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 овочевих консервів на території Ладижинської територіальної громади Черкаської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Виконавець роботи **Терещенко Аліса Олександрівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

_____
(підпис, дата)

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

_____
(підпис, дата)

Рецензент **Дубова Галина Євгеніївна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2026

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую
Завідувач кафедри
_____О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)
«____»_____2025 р.

ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК
ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: **«Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Ладиженської 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 **Терещенко Аліси Олександрівни**

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

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії з виробництва консервів: 1. «Огірки консервовані» потужністю 23 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-1000. 2. «Томати цілі натуральні» потужністю 18 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-3000
Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел.

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

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства	4.09. – 2.11. 2025 р.	4.09. – 2.11. 2025 р.
Розділ 2. Організаційно-технологічна частина	3.11. 2025 – 1.02. 2026 р.	3.11. 2025 – 1.02. 2026 р.
Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	2.02. – 22.03. 2026р.	2.02. – 22.03. 2026р.
Розділ 4. Інженерна частина	23.03. – 10.05. 2026 р.	23.03. – 10.05. 2026 р.
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища	11.05 – 31.05. 2026 р.	11.05 – 31.05. 2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат	12.06 – 15.06.2026 р.	12.06 – 15.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	16.06.2026 р.	16.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	17.06.2026 р.	17.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	19.06. 2026 р.	19.06. 2026 р.

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

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

Результати захисту кваліфікаційної роботи

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

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

Секретар ЕК_____ С. ЛЬВОВА
(підпис) (ініціал, прізвище)

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи, виконаної здобувачкою вищої освіти
Куштим Софією Ігорівною
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
на тему: «**Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів у місті Умань Черкаської област**»

Кваліфікаційна робота Куштим Софії Ігорівни складається з пояснювальної записки та графічної частини. За обсягом, структурою та змістом робота відповідає вимогам, що висуваються до кваліфікаційних робіт бакалаврського рівня. Графічна частина виконана на аркушах встановленого формату із застосуванням сучасних автоматизованих систем проєктування та оформлена відповідно до чинних вимог нормативно-технічної документації.

У роботі проведено комплексний аналіз природно-економічних умов Черкаської області та міста Умань, здійснено оцінку сировинної бази регіону й обґрунтовано доцільність будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів. Розроблено технологічні рішення щодо виробництва консервованої овочевої продукції, складено технологічні схеми виробництва, виконано продуктові розрахунки та здійснено підбір сучасного технологічного обладнання. Особливу увагу приділено питанням контролю якості готової продукції, організації виробничих процесів та раціонального використання сировини.

У кваліфікаційній роботі розроблено організаційну структуру підприємства, об’ємно-планувальні та інженерно-будівельні рішення, передбачено заходи щодо охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та захисту навколишнього середовища. Також запропоновано ефективні способи поводження з виробничими відходами та їх подальшої утилізації.

Під час виконання роботи Куштим Софія Ігорівна продемонструвала достатній рівень теоретичної підготовки та практичних навичок, здатність самостійно аналізувати науково-технічну інформацію, приймати обґрунтовані проєктні рішення та застосовувати сучасні методи проєктування підприємств харчової промисловості. Здобувачка відповідально ставилася до виконання поставлених завдань, проявила старанність, наполегливість, дисциплінованість і творче мислення.

Кваліфікаційна робота виконана самостійно, характеризується логічною побудовою, цілісністю викладення матеріалу та практичною спрямованістю отриманих результатів.

У цілому кваліфікаційна робота Куштим Софії Ігорівни відповідає встановленим вимогам до випускних кваліфікаційних робіт бакалавра, заслуговує на позитивну оцінку та може бути рекомендована до захисту

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

ЗМІСТ

ВСТУП ……..

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕОЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

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

1.2.Оцінка сировинної бази підприємства…….

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства…

1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства……..

1.5. Забезпечення виробничих зв’язків……..

Висновок за розділом 1…….

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

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

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень……..

2.3 Технологічні схеми виробництва……....

2.4 Опис технологічних схем виробництва……..

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

2.6 Утилізація відходів виробництва……

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

2.8 Продуктові розрахунки……....

Висновок за розділом 2……..

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

області

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

3.1 Розрахунок технологічного обладнання……
3.2 Підбір технологічного обладнання……
Висновок до розділу 3…….
РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА……..
4.1. Опис генерального плану……
4.2. Архітектурно-будівельна частина……...
Висновок за розділом 4……
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА……..
5.1. Безпека праці та промислова санітарія…….
5.2. Пожежна безпека……
5.3. Охорона навколишнього середовища…….
5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях……
Висновок за розділом 5…….
ВИСНОВКИ……..
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ…….
ДОДАТКИ……..

ВСТУП

Консервна промисловість є важливою складовою харчової галузі України, що забезпечує переробку рослинної та тваринної сировини у продукцію тривалого зберігання. Основною особливістю консервів є їх герметична упаковка, яка дозволяє зберігати харчову цінність, безпечність та органолептичні властивості продуктів протягом тривалого періоду без використання холодильного обладнання. Це робить консервовану продукцію стратегічно важливою для стабільного продовольчого забезпечення населення, особливо в міжсезонний період.

Сировина для консервного виробництва (овочі, фрукти, ягоди) характеризується високою швидкопсувністю, що зумовлює необхідність чіткої організації логістики, оперативної переробки та дотримання високих санітарно-гігієнічних вимог. Виробничий процес повинен забезпечувати максимальне збереження природних властивостей сировини — смаку, кольору, аромату та харчової цінності. Саме тому консервна галузь потребує сучасних технологій, автоматизації та стабільного контролю якості на всіх етапах виробництва.

Соціально-економічне значення консервованої продукції полягає у можливості забезпечення населення доступними продуктами харчування протягом усього року, оптимізації побутових витрат часу та розширенні асортименту харчування у закладах торгівлі та громадського харчування. Для України ця галузь також має значний експортний потенціал, оскільки попит на натуральні овочеві консерви стабільно зростає.

Харчова промисловість України загалом перебуває на етапі поступової модернізації після тривалого періоду нестабільності. Зростає попит на продукцію вітчизняного виробництва, підвищується вимогливість споживачів до якості та безпечності харчових продуктів. Водночас галузь стикається з проблемами зношеності обладнання, недостатнього рівня інновацій та обмежених інвестицій, що потребує оновлення виробничих потужностей і впровадження сучасних технологій переробки.

У цьому контексті Ладижинська територіальна громада (м. Ладижин) має особливо вигідні передумови для розвитку консервної промисловості. Місто розташоване у центральній частині України, має зручне транспортно-логістичне положення та розвинену інженерну інфраструктуру. Важливим фактором є наявність потужного енергетичного комплексу (Ладижинська ТЕС), що забезпечує стабільне енергопостачання промислових підприємств.

Крім того, регіон характеризується розвиненим аграрним сектором, який формує стійку сировинну базу для переробної промисловості. У навколишніх районах активно вирощуються овочеві культури (томати, огірки, кабачки, перець), що створює сприятливі умови для організації безперервного постачання сировини на переробні підприємства. Наявність автомобільних та залізничних шляхів сполучення забезпечує ефективну логістику як сировини, так і готової продукції.

Важливою перевагою Ладижина є також наявність трудових ресурсів та промислових традицій, що дозволяє формувати кваліфікований персонал для роботи на підприємствах харчової галузі. Соціально-економічна структура громади сприяє розвитку малого та середнього бізнесу, а також створенню нових робочих місць у переробній промисловості.

У межах даної кваліфікаційної роботи передбачається проєктування консервного цеху з виробництва натуральних овочевих консервів, зокрема «Огірки консервовані» та «Томати цілі натуральні». Особливістю продукції є використання виключно натуральної сировини без додавання штучних консервантів, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та зростаючому попиту на екологічно безпечні продукти.

Таким чином, розвиток консервної промисловості в умовах Ладижинської громади є економічно доцільним і перспективним напрямом, який поєднує наявну сировинну базу, вигідне географічне розташування, інженерну забезпеченість та сучасні ринкові тенденції, спрямовані на виробництво якісної та натуральної харчової продукції.

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕОЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Черкаська область розташована в центрально-західній частині України в межах лісостепової природно-кліматичної зони, що визначає її високий аграрний потенціал та сприятливі умови для розвитку багатогалузевого сільського господарства. Регіон займає вигідне економіко-географічне положення, оскільки межує з вісьмома областями України та виступає важливим транзитним і логістичним вузлом між західними, центральними та південними регіонами країни. Розвинена мережа автомобільних доріг і залізничних сполучень забезпечує стабільні транспортні зв’язки, що позитивно впливає на розвиток агропромислового комплексу, переробної промисловості та міжрегіональної торгівлі.

Клімат Черкаської області є помірно континентальним із чітко вираженою сезонністю. Для нього характерні тривала помірно тепла весна, тепле або спекотне літо, відносно м’яка та затяжна осінь і помірно холодна зима. Середньорічна температура повітря становить приблизно +7,5…+9 °С, що є оптимальним для інтенсивного ведення сільського господарства. Річна кількість опадів у середньому коливається в межах 500–600 мм, при цьому їх розподіл є відносно рівномірним, хоча максимальні значення припадають на весняно-літній період, коли відбувається активна вегетація сільськогосподарських культур. Тривалість вегетаційного періоду становить близько 190–210 днів, що дозволяє вирощувати широкий спектр культур і формувати стабільну структуру аграрного виробництва.

Ґрунтові ресурси Черкаської області належать до найцінніших в Україні та є одним із ключових факторів її аграрної спеціалізації. Переважають високородючі чорноземи типові та опідзолені, які характеризуються значним вмістом гумусу, сприятливою структурою, високою вологоутримувальною здатністю та стабільною

природною продуктивністю. Саме ці ґрунти забезпечують високі врожаї зернових, технічних і кормових культур навіть за умов періодичних посух або нерівномірного зволоження. У північних та північно-західних районах області трапляються сірі лісові ґрунти, які мають дещо нижчий рівень родючості, однак за умови належного удобрення та агротехнічного обробітку також забезпечують ефективне сільськогосподарське використання.

Агропромисловий комплекс Черкаської області є одним із найпотужніших в Україні та має чітко виражену інтегровану структуру, що охоплює сільськогосподарське виробництво, харчову та переробну промисловість, а також розвинену систему зберігання, транспортування і реалізації продукції. Провідною галуззю є рослинництво, в якому домінує вирощування зернових культур (пшениця, кукурудза, ячмінь), технічних культур (насамперед цукровий буряк, а також соняшник і ріпак), кормових культур і овочів відкритого ґрунту. Особливе місце займає цукровий буряк, який традиційно формує сировинну базу цукрової промисловості регіону та визначає його спеціалізацію в національному масштабі. Останніми роками спостерігається поступове розширення площ під нішевими культурами, такими як соя, нут, сочевиця, гарбузові та овочеві культури, що зумовлено адаптацією до змін клімату та підвищенням рентабельності альтернативного виробництва.

Тваринницька галузь Черкаської області є високорозвиненою і представлена молочним та м’ясним скотарством, свинарством і птахівництвом. Регіон входить до числа лідерів України за виробництвом м’яса птиці та продукції свинарства, що пояснюється наявністю великих агропромислових компаній із повним виробничим циклом. Поряд із великими холдингами активно функціонують середні та малі фермерські господарства, які забезпечують гнучкість аграрної системи та сприяють розвитку локальних ринків.

Харчова та переробна промисловість області має стратегічне значення і тісно пов’язана з аграрним виробництвом. Тут розвинені підприємства цукрової, м’ясопереробної, молочної, борошномельно-круп’яної, олійно-жирової та консервної

галузей. Значна частина продукції переробляється безпосередньо в регіоні, що забезпечує високу додану вартість і зменшує залежність від вивозу сировини.

Черкаська область має значний інноваційний потенціал для подальшого розвитку аграрного сектору. Перспективними напрямами є впровадження технологій точного землеробства, цифровізація агровиробництва, автоматизація технологічних процесів, розвиток органічного землеробства та біоенергетики. Важливим чинником розвитку є також вигідне транспортно-логістичне положення регіону, яке забезпечує доступ до ключових внутрішніх ринків України, включаючи Київ, Одесу, Львів, Дніпро та інші великі економічні центри.

В умовах сучасних викликів, зокрема кліматичних змін, нерівномірного зволоження, економічної нестабільності та конкуренції на аграрних ринках, агропромисловий комплекс Черкаської області потребує подальшого розвитку систем зрошення, впровадження ресурсозберігаючих технологій, підвищення енергоефективності виробництва та розширення глибокої переробки сільськогосподарської продукції. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність регіону, зміцнити його експортний потенціал і забезпечити сталий соціально-економічний розвиток у довгостроковій перспективі.

Ладижинська територіальна громада Черкаської області розташована в центрально-східній частині регіону, у межах лісостепової природно-кліматичної зони України. Адміністративним центром громади є місто Ладижин, яке розміщене на правому березі річки Південний Буг, у місці впадіння в неї річки Сільниця. Географічно місто знаходиться у південно-східній частині Черкаської області, на межі з Одеським напрямком транспортних зв’язків та у відносній близькості до кордонів із Черкаською областю, що забезпечує вигідне транзитне положення в системі міжрегіональних економічних зв’язків.

Таке розташування Ладижина формує сприятливі умови для розвитку промисловості, аграрного виробництва та логістики, оскільки місто має зручні транспортні сполучення з Вінницею, Уманню, Кропивницьким та іншими важливими економічними центрами центральної України. Це дозволяє ефективно інтегрувати

місцеву економіку у загальноукраїнські виробничо-логістичні ланцюги та забезпечує доступ до основних ринків збуту.

Клімат Ладижинської територіальної громади є помірно континентальним із чітко вираженою сезонністю. Для нього характерні тепле тривале літо, помірно тепла весна, відносно м'яка осінь і помірно холодна зима. Такі кліматичні умови є сприятливими для ведення сільського господарства та вирощування широкого спектра культур. Ґрунтовий покрив представлений переважно високородючими чорноземами, які забезпечують високі агровиробничі показники та є основою інтенсивного розвитку рослинництва в межах громади.

Адміністративним і соціально-економічним центром громади є місто Ладижин, навколо якого об'єднані сільські населені пункти, що входять до складу старостинських округів. Населення громади є змішаним, із переважанням міського населення в адміністративному центрі та сільського — у периферійних територіях. Демографічні процеси мають типовий для регіону характер і проявляються у поступовому скороченні чисельності населення, міграції молоді до великих міст та старінні вікової структури.

Основу економіки Ладижинської громади становить багатогалузевий комплекс, у якому поєднуються енергетика, аграрне виробництво, харчова промисловість та логістика. Ключовим промисловим об'єктом є Ладижинська теплоелектростанція, яка відіграє важливу роль у формуванні енергетичного потенціалу регіону та забезпеченні енергетичної стабільності. Поряд із цим розвинений аграрний сектор, що включає вирощування зернових культур (пшениця, кукурудза, ячмінь), технічних культур (соняшник, ріпак), а також кормових і овочевих культур. Спостерігається також поступове зростання частки нішевих культур, орієнтованих на підвищену рентабельність.

Тваринницький сектор громади представлений молочним і м'ясним скотарством, свинарством та птахівництвом. Його розвиток забезпечується як великими агропромисловими підприємствами, так і фермерськими господарствами та приватними виробниками. Важливу роль відіграє кооперація між виробниками, що

сприяє підвищенню ефективності виробництва та стабільності постачання сировини для переробної промисловості.

Промисловий сектор громади є розвиненим і включає енергетичну галузь, підприємства харчової та переробної промисловості, будівництво, а також сферу логістичних та сервісних послуг. Малий і середній бізнес активно функціонує у сферах торгівлі та обслуговування, формуючи додаткові робочі місця та надходження до місцевого бюджету.

Соціальна інфраструктура Ладижинської громади включає заклади освіти, охорони здоров'я, культури та соціального захисту. Поступово здійснюється модернізація об'єктів соціальної сфери за рахунок місцевих і державних ресурсів, а також міжнародної технічної допомоги.

Транспортна інфраструктура представлена автомобільними дорогами регіонального та державного значення, а також залізничним сполученням, що забезпечує зв'язок із ключовими промисловими центрами України. Це сприяє розвитку логістики, промисловості та аграрного експорту, однак окремі ділянки дорожньої мережі потребують подальшого оновлення та ремонту.

Ладижинська громада також має культурно-історичний потенціал, пов'язаний із багатовіковою історією міста Ладижин. У громаді функціонують заклади культури, проводяться місцеві фестивалі, освітні та мистецькі заходи, що сприяє формуванню соціальної активності та розвитку місцевої ідентичності.

Серед основних проблем розвитку громади можна виділити зношеність інфраструктури, необхідність модернізації промислових потужностей, екологічні виклики, а також потребу в диверсифікації економіки та створенні нових робочих місць. Водночас громада має значний потенціал розвитку завдяки поєднанню енергетичного, аграрного та промислового секторів і вигідному географічному положенню.

Перспективними напрямами розвитку є модернізація енергетичної та агропромислової інфраструктури, впровадження інноваційних технологій у сільському господарстві, розвиток переробної промисловості, залучення інвестицій, підтримка малого та середнього бізнесу, а також розвиток зеленої енергетики та

цифровізація управлінських процесів. Реалізація цих напрямів сприятиме підвищенню економічної стійкості громади та покращенню якості життя населення

Консервна промисловість Черкаської області є важливою складовою агропромислового комплексу регіону та представлена як великими промисловими підприємствами, так і середніми та малими виробниками, фермерськими господарствами й кооперативами. Вони функціонують переважно у форматі сезонної або цілорічної переробки плодоовочевої сировини, забезпечуючи виробництво широкого асортименту продукції з високою доданою вартістю. Основними видами продукції є овочеві та фруктові консерви, соки, нектари, джеми, повидло, варення, маринади, томатна продукція, соуси, а також різноманітні напівфабрикати з плодоовочевої сировини. Значна частина продукції реалізується на внутрішньому ринку України, постачається в інші регіони, а також має експортний потенціал.

Серед найбільш характерних підприємств консервної та плодоовочевої переробної галузі Черкаської області важливе місце займає Уманський консервний завод, який спеціалізується на виробництві овочевих консервів, томатної продукції, соусів, маринадів, фруктових консервів, джемів і напівфабрикатів плодоовочевої переробки. Підприємство функціонує на основі використання місцевої сировинної бази, що формується завдяки потужному аграрному сектору регіону, зокрема вирощуванню томатів, огірків, яблук, слив та ягідних культур. Важливою перевагою підприємства є наближеність до сировинних зон та транспортних коридорів, що дозволяє мінімізувати логістичні витрати та забезпечувати оперативну переробку сезонної продукції.

Підприємство здійснює виробництво в умовах сезонної сировинної залежності, характерної для плодоовочевої галузі, тому значна увага приділяється технологіям консервування, пастеризації, стерилізації та вакуумного фасування. Це дає змогу забезпечувати тривалі строки зберігання продукції без втрати її органолептичних властивостей і харчової цінності. Окремим напрямом розвитку є розширення асортименту за рахунок впровадження нових рецептур соусів, овочевих закусок та продукції швидкого споживання.

Значну роль у розвитку плодоовочевої переробки Черкаської області також відіграють середні та малі переробні підприємства, які функціонують у тісній кооперації з фермерськими господарствами. Вони спеціалізуються на виробництві натуральних соків, пюре, варення, джемів, сушених фруктів, квашеної та маринованої продукції. Такі підприємства активно використовують концепцію «від поля до споживача», що дозволяє скоротити ланцюг постачання та підвищити якість кінцевого продукту.

Окремо слід відзначити, що в Черкаській області формується тенденція до розвитку мініпереробних цехів при фермерських господарствах. Вони орієнтовані на випуск продукції ремісничого та «еко»-сегменту без використання штучних консервантів, барвників та стабілізаторів. Така продукція користується попитом у межах локальних ринків, фермерських ярмарків, закладів HoReCa та онлайн-торгівлі, що сприяє формуванню доданої вартості саме в межах регіону.

Крім того, розвиток галузі в області підтримується сприятливою агрокліматичною зоною, яка дозволяє вирощувати широкий спектр плодоовочевої сировини. Це створює передумови для подальшого розширення переробних потужностей, впровадження енергоефективних технологій, автоматизації виробничих процесів та виходу продукції на зовнішні ринки.

Сировинна база консервної промисловості Черкаської області є потужною та різноманітною. Вона формується за рахунок місцевого виробництва овочів, фруктів і ягід. Основними культурами є томати, огірки, перець, морква, буряк, капуста, гарбузи, яблука, сливи, вишні, смородина та малина. Особливо важливе значення має цукровий буряк і плодоовочеве виробництво, які забезпечують стабільну сировинну базу для переробної промисловості. Взаємодія між аграрними виробниками та переробними підприємствами здійснюється через систему довгострокових контрактів, аграрної кооперації та вертикальної інтеграції виробництва.

Логістична інфраструктура Черкаської області є розвиненою та забезпечує ефективне транспортування сировини до переробних підприємств, а також готової продукції до внутрішніх і зовнішніх ринків збуту. Це сприяє зменшенню втрат

продукції після збору врожаю, підвищенню ефективності виробництва та стабільності постачання.

Перспективи розвитку консервної галузі Черкаської області пов’язані з модернізацією виробничих потужностей, впровадженням інноваційних технологій переробки, автоматизацією процесів фасування, розширенням асортименту продукції з високою доданою вартістю, розвитком органічного виробництва та посиленням кооперації між аграрними виробниками і переробними підприємствами. Важливим напрямом також є підвищення експортного потенціалу регіону та формування впізнаваних регіональних брендів харчової продукції Вінниччини.

На території населеного пункту наявні вільні земельні ділянки, які можуть бути використані для розміщення та будівництва консервного цеху. Запроєктоване підприємство планується звести на околиці міста Ладижин Черкаської області, у зоні, де розташовані вільні орні землі, що дозволяє раціонально використати територіальний ресурс для розвитку виробничої інфраструктури.

Площа земельної ділянки, яка визначена для будівництва підприємства, становить 3,19 га (див. рис. 1.1). Територія має зручне розташування з точки зору транспортної інфраструктури та логістики. Із західного боку до межі ділянки прилягає залізнична колія, що створює сприятливі умови для організації залізничних вантажоперевезень, зокрема для транспортування сировини та готової продукції.

Ділянка по вул. Сонячна у м. Ладижин з південного боку безпосередньо межує з територією міської забудови, що забезпечує зручний доступ до місцевих трудових ресурсів. Таке розташування створює сприятливі умови для залучення персоналу з міста, а також спрощує організацію соціально-побутового обслуговування працівників підприємства, зокрема щодо транспорту, громадського харчування та доступу до інфраструктури міста.



Рисунок 1.1 - Ділянка забудови.

У транспортному відношенні територія має вигідне розташування завдяки наближеності до автомобільної дороги державного значення Н-16 «Золотоноша – Умань», яка забезпечує зв’язок Ладижина з ключовими населеними пунктами центральної частини України. Дана магістраль формує стабільні транспортні потоки регіонального значення та забезпечує вихід на міжрегіональні логістичні маршрути. Крім того, у місті та його околицях розвинена мережа місцевих автомобільних доріг, що дозволяє ефективно здійснювати підвіз сировини та відвантаження готової продукції, забезпечуючи зручну інтеграцію ділянки в транспортну інфраструктуру регіону. Інженерне забезпечення підприємства, розташованого в м. Ладижин по вул. Сонячна, формується з урахуванням розвиненої промислової та енергетичної інфраструктури регіону, що забезпечує стабільну роботу консервного виробництва та безперервність технологічних процесів.

Теплопостачання консервного цеху передбачається здійснювати від власної промислової котельні, розміщеної безпосередньо на території підприємства. Таке рішення дозволяє мінімізувати теплові втрати, підвищити енергоефективність та забезпечити автономність виробництва. Котельня забезпечуватиме виробництво пари для технологічних процесів, зокрема стерилізації, пастеризації, роботи автоклавів,

мийних установок і систем гарячого водопостачання. У складі котельні передбачається встановлення двох котлоагрегатів, що працюють на природному газі. Основне паливо — природний газ, який забезпечує стабільність роботи, високу ефективність згоряння та низький рівень шкідливих викидів. Для підвищення надійності системи можливе резервне використання дизельного палива або альтернативних енергоносіїв. Система котельні передбачає автоматичне регулювання параметрів пари та контроль безпеки роботи обладнання.

Електропостачання підприємства здійснюється від енергосистеми регіону, ключову роль у якій відіграє Ладижинська ТЕС, що забезпечує стабільне енергопостачання промислових споживачів. Живлення підприємства передбачається від мережі напругою 10 кВ з подальшим зниженням до робочих параметрів через трансформаторну підстанцію, розташовану на території підприємства. Передбачається наявність двох незалежних вводів електроенергії, що підвищує надійність системи та зменшує ризики аварійних відключень. Внутрішні мережі підприємства включають напруги 220 В для освітлення, 36 В для ремонтних робіт та 12 В для аварійного освітлення і систем безпеки. У пікові періоди навантаження електроспоживання зростає за рахунок роботи технологічних ліній, насосного обладнання, холодильних установок та пакувальних систем.

Водопостачання підприємства передбачається від централізованої міської мережі Ладижина. Вода використовується для технологічних потреб, включаючи миття та підготовку сировини, термічну обробку продукції, санітарну обробку обладнання та господарсько-побутові потреби персоналу. Для забезпечення стабільної подачі води у разі пікових навантажень або перебоїв передбачається використання накопичувальних ємностей і насосного обладнання для підтримання необхідного тиску в системі.

Система водовідведення організовується через внутрішньозаводську каналізаційну мережу з подальшим підключенням до міської каналізації. Стічні води утворюються внаслідок миття сировини, обладнання, тари, а також технологічних процесів консервного виробництва і містять органічні залишки та мийні засоби. Перед скиданням у міську систему передбачається їх попереднє очищення на

локальних очисних спорудах підприємства, що включають механічні решітки, відстійники та жировловлювачі.

Пожежна безпека підприємства передбачається на двох рівнях — зовнішньому та внутрішньому. Зовнішнє пожежогасіння забезпечується мережею пожежних гідрантів, підключених до міського водопроводу, а також можливістю використання резервних ємностей води. Внутрішнє пожежогасіння здійснюється за допомогою пожежних кранів та первинних засобів пожежогасіння, розміщених у виробничих і складських приміщеннях відповідно до норм безпеки. Особлива увага приділяється пожежній безпеці котельні, електропідстанції та складських зон.

Для попереднього механічного очищення стічних вод передбачається встановлення пісковловлювачів та відстійників для затримання грубодисперсних домішок і завислих частинок. Після етапу первинного очищення стоки надходитимуть на більш глибоку обробку — біологічну та/або фізико-хімічну очистку, яка здійснюватиметься на очисних спорудах, розміщених на території підприємства. Така система дозволяє забезпечити дотримання встановлених санітарних і екологічних нормативів щодо якості очищених стічних вод.

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Проєктоване підприємство, розташоване у м. Ладижин, знаходиться у вигідному економіко-географічному положенні з розвиненою аграрною та промисловою інфраструктурою. Регіон характеризується наявністю значної кількості сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств та приватних виробників, які спеціалізуються на вирощуванні плодоовочевої продукції (томати, огірки, кабачки, перець, яблука та ягоди). Це створює стабільну сировинну базу для роботи консервного підприємства та забезпечує можливість довгострокової співпраці з місцевими постачальниками.

Сировинна зона підприємства охоплює територію Черкаської, Вінницької областей та прилеглі райони суміжних регіонів Центральної України. Така географія дозволяє забезпечити безперервне постачання якісної плодоовочевої сировини

протягом усього періоду переробки. Середній радіус доставки сировини є економічно доцільним і не перевищує меж, які суттєво впливають на втрату якості продукції під час транспортування, що є важливим фактором для консервної промисловості.

Доставка сировини до підприємства та відвантаження готової продукції здійснюватиметься переважно автомобільним транспортом, який забезпечує оперативність постачання та гнучкість логістики. Для великих партій готової продукції можливе використання залізничного транспорту через близькість регіональної транспортної інфраструктури. Така комбінована система перевезень дозволяє оптимізувати логістичні витрати та підвищити ефективність збуту продукції.

Якість кінцевої продукції безпосередньо залежить від організації процесів заготівлі, транспортування, приймання та зберігання сировини. Найбільш ефективним для плодоовочевої сировини є ручний або комбінований спосіб збирання, який дозволяє мінімізувати механічні пошкодження плодів та забезпечити відбір сировини у стадії технічної зрілості. Після збирання проводиться первинне сортування, під час якого відбираються лише стандартні, неушкоджені плоди, а некондиційна сировина відбраковується.

На підприємстві приймання сировини здійснюється партіями. Партією вважається однорідна кількість сировини одного виду, сорту та терміну збирання, що доставлена одним транспортним засобом і супроводжується документами, які підтверджують її якість та походження. Кількість сировини визначається шляхом зважування, а її якісні показники оцінюються відповідно до чинних нормативних вимог і стандартів.

У разі тимчасового зберігання сировини вона розміщується на піддонах або в ящиковій тарі з дотриманням вимог щодо вентиляції та запобігання механічним пошкодженням. Штабелювання здійснюється з урахуванням технологічних норм, що забезпечують збереження якості продукції та зручність її подальшого використання у виробництві. Кожна партія зберігається окремо, що дає змогу забезпечити чіткий облік, контроль якості та раціональне планування виробничого процесу.

Сировинна база регіону характеризується високим аграрним потенціалом, що обумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами та значними площами сільськогосподарських угідь. Додатковим джерелом надходження сировини є приватні домогосподарства населення, які активно вирощують овочі та фрукти як для власного споживання, так і для реалізації на місцевих ринках.

Враховуючи чисельність населення м. Ладижин та прилеглих територій, формується стабільний внутрішній попит на плодоовочеву продукцію та консерви, що дозволяє підприємству ефективно планувати виробничі обсяги, асортимент продукції та канали збуту. Такий підхід забезпечує збалансований розвиток виробництва з урахуванням регіональних особливостей ринку.

Потреба населення в сировині розраховується за формулою:

$$ПН=Ч_п \cdot НС\ , кг, \qquad (1.1)$$

$Ч_п$ – чисельність населення, осіб;

НС - норми споживання свіжих фруктів та овочів на душу населення, кг/люд. Норми споживання томатів на 1 людину в рік 39 кг/люд., огірків – 15 кг/люд

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

$ПН_{томати}= 22\ 032 \cdot 39 = 860{,}0$ т;

$ПН_{огірки}=22\ 032 \cdot 15 = 331{,}0$ 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 заводу, що проектується, т
Томати	80	400	2914	72	860,0	1982	1280

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 заводу, що проектується, т
Огірки	50	350	1582	75	331,0	1056	1024
Всього:							2304

Як свідчать дані таблиці 1.1, наявний вільний залишок сировини в обсязі 2304т підтверджує достатній потенціал для подальшого розвитку підприємства. Такий ресурс забезпечує сприятливі передумови для проєктування та створення спеціалізованих виробничих цехів з виготовлення овочевих консервів. У результаті це дасть можливість розширити асортимент готової продукції, підвищити рівень переробки сільськогосподарської сировини та забезпечити більш ефективне використання існуючої сировинної бази.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Консервна промисловість є важливою складовою харчової галузі України та забезпечує виробництво продуктів тривалого зберігання з рослинної й тваринної сировини. Основну частку продукції становлять плодоовочеві, м’ясні, рибні та молочні консерви, соки, соуси, продукти дитячого й дієтичного харчування. Використання герметичної упаковки дозволяє зберігати продукцію тривалий час без істотної втрати її харчової цінності.

Консервування сезонної сировини дає можливість забезпечувати населення овочевою та фруктовою продукцією протягом усього року, що має важливе значення для продовольчої безпеки держави. Найбільшого розвитку галузь набула у ХХ столітті, коли в Україні було створено великі консервні комбінати та спеціалізовані агропромислові об’єднання.

Після переходу до ринкової економіки консервна промисловість зіткнулася з низкою проблем: зношеністю обладнання, нестачею інвестицій, нестабільним постачанням сировини та високою енергоємністю виробництва. Незважаючи на це, попит на консервовану продукцію залишається стабільним, а розвиток овочеконсервної галузі є перспективним напрямом агропереробки.

Нині особливого значення набуває модернізація виробництва, впровадження сучасних технологій переробки, покращення логістики та розширення асортименту продукції. Діяльність підприємств галузі регулюється законодавством України у сфері безпечності та якості харчових продуктів, а також відповідними державними стандартами.

У межах даної кваліфікаційної роботи передбачається проєктування технологічних ліній з виробництва консервів «Огірки консервовані» та «Томати натуральні цілі». Виробнича програма формується з урахуванням обсягів сировинної бази, сезонності надходження сировини, режимів роботи обладнання та ефективного використання виробничих потужностей. розрахунок ведемо за формулою:

$$M = \frac{ВЗ}{НВ}\ , \qquad (1.2)$$

де М – виробнича потужність цеху, тоб;
ВЗ – вільний залишок сировини, т;
НВ – норма витрат сировини, т/тоб.

На основі балансу сировини та встановлених норм її витрат визначається проєктна виробнича потужність цеху з виробництва натуральних овочевих консервів. Розрахунки виконуються відповідно до чинної нормативної документації, зокрема вимог ДСТУ 3413-96 «Підприємства харчової промисловості. Терміни та визначення понять», ДСТУ 7010:2009, а також галузевих норм проєктування переробних підприємств харчової промисловості. Визначення виробничої потужності дає можливість оцінити ефективність використання сировинної бази, обґрунтувати обсяги виробництва та забезпечити раціональне завантаження технологічного обладнання.

У межах проєкту передбачається організація технологічних ліній з виробництва овочевих консервів. Для консервів «Огірки консервовані» норма витрат сировини становить:

огірки — НВ = 0,22 т/тоб.

Для консервів «Томати натуральні цілі» норма витрат сировини складає:

томати — НВ = 0,29 т/тоб.

Виробнича потужність цеху визначається шляхом співвідношення наявного обсягу сировини до норми її витрат на виробництво однієї тисячі умовних банок продукції.

Таким чином, виробнича потужність лінії з виготовлення консервів «Огірки консервовані» становитиме:

М = 1056 / 0,22 = 4800 тоб.

Виробнича потужність лінії з виготовлення консервів «Томати натуральні цілі» становитиме:

М = 1085,76 / 0,29 = 3744 тоб.

Отримані результати свідчать про достатній рівень забезпечення підприємства сировиною та можливість стабільного функціонування виробничих ліній упродовж сезону переробки. Розраховані показники виробничої потужності є основою для подальшого визначення режимів роботи підприємства, підбору технологічного обладнання та формування виробничої програми. Узагальнені результати розрахунків наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроектованого цеху

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Норма витрат сировини, т/тоб	Виробнича потужність, тоб/рік
1.	Огірки консервовані	25	0,22	4800
2.	Томати натуральні цілі	18	0,29	3744
Всього для цеху з виробництва овочевих консервів		-	-	8544

Результати розрахунків, наведені в таблиці 1.2, показують, що річна виробнича потужність проєктованого підприємства з виробництва овочевих консервів становить 8544 тис. умовних банок на рік. Під час визначення цього показника враховано сезонний характер надходження сировини, норми її витрат, режим роботи виробництва та рівень завантаження технологічного обладнання. Така виробнича потужність забезпечує можливість стабільного випуску консервованої продукції та задоволення потреб внутрішнього ринку.

1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства

За результатами проведених маркетингових досліджень встановлено, що м. Ладижин та прилеглі території Черкаської та Вінницької областей характеризуються значним аграрним потенціалом, розвиненим овочівництвом і наявністю стабільної сировинної бази для переробної промисловості. Водночас у регіоні спостерігається недостатня кількість сучасних високотехнологічних підприємств з глибокої переробки плодоовочевої продукції, що створює передумови для доцільного розміщення нового консервного виробництва.

Для реалізації проєкту передбачається використання вільної земельної ділянки в межах міста Ладижин, яка має вигідне розташування та забезпечена доступом до основних інженерних мереж (електро-, водо- та газопостачання). Це суттєво знижує витрати на інфраструктурне підключення та скорочує терміни будівництва. Прив’язка об’єкта до існуючих комунікацій здійснюватиметься відповідно до вимог чинних будівельних норм і правил, зокрема ДБН щодо інженерного забезпечення та планування територій промислових об’єктів.

Проєктом передбачається впровадження сучасних автоматизованих технологічних ліній з високим рівнем механізації, що забезпечують енергоефективність, стабільність якості продукції та мінімізацію втрат сировини. Виробничі процеси орієнтовані на ресурсоефективність та раціональне використання

сировини відповідно до сучасних підходів сталого розвитку та концепції безвідходного виробництва. Це дозволяє підвищити загальну ефективність підприємства та знизити собівартість продукції.

Продукція підприємства відповідатиме вимогам чинних державних стандартів і технічних регламентів для овочевих консервів. Використання місцевої сировини, скорочення логістичних витрат та впровадження сучасних технологій переробки забезпечать конкурентоспроможність продукції на внутрішньому ринку та створять передумови для її подальшого експорту.

Для забезпечення безперервності технологічного процесу передбачається будівництво власної котельні, що працюватиме на природному газі. У її складі планується встановлення двох парових котлів, які забезпечуватимуть повне покриття потреб підприємства в технологічній парі з урахуванням резерву для пікових навантажень.

Електропостачання підприємства передбачається від регіональної енергосистеми з подачею через власну трансформаторну підстанцію, що забезпечує необхідну надійність і безперервність живлення виробничих процесів. Передбачається наявність резервного джерела живлення для мінімізації ризиків аварійних зупинок виробництва.

Водопостачання здійснюватиметься від міської мережі Ладижина. Для забезпечення стабільного тиску та резервування води передбачено встановлення накопичувальних ємностей і насосного обладнання. Система пожежної безпеки включатиме зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння з використанням гідрантів, пожежних кранів та резервного запасу води у спеціальних ємностях, що відповідає чинним нормам пожежної безпеки.

Таким чином, розміщення консервного підприємства в м. Ладижин є економічно та технологічно обґрунтованим рішенням, яке враховує наявну сировинну базу, інженерну інфраструктуру, транспортну доступність та сучасні вимоги до енергоефективності й екологічної безпеки виробництва.

1.5. Забезпечення виробничих зв’язків

Основні та допоміжні матеріали, необхідні для функціонування консервного цеху, розташованого в м. Ладижин, планується постачати від перевірених вітчизняних виробників із розвиненою логістичною інфраструктурою та стабільними обсягами виробництва. Зокрема:

• скляна тара (банки різного об’єму) — з підприємств скляної промисловості центральної України, зокрема Київського регіону;

• металеві кришки та закупорювальні елементи — від спеціалізованих виробників м. Київ та Дніпра;

• цукор — з цукрових заводів Черкаської області, зокрема підприємств Липовецького та Гайсинського районів, які традиційно є потужними виробниками цукрової сировини в Україні;

• кухонна сіль — з підприємства Дрогобичсіль;

• спеції, оцет, харчові добавки — від українських харчових комбінатів м. Київ, Харків та Одеса;

• пакувальні матеріали (етикетки, плівка, гофротара) — від поліграфічних та пакувальних підприємств Черкаської області та центральних регіонів України.

Для транспортування сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції передбачається використання переважно автомобільного транспорту. Це забезпечує високу оперативність поставок, гнучкість логістичних маршрутів та можливість швидкої доставки продукції як до регіональних торговельних мереж, так і до оптових складів. Наявність розвиненої мережі автомобільних доріг у Вінницькій області додатково підвищує ефективність логістичної системи підприємства.

Потреба підприємства в трудових ресурсах планується забезпечувати за рахунок використання місцевого кадрового потенціалу м. Ладижин та прилеглих населених пунктів Ладижинської громади. Основний персонал формується з працівників із досвідом роботи у харчовій та переробній промисловості, що дозволяє забезпечити стабільну якість виробничих процесів та зменшити витрати на підготовку кадрів. У період сезонного навантаження (літньо-осінній період переробки сировини) передбачається залучення тимчасових працівників, зокрема

студентів професійно-технічних і вищих навчальних закладів, а також місцевого населення, що підвищує гнучкість виробничого процесу.

Формування кадрового складу інженерно-технологічного рівня передбачається здійснювати за рахунок випускників профільних закладів вищої освіти України, зокрема Національний університет харчових технологій, а також закладів регіонального рівня. Фахівці цих установ мають підготовку у сфері харчових технологій, автоматизації виробництва та організації переробних підприємств, що забезпечує ефективну інтеграцію в технологічні процеси підприємства.

Постачання будівельних матеріалів для зведення виробничого цеху також планується здійснювати з урахуванням регіональної доступності та мінімізації логістичних витрат. Зокрема:

• пісок — з місцевих кар'єрів Вінницької області;

• щебінь — з кар'єрів Ладижинського та Тростянецького районів;

• цемент — з підприємств цементної промисловості центральної України (зокрема Вінницької та Хмельницької областей);

• залізобетонні конструкції — з заводів збірного залізобетону м. Вінниця;

• цегла — з цегельних заводів Вінницької області;

• асфальтобетонні суміші — з місцевих асфальтобетонних вузлів регіону;

• столярні вироби — від приватних деревообробних підприємств Ладижинської громади та Вінницької області.

Такий підхід до формування матеріально-технічного забезпечення та кадрового потенціалу дозволяє мінімізувати витрати, скоротити логістичні плечі постачання та забезпечити стабільне функціонування консервного підприємства в м. Ладижин.

Висновок за розділом 1

У результаті виконання техніко-економічного обґрунтування будівництва консервного підприємства в м. Ладижин встановлено, що регіон має сприятливі природно-кліматичні та соціально-економічні умови для розвитку овочепереробної

промисловості. Високий аграрний потенціал території, родючі ґрунти та розвинене овочівництво забезпечують стабільну сировинну базу для проєктованого виробництва.

Аналіз сировинного балансу підтвердив наявність достатніх обсягів плодоовочевої продукції та вільного залишку сировини, що створює передумови для організації безперебійного виробництва та подальшого розвитку переробних потужностей.

Визначена виробнича потужність цеху становить 8544 тис. умовних банок на рік, що враховує сезонність надходження сировини, норми її витрат, режим роботи обладнання та рівень його завантаження. Отриманий показник підтверджує економічну доцільність і виробничу спроможність підприємства.

Обґрунтування місця розташування доводить, що м. Ладижин є раціональною локацією для будівництва підприємства завдяки наявності вільної земельної ділянки, розвиненої транспортної інфраструктури та підключення до основних інженерних мереж, що знижує капітальні витрати та скорочує строки реалізації проєкту.

Передбачене інженерне забезпечення (електро-, водо-, газопостачання, теплопостачання та водовідведення) відповідає сучасним вимогам енергоефективності та екологічної безпеки. Організація виробничих зв’язків і кадрового забезпечення базується на використанні вітчизняних постачальників і місцевого трудового потенціалу.

Таким чином, проєкт будівництва консервного підприємства в м. Ладижин є економічно та технічно обґрунтованим і відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та продовольчої безпеки регіону.

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

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Якість готової продукції консервного цеху безпосередньо залежить від якості томатної сировини, що надходить на переробку. У зв'язку з цим сировина та допоміжні матеріали, які використовуються у виробництві консервів, повинні відповідати вимогам чинних стандартів і технічних умов, що гарантує безпечність, стабільність якості та відповідність готової продукції нормативним показникам.

Томати є однією з ключових овочевих культур у консервній промисловості та важливим джерелом біологічно активних речовин, зокрема вітамінів, поліфенолів, органічних кислот, мінеральних елементів і природних антиоксидантів. Для виробництва консервів використовують плоди технічної стиглості з рівномірним червоним забарвленням, які мають максимальну харчову цінність і придатні як для ручного, так і для механізованого збирання. Це забезпечує оптимізацію виробничих процесів та безперервність постачання сировини.

З метою забезпечення тривалого періоду надходження сировини (до 70–85 днів) застосовується вирощування сортів різних груп стиглості: ранньостиглі (приблизно 40–50% — Солероссо, Ріо Гранде, Санрайз), середньостиглі (30–40% — Рома, Де Барао, Тарасенко 2) та пізньостиглі (10–20% — Слов'янка, Волгоградець, Лагідний). Така структура сортименту дозволяє рівномірно розподілити навантаження на переробні потужності та забезпечити стабільність виробництва протягом сезону.

Сучасні сорти томатів, призначені для механізованого збирання, характеризуються підвищеною щільністю плодів, стійкістю до механічних пошкоджень та зниженими втратами під час транспортування. Вони мають

більш виражену структуру клітковини, що підвищує їх технологічну стійкість під час термічної обробки. Такі томати відзначаються середнім вмістом органічних кислот, стабільним рівнем pH у межах 4,2–4,6, підвищеним вмістом лікопіну та інтенсивним червоним забарвленням. За поживною цінністю вони не поступаються сортам ручного збирання.

Томати ручного збирання зазвичай характеризуються більшою вирівняністю плодів за розміром і масою, високим вмістом соку та сухих розчинних речовин (у середньому 5–8%). Кислотність зрілих плодів становить близько 0,4–0,6%, а pH коливається в межах 3,8–4,5. У складі органічних кислот переважають яблучна, лимонна, винна та янтарна кислоти. Оптимальне співвідношення цукрів і кислот забезпечує високі смакові властивості сировини. Червоне забарвлення зумовлене наявністю лікопіну, а також каротиноїдів і ксантофілів. Томати містять значну кількість вітаміну С, провітаміну А, вітамінів групи В, а також калій, магній і залізо.

Усі види сировини та допоміжних матеріалів, що використовуються у виробництві консервів, повинні супроводжуватися сертифікатами якості та відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації. Для виробництва консервів типу «Томати цілі натуральні» дозволяється використання лише свіжої, доброякісної сировини без ознак псування.

Відповідно до вимог чинних стандартів, не допускається використання плодів із гниллю, пліснявою, механічними пошкодженнями, а також зелених або перезрілих томатів. Забороняється застосування сировини з перевищенням допустимих рівнів нітратів і пестицидів, встановлених санітарними нормами України.

Окремо для консервного виробництва можуть застосовуватись інші овочеві культури, зокрема кабачки, які також повинні відповідати вимогам чинних стандартів щодо якості, сортування, пакування та зберігання, що забезпечує стабільність технологічного процесу та безпечність кінцевої продукції.

Якість огірків має відповідати характеристикам і нормам, зазначеним утаблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Показники якості огірків

Найменування показника	Характеристика и норма для товарного сорту		
	Вищого	Першого	Другого
Зовнішній вигляд	Плоди свіжі, цілі, чисті, здорові, з не огрубілою шкіркою, споживчої зрілості, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, без зайвої зовнішньої вологості		
	Допускаються на плодах легкі потертості, незначні подряпини і натиски на шкірці, але без пошкоджень м'якоті плода	Допускаються незначні дефекти форми, забарвлення, вельми незначні дефекти на шкірці, без пошкодження м'якоті плода	Допускаються дефекти форми, забарвлення, незначні сонячні опіки, незначні дефекти на шкірці без ушкодження м'якоті
Смак і запах	Властиві даному ботанічному сорту, без сторонніх запаху і смаку		
Внутрішня будова	М'якоть соковита, щільна, що не волокниста, без пустот і тріщин, без перезрілих насіння, насіннєве гніздо з недорозвиненим білим насінням. Оболонка насіння м'яка і соковита		
Діаметр кабачка, мм, не болем	50	70	100
Масова частка плодів, які не відповідають вимогам даного товарного сорту, але відповідають вимогам нижчого сорту, %, не більше	5,0	10,0	Не нормується
Вміст плодів нестандартної форми, без плодоніжки, %, не більше	Не допускається	10,0	10,0
Наявність плодів з м'якоттю, пошкодженої	Не допускається		

Огірок (Cucumis sativus L.) є однорічною трав’янистою рослиною родини гарбузових, яка широко культивується як одна з основних овочевих культур відкритого ґрунту та тепличного вирощування. Рослина характеризується відносно коротким вегетаційним періодом — приблизно 35–55 днів від появи сходів до настання технічної стиглості плодів, що робить її важливою сировинною культурою для консервної промисловості.

Плоди огірка мають видовжену циліндричну форму, рідше — циліндрично-овальну, з гладкою або горбкуватою поверхнею залежно від сорту. Забарвлення шкірки варіює від світло-зеленого до темно-зеленого. Шкірка є відносно тонкою, що забезпечує зручність технологічної обробки та рівномірне проникнення маринаду під час консервування.

М’якоть огірків щільна, соковита, хрустка, з вираженою пружною структурою. Вміст сухих речовин становить у середньому 3–5%, що забезпечує характерну консистенцію після термічної обробки. Насіннєва камера у молодих плодів розвинена слабо, що є важливою технологічною перевагою для виробництва консервів.

Хімічний склад огірків характеризується високим вмістом води — 95…97%, що зумовлює їх низьку калорійність. Вуглеводи представлені переважно простими цукрами (2–4%). Білки містяться у кількості близько 0,6–1,2%, жири практично відсутні. Огірки також містять мінеральні речовини (калій, кальцій, магній, фосфор, залізо), органічні кислоти та вітаміни, зокрема вітамін С і вітаміни групи В, що підвищує їх харчову цінність.

З технологічної точки зору огірки є однією з найкращих культур для консервування. Вони добре зберігають форму і щільність під час стерилізації та пастеризації, не розм’якшуються за умови дотримання технологічного режиму та зберігають характерну хрусткість. Також вони добре вбирають розсоли, спеції та ароматичні добавки, що формує високі органолептичні властивості готової продукції.

Для консервного виробництва використовують свіжі, молоді, щільні плоди технічної стиглості, без переростання насіннєвої камери. Сировина повинна бути однорідною за розміром, без механічних пошкоджень, ознак в’янення, гниття чи ураження хворобами. Оптимальними є плоди дрібного та середнього розміру, що забезпечує стандартизацію фасування та високу товарну привабливість продукції.

Таким чином, огірок є цінною сировиною для консервної промисловості завдяки поєднанню короткого вегетаційного періоду,

стабільних технологічних властивостей, високої якості м’якоті та стійкого попиту на консервовану продукцію.Залишок кількостей пестицидів, мікотоксинів, нітратів у свіжих овочах не повинна перевищувати допустимі рівні, встановлені "Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів", затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Допоміжні матеріали, що надходять на виробництво консервованої продукції, повинні відповідати вимогам чинних національних стандартів України, гармонізованих із міжнародними та європейськими нормами, а також санітарно-гігієнічним регламентам щодо безпечності харчових продуктів. Це є обов’язковою умовою забезпечення стабільної якості, безпечності та тривалого терміну зберігання готової продукції.

Кухонна харчова сіль, яка використовується у технології виробництва консервів, повинна відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови», що є чинним національним стандартом України та регламентує її фізико-хімічні показники, ступінь очищення, вимоги безпечності, маркування та умови зберігання. Використання якісної харчової солі забезпечує стабільність смаку, мікробіологічну безпечність та консервувальний ефект у готовій продукції.

Лимонна кислота як регулятор кислотності та технологічна добавка застосовується відповідно до міжнародних вимог до харчових добавок, гармонізованих із стандартами Codex Alimentarius (INS 330), а також чинних в Україні нормативів щодо харчових добавок, затверджених Міністерством охорони здоров’я України у 2024 році. Це забезпечує її безпечність, чистоту та стабільність у технологічному процесі консервування.

Для фасування готової продукції використовується скляна тара, що відповідає вимогам чинних технічних регламентів безпечності матеріалів, які контактують з харчовими продуктами, а також стандартам, гармонізованим із Директивами ЄС щодо пакувальних матеріалів. Скляна тара повинна бути

механічно міцною, термостійкою та хімічно інертною, що гарантує збереження якості продукції протягом усього терміну зберігання.

Металеві кришки для герметичного закупорювання повинні відповідати вимогам сучасних технічних умов виробника та нормативів щодо герметичності й корозійної стійкості, що забезпечує надійне зберігання консервованої продукції без ризику втрати якості або мікробіологічного псування.

Маркування готової продукції здійснюється відповідно до вимог законодавства України про інформацію для споживачів харчових продуктів, яке передбачає обов'язкове нанесення повної, достовірної та зрозумілої інформації щодо складу, умов зберігання, терміну придатності та виробника. Етикетки повинні забезпечувати чіткість друку, стійкість до вологи та механічних впливів.

Упакування готової продукції здійснюється згідно з сучасними вимогами до транспортної тари та пакувальних матеріалів, гармонізованих із міжнародними стандартами ISO та європейськими нормами пакування харчових продуктів. Картонна тара повинна забезпечувати захист продукції від механічних пошкоджень, температурних коливань та впливу зовнішнього середовища під час транспортування і зберігання.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Метою обґрунтування запропонованих технологічних схем є забезпечення безперервного та максимально механізованого процесу переробки свіжих огірків і томатів, раціонального використання обладнання та отримання стабільної за якістю консервованої продукції. Проєктом цеху передбачено використання машин і апаратів безперервної дії як на основних технологічних операціях, так і на допоміжних етапах, що дозволяє підвищити продуктивність виробництва та знизити трудові витрати.

Зберігання огірків і томатів організовується на критому сировинному майданчику або у вентильованих тимчасових сховищах, що дає змогу зберегти свіжість сировини та мінімізувати втрати маси і якості до моменту переробки. Для подачі сировини на мийну дільницю застосовуються ящикоперекидачі, які значно скорочують ручну працю та забезпечують рівномірне завантаження технологічної лінії.

Миття сировини здійснюється на комплексі мийних машин, зокрема барабанного та вентиляторного типу, які забезпечують ефективне очищення огірків і томатів від ґрунтових забруднень без пошкодження їхньої поверхні. Щадний режим миття особливо важливий для збереження товарного вигляду огірків та цілісності томатів.

Калібрування огірків і томатів проводиться на сортувальних машинах, що дозволяє розподіляти сировину за розміром і ступенем зрілості. Для огірків це особливо важливо з метою отримання однорідної продукції (корнішони, середні плоди), а для томатів — для забезпечення рівномірної термічної обробки та стабільної якості консервів.

Сортування сировини за якісними показниками здійснюється на транспортерних системах, де відбираються плоди без механічних пошкоджень, ознак гнилі чи перезрівання. Далі огірки та томати надходять на відповідні технологічні операції: огірки — на інспекцію, обрізання та укладання в тару, томати — на бланшування, інспекцію та фасування або подальшу переробку (у разі виробництва томатів натуральних або у власному соку).

Для томатів додатково застосовуються подрібнювальні та протиральні машини (у разі виготовлення томатної заливки або пюре), що забезпечує отримання однорідної маси з високими органолептичними показниками.

З метою зниження окиснювальних процесів у томатній сировині передбачено деаерацію у вакуум-апаратах, що дозволяє зберегти природний колір, смак і аромат продукції. Для огірків цей етап не є обов’язковим, однак застосовується контроль температурного режиму під час підготовки заливок.

Закупорювання продукції здійснюється на паровакуумних закупорювальних машинах у скляну тару типу ІІІ або іншу дозволену харчову тару, що забезпечує герметичність та тривалий термін зберігання. Це особливо важливо для консервів типу «Огірки консервовані», «Томати натуральні».

Контроль якості герметизації здійснюється за допомогою автоматичних або напівавтоматичних бракераторів, що дозволяє знизити рівень браку та забезпечити стабільну якість готової продукції.

Теплова стерилізація проводиться у автоклавах періодичної дії при строго регламентованих температурних режимах, що гарантує мікробіологічну стабільність огірків, томатів та овочевого асорті протягом усього терміну зберігання.

Для підвищення ефективності виробництва передбачено механізацію завантаження та вивантаження автоклавних кошиків, миття тари та пакування готової продукції. Використане обладнання характеризується високою продуктивністю, енергоефективністю, компактністю та зручністю в експлуатації, що дозволяє забезпечити стабільний потік виробництва.

Отже, запропоновані техніко-технологічні рішення забезпечують безперервність виробничого процесу, комплексну переробку огірків і томатів із мінімальними втратами сировини, високий рівень механізації та автоматизації, що в підсумку сприяє зниженню собівартості продукції та підвищенню рентабельності консервного виробництва.

2.3. Технологічні схеми виробництва

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ
«ТОМАТИ НАТУРАЛЬНІ ЦІЛІ»
ТРАНСПОРТУВАННЯ
(в ящиках масою до 16 кг)
↓
ПРИЙМАННЯ
(відповідно ДСТУ)

↓

ЗБЕРІГАННЯ

(на сировинному майданчику τ=24 год)

↓

МИТТЯ

(у вентиляторній мийній машині, витрати води – 2м^3/год., тиск води – 0,2 мПа)

↓

КАЛІБРУВАННЯ

↓

МИТТЯ

(у вентиляторній мийній машині, витрати води – 2м^3/год., тиск води – 0,2 мПа)

↓

ІНСПЕКЦІЯ → видалення відходів

(швидкість конвеєра – 0,5 м/с)

↓

ФАСУВАННЯ ← підготовка і подача банок

↓

Приготування і подача заливки → ФАСУВАННЯ

↓

ЗАКУПОРЮВАННЯ ← підготовка і подача кришок

↓

КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ЗАКУПОРЮВАННЯ

↓

СТЕРИЛІЗАЦІЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ

(за режимом $\frac{25-30-30}{110°C} \cdot P(затабл.)$.)

↓

СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ

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

Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Томати натуральні цілі»

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ

«ОГІРКИ КОНСЕРВОВАНІ»

ТРАНСПОРТУВАННЯ

(ящики ДСТУ 4971:2008)

↓

ПРИЙМАННЯ

↓

ЗБЕРІГАННЯ

(t= 5-10°С, тривалість зберігання - 24 год., відносна вологість -85-90%.)

↓

КАЛІБРУВАННЯ → видалення відходів

(d=30-50 мм, L= 90-110 мм)

↓

МИТТЯ

(дві послідовно встановлені щіткова і вентиляторна мийні машини. Ополіскують під душем за тиском води 2,5± 0,5 кгс/см^2)

↓

СОРТУВАННЯ ЗА ЯКІСТЮ → видалення відходів

(швидкість руху конвеєра в межах 0,05-0,1 м/с).

↓

БЛАНШУВАННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ

(t_1=50-60°С, τ =3-5 хв. τ_2=35-40°С)

↓

СОРТУВАННЯ ЗА ЯКІСТЮ → видалення відходів

(швидкість руху конвеєра в межах 0,05-0,1 м/с).

↓

Підготовка подача зелені →

Приготування і подача заливи →

(t=85ºС)

ФАСУВАННЯ ← підготовка і подача тари

↓

НАПОВНЕННЯ ЗАЛИВОЮ

↓

ЗАКУПОРЮВАННЯ ← підготовка і подача кришок

↓

КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ЗАКУПОРЮВАННЯ

↓

СТЕРИЛІЗАЦІЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ

(формула стерилізації $\frac{20\text{-}8\text{-}20}{100^0C}$·р)

↓

СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ

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

Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Кабачки консервовані»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання сировини

Процес виробництва консервованої продукції розпочинається з ретельного відбору та своєчасного надходження свіжої сировини, що є визначальним фактором формування якості готових консервів. Під час зберігання, транспортування та переробки огірків, томатів у сировині відбуваються інтенсивні фізико-хімічні та біохімічні зміни. У разі використання неякісної сировини або недотримання технологічних режимів це може призвести до зниження харчової цінності продукції, погіршення її органолептичних властивостей та порушення стабільності виробничого процесу.

Сировина та допоміжні матеріали, що застосовуються у виробництві овочевих консервів, повинні обов’язково відповідати вимогам чинних нормативних документів і стандартів, які регламентують показники якості та безпечності харчових продуктів. Кожна партія сировини супроводжується документами постачальника, що підтверджують її походження та відповідність встановленим вимогам. Вхідний контроль здійснюється у лабораторних умовах із метою перевірки якості огірків, томатів і кабачків та недопущення використання дефектної сировини у виробничому процесі.

Свіжі огірки та томати доставляються на підприємство автомобільним транспортом у спеціалізованій тарі: дощатих або пластикових ящиках, а також на ящичних піддонах, що забезпечують збереження товарного вигляду та мінімізацію механічних пошкоджень. Приймання сировини здійснюється шляхом зважування, після чого проводиться її якісна оцінка згідно з чинною нормативно-технічною документацією.

У разі необхідності короткочасного зберігання сировини на підприємстві, ящики та піддони розміщують у штабелі з урахуванням вимог до вентиляції та збереження якості: піддони укладають не вище трьох ярусів, а ящики — до двох метрів у висоту. Кожна партія огірків, томатів зберігається окремо, що забезпечує

можливість оперативного контролю, ідентифікації та своєчасного направлення на переробку.

Для забезпечення простежуваності кожна партія сировини маркується ярликом із зазначенням номера партії, дати та часу надходження на підприємство. Такий підхід дозволяє ефективно організувати логістику та контроль руху сировини у виробничому процесі.

Максимальна тривалість зберігання свіжих огірків і томатів на сировинному майданчику, як правило, не перевищує 24 годин, що дає змогу зберегти їх природні властивості та мінімізувати втрати якості до моменту переробки. Організований таким чином процес приймання, зберігання та контролю сировини є важливою умовою стабільної роботи консервного виробництва та отримання високоякісної продукції.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Томати натуральні цілі»

Сировина надходить у виробничий потік за допомогою ящикоперекидача (л.1, поз.1), який забезпечує механізоване завантаження та рівномірну подачу плодів у вентиляторну мийну машину (л.1, поз.2). Така схема подачі дозволяє зменшити ручну працю, підвищити продуктивність лінії та мінімізувати механічні пошкодження сировини.

Процес миття здійснюється в безперервному режимі із застосуванням проточної питної води з витратою 2–3 л на 1 кг сировини, що відповідає вимогам гігієнічної безпеки згідно з ДСТУ 4990-2008 «Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості». На цьому етапі видаляються пил, ґрунт, рослинні залишки та інші поверхневі забруднення.

Після первинного очищення сировина елеватором типу «Гусяча шия» (л.1, поз.3) подається до калібрувальної машини (л.1, поз.4), де відбувається сортування плодів за розміром і частково за якісними ознаками відповідно до вимог ДСТУ 4629-2006 «Консервовані овочі. Технічні умови». Це забезпечує однорідність продукції та стабільність подальших технологічних операцій.

Після калібрування сировина повторно направляється у вентиляторну мийну машину (л.1, поз.2) для додаткового інтенсивного промивання з метою досягнення необхідного рівня чистоти. Далі ретельно підготовлені плоди надходять на роликовий інспекційний конвеєр (л.1, поз.5), де здійснюється візуальний контроль якості. Працівники вручну відбирають дефектні, перезрілі або пошкоджені плоди, видаляють плодоніжки та сторонні домішки згідно з вимогами ДСТУ 4849-2007 «Овочі свіжі. Методи визначення якості».

Відсортована сировина подається на стрічковий конвеєр (л.1, поз.6), де здійснюється формування партій та ручне укладання у підготовлену скляну тару. Паралельно проводиться контроль правильності фасування, а також підготовка тари до подальших операцій відповідно до ТУ У 46.72-128-97 «Етикетки паперові для банок і пляшок з консервами».

Наповнені банки переміщуються пластинчастим транспортером (л.1, поз.7) до дозувально-наповнювального автомата (л.1, поз.9), де виконується заливання продукції натуральним томатним соком або заливкою, виготовленою згідно з вимогами ДСТУ 4614-2007 «Соки овочеві. Загальні технічні умови». Це забезпечує стабільність смаку, підвищує харчову цінність та покращує органолептичні показники готового продукту.

Закупорювання тари здійснюється на закупорювальній машині (л.1, поз.10) з використанням металевих кришок типу ІІІ, що відповідають ТУ У 46.72.103-2000 «Кришки металеві для скляної тари з вінцем горловини типу ІІІ». Процес герметизації гарантує повну ізоляцію продукту від зовнішнього середовища.

Після закупорювання кожна банка проходить контроль герметичності на спеціальному пристрої (л.1, поз.11) відповідно до ДСТУ 5128-2006 «Методи контролю герметичності тари», що дозволяє своєчасно виявити можливі дефекти закупорювання та запобігти браку.

Герметично закупорені банки подаються на пристрій для завантаження автоклавних корзин (л.1, поз.12), де здійснюється їх укладання у транспортні корзини. Далі корзини за допомогою електротельфера (л.2, поз.13) завантажуються в автоклави (л.1, поз.14) для теплової обробки.

Процес стерилізації проводиться відповідно до режимів, встановлених у ДСТУ 4628-2006 «Консерви овочеві стерилізовані. Технічні умови», що забезпечує знищення мікрофлори та стабільність продукції протягом усього терміну зберігання.

Після завершення термічної обробки банки з готовою продукцією надходять на лінію оформлення, де здійснюється маркування та етикетування згідно з ТУ У 46.72-128-97 та ДСТУ 4518:2008 «Маркування харчових продуктів». Це забезпечує повну ідентифікацію продукції та відповідність вимогам споживчого ринку.

Далі продукція транспортується на склад готової продукції, де зберігається у регламентованих умовах відповідно до ДСТУ 23274-78 «Консерви овочеві. Умови зберігання і транспортування». Оптимальні умови зберігання передбачають температуру від 0 до 20 °C та відносну вологість повітря 70–75%, із захистом від прямих сонячних променів.

Дотримання зазначених умов забезпечує тривале збереження органолептичних властивостей, мікробіологічної стабільності та харчової цінності продукції протягом усього встановленого терміну придатності.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Огірки консервовані»

Приймання та зберігання сировини

Огірки надходять на підприємство автомобільним транспортом у дерев’яних або пластикових контейнерах місткістю до 50 кг. Перевезення здійснюється з дотриманням вимог чинних нормативних документів щодо транспортування плодоовочевої продукції, які передбачають захист сировини від механічних пошкоджень, забруднення та негативного впливу високих температур. Після надходження на підприємство кожна партія проходить вхідний контроль, під час якого перевіряють зовнішній вигляд плодів, ступінь їх стиглості, свіжість та відсутність ознак псування чи механічних дефектів.

До початку переробки огірки зберігають у вентильованих складських

приміщеннях за температури від +8 до +10 °С. Термін зберігання не повинен перевищувати 36 годин, що дає змогу зберегти належні органолептичні показники продукції та запобігти розвитку небажаної мікрофлори. Дотримання встановлених умов зберігання сприяє мінімізації втрат маси та збереженню високої якості сировини.

Первинна підготовка огірків

Першим етапом технологічної обробки є сортування та калібрування плодів. Ці операції можуть виконуватися як вручну, так і за допомогою спеціалізованого сортувального обладнання. Для подальшого консервування відбирають огірки однорідні за розмірами, формою та ступенем зрілості. Найбільш придатними вважаються плоди завдовжки 15–20 см без механічних пошкоджень, ознак захворювань, ураження шкідниками або гнилі. Перезрілі, недозрілі, деформовані та пошкоджені плоди вилучаються з виробничого процесу.

Наступною операцією є миття, яке проводять у барабанних або щіткових мийних машинах. Основною метою цієї стадії є видалення залишків ґрунту, пилу, рослинних решток та сторонніх домішок з поверхні плодів. Для миття використовують воду питної якості, що відповідає встановленим санітарно-гігієнічним вимогам. Залежно від ступеня забруднення витрати води становлять приблизно 2–3 л на 1 кг сировини. За необхідності допускається застосування дозволених дезінфікуючих розчинів з подальшим ретельним промиванням чистою водою.

Після миття огірки надходять на інспекційні столи, де проводиться остаточний контроль якості. На цьому етапі видаляють залишки дефектних плодів, а також виконують обрізання плодоніжок до довжини не більше 1 см. Така підготовка забезпечує зручніше укладання продукції у споживчу тару, покращує зовнішній вигляд готових консервів та сприяє рівномірному проникненню маринадної заливки в процесі подальшої технологічної обробки.

Фасування та заливка

Фасування консервованих огірків здійснюється у металеву або скляну споживчу тару місткістю 0,5 л та 1,0 л (за потреби допускається інша стандартна

тара відповідно до вимог виробництва та замовника). Вибір тари обумовлюється забезпеченням герметичності, стійкості до термічної обробки та збереженням якості продукції протягом усього терміну зберігання. Контроль маси нетто проводиться з використанням метрологічно повірених засобів вимірювання відповідно до вимог ДСТУ ISO 10012:2005, що гарантує точність дозування та відповідність заявленій масі на маркуванні.

Огірки укладаються у тару щільно, рівномірними рядами, вручну або з використанням напівавтоматичного фасувального обладнання. При укладанні забезпечується мінімізація порожнин у банці, що позитивно впливає на стабільність продукту, рівномірність проникнення маринаду та привабливий товарний вигляд готових консервів. За потреби допускається орієнтоване укладання плодів для підвищення естетичних характеристик продукції.

Маринадна заливка для консервованих огірків готується згідно з чинними технологічними інструкціями підприємства та вимогами нормативної документації (ТУ У 15.3-00483706.002-2001). До складу маринаду входять питна вода, харчовий оцет, кухонна сіль, цукор та натуральні прянощі, зокрема лавровий лист, перець чорний горошком, гвоздика, а також зелень і часник — відповідно до рецептури конкретного виду продукції.

Усі інгредієнти проходять вхідний контроль якості та повинні відповідати вимогам чинних санітарних норм і показників безпечності харчових продуктів. Особлива увага приділяється чистоті води та якості оцту, оскільки вони безпосередньо впливають на мікробіологічну стабільність і смакові властивості готової продукції.

Температура заливки маринаду становить 80–90 °C, що забезпечує часткову термічну обробку сировини, витіснення повітря з тари та формування стабільного вакууму після закупорювання, що є важливим фактором тривалого зберігання консервованих огірків.

Закупорювання

Закупорювання банок із консервованими огірками здійснюється на автоматичних закаточних машинах, що забезпечують стабільну герметизацію тари

та відповідність вимогам безпеки упаковки згідно з ДСТУ 4291:2004. Даний етап є критично важливим для запобігання потраплянню повітря та мікроорганізмів у продукт і забезпечення тривалого терміну його зберігання.

Перед процесом закупорювання металеві кришки обов'язково проходять санітарну підготовку — обробку гарячою водою або парою відповідно до чинних Санітарних правил для підприємств консервної промисловості. Це дозволяє забезпечити необхідний рівень стерильності елементів герметизації та знизити ризик мікробіологічного забруднення готової продукції.

Після закупорювання проводиться контроль якості герметизації. Вакуум у банках перевіряється за допомогою приладу типу Ж7-ДПС-2 із застосуванням вибіркового контролю відповідно до ДСТУ ISO 2859-1:2002. Окрім цього, здійснюється комплексна оцінка якості продукції, яка включає органолептичний контроль (зовнішній вигляд тари, відсутність дефектів, запах вмісту), перевірку герметичності закупорювання, контроль рівня наповнення банок, а також відповідність температури заливки встановленим технологічним параметрам. Це дозволяє гарантувати стабільну якість та безпечність готових консервованих огірків.

Стерилізація та охолодження

Стерилізація консервованих огірків здійснюється у вертикальних автоклавах періодичної дії, які забезпечують рівномірний розподіл температури та стабільні умови теплової обробки в усіх шарах продукції. Даний етап є одним із ключових у технологічному процесі, оскільки саме він визначає мікробіологічну стабільність, безпечність та тривалий термін зберігання готових консервів.

Режими стерилізації встановлюються відповідно до технологічних рекомендацій та вимог ДСТУ 8456:2015, які передбачають урахування основних факторів, що впливають на ефективність теплової обробки. Зокрема, враховується кислотність продукту (pH маринаду), тип та об'єм споживчої тари, початкова температура продукту перед завантаженням в автоклав, а також тривалість і інтенсивність теплового впливу.

Правильно підібраний режим стерилізації дозволяє досягти повного знищення

вегетативних форм мікроорганізмів та значного зниження кількості спор, що гарантує стабільність продукту без використання штучних консервантів. Крім того, контроль температурно-часових параметрів сприяє збереженню щільної структури огірків, їх характерного хрусту та органолептичних властивостей.

Загалом, процес стерилізації у вертикальних автоклавах забезпечує поєднання високої якості продукції та її безпечності, що є визначальним фактором конкурентоспроможності консервованих огірків на ринку харчових продуктів..

$$\text{Режим стерилізації } \frac{20 - 8 - 20}{100^0C}$$

Максимально допустимий проміжок часу між завершенням процесу закупорювання та початком стерилізації не повинен перевищувати 30 хвилин. Дотримання цього інтервалу є критично важливим для запобігання розвитку термостійких та спороутворюючих мікроорганізмів, які можуть негативно вплинути на мікробіологічну безпеку та стабільність готової продукції.

Оформлення готової продукції

Після завершення термічної обробки банки з консервованими огірками проходять етап підготовки до реалізації, який включає миття та етикетування. Маркування здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів». На етикетках обов’язково зазначається повна інформація про продукцію згідно з ТУ У 46.72.128-97, зокрема: дата виробництва, склад, маса нетто, умови та термін зберігання, дані виробника та інша обов’язкова інформація для споживача.

Після маркування продукція направляється на пакування. Готові банки групують у транспортну тару (гофрокартонні ящики або пластикові контейнери), після чого упаковка додатково захищається термозбіжною плівкою відповідно до вимог ДСТУ EN 415-1:2016 та ДСТУ 8476:2015. Це забезпечує захист продукції від пилу, вологи, механічних пошкоджень під час транспортування та складування.

Зберігання готової продукції

Готові консервовані огірки зберігаються у сухих, чистих і затемнених складських приміщеннях за температури від 0 до +20 °C та відносної вологості

повітря 70–75%. Такі умови дозволяють підтримувати стабільні органолептичні та мікробіологічні показники продукції протягом усього періоду зберігання.

Гарантований термін придатності становить до 24 місяців за умови дотримання вимог чинних санітарних норм та правил зберігання консервованої продукції. Не допускається розміщення продукції поблизу джерел тепла, опалювальних приладів або під прямим впливом сонячного випромінювання, оскільки це може призвести до погіршення якості та скорочення терміну придатності.

Підготовка заливи

Попередньо підготовлену (просіяну) харчову сіль, відповідно до затвердженої рецептури, завантажують у варильний котел (поз. Л1.15), до якого заздалегідь подається розрахована кількість питної води, що відповідає вимогам ДСТУ 2874:2010 «Вода питна». Розчинення солі здійснюють при безперервному перемішуванні та нагріванні суміші до температури 60–80 °С, що забезпечує інтенсифікацію процесу та отримання однорідного сольового розчину без кристалічних включень.

Після повного розчинення солі до сформованої основи маринаду послідовно вводять:

- оцтову кислоту у концентрації, передбаченій рецептурою (з урахуванням перерахунку на 9% або концентровані розчини), відповідно до вимог ДСТУ 2439:2016;
- екстракт (витяжку) з прянощів, який отримують шляхом проварювання лаврового листа, чорного перцю, гвоздики та інших компонентів у воді протягом 10–15 хвилин із подальшим фільтруванням для видалення твердих частинок.

Усі складові ретельно перемішують до досягнення однорідної консистенції. Після цього маринадну заливку доводять до кипіння та витримують у стані слабкого кипіння близько 5 хвилин при помірному перемішуванні. Така теплова обробка забезпечує зниження мікробіологічного навантаження, стабілізацію смако-ароматичних властивостей та рівномірний розподіл компонентів у рідині.

Після завершення кип’ятіння гарячу заливку направляють у накопичувальний збірник, де здійснюється її первинне очищення шляхом фільтрації через фільтрувальний елемент, встановлений у вхідному патрубку. Це дозволяє вилучити залишки спецій та дрібнодисперсні домішки, що можуть погіршити прозорість та товарний вигляд готового продукту.

Далі очищена гаряча заливка надходить у збірник-мірник, де здійснюється дозований контроль об’єму. Після цього вона подається у буферні ємності, розташовані на технологічній площадці на висоті близько 2,5 м. Така схема забезпечує створення гідростатичного напору, завдяки чому маринад надходить самопливом до дозувально-наповнювального обладнання, забезпечуючи стабільне та рівномірне наповнення тари перед подальшим закупорюванням.

Підготовка солі, цукру

Сіль та цукор надходять на підприємство у мішках масою по 50 кг відповідно до вимог ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна харчова» та ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови». Транспортування здійснюється у тарному вигляді на піддонах із використанням електронавантажувача до відділення приготування маринадної заливки, з дотриманням умов, що запобігають зволоженню та механічному пошкодженню продукції.

Інспектування

- На приймальному майданчику здійснюють вхідний контроль сировини, який включає:
- перевірку цілісності пакування (відсутність розривів, намокання, забруднення);
- органолептичну оцінку солі та цукру на наявність сторонніх домішок, злежування, грудкування або механічних включень;
- у разі необхідності відбір проб для лабораторного контролю (визначення вологості, зольності та інших показників якості відповідно до нормативних вимог).

Просіювання

Сіль подається на просіювач А2-ХНП/4 (Л1, поз. 19), який оснащений магнітною системою уловлювання металевих домішок. У процесі просіювання відбувається відокремлення грудок, випадкових механічних включень та сторонніх частинок, що забезпечує однорідність продукту та покращує його технологічні властивості (сипкість, рівномірність дозування).

Магнітний уловлювач використовується як елемент системи безпечності виробництва та відповідає принципам HACCP щодо контролю критичних точок, а також санітарно-гігієнічним вимогам до харчових виробництв.

Зважування

Після очищення необхідна за рецептурою кількість солі зважується на електронних підлогових вагах ТВ1-60 (Л1, поз. 17) з точністю ±50 г, що забезпечує дотримання рецептурної стабільності маринаду.

Аналогічно здійснюється підготовка цукру: він проходить просіювання, очищення від можливих злежаних частинок і сторонніх домішок, після чого також зважується відповідно до технологічної рецептури.

Подача у варильний котел

Підготовлені та відважені компоненти (сіль і цукор) подаються самопливом або вручну у варильний котел (Л1.15), де вже знаходиться розрахована кількість питної води. Далі розпочинається процес розчинення та формування маринадної основи згідно з технологічним регламентом виробництва.

Підготовка витяжки і спецій

Витяжка зі спецій є одним із ключових компонентів маринадної заливки, оскільки формує характерні смако-ароматичні властивості готових консервів. Її приготування здійснюється у спеціально виділеній технологічній зоні з дотриманням встановленої послідовності операцій.

На першому етапі проводять підготовку пряноцевої сировини, яка надходить на підприємство відповідно до чинних нормативних вимог. Згідно з рецептурою, використовують лавровий лист, духмяний перець горошком та червоний стручковий перець. Перед використанням спеції підлягають візуальному контролю: перевіряється їх чистота, відсутність сторонніх домішок, плісняви,

сторонніх запахів та механічних пошкоджень. Після цього підготовлену сировину зважують у точній відповідності до рецептурних норм.

Далі у паровий котел завантажують розраховану кількість питної води, яка відповідає вимогам ДСТУ 2874:2010 «Вода питна». Воду нагрівають до температури 60–80 °С, після чого вводять підготовлені спеції. Суміш доводять до кипіння і витримують у режимі слабкого кипіння протягом 10–15 хвилин. У цей період відбувається інтенсивне вилучення ефірних олій, ароматичних та біологічно активних речовин із рослинної сировини у водну фазу, що забезпечує формування насиченого смаку та аромату витяжки.

Після завершення термічної обробки отриману рідину піддають фільтруванню через сітчасті фільтри або спеціальну фільтрувальну тканину з метою видалення твердих частинок прянощів. Очищена витяжка надходить у збірник-мірник, який виконує функцію накопичення та дозованої подачі. У ньому підтримується підвищена температура 85–90 °С, що дозволяє зберегти ароматичні властивості та запобігти мікробіологічному забрудненню.

На завершальному етапі витяжка подається до варильного котла, де використовується при приготуванні основної маринадної заливки. Вона вводиться у сольово-цукрову основу з оцтовою кислотою відповідно до рецептури, після чого суміш ретельно перемішується та короткочасно повторно нагрівається. У результаті витяжка рівномірно розподіляється в системі маринаду, забезпечуючи стабільність смако-ароматичного профілю та високу якість готової продукції.

Підготовка оцтової кислоти

Оцтова кислота, що використовується для приготування маринадної заливки, надходить на підприємство у герметично закритих полімерних контейнерах місткістю 500 л, які транспортуються із дотриманням вимог безпеки поводження з хімічними речовинами та санітарно-гігієнічних норм. Після приймання вона зберігається на спеціально обладнаному складі цеху, де забезпечуються умови, що виключають вплив прямих сонячних променів, перегрівання та механічні пошкодження тари.

Для подачі кислоти у виробничий процес застосовується кислотостійкий хімічний насос, що забезпечує безпечне перекачування агресивної рідини. За його допомогою оцтова кислота подається з контейнера до збірника-мірника, розташованого у відділенні приготування маринадної заливки. У цьому вузлі здійснюється точний облік та дозування необхідного об’єму кислоти для кожної виробничої партії.

Із збірника-мірника кислота дозовано надходить у варильний котел, де використовується в процесі приготування маринаду. Тут вона змішується з попередньо підготовленими компонентами — сольовим і цукровим розчинами та витяжкою зі спецій. Така послідовність введення забезпечує рівномірний розподіл кислоти в масі маринаду, стабільність кислотності та формування характерного смаку готової продукції.

Усі операції з оцтовою кислотою виконуються з обов’язковим дотриманням правил охорони праці, інструкцій з техніки безпеки та із застосуванням засобів індивідуального захисту персоналу.

Підготовка скляної тари

Порожня скляна тара надходить на підприємство у транспортній упаковці — ящиках або групових пакуваннях, обгорнутих термозбіжною плівкою. Доставка здійснюється транспортом, що забезпечує цілісність тари та запобігає її механічному пошкодженню під час перевезення.

Після надходження проводиться вхідний контроль, під час якого кожна одиниця тари перевіряється на наявність тріщин, сколів, деформацій та інших дефектів, що можуть вплинути на герметичність під час закупорювання. Браковані одиниці відбраковуються та не допускаються до подальшого використання.

Далі тара надходить на мийну ділянку, де обробляється на автоматичній мийно-ополіскувальній машині А9-КМШ (Л1, поз. 29). Перед подачею в мийний тунель банки автоматично перевертаються горловиною вниз, що забезпечує більш ефективне видалення пилу та можливих забруднень.

Процес миття здійснюється поетапно:

- перше ополіскування теплою водою (45–50 °C) для видалення основних забруднень;
- другий етап — миття гарячою водою (80–90 °C), що забезпечує додаткове очищення та часткову дезінфекцію поверхні;
- завершальний етап — обробка парою (120–130 °C), яка забезпечує глибоке знезараження тари.

Після виходу з мийного тунелю банки автоматично повертаються у вертикальне положення та подаються на наповнення.

Транспортування підготовленої тари до фасувального обладнання здійснюється за допомогою вилкового транспортера М8-АКСМ (Л1, поз. 26), який забезпечує безперервну та стабільну подачу банок.

Контроль якості миття виконується на накопичувальному столі (Л1, поз. 8) із застосуванням світлового огляду, що дозволяє оператору виявити залишкові забруднення або дефекти тари.

У результаті забезпечується висока санітарна чистота та повна готовність скляної тари до подальшого фасування продукції, що є важливою умовою стабільної якості консервованих виробів.

Підготовка металевих кришок типу Twistoff

Кришки для консервування надходять на підприємство в картонних коробках масою до 40 кг. Після приймання їх транспортують безпосередньо до закупорювальної дільниці, де коробки розпаковують і проводять візуальний контроль якості кришок. Під час інспекції перевіряють відсутність механічних пошкоджень (вм’ятин, деформацій), цілісність та еластичність ущільнюючої прокладки, а також відсутність забруднень чи сторонніх включень.

Після контролю кришки насипом завантажують у бункер паровакуумної закупорювальної машини. Далі за допомогою дозувально-орієнтувального механізму вони подаються поштучно через похилий направляючий жолоб, який забезпечує правильне позиціонування кожної кришки для подальшого технологічного процесу.

У процесі руху по жолобу кришки проходять парову обробку при температурі 120–130 °С. Така операція виконує одразу дві функції: санітарну — забезпечує знезараження поверхні та зниження мікробіологічного навантаження, і технологічну — сприяє розм’якшенню ущільнювальної прокладки, розташованої по внутрішньому контуру кришки. Завдяки цьому покращується її еластичність і щільність прилягання до горловини банки, що забезпечує надійну герметизацію.

Після парової підготовки кришки автоматично надходять на горловини заповнених банок, де здійснюється їх остаточне закручування та формування герметичного закупорювання.

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контроль якості на підприємстві організований як багаторівнева система, у якій беруть участь різні категорії спеціалістів. Основна функція лабораторного контролю покладається на працівників виробничо-лабораторних підрозділів, які здійснюють відбір проб, проводять фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Операційний контроль технологічних процесів забезпечують змінні технологи та майстри дільниць, які безпосередньо на виробництві контролюють дотримання встановлених режимів, рецептур, санітарних вимог і параметрів обладнання на кожному етапі переробки сировини.

Додатково до системи контролю залучаються інші відповідальні фахівці підприємства, зокрема служби якості та безпечності харчової продукції, які забезпечують відповідність готових виробів вимогам нормативної та технічної документації.

Такий комплексний підхід дозволяє своєчасно виявляти відхилення, запобігати виникненню браку та гарантувати стабільно високий рівень якості та безпечності продукції.

Періодичність проведення контролю, його види та місця здійснення наведені в таблицях 2.2 та 2.3.

Таблиця 2.2 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Томати цілі натуральні»

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1.Вхідний контроль сировини і матеріалів	Відповідно ДСТУ 3021-95	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
2.Зберігання сировини	Якість сировини Режим зберігання	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	Кожна партія
3.Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз у зміну для кожного виду сировини
4.Миття сировини	Якість миття Змінюванність води Мікрообсіменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1 раз у годину 1 раз у зміну 1 раз у зміну
5.Інспекція	Якість сортування Відсоток відходу	Органолептичній Технічний	1 раз у зміну 1 раз у зміну
6.Подрібнення	Якість подрібнення	Технічний Органолептичний	1 раз в годину
7.Підігрівання	Температура продукту, тиск пари	Технічний	Постійно
8.Протирання	Якість протирання Вміст домішок Відсоток відходів	Органолептичній Технічний	2 рази в годину 1 раз у зміну
9.Зберігання соли та лимонної кислоти	Відповідно вимог діючої нормативно-технічної документації	Органолептичній Технічний	Кожна партія
10.Просіювання солі	Якість просіювання	Органолептичній Технічний	Кожна партія
11.Змішування компонентів	Маса нетто	Технічний	Безперервно
12.Гомогенізація	Тиск	Технічний	4 рази у зміну
13.Приготування заливи	Вміст рецептурних компонентів	Технічний	Кожна варка
14.Деаерація і підігрівання	Залишковий тиск Температура	Технічний	Постійно
15.Фасування продукту	Режим фасування Маса нетто	Технічний	1 раз в годину

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
16.Контроль тари	Якість тари	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	Кожна партія
17.Закупорю-вання	Якість закупорювання Герметичність	Органолептичний Технічний	1 раз в годину 1 раз в зміну
18.Стерилізація	Режим	Органолептичний Технічний	Постійно
19.Маркування	Вірність маркування	Органолептичний	1 раз у годину
20.Приймальний контроль готової продукції	Відповідність діючим стандартам	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
21.Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Постійно

Таблиця 2.3 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Огірки консервовані»

№	Контрольована операція	Контрольований показник	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Зберігання сировини	Якість сировини режими зберігання	Органолептичний хімічний	Кожна партія
2	Сортування	Якість сировини, відсоток відходів	Органолептичний хімічний	Безперервно
3	Миття	Якість миття, заміна води мікробне обсіменіння	Органолептичний технічний мікробіологічний	Згідно графіка мийного устаткування
4	Інспектування	Якість миття	Візуальний	Безперервно
5	Бланшування	Якість бланшування	Органолептичний Технічний	Безперервно
6	Інспектування	Якість бланшування	Органолептичний Хімічний	Безперервно

№	Контрольована операція	Контрольований показник	Контроль	
			Метод	Періодичність
7	Фасування	Маса нетто, мікробне обсіменіння	Технічний мікробіологічний	Чотири рази зазміну
8	Закупорювання	Якість герметизації	Технічний	Безперервно
9	Стерилізація	Режим стерилізація	Технічний	Безперервно
10	Зберігання	Режим зберігання	Технічний	Один раз за зміну

Таким чином, система контролю якості на підприємстві з виробництва консервованої продукції (зокрема «Томати цілі натуральні» та «Огірки консервовані») побудована як багаторівнева та безперервна модель, що охоплює всі етапи технологічного процесу — від приймання сировини до зберігання готової продукції.

Вирішальну роль у забезпеченні якості відіграє поєднання лабораторного, операційного та виробничого контролю. Лабораторні підрозділи здійснюють об’єктивну оцінку сировини, напівфабрикатів і готової продукції за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Змінні технологи та майстри забезпечують дотримання технологічних режимів безпосередньо на виробництві, контролюючи параметри процесів у реальному часі. Додатково функціонує система внутрішнього контролю якості, що дозволяє оперативно реагувати на можливі відхилення.

Наведені у таблицях 2.2 та 2.3 схеми контролю демонструють, що кожна технологічна операція має чітко визначені контрольовані показники, методи та періодичність перевірок. Це забезпечує стабільність технологічного процесу, зменшення ризику виникнення браку, а також відповідність продукції вимогам чинних нормативних документів.

Отже, впроваджена система контролю є ефективним інструментом гарантування якості та безпечності консервованої продукції, сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та забезпечує стабільний випуск продукції високого рівня.

2.6. Утилізація відходів виробництва

У консервній промисловості, зокрема при виробництві консервованих огірків та томатів, питання утилізації та раціонального використання відходів має важливе економічне й екологічне значення. Ефективна система поводження з відходами дозволяє зменшити втрати сировини, підвищити рентабельність виробництва та мінімізувати негативний вплив на довкілля.

Під час переробки огірків і томатів утворюються різні види побічних продуктів: некондиційні плоди, обрізки, пошкоджена сировина, а також залишки після інспекції, калібрування, фасування та протирання (для томатної продукції). Такі відходи не розглядаються як втрати, а за умови належної організації можуть бути повторно залучені в господарський обіг.

На підприємствах часто організовують їх первинне сортування з подальшим спрямуванням на різні види переробки. Зокрема, некондиційні огірки можуть використовуватися для виробництва подрібнених або різаних овочевих напівфабрикатів, а також для приготування овочевих сумішей, соусів або маринадних основ. Частина відходів після контролю якості може спрямовуватися на кормові потреби у тваринництві або на компостування для отримання органічних добрив.

Особливої уваги потребують відходи томатного виробництва, оскільки вони мають високу біологічну цінність. Під час інспекції та сортування відсіюються плоди, що не відповідають стандартам за розміром, ступенем стиглості або зовнішнім виглядом. Такі томати можуть бути повторно використані для виробництва томатної пасти, пюре або концентрованих продуктів після додаткового сортування.

Насіння томатів містить білки, жири та біологічно активні речовини, тому після відповідної обробки може використовуватися у кормовій промисловості або для отримання олії технічного й харчового призначення.

Відходи, що формуються на етапах інспекції, фасування та підготовки огірків і томатів, збираються у спеціальні контейнери, після чого транспортуються у визначені зони тимчасового зберігання. Далі вони направляються на переробку,

утилізацію або передаються спеціалізованим підприємствам відповідно до санітарних та екологічних вимог.

Таким чином, впровадження комплексної системи управління відходами у виробництві консервованих огірків і томатів дозволяє не лише зменшити кількість втрат сировини, але й отримати додаткову продукцію вторинного використання. Це сприяє підвищенню економічної ефективності підприємства, зниженню собівартості продукції та покращенню екологічної безпеки виробництва.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Виробництво консервованих огірків регламентується ДСТУ 8507:2015 «Огірки консервовані. Технічні умови», який встановлює вимоги до сировини, технології виробництва та показників якості готової продукції.

Стандарт передбачає такі основні вимоги:

- для виробництва використовують свіжі огірки технічної стиглості, без механічних пошкоджень, ознак гниття або ураження шкідниками;
- допускаються плоди рівномірної форми та характерного зеленого забарвлення, з щільною, пружною структурою м’якоті;
- технологічний процес передбачає використання маринадних заливок, приготованих на основі питної води, що відповідає ДСТУ 2874:2010 «Вода питна»;
- контролюються фізико-хімічні показники готової продукції, зокрема кислотність, масова частка солі та стабільність продукту під час зберігання;
- органолептичні показники (зовнішній вигляд, хрусткість, смак, аромат і колір) повинні відповідати вимогам стандарту та бути характерними для якісних маринованих або солоних огірків.

Загальні вимоги до консервованої продукції

Виробництво консервів в Україні здійснюється відповідно до чинних державних стандартів (ДСТУ) та санітарного законодавства, що забезпечує безпечність і якість продукції.

До основних вимог належать:

- дотримання санітарних правил зберігання та переробки овочевої сировини, затверджених МОЗ України;
- контроль вмісту шкідливих речовин (нітратів, пестицидів, важких металів) згідно з ДСанПіН;
- відповідність упаковки та маркування вимогам ДСТУ 4518:2008 «Маркування харчових продуктів» та стандартам тари, зокрема ДСТУ 3262:95.

Таким чином, дотримання нормативних вимог є обов'язковою умовою виробництва безпечних, якісних і конкурентоспроможних консервованих огірків, що відповідають сучасним вимогам харчової промисловості України.

Органолептичні показники консервів «Огірки консервовані» наведені в таблиці 2.4

Таблиця 2.4 - Органолептичні показники огірків консервованих

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Огірки використовують свіжі, щільні, пружні, з недорозвиненим насінням і характерним зеленим забарвленням. Перед консервуванням їх сортують за розміром і якістю, після чого піддають підготовці відповідно до технологічної схеми виробництва. У рецептуру консервованих огірків можуть входити додаткові інгредієнти: свіжа або сушена зелень пряних рослин (кріп, петрушка), часник, а також рослинна олія (для окремих видів закусочних консервів). Підготовлену сировину заливають маринадом — водним розчином кухонної солі з додаванням оцтової кислоти, який забезпечує необхідний смак, кислотність та мікробіологічну стабільність готового продукту.
Колір	Зелений

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Огірки хрумкі, але не розварені, достатньо щільної консистенції. Допускається легка розвареність окремих шматочків
Смак і запах	Смак слабо-кислий, в міру солоний. Запах приємний, зароматом прянощів

За фізико-хімічним показникам консерви повинні відповідати вимогам,вказаним в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Фізико-хімічні показники консервів «Огірки консервовані»

Назва показника	Норма
Масова частка хлоридів, %	1,8-2,2
Масова частка титрованих кислот, з розрахунку на оцтову кислоту, %	0,3-0,5

Продовження таблиці 2.5

1	2
pH, не більше	4,2
Мінеральні домішки	Не допускається
Домішки рослинного походження	Не допускається
Домішки стороннього походження	Не допускається

Якість консервованих томатів визначається комплексом органолептичних, фізико-хімічних та безпекових показників, які регламентуються чинними державними стандартами України та санітарними нормами.

Органолептичні показники

Готова продукція повинна відповідати таким вимогам:

- плоди цілі, без механічних пошкоджень, тріщин і ознак розварювання;
- колір — рівномірний, характерний для ступеня стиглості (від червоного до темно-червоного);
- консистенція м’якоті — щільна, пружна, без ознак розпаду;

- смак і запах — натуральні, властиві свіжим томатам, без сторонніх присмаків і запахів;
- заливка — прозора або злегка мутнувата (залежно від рецептури), з характерним смаком.

Фізико-хімічні показники

Основні нормовані параметри:

- масова частка плодів у готовому продукті — не менше 50–60% (залежно від форми плодів);
- масова частка кухонної солі — у межах 0,8–1,2%;
- показник кислотності (pH) заливки — близько 3,7–4,2, що забезпечує мікробіологічну стабільність;
- вміст сухих речовин у плодах — відповідно до сортових особливостей сировини;
- відсутність механічних домішок і сторонніх включень.

Показники безпечності

Безпечність консервованих томатів регламентується вимогами ДСТУ ISO 22000:2019 та санітарного законодавства України і включає:

- контроль вмісту важких металів (свинець, кадмій, олово) у межах допустимих норм;
- відсутність патогенних мікроорганізмів та токсичних речовин;
- контроль залишкових кількостей пестицидів і нітратів згідно з ДСанПіН;
- дотримання гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва.

Таким чином, консервовані томати повинні відповідати сукупності органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників, встановлених чинними ДСТУ. Це гарантує стабільну якість продукції, її харчову цінність і безпечність для споживача.

2.8. Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.6.

.

Таблиця 2.6 - Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Огірки						23——————6						
Томати						21 ———————— 18						

Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений в таблиці 2.7

Таблиця 2.7 - 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	
Томати натуральні цілі							21 ——————18 21 ——————18						
Разом днів (змін)							10/20	26/52	26/52	16/32			78/156
Огірки консервовані							23 ——————6 21 ——————4						
Разом днів (змін)							12/22	26/52	26/52	10/14			74/140

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

Виробничий сезон триває з 21 липня по 18 жовтня. У цей період консервний цех функціонує шість днів на тиждень із одним вихідним, а виробничий процес

організовано у двозмінному режимі, що забезпечує безперервність і ефективність переробки сировини.

Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена в таблиці 2.8.

.

Таблиця 2.8 - 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	
Огірки консервовані						550	1300	1300	1300	350			4800
Томати натуральні цілі						360	936	936	936	576			3744
Разом за місяць, тоб						910	2236	2236	2236	926			8544

Місячну програму роботи виробничої лінії визначають як добуток загальної кількості робочих змін у місяці на продуктивність обладнання за одну зміну. Даний показник є базовим у виробничому плануванні, оскільки дозволяє прогнозувати обсяги випуску продукції та ефективно організовувати роботу підприємства.

При плануванні також необхідно враховувати можливі простої обладнання, пов’язані з технічним обслуговуванням, ремонтом, переналагодженням ліній та іншими організаційно-технічними чинниками. Це дає змогу більш реалістично оцінити виробничі можливості та передбачити резерв потужностей.

Крім того, розрахована місячна програма використовується як основа для визначення потреби в сировині, допоміжних матеріалах, енергоресурсах та трудових ресурсах. Вона також забезпечує узгоджену роботу всіх підрозділів підприємства та стабільність технологічного процесу.

Таким чином, коректне визначення місячної програми роботи лінії є важливим елементом виробничого планування, що безпосередньо впливає на ритмічність виробництва, виконання виробничих завдань та якість готової продукції.

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Томати натуральні цілі»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії –18 тоб/зм (2,57 тоб/год);
- тривалість зміни, год – 7;
- кількість змін на добу – 2;
- кількість повнозавантажених змін роботи – 156;
- фасування – в банку ІІІ-82-3000;
- маса нетто продукту в банці – 3000 г;
- продукція враховується в об'ємних умовних банках;
- перевідний коефіцієнт – 8,498.

Таблиця 2.9 - Рецептура і норми витрат сировини

Назва компонентів	Рецептура , %	Норми витрат, кг/тоб
Томати для вкладання в банки	65	229,46
Заливка	35	123,56
Разом	100	353,02

Масу облікової банки знаходимо за формулою:

$$m_{о.б.} = \frac{m_{ф.б.}}{K}, г. \qquad (2.1)$$

$m_{ф.б.}$ – маса фізичної банки, г;

$m_{о.б.}$ - маса облікової банки, г;

К – перевідний коефіцієнт.

$$m_{о.б.} = \frac{3000}{8,491} = 353,02 г.$$

Рецептуру закладки компонентів на 1 тоб консервів знаходимо за формулою:

$$S = \frac{m \cdot A}{1000}, кг / тоб, \quad (2.2)$$

S – рецептура закладки компоненту , кг/тоб;

m – маса однієї тоб консервів, кг;

А – вміст компоненту в консервах згідно рецептури, %.

$$S_{томатів.} = \frac{353{,}02 \cdot 65}{100} = 229{,}46\ кг/тоб;$$

$$S_{зал.} = \frac{353{,}02 \cdot 35}{100} = 123{,}56\ кг/тоб.$$

Таблиця 2.10 - Рецептура заливки

Назва компонентів	Рецептура , %	Норми витрат, кг/тоб
Сіль	2	7,06
Лимонна кислота	0,2	0,71

Рецептуру закладки компонентів заливки на 1 тоб консервів знаходимо за формулою (2.2):

$$S_{солі} = \frac{123{,}56 \cdot 2}{35} = 7{,}06 кг / тоб;$$

$$S_{лим.кислоти} = \frac{123{,}56 \cdot 0{,}2}{35} = 0{,}71 кг / тоб.$$

Таблиця 2.11 - Норми відходів і втрат, норми витрат сировини і матеріалів

Сировина і матеріали	Відходи і втрати сировини і матеріалів в % до попередньої маси					Норма витрат, кг/т
	зберігання	сортування, миття подрібнення	протирання	фасування	всього	
Томати для укладання	2,0	5,0	-	1,0	8,0	1106
Томати для заливки	2,0	5,0	4,5	2,0	13,5	-
Сіль	-	-	2,0	2,0	2,0	20,8

Сировина і матеріали	Відходи і втрати сировини і матеріалів в % до попередньої маси					Норма витрат, кг/т
	зберігання	сортування, миття подрібнення	протирання	фасування	всього	
Лимонна кислота	-	-	-	1,0	1,0	2,02

Визначаємо норму витрат сировини і матеріалів за формулою :

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - x_1)(100 - x_2).....(100 - x_n)}, кг / тоб, \quad (2.3)$$

S – маса даного компоненту в 1 тод продукту згідно рецептури, кг;

п – кількість технологічних операцій;

x_1 , x_2 , $x_п$ – втрати і відходи на першій, другій, п-ній операції технологічного процесу, %.

$$T_{том.укл.} = \frac{229,46 \cdot 100^3}{(100-2)(100-5)(100-1)} = 248,96 кг / тоб;$$

$$T_{том.зал..} = \frac{151,25 \cdot 100^4}{(100-2)(100-5)(100-4,5)(100-2)} = 173,8 кг / тоб;$$

$$T_{том} = 248,96 + 141,81 = 390, 77 кг/тоб;$$

$$T_{солі} = \frac{7,06 \cdot 100^2}{(100-2)(100-2)} = 7,35 кг / тоб;$$

$$T_{лим.кислоти} = \frac{0,71 \cdot 100}{100-1} = 0,72 кг / тоб.$$

Перевірка. Згідно технологічної інструкції на 1000 кг консервів «Томати натуральні цілі » витрачається: томатів – 1106 кг; солі – 20,8 кг; лимонної кислоти – 2,02 кг.

Тоді на 1 тоб вагою 353,02 кг буде витрачатися:

$$T_{томатів} = \frac{353,02 \cdot 1106}{1000} = 390,44 кг / тоб;$$

$$T_{солі} = \frac{353,02 \cdot 20,8}{1000} = 7,34 кг / тоб;$$

$$T_{лим..к-ти} = \frac{353,02 \cdot 2,02}{1000} = 0,71 кг / тоб.$$

Таблиця 2-12 - 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
Томати	2,57	390,77	390,44	1004,28	8206,17	1280,16
Сіль		7,35	7,34	18,89	154,35	24,08
Лимонна кислота		0,72	0,71	1,85	15,12	2,36

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

Виробничі операції	Томати цілі	Томати для заливки	Сіль	Лимонна кислота
1.Надійшло на зберігання, кг	624,74	361,54	18,89	1,85
втрати і відходи,%	2,0	1,0		
кг	12,49	7,23		
2.Надійшло на миття, кг	612,25	354,31		
втрати і відходи,%	1,0	1		
кг	6,25	3,62		
3.Надійшло на калібрування, кг	605,99			
втрати і відходи,%	1,0			
кг	6,25			
4.Надійшло на миття, кг	599,75			
втрати і відходи,%	1,0			
кг	6,25			
5.Надійшло на інспекцію, кг	593,5	347,08		
втрати і відходи,%	2,0	1,0		
кг	12,49	3,62		
6. Надійшло на подрібнення, кг		343,46		
втрати і відходи,%		1,0		
кг		3,62		

Виробничі операції	Томати цілі	Томати для заливки	Сіль	Лимонна кислота
7.Надійшло на нормалізацію пульпи, кг втрати і відходи,% кг		339,85 2,0 7,23		
8.Надійшло на підігрівання, кг втрати і відходи,% кг		332,62 1,0 3,54		
9.Надійшло на протирання та просіювання, кг втрати і відходи,% кг		329,07 4,5 15,78	18,89 2,0 0,38	
10.Надійшло на фасування, кг втрати і відходи,% кг	581,01 1,0 6,25	332,62 2,0 7,23		1,85 1 0,18
11.Надійшло в банки, кг	574,78	325,392	18,51	1,66
12.Вироблено тоб	574,78/229,46=2,57	325,39/123,56=2,5	18,51/7,06=2,57	1,66/0,71=2,57
13.Вироблено фізичних банок за годину, шт.	920,342 : 3 = 306			
14.Вироблено фізичних банок за хвилину, шт. 306 : 60 = 5				

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Огірки консервовані»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії – 23 тоб/зміну ;
- тривалість зміни, год – 7 ;
- кількість робочих змін в сезон – 184;
- фасування – у скло банку типу ІІІ-82-1000;

- маса нетто 1 банки консервів – 1015 г;
- перевідний коефіцієнт – 2,83.

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів наведені в таблиці 1

Таблиця 2.13 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва консервів	Найменування компонентів	Рецептура, кг на 1000 кг продукції	Втрати і відходи %	Норми витрат кг/т
Огірки консервовані	Огірки	57,0	9,0	627
	Сіль	3,0	2,0	31
	Оцтова кислота 80%	0,6	2,0	6,2
	Петрушка	0,25	25,0	3,2
	Кріп	1,0	25,0	13,3
	Селера	0,6	25,0	8,0
	Хрон	0,6	25,0	8,0
	М’ята	0,05	40,0	0,7
	Часник	0,25	28,0	3,5
	Перець сухий	0,07	22,0	0,9
	Перець гіркий	0,04	2,0	0,4
	Лаврове листя	0,02	1,0	0,2

Масу облікової банки знаходимо за формулою:

$$m_{о.б.} = \frac{m_{ф.б.}}{K}, г.$$

$m_{ф.б.}$ – маса фізичної банки, г;

$m_{о.б.}$ - маса облікової банки, г;

К – перевідний коефіцієнт.

$$т_{о.б.} = \frac{1015}{2,853} = 355,76г.$$

Рецептуру закладки компонентів на 1 тоб консервів знаходимо за формулою:

$$S = \frac{т_{о.б.} \cdot А}{100}, кг/тоб,$$

S – рецептура закладки компоненту , кг/тоб;

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

$m_{о.б.}$ - маса облікової банки, г.

$$S_{огірків} = \frac{355,76 \cdot 57}{100} = 202,78кг/тоб;$$

$$S_{солі} = \frac{355,76 \cdot 3}{100} = 10,67кг/тоб;$$

$$S_{петрушки} = \frac{355,76 \cdot 0,25}{100} = 0,88 кг/тоб;$$

$$S_{оцт.кислоти} = \frac{355,76 \cdot 0,6}{100} = 2,13кг/тоб.$$

$$S_{кропу} = \frac{355,76 \cdot 1}{100} = 3,55кг/тоб.$$

$$S_{хрону} = \frac{355,76 \cdot 0,6}{100} = 2,13кг/тоб.$$

$$S_{селери} = \frac{355,76 \cdot 0,6}{100} = 2,13кг/тоб.$$

$$S_{м'яти} = \frac{355,76 \cdot 0,05}{100} = 0,177/тоб.$$

$$S_{часнику} = \frac{355,76 \cdot 0,25}{100} = 0,88 кг/тоб.$$

$$S_{перцю\ сух.} = \frac{355,76 \cdot 0,07}{100} = 0,25кг/тоб.$$

$$S_{перцю\ гіркого} = \frac{355,76 \cdot 0,04}{100} = 0,14кг/тоб.$$

$$S_{лавр.лист.} = \frac{355,76 \cdot 0,02}{100} = 0,07кг/тоб.$$

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

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

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, %.

$$Т_{огірків} = \frac{202,78 \cdot 100}{100 - 9} = 222,83кг/тоб;$$

$$Т_{солі} = \frac{10,67 \cdot 100}{100 - 2} = 10,88кг/тоб;$$

$$Т_{оцт.кислоти} = \frac{2,13 \cdot 100}{100 - 2} = 2,17кг/тоб;$$

$$Т_{петрушки} = \frac{0,88 \cdot 100}{100 - 25} = 1,17кг/тоб.$$

$$Т_{кропу} = \frac{3,55 \cdot 100}{100 - 25} = 4,73кг/тоб.$$

$$Т_{селери} = \frac{2,13 \cdot 100}{100 - 25} = 2,84кг/тоб.$$

$$Т_{хрону} = \frac{2,13 \cdot 100}{100 - 25} = 2,84кг/тоб.$$

$$Т_{м'яти} = \frac{0,177 \cdot 100}{100 - 40} = 0,29кг/тоб.$$

$$Т_{часнику} = \frac{0,88 \cdot 100}{100 - 28} = 1,2кг/тоб.$$

$$Т_{перцю\ сух.} = \frac{0,25 \cdot 100}{100 - 22} = 0,32кг/тоб.$$

$$Т_{перцю\ гірк.} = \frac{0,14 \cdot 100}{100 - 2} = 0,14кг/тоб.$$

$$Т_{лавр.лист} = \frac{007 \cdot 100}{100 - 1} = 0,07кг/тоб.$$

Перевірка. Згідно технологічної інструкції норма витрат сировини на 1 тоб консервів масою 355,76 складає: огірків– 223,06 кг, солі – 11,02 кг, оцтової кислоти – 2,35 кг, петрушки – 1,13 кг, кропу – 4,73 кг, селери – 2,84 кг, хрону – 2,84, м'яти – 0,25 кг, часнику – 1,24 кг, перцю сухого – 0,32 кг, перцю гіркого – 0,14 кг, лаврового листя – 0,07 кг.

Таблиця 2.14 - .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
Огірки	3,57	222,83	223,06	795,50	5568,5	1024,6
Сіль		10,88	11,02	38,86	272,09	50,06
Оцтова кислота 80%		2,17	2,35	7,74	54,18	9,97
Петрушка		1,17	1,13	4,18	29,26	7,82
Кріп		4,73	4,73	16,88	118,16	21,74
Селера		2,84	2,84	10,13	70,91	13,05
Хрон		2,84	2,84	10,13	70,91	13,05
М’ята		0,25	0,24	1,04	6,25	1,15
Часник		1,2	1,24	4,28	29,96	5,51
Перець сухий		0,32	0,32	1,14	7,99	1,47
Перець гіркий		0,14	0,14	0,5	3,49	0,64
Лаврове листя		0,07	0,07	0,25	1,74	0,321

Рух сировини і матеріалів по операціях виробничого процесу наведено в таблиці 2.15.

Висновок за розділом 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи виконано комплексне обґрунтування вибору технології виробництва консервованої продукції з урахуванням особливостей сировини, вимог до якості готових виробів та сучасних тенденцій розвитку харчової промисловості. Розроблено технологічні схеми виробничих процесів та детально охарактеризовано основні етапи виготовлення запроєктованого асортименту консервів, що забезпечують отримання продукції стабільної якості та високої харчової цінності.

У розділі наведено характеристику основної та допоміжної сировини, пакувальних матеріалів і компонентів, визначено їх фізико-хімічні властивості, хімічний склад, харчову та енергетичну цінність. Також проаналізовано нормативно-технічну документацію, яка встановлює вимоги до якості, безпечності та умов використання сировини у виробничому процесі.

Особливу увагу приділено організації техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблена система контролю охоплює всі ключові стадії технологічного процесу — від приймання сировини до випуску готової продукції, що дозволяє своєчасно виявляти відхилення від встановлених параметрів та гарантувати відповідність продукції чинним стандартам і вимогам безпечності харчових продуктів.

Крім того, розглянуто питання утворення виробничих відходів та запропоновано заходи щодо їх раціонального використання, утилізації й переробки. Реалізація таких заходів сприяє підвищенню ефективності використання сировинних ресурсів, зниженню собівартості продукції та мінімізації негативного впливу підприємства на навколишнє середовище.

У процесі виконання розділу визначено показники якості готової продукції відповідно до вимог чинних стандартів, складено графіки надходження сировини та режиму роботи підприємства, а також сформовано виробничу програму цеху. Проведено розрахунки потреби в основній і допоміжній сировині, матеріалах та тарі, що дало змогу встановити раціональні норми їх витрат, забезпечити безперервність виробничого процесу та мінімізувати технологічні втрати. Отримані

результати є основою для подальших технологічних, інженерних та економічних розрахунків проєктованого підприємства..

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

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

№ п/п	Виробничі операції	Огірки	Сіль	Оцтова кислота	Петрушка	Кріп	Селера	Хрін	М'ята	Часник	Перець сухий	Перець гіркий	Лаврове листя
1.	Надійшло на зберігання, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	795,50 1,0 7,95	38,86 1 0,39	7,74	4,18 4 0,17	16,88 4 0,68	10,13 3 0,3	10,13 3 0,3	1,04 10 0,104	4,28 2 0,09	1,14 2 0,023	0,5 0,5 0,0025	0,25 0,5 0,0013
2.	Надійшло на сортування за якістю калібрування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	787,54 2,0 15,9		7,74 1 0,08	4,01 11 0,46	16,20 11 1,85	9,8 11 1,11	9,8 11 1,11	0,996 14 0,15	4,19 6 0,26	1,117 3 0,034	0,4975 1 0,005	
3.	Надійшло на миття, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	771,64 1,0 7,95			3,55 6 0,25	14,34 6 1,01	8,69 3 0,3	8,69 3 0,3	0,789 9 0,09	3,93 3 0,13	1,083 2 0,023		0,2487 0,5 0,0013
4.	Надійшло на очищення часнику, селери, хрону і перцю , кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг						8,39 4 0,14	8,39 4 0,14		3,8 10 0,43	1,06 12 0,14		
5.	Надійшло на нарізання зелені, часнику і перцю, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг				3,37 3 0,13	13,33 3 0,55	7,99 3 0,3	7,99 3 0,3	0,696 6 0,06	3,37 4 0,17	0,92 2 0,023		
6.	Надійшло на сортування за якістю, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	763,69 2 15,9											
7.	Надійшло на бланшування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	747,79 2 15,9											
8.	Надійшло на фасування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	731,89 1 7,95	38,47 1 0,39	7,66 1 0,08	3,17 1 0,042	12,78 1 0,17	7,69 1 0,1	7,69 1 0,1	0,636 1 0,01	3,2 1 0,04	0,897 1 0,011	0,4925 0,5 0,0025	
9.	Надійшло в банку,кг	723,94	38,08	7,58	3,128	12,61	7,59	7,59	0,626	3,16	0,886	0,49	0,2474

№ п/п	Виробничі операції	Огірки	Сіль	Оцтова кислота	Петрушка	Кріп	Селера	Хрін	М’ята	Часник	Перець сухий	Перець гіркий	Лаврове листя
10.	Вироблено тоб.	$\frac{723,94}{202,78} = 3,57$	$\frac{38,08}{10,67} = 3,57$	$\frac{7,58}{2,13} = 3,57$	$\frac{3,128}{0,88} = 3,57$	$\frac{12,61}{3,55} = 3,57$	$\frac{7,59}{2,13} = 3,57$	$\frac{7,59}{2,13} = 3,57$	$\frac{0,626}{0,177} = 3,57$	$\frac{3,16}{0,88} = 3,57$	$\frac{0,886}{0,25} = 3,57$	$\frac{0,49}{0,14} = 3,57$	$\frac{0,2474}{0,07} = 3,57$
11.	Вироблено фізичних банок за годину, шт	$\frac{3,57 \cdot 1000}{2,83} = 1261$ шт											
12.	Вироблено фізичних банок за хвилину, шт	1261 : 60 = 21 *шт*											

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Раціональний вибір машин та апаратів є визначальним чинником стабільного й ефективного функціонування підприємства. Він забезпечує створення оптимальних умов для послідовного та чіткого виконання технологічних операцій, що безпосередньо впливає на якість готової продукції та загальний рівень продуктивності виробництва.

Розрахунок і підбір обладнання базуються на продуктових розрахунках, які встановлюють необхідні обсяги випуску продукції, а також на графіках організації технологічних процесів. При цьому враховуються кількість і обсяги сировини, норми витрат матеріалів, тривалість окремих технологічних етапів та їх взаємозв’язок у виробничому процесі.

Основним критерієм при виборі обладнання є його продуктивність, яка повинна відповідати запланованим обсягам виробництва та забезпечувати виконання технологічних операцій у встановлені строки. Важливо також враховувати тривалість технологічних циклів, щоб уникати простоїв і перевантаження обладнання та забезпечити узгоджену роботу всієї виробничої лінії.

Окрім цього, під час підбору технічних засобів враховують специфічні вимоги технології: можливість підтримання заданих температурних режимів, дотримання санітарно-гігієнічних норм, зручність експлуатації та технічного обслуговування, рівень енергоспоживання, а також відповідність вимогам охорони праці та безпеки.

Отже, комплексний підхід до розрахунку та вибору обладнання є основою стабільної роботи підприємства, підвищення ефективності виробничих процесів і забезпечення високої якості готової продукції.

Розрахунок роликового інспекційного конвеєра для лінії виробництва консервів „Томати натуральні цілі

Вихідні дані для розрахунку:

- продуктивність лінії за зміну – 4971,4 кг/зм (0,197 кг/с);
- кількість годин в зміні – 7;
- норма виробітку на одного працюючого – 1800 кг/зм ;
- висота шару томатів на стрічці – 0,04 м;
- насипна маса томатів – 600 кг/м^3;
- швидкість руху полотна транспортеру – 0,2 м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – 0,7.

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

$$Z = \frac{Q_{зм}}{n \cdot A} \qquad (3.1)$$

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

п – число сторін обслуговування ;

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

$$Z = \frac{4971,4}{2 \cdot 1800} = 1,38.$$

Приймаємо Z = 2 *осіб*

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою :

$$L = a \cdot Z + l_1 + l_2, м \qquad (3.2.)$$

а – ширина робочого місця, м, (а=1,0 м);

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

l_1 – довжина душової установки, м;

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

$$L_p = 1,0 \cdot 2 + 0,8 + 15 = 4,3м.$$

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

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

в – ширина стрічки транспортеру, м.

G – продуктивність транспортеру, кг/с;

ϑ – швидкість руху стрічки ,м/с;

h - середня висота шару сировини на стрічці, м;

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

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

$$в = \frac{0{,}197}{0{,}04 \cdot 0{,}2 \cdot 600 \cdot 0{,}7} = 0{,}06м.$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

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

$$B = \frac{0{,}06}{0{,}9} = 0{,}06м.$$

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

Розрахунок роликового інспекційного конвеєра для лінії виробництва консервів „Огірки консервовані”

Вихідні дані для розрахунку:

- продуктивність лінії за годину – 473,66 кг/год (0,13 кг/с);
- норма виробітку на одного працюючого – 1000 кг/год;
- висота шару сировини на стрічці – 0,08 м;
- насипна маса сировини – 300 кг/м^3;
- швидкість руху полотна транспортеру – 0,2 м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

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

$$Z = \frac{Q_{зм}}{n \cdot A} \qquad (3.5)$$

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

п – число сторін обслуговування ;

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

$$Z = \frac{473,66}{2 \cdot 1000} = 0,23$$

Приймаємо Z = 1.

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою :

$$L = a \cdot Z + l_1 + l_2, м \qquad (3.6)$$

де а – ширина робочого місця, м, (а=0,8…1,4 м);

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

l_1 – довжина душової установки, м (0,8м);

l_2 - довжина невикористовуваних частин конвеєра, м, $l_1 = 1,4м.$

$$L_p = 0,8 \cdot 1 + 0,8 + 1,4 = 3,0м.$$

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

$$в = \frac{G}{h \cdot \vartheta \cdot \rho \cdot K_{зап.}}, м \qquad (3.7)$$

де: в – ширина стрічки транспортеру, м.

G – продуктивність транспортеру, кг/с;

ϑ – швидкість руху стрічки ,м/с;

h - середня висота шару сировини на стрічці, м;

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

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

$$в = \frac{0,13}{0,08 \cdot 0,2 \cdot 300 \cdot 0,6} = 0,045м.$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

$$B = \frac{в}{0,9}, м. \qquad (3.8.)$$

$$В = \frac{0,045}{0,9} = 0,05м.$$

Згідно ДСТУ 7306:2013 приймаємо ширину роликового полотна 1200 мм

Розрахунок фасувального конвеєра для фасування томатів на лінії виробництва консервів
„Томати натуральні цілі”

Продуктивність конвеєру розраховується за формулою:

$$П = в \cdot h \cdot \upsilon \cdot \rho \cdot \varphi \qquad (3.9)$$

в – ширина стрічки транспортеру, м.

ϑ – швидкість руху стрічки ,м/с, υ= 0,1 м/с ;

h - середня висота шару сировини на стрічці, м;

φ - коефіцієнт заповнення стрічки транспортеру , φ=0,7 ;

ρ – насипна щільність сировини, кг/м^3 , ρ= 600 кг/м^3.

Ширину стрічки конвеєру розраховуємо за формулою (3.3.):

$$в = \frac{696,0}{0,04 \cdot 0,1 \cdot 600 \cdot 0,7} = 0,12м.$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою (3.4.):

$$B = \frac{0,12}{0,9} = 0,13м.$$

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

Довжину стрічкового конвеєра, який обслуговується з обох сторін, розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{n}{2} \cdot a + l, \qquad (3.10)$$

де п – кількість робітників;

N – норма виробітку, кг/год , N=300 кг/год ;

а – ширина робочого місця, а=1,0 м;

l – довжина невикористаних частин конвеєру, l=1,5 м.

$$n = \frac{G}{N}, \qquad (3.11)$$

$$n = \frac{696,0}{300} = 2,3 \approx 3чол.$$

$$L = \frac{3}{2} \cdot 1,0 + 1,5 = 3м.$$

Розрахунок кількості вертикальних автоклавів для стерилізації консервів „Томати натуральні цілі”

Вихідні дані для розрахунку:

- тара : склобанка ІІІ-82-3000
- продуктивність лінії – 6 б/хв;
- режим стерилізації : $\frac{25-30-30}{110°C}(P \ \textit{за табл.})$;
- зовнішній діаметр банки – 154 мм;
- висота зовнішня максимальна – 236 мм;
- діаметр циліндричної частини корзин – 0,946 мм;
- висота корзин – 0,7 м.

Кількість банок, розміщених в одній корзині, розраховуємо за формулою:

$$n_б = 0{,}785 \cdot a \cdot \frac{d_к^2}{d_б^2}, шт.; \qquad (3.12.)$$

a – відношення висоти корзини до висоти банки;

$d_к$ і $d_б$ – діаметри відповідно корзини і банки, м.

$$a = \frac{0{,}7}{0{,}236} = 2{,}97.$$

$$n_б = 0{,}785 \cdot 2 \cdot \frac{0{,}946^2}{0{,}154^2} = 59 шт.$$

Час наповнення однієї корзини розраховуємо за формулою:

$$\tau_0 = \frac{n_б}{G}, хв.; \qquad (3.13.)$$

$n_б$ – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт.:

G – продуктивність лінії (кількість банок в хвилину), шт/хв.

$$\tau_0 = \frac{59}{6} = 10 хв.$$

Кількість корзин в автоклаві розраховуємо за формулою:

$$m_н = \frac{30}{\tau_0}, шт.; \qquad (3.14.)$$

$$m_н = \frac{30}{10} = 3шт.$$

Встановлюємо двохкорзинні автоклави.

Кількість банок, які одночасно завантажуються у автоклав, розраховуємо за формулою:

$$n'_б = n_б \cdot m_н, шт; \quad (3.15.)$$

$$n'_б = 59 \cdot 2 = 118шт$$

Час повного циклу роботи (в хв.) автоклаву розраховуємо за формулою:

$$\sum \tau_ц = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5, хв.; \quad (3.16.)$$

$\tau_ц$ – час повного циклу роботи автоклаву, хв.;

τ_1 - час завантаження корзин в автоклав, хв. ;

τ_2 – час підвищення температури в автоклаві, хв.;

τ_3 – час власне стерилізації, хв.;

τ_4 – час спуску пари або охолодження, хв.;

τ_5 – час розвантаження корзин із автоклаву, хв..

$$\sum \tau_ц = 5 + 25 + 30 + 30 + 5 = 95хв.$$

Кількість автоклавів розраховуємо за формулою:

$$n_а = \frac{G \cdot \cdot \tau_ц}{\cdot n'_б}, шт.; \quad (3.17.)$$

$$n_а = \frac{95 \cdot 6}{118} = 5шт.$$

Приймаємо 5 автоклавів.

Інтервал завантаження автоклавів розраховуємо за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot n'_б}{G \cdot 60}, хв. \quad (3.18)$$

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 118}{6 \cdot 60} = 20хв.$$

Таблиця 3.1 - Графік роботи автоклавів

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

Розрахунок фасувального конвеєра для фасування кабачків на лінії виробництва консервів «Огірки консервовані»

Продуктивність конвеєру розраховується за формулою:

$$П = в \cdot h \cdot \upsilon \cdot \rho \cdot \varphi \qquad (3.19.)$$

в – ширина стрічки транспортеру, м.

ϑ – швидкість руху стрічки ,м/с, υ= 0,1 м/с ;

h - середня висота шару сировини на стрічці, м;

φ - коефіцієнт заповнення стрічки транспортеру , φ=0,7 ;

ρ – насипна щільність сировини, кг/м^3 , ρ= 600 кг/м^3.

Ширину стрічки конвеєру розраховуємо за формулою (3.3.):

$$в = \frac{696,0}{0,04 \cdot 0,1 \cdot 600 \cdot 0,7} = 0,12м.$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою (3.4.):

$$B = \frac{0,12}{0,9} = 0,13м.$$

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

Довжину стрічкового конвеєра, який обслуговується з обох сторін, розраховуємо за формулою 3.6, 3,7:

$$n = \frac{696,0}{300} = 2,3 \approx 3чол.$$

$$L = \frac{3}{2} \cdot 1,0 + 1,5 = 3м.$$

Розрахунок кількості вертикальних автоклавів для стерилізації консервів «Огірки консервовані»

Вихідні дані для розрахунку:

- тара : склобанка ІІІ-82-1000
- продуктивність лінії – 14 б/хв;
- режим стерилізації : $\frac{20-10-25}{100°C}(P\ за\ табл.)$;
- діаметр циліндричної частини банки – 105 мм;
- висота загальна – 162 мм;
- діаметр циліндричної частини корзини, 0,946 м;
- висота корзини 0,7 м.

Кількість банок, розміщених в одній автоклавній корзині ($п_б$) можна приймати відповідно до норм проектування .

1.Розраховуємо відношення висоти корзини до висоти банки за формулою 3.5:

$$a = \frac{0{,}700}{0{,}162} = 4{,}32..$$

Приймаємо $a = 4.$

2. Розраховуємо кількість банок, розміщених в одній корзині за формулою 3.6:

$$n_б = 0{,}785 \cdot 4 \cdot \frac{0{,}946^2}{0{,}195^2} = 252шт.$$

3.Розраховуємо час наповнення однієї корзини за формулою: 3.7

$$\tau_0 = \frac{n_б}{G}, хв.; \qquad (3.7.)$$

де G – продуктивність лінії (кількість банок в хвилину), шт/хв...

Вибирають автоклав з таким розрахунком, щоб тривалість його завантаження була не більше 20 хв.

$$\tau_0 = \frac{252}{14} \approx 18хв.$$

4.Кількість корзин в автоклаві розраховуємо за формулою:

$m_н = \frac{30}{\tau_0}$,шт.; $\qquad m_н = \frac{30}{18} \approx 1{,}73шт.$

Приймаємо двохкорзинні автоклави Б6-КАВ-2.

5.Розраховуємо кількість банок, які одночасно завантажуються у автоклав, за формулою:

$n'_б = n_б \cdot m_н$,шт; $n'_б = 252 \cdot 1{,}73 = 421$ шт.

6.Розраховуємо час повного циклу роботи (в хв.) автоклаву за формулою 3.10:

$$\tau_ц = 10 + 20 + 8 + 20 + 10 = 68 \text{ хв.}$$

7.Розраховуємо кількість автоклавів за формулою:

$$n_a = \frac{G \cdot 60 \cdot \tau_ц}{60 \cdot п'_б}, \text{шт.;} \qquad п_a = \frac{14 \cdot 60 \cdot 68}{60 \cdot 421} = 2{,}26 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 автоклави.

8.Знаходимо інтервал завантаження автоклавів за формулою 3.12:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 421}{14 \cdot 60} \approx 30 \text{ хв.}$$

Таблиця 3.2 - Графік роботи автоклавів

№	Процес	Час початку (закінчення) процесу, год/хв. на автоклавах			
		N1	N2	N3	N1
1.	Завантаження (початок)	8^{00}	8^{30}	9^{00}	9^{30}
2.	Підігрівання (початок)	8^{10}	8^{40}	9^{10}	
3.	Стерилізація (початок)	8^{30}	9^{00}	9^{30}	
4.	Охолодження (початок)	8^{40}	9^{10}	9^{40}	
5.	Розвантаження (початок)	9^{05}	9^{35}	10^{05}	
6.	Розвантаження (кінець)	9^{15}	9^{45}	10^{15}	

У розділі наведено розрахунки та підбір технологічного обладнання для ліній по виробництву овочевих консервів.

3.2. Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання для ліній виробництва овочевих консервів здійснено на основі технологічних розрахунків, запланованої виробничої

потужності та вимог до організації безперервного та ритмічного виробничого процесу. У процесі формування комплекту устаткування враховано послідовність технологічних операцій, специфіку переробки різних видів овочевої сировини, а також необхідність забезпечення стабільної якості готової продукції.

У таблиці представлено комплекс машин і апаратів, які охоплюють повний цикл виробництва: від приймання сировини, її транспортування, миття, сортування, калібрування та інспекції до дозування, фасування, закупорювання, стерилізації, охолодження та пакування. Окремо наведено обладнання для підготовчих процесів (зокрема підготовка солі та допоміжних матеріалів), а також банкомийне відділення, що забезпечує санітарну обробку тари.

Для кожної одиниці обладнання визначено марку, продуктивність (як лінії, так і самої машини), кількість одиниць, основні технічні та конструктивні характеристики (габаритні розміри, потужність електродвигунів, витрати води, робочі параметри), а також масу. Це дозволяє комплексно оцінити технічну придатність обладнання та його відповідність умовам виробничого процесу.

Підбір устаткування здійснено з урахуванням необхідності узгодження продуктивності окремих машин із загальною потужністю технологічних ліній, що забезпечує відсутність «вузьких місць» у виробництві та дозволяє підтримувати безперервний потік сировини. Важливим критерієм також була можливість інтеграції обладнання в єдину технологічну систему з мінімізацією ручних операцій.

Особливу увагу приділено вибору сучасного високопродуктивного обладнання, яке відповідає вимогам санітарії та гігієни харчових виробництв, забезпечує легкість у санітарній обробці, надійність у роботі та енергоефективність. Використання автоматизованих та напівавтоматизованих машин дозволяє зменшити вплив людського фактору, підвищити точність операцій дозування та фасування, а також знизити втрати сировини.

Лінія виробництва консервів «Томати натуральні цілі» включає повний набір обладнання для первинної обробки томатів, їх сортування, інспекції, транспортування та фасування в тару з подальшим герметичним закупорюванням і стерилізацією. Лінія «Огірки консервовані» доповнена обладнанням для

бланшування, заливки розсолу та спеціальними наповнювачами, що враховують технологічні особливості даного виду продукції.

Підготовчі ділянки забезпечують стабільне постачання допоміжних матеріалів, зокрема солі, з виконанням операцій просіювання, зважування та термічної підготовки. Банкомийне відділення гарантує належну санітарну підготовку скляної тари, що є критично важливим для безпечності кінцевого продукту.

Таким чином, сформований комплекс технологічного обладнання є збалансованим, технічно обґрунтованим та оптимально підібраним відповідно до заданих виробничих параметрів. Його впровадження забезпечує ефективну організацію технологічного процесу, підвищення продуктивності виробництва, скорочення витрат сировини та енергоресурсів, а також стабільну якість овочевих консервів, що випускаються підприємством. Таблиця підбору обладнання наведена в додатку А.

Висновок до розділу 3

У даному розділі представлено детальні розрахунки та обґрунтування вибору технологічного обладнання для виробничих ліній з виготовлення овочевих консервів. Розглянуто основні типи машин і апаратів, що застосовуються на всіх етапах технологічного процесу — від приймання, сортування та підготовки сировини до її переробки, фасування, герметизації та пакування готової продукції.

Підбір устаткування здійснювався з урахуванням запланованої продуктивності виробничої лінії, тривалості окремих технологічних операцій, а також особливостей обробки різних видів овочевої сировини. Для кожної групи обладнання виконано розрахунки основних техніко-економічних і експлуатаційних параметрів, зокрема продуктивності, встановленої потужності, місткості робочих вузлів, температурних режимів та інших характеристик, що визначають ефективність його роботи.

Окрему увагу приділено технічним засобам, які забезпечують дотримання санітарно-гігієнічних норм, можливість автоматизації та стабілізації технологічних процесів, а також підвищення загальної ефективності виробництва. Обґрунтовано доцільність використання сучасного високотехнологічного обладнання, яке дозволяє мінімізувати втрати сировини, скоротити тривалість технологічних операцій і покращити якісні показники готових консервів.

Крім того, проведено порівняльний аналіз технічних характеристик різних моделей обладнання з урахуванням їх надійності, енергоефективності та можливостей інтеграції в єдину виробничу систему. За результатами виконаних розрахунків сформовано оптимальний комплекс технологічного обладнання, який повністю відповідає вимогам виробничого процесу, забезпечує задану продуктивність і сприяє підвищенню економічної ефективності виготовлення овочевих консервів.

.

Додаток А

.

Таблиця 1 - Підбір технологічного обладнання

№	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 «Томати натуральні цілі»													
1	Ящикоперекидач	А9-КРЖ	кг/год	1734,75	3000	1	5600	1150	2100	-	-	4,2	1338
2	Вентиляторна мийна машина	А9-КМБ-4	кг/год	1700,06	4000	2	4500	1050	1900	-	4	4	1050
3	Елеватор „Гусячашия”	Р9-КТ2-7-03	кг/год	724,62	9000	1	3000	800	2900	-	-	1,8	800
4	Калібрувальна машина	А9-ККБ	кг/год	724,62	2998,8	1	4100	1850	2100	-	-	2,2	1515
5	Роликовий інспекційний конвеєр	А9-К2	кг/год	710,2	2000	1	4300	1200	1200	-	-	1,1	800
6	Стрічковий конвеєр	А9-КТБ	кг/год	710,2	2000	1	3000	1900	1900	-	-	0,55	1050
7	Стіл-накопичувач	А9-КУБ	б/хв	6	100	1	700	700	900	-	-	-	25
8	Пластинчастий конвеєр	М8-АКС	б/год	362	1800	2	1400	300	900	-	-	0,55	150
9	Дозувально-наповнювальний автомат	ДН-1.01-250-2	б/хв	6	80	1	1350	1700	1900	-	-	4	-
10	Закупорювальна машина	ЗК5-1-125	б/хв	6	80	1	2200	1000	2100	-	-	3	1555 1710
11	Пристрій для перевірки герметичності закупорювання	Р3-КВР	б/хв	6	80	1	1500	700	700	-	-	0,4	175
12	Автоклав	Б6-КАВ-2	б/хв	6		5	1200	1200	2700	200	4	-	2370
13	Електроталь	ТЕ 050-21100	б/хв	6	80	4	1200	1200	2700	200	4		2370

№	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	
14	Пристрій для завантаж. і розвантаж. автокл. корзин	А9-КР-2-Г	б/хв	6	128	1	2615	2240	950			1,5	620
Лінія виробництва консервів „Огірки консервовані”													
15	Контейнероперекидач	А9-КРЖ-2	кг/год	473,66	6000	1	2170	2100	3300	-	-	0,75	185
16	Елеватор	н/ст	кг/год	473,66	1200	1	5000	1000	1100	-	-	1,0	250
17	Машина калібрувальна	А9-ККБ	кг/год	471,16	3000	1	4090	1895	1545	-	-	2,2	1515
18	Мийна машина	А9-КМБ-4	кг/год	471,16	1250	2	4500	1050	1900	-	4,0 / 0,2...0,3	3,0	1050
19	Мийна машина	А9-КУ2-М5	кг/год	471,16	4000	2	4500	1050	1900	-	4,0 / 0,2...0,3	3,0	1050
20	Інспекційний конвеєр	А9-КТФ	кг/год	1129	1000	1	5500	1400	1800	-	1,0 / 0,1	1,0	700
21	Бланшувач	А9-КМБ-4	кг/год	1106	4000	1	2700	2300	2850	-	-	2,5	300
22	Наповнювач овочів	KTU 01	б/хв	14	25	1	4400	2130	2450	-	-	3,3	1600
23	Стіл накопичувач	А9-КХБ	б/хв	14	75	1	700	700	1000	-	-	-	25
24	Конвеєр пластинчастий	М8-АКС	б/хв	14	75	-	1400… 14000	300	87… 1175	-	-	1,1	100… 445
25	Наповнювач заливи	ДН1-3-63	б/хв	14	40	1	1350	1700	1900	-	-	1,1	1210
26	Машина закупорювальна	ЗК1-3-63	б/хв	14	40	1	2350	1060	2150	-	-	2,2	1635
27	Пристрій для контролю герметичності тари	Р3-КВР	б/хв	14	75	1	1460	710	500	-	-	0,4	175
28	Пристрій для навантаження та розвантаження автоклавних корзин	А9-КРГ-2	б/хв	14	75	2	2615	2242	950	-	-	0,5	620

№	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	
29	Тельфер	ТЕ 050-21100-00	кг	-	3000	1	400	220	500	-	-	0,2	25
30	Автоклава	Б6-КАВ-2	б/хв	14	14	3	2200	1350	4200	400...500 / 1,4	4...8 / 0,1...0,15	-	2370
Підготовка солі													
1	Стелаж для допоміжних матеріалів	н/ст				1	4500	1200	3000	-	-	-	80
2	Мішкоперекидач	«БЕТА»	кг			1	830	750	2500	-	-	0,6	160
3	Ваги	РС-2Ш13	кг			1	1150	800	1450				70
4	Просіювач	1057	кг/год	22,05	1000	1	1100	1050	1100			1,1	321
5	Варильний котел	К7-ФВЛ	кг	21,18	0,15	2	1275	830	1485				440
6	Стіл технологічний	н/ст	б/хв			1	1400	800	850				40
7	Ваги настільні	РС-500	кг	21,18	1000	1	650	280	600				10
Банкомийне відділення													
1	Машина для миття тари	МБМ-о6	б/год	1800	2000	2	4500	1450	1850				3000
2	Стіл-накопичувач	А9-КУБ	б/хв	30	100	1	700	700	900	-	-	-	25

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1 Опис генерального плану

Генеральний план підприємства є основним елементом проєктної документації, що визначає просторову організацію виробничого комплексу. На схемі в масштабі 1:100 (лист 1) відображено розміщення всіх будівель і споруд промислового майданчика з урахуванням їх функціонального призначення та технологічних зв’язків. Також нанесено внутрішні транспортні проїзди, пішохідні доріжки та інженерні мережі водопостачання, каналізації, електропостачання, вентиляції та пожежогасіння. Планування виконано відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013, що гарантує безпечну та ефективну організацію території підприємства.

Усі будівлі обладнані вимощенням, яке захищає фундаменти від вологи та підвищує довговічність конструкцій. Територія підприємства огороджена металевою або сітчастою огорожею, що забезпечує контроль доступу та належний рівень безпеки. Озеленення виконує як декоративну, так і санітарно-гігієнічну функцію, покращуючи мікроклімат, зменшуючи пил і шум. Загальна площа забудови становить 3,19 га, включаючи виробничі та допоміжні об’єкти.

Вхід на територію організовано через контрольно-пропускний пункт, де здійснюється реєстрація персоналу та контроль транспортних засобів, що підвищує рівень безпеки підприємства і впорядковує рух потоків.

Система водопостачання виконана за кільцевою схемою, що забезпечує безперервну подачу води. Мережа підключена до міського водогону та оснащена аварійною арматурою. На трубопроводах встановлено пожежні гідранти, які використовуються для потреб пожежогасіння. Частина системи також забезпечує автоматичний полив зелених насаджень.

Каналізаційна система спроєктована з урахуванням природного рельєфу місцевості, що забезпечує самопливне відведення стоків. Всі траси, колодязі та насосні станції промарковані для зручності експлуатації. Стічні води подаються до міської каналізації лише після попереднього очищення на локальних очисних спорудах, що відповідає екологічним вимогам.

Димова труба котельні розміщена з підвітряного боку від виробничих будівель, що зменшує вплив викидів на робочу зону.

Внутрішній транспорт організовано автомобільним способом із розділенням вантажних і пішохідних потоків, що мінімізує ризики та підвищує ефективність логістики.

Виїзд з території розташовано із західного боку для зручності транспортного сполучення. Геологічні умови враховують рівень ґрунтових вод (1,6–1,8 м) та глибину промерзання ґрунту (0,7 м), що вплинуло на проєктування фундаментів та інженерних мереж.

Вільна від забудови територія вкрита асфальтобетонним покриттям, яке забезпечує міцність дорожньої інфраструктури, зручність руху транспорту та підтримання належного санітарного стану майданчика..

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	3,19
2 Площа озеленення	$П_{оз.}$	$м^2$	2020
3 Площа забудови	$П_{заб..}$	$м^2$	1296
4. Робоча площа	$П_р$	$м^2$	1150
5. Площа тротуарів і доріг	$П_1$	$м^2$	707
6. Площа озеленення у відсотках	$П_{оз}$	%	32

Як видно з наведених даних, загальна площа земельної ділянки становить 3,19 га, що забезпечує достатній простір для розміщення виробничих, допоміжних та інфраструктурних об’єктів. Площа забудови складає 1296 м², тоді як робоча виробнича зона займає 1150 м², що свідчить про раціональне

використання території та оптимальне співвідношення забудованих і функціональних площ.

Інженерно-транспортна інфраструктура представлена площею доріг і тротуарів 707 м², що забезпечує зручну організацію внутрішнього руху транспорту та пішохідних потоків. Значна увага приділена озелененню території, яке становить 2020 м² або 32 % від загальної площі ділянки. Це сприяє покращенню санітарно-гігієнічних умов, зниженню запиленості, шумового навантаження та формуванню комфортного виробничого середовища.

Таким чином, генеральний план промислового комплексу розроблено відповідно до чинних будівельних норм, санітарних та екологічних вимог. Це забезпечує раціональне використання території, ефективну організацію виробничих процесів, безпеку праці та створення сприятливих умов для функціонування підприємства.

4.2 Архітектурно-будівельна частина

Підприємство з переробки овочів являє собою одноповерхову виробничу будівлю, зведену із застосуванням уніфікованих збірних залізобетонних конструкцій заводського виготовлення. Конструктивне рішення споруди базується на поєднанні самонесучих стінових конструкцій і жорсткої каркасної системи рамного типу, що забезпечує високу просторову жорсткість, надійність та довговічність будівлі при тривалих експлуатаційних навантаженнях. Дверні та ворітні прорізи додатково підсилені цегляною кладкою, що підвищує їх міцність і стійкість до механічних впливів. Будівля має прямокутну форму з габаритами 72×18 м, що відповідає загальній площі 1296 м².

Для забезпечення ефективної організації вантажно-розвантажувальних операцій по периметру виробничого корпусу передбачено естакаду (рампу) з навісом, яка дозволяє виконувати технологічні процеси незалежно від погодних умов і підвищує зручність логістики.

Геометричні параметри будівлі визначені відповідно до вимог технологічного процесу. Поперечні прольоти становлять 12 м + 12 м + 6 м, а поздовжній крок колон — 6 м. Висота приміщень від рівня чистої підлоги до низу несучих конструкцій покриття дорівнює 6 м. Просторова організація цеху виконана за модульною сіткою осей, що забезпечує рівномірний розподіл навантажень та спрощує монтаж і експлуатацію конструкцій. Колони крайніх рядів мають нульову прив’язку до зовнішніх стін, тоді як внутрішні колони обладнані консолями для опирання ригелів перекриття.

З метою компенсації температурних деформацій будівлю розділено на температурні блоки за допомогою деформаційних (температурних) швів шириною 20–25 мм. Це дозволяє окремим частинам споруди незалежно реагувати на температурні коливання, запобігаючи появі тріщин та порушенню цілісності конструкцій, відповідно до вимог нормативних документів щодо проєктування довгомірних промислових будівель.

Несучий каркас утворений системою жорстких поперечних рам із залізобетонних колон квадратного перерізу 400×400 мм, які закріплені у монолітних окремо розташованих фундаментах із заглибленням на 150 мм нижче рівня підлоги. Зовнішні та внутрішні стіни спираються на фундаментні балки таврового перерізу, які, у свою чергу, передають навантаження на бетонні опори. Для зниження впливу морозного здимання ґрунтів котлован засипано шлаковим матеріалом відповідно до чинних будівельних норм.

Покриття будівлі виконано з ребристих залізобетонних плит, які спираються на ригелі каркасу. Гідро- та теплоізоляційний захист забезпечується багатошаровим руберoїдним покриттям на бітумній основі. Організація водовідведення з покрівлі передбачена внутрішньою системою водоприймальних воронок, що відповідає вимогам нормативів з інженерного обладнання будівель.

Зовнішні стіни виконані із збірних залізобетонних панелей товщиною 300 мм, що забезпечує необхідні теплоізоляційні характеристики будівлі. Нижні ділянки фасаду та зони прорізів облицьовані керамічною або силікатною цеглою, що підвищує їх стійкість до зношування. Для підвищення просторової жорсткості

торцевих стін передбачено встановлення додаткових металевих зв’язків між колонами.

Внутрішній простір цеху функціонально поділений на виробничі, допоміжні та складські зони за допомогою залізобетонних перегородок товщиною 80–100 мм, жорстко закріплених до каркасу. Природне освітлення забезпечується через великогабаритні віконні прорізи висотою 3,6 м, що сприяє рівномірному освітленню робочих зон.

Система евакуації спроєктована відповідно до вимог пожежної безпеки: евакуаційні виходи розміщені з нормативним кроком не більше 72 м. Двері на шляхах евакуації передбачені такими, що відкриваються назовні, з шириною 0,8–2,0 м і висотою 2,0–2,1 м, що забезпечує безпечне та швидке переміщення людей у разі надзвичайних ситуацій.

Підлоги виконані по ґрунту без підпілля на ущільненій основі. У виробничих зонах застосовано керамічне облицювання, стійке до вологи та хімічних впливів, а у зонах інтенсивного руху — бетонне покриття підвищеної міцності, розраховане на значні експлуатаційні навантаження.

Внутрішнє оздоблення приміщень передбачає затирку швів панелей, облицювання санітарних зон глазурованою плиткою на висоту 1,8 м, а в інших приміщеннях — фарбування вологостійкими матеріалами світлих тонів. Стелі оздоблюються цементним вирівнюючим шаром, у холодильних камерах застосовується вапняне побіління для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог.

Прийняті архітектурно-конструктивні рішення повністю відповідають чинним державним будівельним нормам і технічним регламентам, забезпечуючи ефективність виробничого процесу, безпечні умови експлуатації, належний рівень гігієни та енергоефективності будівлі.

Технічні показники запроєктованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа забудови	$П_{заб.}$	$м^2$	1296
2 Будівельний об’єм будівлі	$V_{буд.}$	$м^3$	7776

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
3 Загальна площа	$П_{заг.}$	м^2	1416
4. Робоча площа	$П_р$	м^2	1150
5. Планувальний показник: $К_1 = \frac{П_р}{П_{заг.}}$	$К_1$	-	0,81
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2 = \frac{V_{буд.}}{П_{р.}}$	$К_2$	-	6,7

Площа забудови становить 1296 м² і відповідає габаритним розмірам виробничого корпусу. Будівельний об'єм споруди дорівнює 7776 м³, що відображає загальний просторовий потенціал будівлі та використовується для оцінки її місткості та інженерних характеристик.

Загальна площа будівлі становить 1416 м², з яких 1150 м² припадає на робочу виробничу зону. Це свідчить про високий рівень функціонального використання внутрішнього простору та раціональне планування технологічних процесів.

Планувальний показник К1 = 0,81 характеризує ефективність використання площі будівлі та свідчить про достатньо компактну і логічно організовану структуру приміщень із мінімальними втратами корисної площі.

Показник ефективності використання будівельного об'єму К2 = 6,7 відображає ступінь інтенсивності використання об'ємно-просторових ресурсів будівлі. Отримане значення свідчить про раціональне співвідношення між висотою будівлі, її площею та функціональним призначенням.

У цілому наведені показники підтверджують, що проєктне рішення будівлі є ефективним з точки зору використання площі та об'єму, відповідає технологічним вимогам виробництва та забезпечує оптимальні умови для організації виробничих процесів

Побутові приміщення на підприємствах харчової переробки відіграють важливу роль у забезпеченні належного санітарно-гігієнічного режиму, оскільки саме від рівня дотримання гігієни персоналом значною мірою залежить якість та безпечність готової продукції. Відповідно до чинних санітарних норм такі

підприємства відносяться до IV санітарної групи, що передбачає підвищені вимоги до облаштування побутової інфраструктури для працівників.

З урахуванням цих вимог у проєктному рішенні передбачено комплекс побутових приміщень, які забезпечують необхідний рівень санітарного захисту та комфортні умови для персоналу. До складу побутового блоку входять окремі гардеробні для вуличного, домашнього та виробничого одягу, душові, умивальні та вбиральні. Окрім цього, передбачено спеціалізовані приміщення, зокрема кімнату медичного огляду, санітарний пост і зону для особистої гігієни жінок. Така організація простору забезпечує раціональний рух працівників і виключає перетин «чистих» та «забруднених» потоків.

З метою підвищення рівня санітарної безпеки побутові приміщення винесено в окрему будівлю, відокремлену від виробничого корпусу. Для забезпечення зручного та безперервного доступу персоналу передбачено утеплену повітряну перехідну галерею, яка з’єднує побутовий блок із основним виробничим приміщенням. Галерея приєднана до сходової клітки та розташована на висоті 4,5 м від рівня проїзної частини, що дозволяє безперешкодний рух транспорту під нею та не створює перешкод для внутрішньої логістики підприємства.

Особливу увагу приділено організації вхідної зони виробничого корпусу. Тут передбачено просторий вестибюль, який виконує функцію буферної зони між зовнішнім середовищем і виробничими приміщеннями, забезпечуючи зручність і впорядкований доступ працівників. Його площа визначена відповідно до нормативного розрахунку — 0,15 м² на одного працівника найбільш чисельної зміни. У результаті загальна площа вестибюля без урахування гардеробних становить 12 м², що відповідає вимогам проєкту.

Таким чином, прийняті рішення щодо організації побутових приміщень повністю відповідають чинним нормативним вимогам і забезпечують належний рівень санітарії, безпеки та комфорту працівників протягом усього виробничого процесу.

Санітарно–технічна частина

На підприємствах консервної промисловості санітарно-технічні системи мають ключове значення, оскільки вони забезпечують безперервність технологічних процесів і одночасно гарантують дотримання санітарно-гігієнічних вимог. До основних інженерних систем належать водопостачання, каналізація, опалення та інші комунікації, кожна з яких виконує важливі функціональні завдання.

Підприємства консервної галузі характеризуються значним рівнем водоспоживання, оскільки вода активно використовується у виробничих процесах: для миття сировини, тари й обладнання, санітарної обробки приміщень, поливу території, систем пожежогасіння, а також для господарсько-питних потреб персоналу.

Проєктування системи водопостачання здійснюється на основі розрахунку добових і пікових витрат води відповідно до чинних норм водоспоживання, які встановлюються залежно від обсягу продукції, кількості обладнання та чисельності персоналу. Для забезпечення стабільної та безперебійної подачі води передбачено використання двох джерел водопостачання: централізованої міської мережі та власної артезіанської свердловини. Таке рішення дозволяє підтримувати необхідний тиск і об’єм води навіть у періоди максимального навантаження.

Каналізаційна система підприємства складається з внутрішньої та зовнішньої мереж. Внутрішня система призначена для збору виробничих і побутових стічних вод безпосередньо у місцях їх утворення — у виробничих цехах, санвузлах, мийних відділеннях тощо. Далі стоки відводяться до оглядових колодязів, розташованих на відстані 3–10 м від зовнішніх стін будівель. Система включає трубопроводи, сифони, ревізійні елементи та вентиляційні стояки, що забезпечує надійне відведення стічних вод і запобігає утворенню засмічень та неприємних запахів.

Зовнішня каналізаційна мережа починається від оглядових колодязів внутрішньої системи і транспортує стічні води до локальних очисних споруд

підприємства або до міської каналізаційної системи. У випадку застосування локальних очисних споруд передбачається комплексна очистка стоків — механічна, біологічна, а за необхідності також хімічна, що забезпечує відповідність очищених вод екологічним вимогам перед їх скиданням у навколишнє середовище.

Система опалення виробничих приміщень є важливою складовою санітарно-технічного забезпечення, оскільки підтримання стабільного температурного режиму впливає як на комфорт працівників, так і на якість технологічних процесів та зберігання продукції.

У проєкті прийнято комбіновану систему опалення. Основні виробничі приміщення обігріваються повітряною системою опалення, яка забезпечує рівномірний розподіл тепла та швидкий вихід на робочий температурний режим. Для зон із підвищеними тепловтратами, зокрема північної частини будівлі, передбачено додаткову водяну систему опалення з радіаторними приладами. Обидві системи запроєктовані відповідно до чинних будівельних норм і правил, що гарантує їх ефективність, енергоощадність та безпечну експлуатацію..

Розрахунок допоміжних приміщень і складів

Розрахунок площі сировинного майданчика

Для забезпечення ефективної організації виробничого процесу важливу роль відіграє правильно спроєктований сировинний майданчик. Його площа визначається з урахуванням максимальних строків тимчасового зберігання сировини, а також передбачає резерв, необхідний для можливого збільшення нормативів складування.

Під час планування території сировинного майданчика враховуються не лише обсяги зберігання, але й умови зручного та безпечного доступу для транспортних засобів і навантажувально-розвантажувальної техніки. Зокрема, передбачено достатню площу для вільного переміщення електронавантажувачів, а також для розміщення обладнання для приймання сировини, контейнерів, вагового обладнання та інших допоміжних засобів. Така організація простору забезпечує

безперервність виробничих операцій, мінімізує простої під час постачання сировини та сприяє дотриманню санітарно-гігієнічних вимог на підприємстві. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 4.3

Таблиця 4.3 - Дані для розрахунку площі сировинного майданчика

Назва сировини	Годинна продуктив-ність, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Максимальний термін зберігання сировини, год	Навантаження сировини на 1 м^2 площі, кг
Огірки	3,57	221,34	10	400
Томати	2,57	291,58	72	600

Площу майданчика для зберігання сировини розраховуємо за формулою:

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

де Т – норма витрат сировини, кг/тоб;

р – годинна продуктивність лінії, тоб/год;

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

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

F - площа майданчика, м^2;

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

Площа, зайнята для зберігання сировини, буде дорівнювати:

$$F = 1{,}5 \cdot \frac{221{,}34 \cdot 2{,}14 \cdot 10}{360} + \frac{3{,}57 \cdot 291{,}58 \cdot 72}{600} = 86{,}25 \text{ м}^2$$

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

$$86{,}25 : 18 = 4{,}8 \text{ м}$$

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

Тоді площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

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

Розрахунок площі складу готової продукції

Площа складу готової продукції визначається виходячи з умови зберігання 50 % обсягу продукції, виготовленої протягом двох суміжних місяців із максимальним рівнем виробництва.

Відповідно до даних таблиці 2.3 «Програма роботи цеху», найбільший обсяг випуску продукції припадає на липень, серпень (по 2236 тоб) та вересень (2236 тоб). Загальний обсяг за цей період становить 6708 тоб, а половина цієї кількості — 3354 тоб.

Зберігання продукції на складі готової продукції передбачається з нормативним навантаженням 3,2 тоб/м². Площа складу готової продукції буде дорівнювати:

$$3353 : 3{,}2 = 1046 \ м^2.$$

При ширині складу 18 м його довжина складе:

$$1049 : 18 = 58{,}2 \ м.$$

Приймаємо довжину складу 60 м.

Тоді площа складу готової продукції складе:

$$18 \cdot 60 = 1080 \ м^2.$$

Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів

Площа складу допоміжних матеріалів визначається з розрахунку зберігання 100 % їх запасу за III квартал або за три місяці максимального виробництва. Розрахунок виконується шляхом множення кількості змін на потребу в цукрі та солі в тоннах за зміну.

Кількість змін приймається згідно з таблицею 2.2 «Графік роботи цеху», а витрати цукру та солі визначаються за даними таблиць 2.10–2.12 «Розрахунок потреби сировини і матеріалів».

За III квартал сумарна потреба в цукрі та солі становить:

$$272 \times 228{,}74 = 62211{,}88 \text{ кг} = 62{,}2 \text{ т}.$$

Нормативне навантаження на 1 м² площі складу прийнято на рівні 5 т/м².

На основі наведених даних розраховується площа складу для зберігання допоміжних матеріалів.62,2 : 5 = 12,44 м².

Розрахунок площі складу скляної тари

Площа складу скляної тари визначається виходячи з 100 % потреби підприємства у тарі запроєктованого цеху за III квартал, що припадає на липень–вересень. Загальна потреба у скляній тарі за цей період становить 4725 тоб.

З урахуванням втрат під час транспортування та технологічних операцій, а також можливого бою, загальна потреба у тарі коригується і становить:

$$4725 \times 1{,}065 = 5008 \text{ тоб.}$$

Скляна тара зберігається на складі з нормативним навантаженням 3,2 тоб/м², тому корисна площа складу становить:

$$5008 / 3{,}2 = 1565 \text{ м}^2.$$

З урахуванням площі, необхідної для проходів і проїздів (15 %), загальна площа складу скляної тари збільшується і становить:

$$1565 \times 1{,}15 = 1799 \text{ м}^2.$$

Оскільки в міжсезонний період скляна тара зберігається на складі готової продукції та займає близько 50 % його площі (324 м²), остаточна потреба у спеціалізованій складській площі для склотари визначається з урахуванням цього резерву.

$$2138 - 324 = 1475 \text{м}^2.$$

В врахуванням цехового складу склотари площею 216 м² площа центрального складу склотари складе:

$$1475 – 216 = 1259 \text{м}^2$$

При ширині складу 24 м його довжина складає:

$$1259 : 24 = 52{,}3 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину складу склотари 54 м, тоді його площа буде дорівнювати:

$18 \cdot 54 = 972$ м^2.

В розділі наведено опис генерального плану, архітектурно-будівельна частина, розраховано площі складу готової продукції, допоміжних матеріалів, тари, складу сировини

Висновок за розділом 4

У даному розділі роботи здійснено комплексне обґрунтування проєктних рішень щодо формування генерального плану промислового підприємства, організації санітарно-технічних систем, а також планування допоміжної інфраструктури. Розглянуто основні принципи просторового розміщення будівель і споруд виробничого комплексу з урахуванням технологічної послідовності процесів, вимог чинних будівельних, санітарних та протипожежних норм, а також умов безпечної експлуатації об’єкта.

Генеральний план підприємства розроблено таким чином, щоб забезпечити раціональне зонування території та ефективний взаємозв’язок між виробничими, складськими, побутовими та інженерними об’єктами. Це дозволяє оптимізувати внутрішні транспортні потоки, скоротити логістичні витрати та забезпечити безперервність виробничого процесу. Окрему увагу приділено організації інженерної інфраструктури, зокрема мережам водопостачання, каналізації, електропостачання та опалення, які спроєктовані з урахуванням специфіки консервного виробництва, що характеризується підвищеним рівнем водоспоживання та вимогами до санітарної обробки обладнання і приміщень.

Санітарно-технічні системи забезпечують стабільне функціонування підприємства, підтримання необхідного мікроклімату у виробничих приміщеннях, а також дотримання встановлених гігієнічних норм. Запропоновані технічні рішення сприяють підвищенню надійності інженерних комунікацій і мінімізації ризиків аварійних ситуацій.

Важливим елементом проєктування є також організація побутових приміщень і сировинного майданчика, які безпосередньо впливають на умови праці персоналу

та ефективність виробничої логістики. Раціональне планування цих зон забезпечує розділення «чистих» і «брудних» потоків, зручність пересування працівників, а також оперативне постачання сировини і матеріалів у виробничі підрозділи.

Узагальнюючи, розроблені проєктні рішення забезпечують створення сучасного, функціонально організованого виробничого середовища, яке відповідає вимогам безпеки, екологічності та енергоефективності, а також сприяє стабільній та ефективній роботі підприємства в цілому.

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

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація охорони праці на підприємствах харчової промисловості України здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства, яке регулює питання безпеки праці, пожежної та техногенної безпеки, а також санітарно-епідеміологічного благополуччя населення.

Нормативно-правову основу становлять Закон України «Про охорону праці», Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про систему громадського здоров'я», Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», а також чинні нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП), що визначають вимоги до безпечної експлуатації обладнання, організації виробничих процесів і функціонування служб охорони праці. Відповідно до зазначених документів роботодавець зобов'язаний забезпечити функціонування ефективної системи управління охороною праці, яка включає планування заходів безпеки, контроль умов праці, аналіз виробничих ризиків та впровадження заходів щодо запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням.

Під час проєктування підприємств харчової промисловості, зокрема цехів з виробництва овочевих консервів, обов'язковим є дотримання державних будівельних, санітарних і технічних норм, що забезпечують безпечні умови експлуатації. До основних нормативних документів належать ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчової промисловості», гармонізовані європейські стандарти серії ДСТУ EN 1672 щодо безпеки та гігієни обладнання харчової промисловості, а також НПАОП 40.1-1.01-97 щодо безпечної експлуатації електроустановок. Дотримання цих вимог на етапі проєктування дозволяє

сформувати безпечне виробниче середовище та мінімізувати ризики виробничого травматизму і професійних захворювань.

Тема кваліфікаційної роботи передбачає проєкт будівництва цеху з виробництва овочевих консервів у місті Лубни Полтавської області, який включає дві технологічні лінії, а саме лінію виробництва консервованих огірків потужністю 23 тонни за зміну з фасуванням у скляні банки типу ІІІ-82 об'ємом 1000 мл та лінію виробництва натуральних цілих томатів потужністю 18 тонн за зміну з фасуванням у скляні банки типу ІІІ-82 об'ємом 3000 мл, при цьому передбачено використання сучасного технологічного обладнання, що відповідає вимогам безпеки та гігієни.

На підприємстві планується впровадження комплексної системи управління охороною праці, що передбачає організацію навчання та інструктажів відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці НПАОП 0.00-4.12-05, проведення обов'язкових медичних оглядів працівників, впровадження триступеневого контролю стану охорони праці та функціонування служби охорони праці згідно із Законом України «Про охорону праці», а також застосування сучасних принципів управління професійними ризиками відповідно до міжнародного стандарту ISO 45001:2018.

Технологічне обладнання, що використовується у виробництві, повинно відповідати вимогам ДСТУ EN 1672-2:2018 та НПАОП 0.00-7.14-17, а також технічним регламентам безпеки машин і устаткування, при цьому імпортне обладнання підлягає обов'язковій сертифікації та приведенню у відповідність до українських нормативних вимог.

Робочі місця проєктуються з урахуванням вимог НПАОП 0.00-1.75-15 щодо безпеки вантажно-розвантажувальних робіт, а також норм ергономіки, освітлення, вентиляції та мікроклімату, при цьому всі вантажно-розвантажувальні операції максимально механізуються для зменшення фізичного навантаження на працівників і зниження рівня травматизму. Під час експлуатації обладнання можливе виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, пов'язаних із роботою механізованого обладнання, впливом електричної та теплової енергії, підвищеним рівнем шуму та вібрації, а також використанням мийних і дезінфекційних хімічних

речовин, тому результати аналізу цих факторів та заходи щодо їх мінімізації є основою для формування комплексу організаційних і технічних рішень, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці.

До роботи на підприємстві з виробництва овочевих консервів допускаються працівники, які досягли 18-річного віку, мають необхідну професійну підготовку та підтверджену кваліфікацію, а також пройшли навчання, виробниче стажування і первинний інструктаж з питань безпеки праці. Перед початком самостійного виконання обов'язків працівники проходять перевірку знань та інструктаж безпосередньо на робочому місці, що забезпечує належний рівень готовності до виконання виробничих завдань. Особлива увага приділяється працівникам, які виконують роботи з підвищеним рівнем ризику: вони допускаються до роботи лише після підтвердження кваліфікації та успішного проходження перевірки знань.

Працівники підприємства забезпечуються спеціальним санітарним одягом і взуттям відповідно до встановлених вимог, що сприяє дотриманню гігієнічних норм та запобігає забрудненню продукції в процесі виробництва. На кожному робочому місці передбачено наявність інструкцій з безпечного виконання робіт, що дозволяє працівникам оперативно отримувати необхідну інформацію щодо правил поведінки та запобігання виробничим ризикам.

Проєктований цех розміщується в одноповерховій виробничій будівлі з раціональними габаритами, що забезпечують ефективну організацію технологічного процесу та зручність обслуговування обладнання. Планувальні рішення передбачають послідовне розташування технологічних операцій, мінімізацію перехресних потоків сировини та готової продукції, а також створення умов для природного освітлення та ефективної вентиляції виробничих приміщень.

При організації просторового розміщення обладнання передбачено дотримання безпечних відстаней між машинами, стінами та проходами, що забезпечує зручність експлуатації, технічного обслуговування і ремонту. Основні та допоміжні проходи спроєктовано з урахуванням можливості безпечного переміщення персоналу та внутрішньоцехового транспорту, а також виключення ризику травмування під час виробничих операцій.

Для обслуговування обладнання передбачено стаціонарні майданчики та драбини, які забезпечують безпечний доступ до робочих вузлів на різних рівнях. Їх конструкція передбачає наявність огороджень, достатню ширину робочих поверхонь і стійкість під час експлуатації, що мінімізує ризики падіння та травмування персоналу.

Мікрокліматичні умови у виробничих приміщеннях підтримуються відповідно до вимог технологічного процесу та санітарно-гігієнічних норм, з урахуванням сезонних коливань температури та вологості. Це забезпечує стабільні умови праці, зменшує вплив шкідливих факторів та сприяє підвищенню продуктивності праці.

Таким чином, організація робочих місць, планування виробничих приміщень та загальні умови праці на підприємстві базуються на принципах безпеки, ергономіки та технологічної доцільності, що дозволяє забезпечити ефективне та безпечне виробництво овочевих консервів.

Підтримання належної якості повітря у виробничих приміщеннях забезпечується шляхом організації ефективних систем вентиляції та кондиціювання. У проєктованому цеху передбачено поєднання природної та механічної вентиляції, що дозволяє стабілізувати повітрообмін і підтримувати параметри повітряного середовища у межах, які відповідають чинним санітарно-гігієнічним вимогам. Регулювання температурного режиму здійснюється за рахунок системи опалення з використанням калориферів, що забезпечує рівномірний розподіл тепла у виробничих зонах. Побутові та допоміжні приміщення, зокрема кімнати відпочинку, прийому їжі, лабораторія та складські зони, обладнуються системами кондиціювання повітря для створення комфортних умов праці та перебування персоналу.

Освітлення виробничих зон організовано на основі поєднання природного та штучного світла. Природне освітлення забезпечується через віконні прорізи та світлопрозорі конструкції, що дозволяє максимально використовувати денне світло та зменшувати енергоспоживання. Штучне освітлення реалізовано із застосуванням сучасних енергоефективних світильників, підібраних відповідно до чинних

будівельних норм щодо освітлення виробничих приміщень (зокрема ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»), що гарантує достатній рівень освітленості та безпечні умови виконання технологічних операцій.

Технологічне обладнання, яке використовується у цеху, відповідає сучасним вимогам безпеки харчового виробництва, включаючи загальні технічні регламенти щодо безпеки машин і механізмів. Для електроживлення обладнання передбачено використання силових електрощитів і розподільчих пунктів, що забезпечують стабільну та безпечну подачу електроенергії. Устаткування з рухомими та обертовими елементами оснащується захисними кожухами та огородженнями, що мінімізує ризик травмування персоналу під час експлуатації.

Цех забезпечено необхідними інженерними мережами, зокрема системами господарсько-питного водопостачання, каналізації та санітарно-технічного обслуговування. Санітарно-побутові приміщення винесені в окрему зону, що забезпечує розмежування виробничих і побутових потоків та сприяє дотриманню гігієнічних вимог.

Електрообладнання підприємства експлуатується з урахуванням чинних правил безпечної експлуатації електроустановок, що передбачає комплексну систему електрозахисту. До основних заходів належать застосування подвійної або посиленої ізоляції струмоведучих частин, автоматичне відключення живлення у разі аварійних режимів, використання знижених безпечних напруг, а також конструктивне унеможливлення випадкового дотику до струмоведучих елементів шляхом їх ізоляції або розміщення у захисних каналах і кожухах. Додатково застосовуються попереджувальні знаки, плакати безпеки та засоби індивідуального захисту персоналу, включаючи діелектричні рукавиці, килимки та спеціальне взуття. Важливим елементом електробезпеки є захисне заземлення або занулення металевих неструмоведучих частин обладнання, які можуть опинитися під напругою, зокрема корпусів електричних машин, щитів керування, кабельних конструкцій, світильників та інших металевих елементів електроустановок.

Таким чином, у проєкті передбачено комплекс інженерно-технічних рішень, спрямованих на забезпечення безпечних і комфортних умов праці, надійної

експлуатації обладнання та мінімізацію впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів на персонал підприємства з виробництва овочевих консервів.

5.2. Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства закладається вже на етапі проєктування та формування генерального плану, що дозволяє заздалегідь врахувати всі потенційні ризики та забезпечити належний рівень захисту об’єкта. При розробці проєктних рішень враховуються вимоги чинних будівельних і санітарних норм, зокрема ДСП 173-96 та ДБН Б.2.2-12:2019, які регламентують планування територій, розміщення будівель і інженерної інфраструктури з урахуванням безпеки експлуатації.

У процесі проєктування, будівництва та подальшої експлуатації підприємства особлива увага приділяється раціональному розміщенню виробничих, складських і допоміжних будівель із урахуванням технологічних потоків та рівня пожежної небезпеки. Важливим є безпечне розташування інженерних мереж, зокрема електричних, водопровідних і газових комунікацій, а також складів сировини та палива, транспортних шляхів, вантажно-розвантажувальних зон і джерел водопостачання для пожежогасіння. Окремо забезпечується постійне підтримання чистоти та порядку на території як одного з базових профілактичних заходів.

З метою зниження ризику виникнення та поширення пожеж територія підприємства функціонально зонована відповідно до призначення будівель і рівня їх пожежної небезпеки. При цьому враховуються ступінь вогнестійкості споруд, характер технологічних процесів, наявність горючих і вибухонебезпечних речовин, а також можливий вплив шкідливих виробничих факторів. Додатково враховуються природні умови, зокрема напрямок переважаючих вітрів, що може впливати на поширення диму та вогню у разі аварійної ситуації.

У межах підприємства передбачено поділ території на функціональні зони, включаючи передзаводську, виробничу, складську та допоміжну. Адміністративно-побутові будівлі розташовуються в окремій безпечній зоні, тоді як допоміжні приміщення відокремлюються від основних виробничих корпусів. Об’єкти з

підвищеним рівнем вибухопожежної небезпеки розміщуються з урахуванням переважаючого напрямку вітру для мінімізації ризику впливу на основні виробничі ділянки. Інженерні споруди та системи водопостачання для пожежогасіння винесені в окремі технічні зони.

Важливим елементом пожежної профілактики є дотримання нормативних протипожежних розривів між будівлями та спорудами, що забезпечує обмеження можливого поширення вогню та зменшує масштаб наслідків у разі виникнення пожежі.

Проєктними рішеннями передбачено комплекс заходів протипожежного захисту, серед яких об’ємно-планувальна організація будівлі з дотриманням безпечних відстаней до суміжних об’єктів, використання конструкцій із матеріалів відповідного ступеня вогнестійкості, обладнання об’єкта системами пожежної сигналізації, наявність первинних засобів пожежогасіння та зовнішнього водопостачання, а також організація безпечних і чітко визначених шляхів евакуації персоналу.

Окремо враховано вимоги щодо забезпечення первинними засобами пожежогасіння відповідно до категорії приміщень та площі цеху, що гарантує оперативне реагування на початкові осередки займання. Також враховано особливості пожежної небезпеки електрообладнання, що визначає додаткові вимоги до його експлуатації та захисту.

Таким чином, у проєкті передбачено комплексну систему пожежної безпеки, яка охоплює планувальні, технічні та організаційні рішення і забезпечує мінімізацію ризиків виникнення пожеж, захист персоналу та збереження матеріальних цінностей підприємства.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників.

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

S – площа проектуємого цеху, м^2.

N = 4298 / 1800 = 2,39 = 4,0 шт.

Для оперативного гасіння можливого займання на початковій стадії у виробничому цеху передбачено оснащення первинними засобами пожежогасіння — встановлено комплект вуглекислотних вогнегасників у кількості чотирьох одиниць типу ВВ-5, розміщених у доступних і зручних для використання місцях.

Система евакуації з будівлі сформована на основі магістральних проходів, внутрішніх коридорів і сходових кліток, які забезпечують організоване та безпечне переміщення людей у разі виникнення надзвичайної ситуації. Ширина евакуаційних шляхів прийнята з урахуванням вимог безпеки та становить не менше 1 метра, а дверні прорізи виконані шириною не менше 0,8 метра для забезпечення вільного проходу персоналу.

У випадках, коли дверні блоки відкриваються у загальні коридори, ефективна ширина евакуаційного проходу коригується залежно від схеми розміщення дверей: при однобічному розташуванні враховується зменшення ширини коридору на половину ширини дверного полотна, а при двобічному — на повну його ширину, що забезпечує реальну прохідність під час евакуації.

Висота евакуаційних проходів встановлена на рівні не менше 2 метрів, що гарантує безперешкодне пересування людей, у тому числі при масовій евакуації. Аналогічні вимоги застосовуються до дверей евакуаційних виходів: вони мають відповідну висоту, а також відкриваються у напрямку виходу з будівлі, що дозволяє скоротити час евакуації та уникнути затримок у проході людей.

Для приміщень підвального та цокольного рівнів передбачено організацію окремих евакуаційних виходів безпосередньо назовні будівлі, що підвищує рівень безпеки персоналу та мінімізує ризики блокування шляхів евакуації у разі пожежі, за винятком випадків, передбачених чинними будівельними вимогами..

5.3 Охорона навколишнього середовища

У сучасних умовах розвиток плодоовочеконсервної промисловості України характеризується суттєвим зниженням технологічного рівня виробництва, значним

фізичним і моральним зносом обладнання, скороченням обсягів випуску продукції та звуженням її асортименту. Водночас спостерігається погіршення якості продукції та зменшення інвестиційної й інноваційної активності підприємств, що призводить до поступової втрати конкурентоспроможності та витіснення вітчизняних товарів з внутрішнього й зовнішнього ринків. Це, у свою чергу, негативно впливає на обсяги бюджетних надходжень і валютну виручку від експорту.

Основними причинами зазначених негативних тенденцій є скорочення внутрішнього попиту, зумовлене низькою платоспроможністю населення, а також втрата традиційних зовнішніх ринків збуту продукції.

Водночас одним із ключових напрямів розвитку галузі залишається екологізація виробництва, що передбачає випуск безпечної та екологічно чистої харчової продукції з підвищеною харчовою цінністю відповідно до принципів сталого розвитку агропромислового комплексу.

Забруднення навколишнього середовища має довготривалий негативний вплив як на сучасні, так і на майбутні покоління. Однак розвиток промисловості неможливий без використання природних ресурсів, тому стратегічним завданням є забезпечення їх раціонального використання та мінімізація екологічного навантаження шляхом впровадження ефективних природоохоронних заходів.

Важливим напрямом удосконалення виробництва є впровадження безвідходних і маловідходних технологій, комплексне використання сировини та раціональна утилізація побічних продуктів. Зокрема, передбачається використання насіння як посівного матеріалу або кормової сировини, а склобій організовано накопичується на спеціальних майданчиках для подальшої переробки.

Система водопостачання та очищення стічних вод визначається та погоджується з відповідними органами державного нагляду. Доцільним є відведення виробничих стоків до міської каналізаційної мережі з подальшим очищенням на міських очисних спорудах.

Для зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря передбачаються оптимізація режимів роботи котельного та сушильного обладнання, автоматизація процесів спалювання палива, застосування газоочисних установок

(циклонів, фільтрів, скруберів), а також організоване відведення та розсіювання димових газів через вентиляційні системи та димові труби.

Територія підприємства передбачається з озелененими зонами, які сприяють покращенню санітарно-гігієнічних умов, зниженню забруднення повітря та створенню комфортного виробничого середовища для персоналу.

Під час проєктування підприємства враховуються вимоги охорони праці та промислової безпеки: визначаються джерела шуму та вібрації з подальшою розробкою заходів щодо їх зниження, нормуються параметри освітлення робочих місць, забезпечується електробезпека, раціональне розміщення обладнання, а також встановлюються категорії приміщень за вибухопожежною небезпекою і передбачаються засоби пожежогасіння.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

В Україні питання проєктування, будівництва та експлуатації захисних споруд цивільного захисту є важливою складовою системи забезпечення безпеки населення та працівників підприємств. Такі споруди призначені для захисту людей від впливу небезпечних факторів надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру. До них належать сховища, протирадіаційні укриття та інші приміщення подвійного або спеціального призначення, які забезпечують тимчасове перебування людей у разі виникнення загрози.

Захисні споруди, як правило, інтегруються у структуру цивільних і промислових будівель або виконуються як окремі підземні об’єкти. Найпоширенішим рішенням є їх розміщення у підвальних, цокольних або заглиблених поверхах будівель, що дозволяє раціонально використовувати просторові ресурси забудови та зменшувати витрати на окреме будівництво. При цьому особлива увага приділяється конструктивній міцності споруд, герметичності, захисту від ударних навантажень та можливого впливу шкідливих факторів зовнішнього середовища.

Проєктування таких приміщень базується на принципах функціональної доцільності та безпеки. Внутрішнє планування організовується з урахуванням необхідності забезпечення достатньої місткості, зручності розміщення людей, наявності проходів для евакуації та розміщення обладнання життєзабезпечення. Важливим є забезпечення мінімально необхідної, але достатньої площі для кожної особи, що перебуває в укритті, а також створення умов для короткочасного або тривалого перебування.

Інженерне оснащення захисних споруд передбачає комплекс систем, які забезпечують автономність функціонування. До них належать системи вентиляції, які підтримують необхідний повітрообмін та захищають від проникнення забрудненого повітря; системи водопостачання або резервні запаси питної води; санітарно-гігієнічні вузли; електропостачання з можливістю аварійного живлення; а також системи освітлення, які гарантують видимість у разі відключення основних мереж. Окремо передбачаються засоби пожежогасіння, зв’язку та оповіщення.

Під час виникнення надзвичайних ситуацій або оголошення повітряної тривоги підприємства продовжують свою діяльність у межах, які дозволяють умови безпеки. Зупинка виробничих процесів не є автоматичною вимогою, однак роботодавці зобов’язані забезпечити організацію безпечної евакуації або укриття працівників. Адміністрація підприємства повинна оперативно інформувати персонал про загрозу, визначати маршрути переміщення до укриттів і контролювати дотримання правил безпеки.

Важливим елементом системи захисту є забезпечення достатньої місткості укриттів відповідно до чисельності персоналу підприємства. Укриття повинні бути розраховані таким чином, щоб у разі необхідності одночасно прийняти значну кількість людей, забезпечивши при цьому базові санітарні та інженерні умови. Це включає організацію вентиляції, запасів води, санітарних зон, освітлення та мінімальних умов комфорту для перебування людей протягом певного часу.

Організація безпечного середовища в укриттях також передбачає врахування психологічного та фізіологічного стану людей. Важливим є забезпечення достатнього повітрообміну, допустимого рівня шуму, температурного режиму та

базових умов гігієни, що дозволяє зменшити стресове навантаження під час перебування у замкнутому просторі.

У цілому система цивільного захисту на підприємствах формується як комплекс взаємопов'язаних заходів, що включає інженерно-технічні рішення, організаційні процедури та правила поведінки персоналу. Її ефективність визначається рівнем підготовки працівників, своєчасністю реагування на сигнали небезпеки та чіткою координацією дій між адміністрацією і службами безпеки.

Таким чином, наявність належно облаштованих захисних споруд, а також чітка система реагування на надзвичайні ситуації є ключовими факторами забезпечення безпеки людей. Саме вони дозволяють мінімізувати ризики для життя і здоров'я та забезпечити стабільне функціонування підприємств навіть в умовах підвищеної небезпеки.

Висновок за розділом 5

У результаті опрацювання розділу «Охорона праці і навколишнього природного середовища» встановлено, що проєктований цех з виробництва овочевих консервів потребує комплексного підходу до забезпечення безпечних та здорових умов праці, а також мінімізації негативного впливу виробничої діяльності на довкілля.

Визначено, що організація охорони праці на підприємстві базується на чинних законодавчих і нормативних актах та передбачає впровадження системного підходу до управління професійними ризиками. Особливу увагу приділено створенню безпечних умов праці шляхом раціонального планування виробничих приміщень, дотримання ергономічних вимог, забезпечення належного мікроклімату, освітлення, вентиляції та електробезпеки.

Проаналізовано основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для підприємств харчової промисловості, зокрема вплив механічного обладнання, підвищеного шуму і вібрації, теплового навантаження та хімічних речовин. Для їх мінімізації передбачено комплекс організаційних і технічних

заходів, включаючи механізацію вантажно-розвантажувальних робіт, застосування захисних огороджень, засобів індивідуального захисту та автоматизацію технологічних процесів.

Встановлено, що важливим елементом безпеки є належна підготовка персоналу, проведення інструктажів, навчання та перевірки знань з питань охорони праці, а також допуск до роботи лише кваліфікованих працівників, що пройшли медичні огляди та відповідну підготовку.

У сфері пожежної безпеки та цивільного захисту передбачено комплекс планувальних і технічних рішень, спрямованих на попередження надзвичайних ситуацій, своєчасне виявлення загорянь та забезпечення ефективної евакуації персоналу. Окремо визначено вимоги до організації евакуаційних шляхів, розміщення пожежного обладнання та первинних засобів гасіння пожеж.

У частині охорони навколишнього природного середовища встановлено, що основними напрямами зменшення негативного впливу виробництва є впровадження ресурсозберігаючих і безвідходних технологій, раціональне використання сировини та утилізація відходів. Також передбачено заходи щодо очищення стічних вод, зниження викидів в атмосферне повітря, оптимізації енергоспоживання та озеленення території підприємства.

Окремо розглянуто систему безпеки в надзвичайних ситуаціях, яка передбачає наявність та належне облаштування захисних споруд, організацію оповіщення персоналу та забезпечення умов для тимчасового перебування людей у разі виникнення загроз. Підкреслено важливість координації дій адміністрації та працівників у кризових ситуаціях.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів у межах розділу дозволяє забезпечити належний рівень промислової безпеки, зменшити вплив шкідливих факторів на працівників, підвищити екологічну ефективність виробництва та створити умови для стабільного і безпечного функціонування підприємства.

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

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

ВИСНОВКИ

На основі проведеного комплексного аналізу регіону розміщення майбутнього підприємства, з урахуванням транспортної доступності, інфраструктурних можливостей та оцінки сировинної бази, обґрунтовано доцільність будівництва цеху з виробництва овочевих консервів у місті Ладижин. Обраний регіон характеризується сприятливими умовами для розвитку харчової промисловості, наявністю аграрного потенціалу та зручним логістичним розташуванням, що забезпечує стабільне постачання сировини та ефективну реалізацію готової продукції.

У межах проєкту передбачено створення двох технологічних виробничих ліній. Перша лінія призначена для виготовлення консервованих огірків із продуктивністю 23 т за зміну, друга — для виробництва натуральних цілих томатів у скляній тарі продуктивністю 18 т за зміну. Така структура виробництва дозволяє забезпечити диверсифікацію асортименту, підвищити конкурентоспроможність продукції та ефективно задовольняти попит споживчого ринку.

1. Розроблено комплексні технологічні схеми, які відображають повний цикл виробництва овочевих консервів — від приймання та підготовки сировини до фасування та зберігання готової продукції. Виконано продуктові розрахунки, що дозволили визначити необхідні обсяги сировинних ресурсів і прогнозований вихід продукції. Передбачено впровадження системи хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю, що забезпечує стабільну якість та безпечність продукції на всіх етапах виробничого процесу. Окрему увагу приділено питанням поводження з відходами виробництва, зокрема їх повторному використанню та утилізації, що відповідає принципам ресурсоефективності та сталого розвитку.
2. Виконано раціональну компоновку технологічного обладнання з урахуванням сучасних вимог до організації харчових виробництв. Підібрано високоефективне технологічне устаткування, яке забезпечує безперервність виробничого процесу та оптимальні умови експлуатації. Особливу увагу

приділено організації внутрішньоцехових потоків сировини, напівфабрикатів і готової продукції, що дозволило мінімізувати перехресні переміщення, знизити ризики забруднення та підвищити рівень безпеки праці. Логістика всередині цеху побудована таким чином, щоб забезпечити чітку послідовність технологічних операцій.

3. Розроблено об’ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі підприємства з урахуванням технологічних вимог і чинних будівельних норм. Сформовано генеральний план, який передбачає раціональне зонування території та оптимальне розміщення виробничих, складських і допоміжних об’єктів. Виконано розрахунок необхідних площ для сировинних майданчиків, складів тари, допоміжних матеріалів і зон зберігання готової продукції, що забезпечує ефективну організацію матеріальних потоків та логістичних процесів підприємства.
4. Передбачено комплекс заходів з охорони праці, спрямованих на створення безпечних і комфортних умов праці персоналу. Розроблено інструкції з охорони праці, впроваджено систему забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, організовано навчання та інструктажі з питань безпеки. Запропоновано ефективні рішення у сфері пожежної безпеки та цивільного захисту, а також заходи з мінімізації негативного впливу виробництва на навколишнє природне середовище. Реалізація цих рішень забезпечує високий рівень промислової, екологічної та виробничої безпеки підприємства.