

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: «Проект будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Любарської територіальної громади Житомирської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»

(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Козел Лідія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник д.т.н., професор Хомич Галина Панасівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент

д.т.н., професор Скрипник Вячеслав Олександрович

(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: «Проект будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Любарської територіальної громади Житомирської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Прізвище, ім'я, по батькові Козел Лідія Сергіївна

Затверджена наказом ректора № 176-Н від «04» вересня 2025 р.
Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.06. 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії з виробництва консервів: 1. «Овочі консервовані (огірки, томати)» потужністю 18 тоб/зм. Фасування в склобанку III-82-800. 2. «Буряк гарнірний» потужністю 19 тоб/зм. Фасування в склобанку III-82-500.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проекту 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 «Буряк гарнірний» – 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 проекту 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 кафедрі	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 «08» вересня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ Л. КОЗЕЛ

(підпис)

Керівник _____ Г. ХОМИЧ

(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 _____

(підпис)

С. ЛЬВОВА

(ініціал, прізвище)

ЗМІСТ

	<u>стор.</u>
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ЛЮБАРСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва	10
1.2. Оцінка сировинної зони	16
1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства	18
1.4. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства	20
Висновки за розділом 1	21
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів	22
2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	23
2.3. Технологічні схеми виробництва консервів	25
2.4. Опис технологічних схем	28
2.5. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	34
2.6. Утилізація відходів виробництва	35
2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію	36
2.8. Продуктові розрахунки	33
2.8.1. Графік надходження сировини	38
2.8.2. Графік роботи цеху	38
2.8.3. Програма роботи цеху	39
2.8.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів	40

Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка			
Розробив		Козел Л.С.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Керівник		Хомич Г.П.						
Консульт								
Н.контр.								
Зав. каф.		Горобець О.						
Проект будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих						ПУЕТ гр. ХТІБ - 41		

Висновки за розділом 2	52
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	53
3.1. Розрахунок технологічного обладнання	53
3.2. Теплові розрахунки	58
3.3. Підбір технологічного обладнання	65
Висновки за розділом 3	65
РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА	66
4.1. Опис генерального плану	66
4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі	71
4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану	73
Висновки за розділом 4	78
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	79
5.1. Безпека праці та промислова санітарія	79
5.2. Пожежна безпека	83
5.3. Охорона навколишнього середовища	85
5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників	87
Висновки за розділом 5	88
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	90
ДОДАТКИ	95

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

ВСТУП

Стійке забезпечення населення необхідними якісними продуктами харчування відбувається завдяки розвитку харчової та переробної промисловості України, яка є однією із стратегічних галузей економіки держави.

Консервна промисловість відноситься до галузей переробного комплексу. Особливістю цієї галузі є велике різномайття сировини, що надходить на переробку, її багатий асортиментний склад та якісні показники, під час виробництва яких використовуються різні технологічні схеми та їх параметри.

Натуральні овочеві консерви займають особливе місце в асортименті консервованої продукції. Вони є надзвичайно популярними на зовнішніх ринках збуту, тому що сировина під час їхнього виробництва піддається мінімальному обробленню і в більшій мірі зберігає свої вихідні властивості. Овочеві консерви характеризуються гарним смаком, приємним запахом, мають привабливий зовнішній вигляд, добру засвоюваність та достатній вміст вітамінів.

Під час їхнього виробництва тривалість технологічного процесу і обладнання повинні забезпечувати мінімальний час переробки, безперервність і поточність виробництва, мінімальний контакт продукту з повітрям для запобігання окислювальних процесів.

Раціональне харчування є однією з найважливіших умов збереження здоров'я населення. Забезпечення повноцінного харчування упродовж року може відбуватися і шляхом використання поруч з іншими продуктами харчування овочевих консервів.

Визначення пріоритетних напрямів особливо вагоме під час ринкової економіки, тому що вони здатні забезпечити максимальну ефективність виробництва в достатньо короткі строки і за мінімальних витрат. У випадку плодоовочевої галузі досить перспективним є виробництво конкурентоспроможної

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

продукції, використання на виробництві сучасного технологічного обладнання та ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють у повній мірі використовувати сировинний ресурс і дозволяють провести екологізацію виробництва.

Овочеві натуральні консерви займають вагоме місце на світовому ринку послуг і товарів і користуються підвищеним попитом споживача. На вітчизняному ринку овочевим натуральним консервам приділено набагато менше уваги і відповідно не завжди відбувається задоволення попиту на такі консерви зі сторони населення.

Овочевим натуральним консервам притаманна висока харчова цінність через високі органолептичні показники і наявність у їхньому складі моно- та дисахаридів, органічних кислот, мінеральних речовин (*Na, K, Ca, Mg, P, Fe*), вітамінів (*β -каротин, B₁, B₂, PP, C*), а наявність антоціанового барвнику бетаїну в складі буряка надає лікувальних властивостей готовим консервам.

Відповідно завдання кваліфікаційної роботи полягає у проектуванні технологічного цеху з виробництва овочевих консервів на території переробного підприємства, де запроєктовані технологічні лінії з виробництва консервів: «Буряк гарнірний» та «Овочі консервовані».

Провівши маркетингові дослідження встановили, що на території Любарської територіальної громади Житомирської області, є вільні площі, які можна використати для забудови, а також наявна багата сировинна зона.

Заплановано у технологічному цеху встановлення технологічних ліній:

- з виробництва консервів «Овочі консервовані» продуктивністю 18 тоб/зміну, тара: скляна банка III-82-800;

- з виробництва консервів «Буряк гарнірний» продуктивністю 19 тоб/зміну, тара: скляна банка III-82-500.

Натуральні овочеві консерви відповідатимуть запитам споживачів, будуть конкурентоспроможними на зовнішньому та внутрішньому ринках збуту. Запроєктовані технологічні лінії є поточними, мають максимально можливу механізацію та автоматизацію виробничих процесів і фасування передбачено у сучасну тару III-типу закупорювання.

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

Реалізація даного проекту на території Любарської територіальної громади Житомирської області збільшить потік фінансових надходжень до бюджету територіальної громади, налагодить виробництво овочевих натуральних консервів, поліпшить вирішення питання працевлаштування на території громади.

Овочеві натуральні консерви завжди користуються попитом у населення, тому що в процесі виробництва максимально зберігаються вихідні властивості овочевої сировини. Овочеві натуральні консерви можна буде експортувати у різні країни, тому що там особливо підвищений попит у споживачів саме на натуральні консерви.

На переробному підприємстві вирішуються екологічні питання і з цією метою запроектована система очисних споруд, щоб проводити попереднє очищення стічних вод, а також передбачено утилізацію відходів виробництва.

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

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ
ЛЮБАРСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

В розділі 1 проведено аналіз Стратегії розвитку Любарської селищної територіальної громади і визначено площу для проведення будівництва переробного підприємства з проєктуванням технологічного цеху з виробництва овочевих консервів. Наведено характеристику регіону, проаналізована його сировинна база, проведено обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства та забезпечення його виробничих зав'язків.

1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Любарська селищна територіальна громада розташована у південно-західній частині Житомирської області в лісостеповій зоні. Любарська територіальна громада утворена 29 жовтня 2017 р. Центром територіальної громади є селище міського типу Любар. До складу громади ввійшли 11 старостинських округів (Авратинський, Великовилицький, Великодеревичівський, Веселківський, Глезненський, Липненський, Мотовилівський, Привітівський, Пединківський, Старочорторийський, Стрижівський), які були утворені шляхом об'єднання 24 сільських і однієї (Любарської) селищної ради. Загалом громада включає до свого складу 48 населених пунктів.

Територіальна громада займає площу 757,0 км². Адміністративний центр громади – смт Любар знаходиться на відстані 83 км від обласного центру – міста Житомир та на відстані 225 км від столиці України – міста Київ. На відстані 24 км від смт Любар знаходиться залізнична станція Печанівка.

Любарська територіальна громада входить до складу Житомирського району, який займає друге місце за територією після Коростенського району у складі Житомирської області. За кількістю населення Житомирський район є найбільш

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

густо заселеним на території Житомирської області. Житомирський район знаходиться на півдні Житомирщини і межує з північної сторони з Коростенським, з південної – з Бердичівським, з західної – із Звягельським районами Житомирської області, а зі східної сторони з Київською областю, на південному сході з Вінницькою та на південному заході з Хмельницькою областями.

Житомирський район об'єднує 31 територіальну громаду. Любарська територіальна громада займає 7,2 % від загальної площі Житомирського району і 2,5 % від загальної площі Житомирської області. За кількістю населення в громаді 4,3 % до населення району та 2,2 % до населення області. Всього кількість населення, яке проживає на території громади складає 26281 особу.

За економічним розвитком Житомирський район, у складі якого є Любарська територіальна громада, має потужний агропромисловий сектор, розвинену харчову та легку промисловість, лісопереробну галузь.

Межує Любарська територіальна громада на півночі з Миропільською та Романівською територіальними громадами, на сході – з Чуднівською територіальною громадою, на південному сході – з Краснопільською територіальною громадою Житомирської області. На півдні громади проходить межа з Вінницькою областю, зокрема з Війтівецькою та Уланівською сільськими територіальними громадами, а на заході з територіальними громадами Хмельницької області (Старосинявською, Староостропільською сільськими територіальними громадами Хмельницького району та Полонівською міською територіальною громадою Шепетівського району), що підтверджує вигідне географічне розташування громади.

Перші люди за археологічними даними на території Любарської громади з'явилися у період середнього кам'яного віку (мезоліту). За знайденими артефактами є свідчення про проживання на цій території представників культур: бойових сокир, шнурової кераміки, трипільської та зарубенецьких племен.

Найбільш давнім поселенням, яке згадується у літописі, є давньоруське місто Деревич, нині це Великі Деревичі. 1150 роком датується наступна звітка про

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

нинішню Любарщину, землі якої входили до Болохівської землі і були територіями військових дій між татарами та Данилом Галицьким.

Близько 1323 року Любарт – син князя литовського Гедиміна після одруження на доньці волинського князя отримав у володіння болохівські землі, де побудував на правому березі Случа на півострові укріплене місто-фортецю, яке й назвали на честь засновника - Любартов і яке не раз ставало центром історичних подій. Князь Ольгерд – брат Любарта формував тут свої полки перед битвою з татарами на Синіх Водах.

Любар був у вирі подій в період національно-визвольної війни 1648-1654 років. Любар двічі відвідував Богдан Хмельницький і певний час Любар ділили по річці Случ навпіл між Річчю Посполитою і державою Хмельницького.

Під Любаром у 1660 р. проходила велика битва польсько-козацько-татарського війська з московським військом, яка завершилася розгромом московитів і підписанням Слободищанського трактату.

На початку XVIII століття землі були звільнені від поляків і у 1704 році тут був з віськом гетьман Іван Мазепа. На певний час був відновлений кордон по річці Случ, об'єднавши Правобережну і Лівобережну Україну.

За часів царської Росії містечко було значним релігійним, культурним та освітнім центром, одним із центрів декабристського руху.

У 1917-1922 роках Любар стає місцем боїв і у кінці листопада – на початку грудня 1919 року навіть виконував роль столиці України. Місцевим населенням створювався опір комуністичній імперії, наслідком його була «Любарська трагедія», результатом якої був знищений Соломінський комуністичний та комсомольський осередки.

У 1923 році смт Любар стало центром Любарського району, який на початку 60-х років перестав існувати як адміністративна одиниця, але з початку 1965 року відновлений і став одним із вагомих сільськогосподарських районів.

Ліквідовано район в липні 2020 році згідно постанови Верховної Ради України «Про утворення та ліквідацію районів».

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

Територія Любарської територіальної громади в північній частині має рівнинний слабохвилястий рельєф з невеликими підвищеннями, а в центральній та південній частині територія слабохвиляста, розділена місцями ярами. Громада багата на корисні копалини: молібден, каолін, торф, вапняки, граніти, пісок, глину. Найбільші родовища гранітів розміщені у селах Коростки та Кутище.

Найбільшою річкою є Случ, на її берегах і розташовано селище міського типу Любар. На території громади є водосховище, площа якого складає 60 га, а також значна кількість ставків, загальна площа яких близько 466,0 га.

Ґрунти на території громади опідзолені – сірі та ясно-сірі на крутих схилах та темно-сірі та опідзолені чорноземи на пологих територіях. Громада має один з найвищих рівнів розорюваності земель в області і більшість із них придатні для ведення сільського господарства.

Кліматичні умови в Любарській громаді відповідають її географічному розташуванню. Клімат – помірно-континентальний, з достатньо зволженими ґрунтами, м'якою малосніжною зимою і теплим літом. Максимальна температура найтеплішого місяця досягає до плюс 37 °С, а найхолоднішого (січень, лютий) може досягати мінус 35 °С. Середня температура у січні місяці становить мінус 4 °С, а у липні – плюс 17 °С. Середня кількість опадів за рік становить 560-620 мм.

Переважаючі вітри на Житомирщині: західні - взимку, південно-західні – на весні та влітку, південно-східні - восени.

Провівши аналіз Стратегії розвитку територіальної громади, визначено, що основні надходження у бюджет громади здійснюються від підприємств сільського, лісового господарств та торгівлі.

За галузевим розподілом У Любарській СТГ найбільша частка населення задіяна у сільському господарстві – 5,5 % та торгівлі – 2,5 %, а підприємницька діяльність знаходиться на рівні – 1,2 %. Близько 50 сільськогосподарських підприємств на території громади займаються вирощуванням сільськогосподарської продукції, серед яких 36 фермерських господарств.

Найбільшими землекористувачами на території Любарської територіальної громади є ТОВ «Хмільницьке», ТОВ АТК, ТОВ «Агрорегіон», Агролайн-Україна,

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

ТОВ «Агро-Любар», АФ «Гідівщина», СФГ «Оксана», ПСП ім. «Пархоменка», ФГ «Відродження», ТОВ Данилевич, СФГ «Відродження», СФГ «Едельвейс» та СТ ОВ «Привітівське». Ці 13 найбільших землекористувачів обробляють понад 28 тис. га земель. Основними галузями є рослинництво (92,3%) та тваринництво (7,7%). На території Любарської СТГ знаходиться природно-заповідний фонд, до якого належить Любарський заказник та Новочорторийський парк - пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення.

Виходячи з аналізу сильних сторін розвитку громади, до яких відноситься наявність ґрунтів високої якості (85 % земель сільськогосподарського призначення – це чорноземи), підтверджено можливість для залучення інвестицій у громаду шляхом розвитку сільськогосподарського виробництва, зокрема зернових культур та овочевої продукції.

Відповідно перспективним розвитком територіальної громади є також розвиток переробної промисловості, зокрема поглибленої переробки сільськогосподарської продукції.

Окрім того, до сильних сторін громади відноситься зручне транспортне сполучення з сусідніми районами Житомирської області та територіальними громадами сусідніх областей.

Громада має вигідне географічне розташування, яке надає їй низку транспортних та логістичних переваг. Автошлях Н-02 – дорога національного значення розпочинається поблизу Радивилова і закінчується на Лівобережжі на Черкащині в Софіївці. Перетинає автошлях населені пункти семи областей України. Автошлях Н-03 є також дорогою національного значення, яка проходить територіями трьох областей України (Житомирської, Хмельницької та Чернівецької). Починається дорога в обласному центрі Житомирської області місті Житомир і закінчується у місті Чернівці. Автошлях дає можливість виїзду на кордони Молдови, Румунії, Білорусі і є найшвидшим шляхом з півночі, центру та сходу до українських Карпат.

48 населених пунктів громади (24 %) мають централізоване водопостачання, яке забезпечують комунальні господарства: Любарське КП «Добробут», КП «Надія

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

В.В.», КП «Болохів», КП «Водохреще с. Кириївка Любарської селищної ради», ОК «Джерело», ОК «Краплинка».

Енергопостачання на територію громади надходить від ВАТ «ЕК Житомиробленерго» через Любар РЕМ, а газопостачання від ВАТ «Житомиргаз» через Любарську ділянку Чуднівського УЕГГ.

Громада має високий інвестиційний потенціал для розвитку бізнесу. Основні ж переваги громади пов'язані з вигідним географічним та логістичним розташуванням між містами Житомир, Вінниця, Хмельницький, наявністю якісних чорноземних ґрунтів, розвинутої екосистеми аграрного бізнесу, існуючими вільними від забудови ділянками землі, широкою мережею соціальної, торгівельної, побутової інфраструктури, наявністю коледжу сільськогосподарського спрямування та незадіяного трудового потенціалу.

Будівництво переробного підприємства передбачено на території Любарської селищної територіальної громади Житомирської області. Ділянка обрана для проведення будівництва знаходиться в південно-східній частині громади між населеними пунктами с. Коваленки і с. Мотрунки і становить 3,47 га. З західної сторони ділянки забудови знаходяться землі с. Коваленки, а зі східної сторони на відстані 10 км знаходиться с. Мотрунки. З південної сторони пролягає автомобільна траса національного значення Н-02, що є вигідним з логістичної точки зору, тому що поєднує два береги Дніпра, і відповідно з'єднує центральну і західну території України.

Топографічна карта Любарської селищної територіальної громади з вказаним місцем запланованого будівництва переробного підприємства наведена на рис. 1.1.

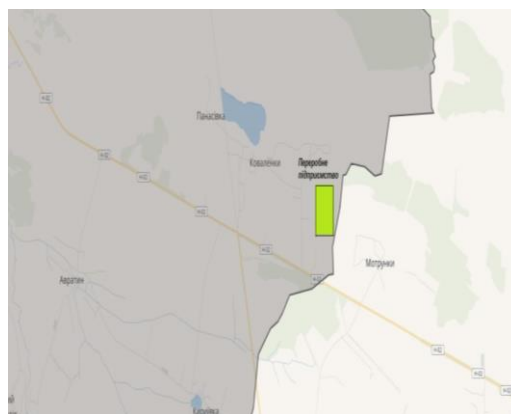


Рисунок 1.1 - Місце запланованого будівництва переробного підприємства на території Любарської селищної територіальної громади

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

На запроектоване переробне підприємство тепло і пара будуть надходити від запроектованої котельні, яка працюватиме на природному газі.

Електроенергія буде надходити від ВАТ «ЕК Житомиробленерго» через Любар РЕМ, а на території переробного підприємства запроектована трансформаторна підстанція.

Отримувати воду підприємство буде від власної артезіанської свердловини, де буде насосна станція і водонапірна башта. Якісні показники води будуть контролюватися згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

З метою екологізації виробництва на території переробного підприємства заплановані очисні споруди, де буде проходити попереднє очищення каналізаційних стоків, що надходять від виробничого цеху та адміністративних будівель.

Окрім основного виробничого цеху на території переробного підприємства запроектовані складські приміщення для зберігання тари, готової продукції, допоміжних матеріалів, а також допоміжні споруди та підрозділи. Передбачено на території укриття, яке буде знаходитися у цокольному етажі побутових приміщень. Для зберігання сировини передбачено овочесховище.

Надходження сировини на підприємство і реалізація готової продукції буде здійснюватися автомобільним транспортом.

У запроектованому овочевому цеху заплановане виробництво консервів: «Овочі консервовані», «Буряк гарнірний».

1.2. Оцінка сировинної зони

Сировинна зона переробного підприємства складається з колективних та фермерських господарств Любарської селищної територіальної громади та сусідніх територіальних громад, що межують з нею, Житомирської, Вінницької, Хмельницької та інших областей.

Транспортування сировини на переробне підприємство буде відбуватися від 5 до 180 км. Для транспортування буде залучений автомобільний транспорт,

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

транспортуватися буде сировина в ящиках та контейнерах: томати та огірки - у ящиках місткістю по 16 кг, а буряк - в контейнерах по 400-500 кг.

Середня фактична врожайність складає: для огірків - 180 ц/га, для томатів - 250 ц/га, для буряків – 300 ц/га.

Станом на 31 січня 2023 р. чисельність населення в громаді складала 26281 осіб, але враховуючи, що огірки, томати та буряк вирощуються в сільській місцевості і є в кожній господі, то для розрахунку потреб населення приймаємо чисельність населення в осередку громади селищі міського типу Любар – 2093 особи без перспективного зростання, тому що останнім часом через війну та попередню епідемію спостерігається стійка тенденція щодо зменшення чисельності населення.

На 1 людину нормою споживання упродовж року є: огірків - 10,5 кг/люд., томатів – 32,5 кг/люд., буряків – 10,4 кг/люд.

Розрахунок потреб населення становить:

$$ПН_{огірків} = 2093 \cdot 10,5 = 21,98 \text{ т};$$

$$ПН_{томатів} = 2093 \cdot 32,5 = 68,03 \text{ т};$$

$$ПН_{буряка} = 2093 \cdot 10,4 = 21,77 \text{ т};$$

Проводиться також розрахунок втрат сировини під час збирання, зберігання і транспортування, які становлять 10 % від валового збирання. Розрахунки наводимо у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Вид сировини	Посівна площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати та відходи в с/г, т	Потреби населення, т	Вільний залишок, т	Потреби нового цеху, т
Огірки	22	180,0	396,0	39,60	21,98	334,42	333,72
Томати	22	250,0	550,0	55,00	68,03	426,97	422,85
Буряк	47	300,0	1410,0	141,00	21,77	1247,23	1240,22
Всього	91	-	2356,0	235,60	111,78	2008,62	1996,79

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

За проведеними розрахунками (табл. 1.1) визначено вільний залишок сировини - 2008,62 т, який свідчить про можливість виробництва консервної продукції з овочевої сировини.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства

Використовуючи отриманий вільний залишок сировини (табл. 1.1), опрацьовуємо варіанти проєкту виробничої програми.

Потужність запроєктованого цеху з виробництва овочевих консервів розраховується за формулою:

$$M = N_{зм} \cdot n \quad (1.2)$$

де M – виробнича потужність з даного виду консервів, тоб/рік;

$N_{зм}$ – змінне виробниче завдання, тоб/зм ;

n - кількість повнозавантажених змін роботи цеху упродовж року.

Розраховані показники зводимо у таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроєктованого цеху з виробництва овочевих консервів

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Кількість повнозавантажених змін роботи цеху впродовж року	Виробнича потужність лінії тоб/рік.
1.	Огірки мариновані	18	83	1494
2.	Томати мариновані	18	101	1818
3.	Буряк столовий нарізаний маринований	19	245	4655
Всього:				7967

За отриманими в таблиці 1.2 даними, виробнича потужність цеху з виробництва овочевих консервів складе 7967 тоб.

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

Аналіз проведених маркетингових досліджень підтверджує існуючий попит серед споживачів на овочеві консерви, і згідно аналізу Стратегії розвитку Любарської селищної територіальної громади, виявлено необхідні сировинні ресурси в даному регіоні, можливість створити додаткові робочі місця за рахунок будівництва переробного підприємства спрямованого на переробку сировини агропромислового комплексу, що підтверджує доцільність будівництва переробного підприємства на території громади.

У виробничому цеху заплановано проєктування двох потокових технологічних ліній з максимальною механізацією та автоматизацією технологічних процесів.

Технологія обрана для виробництва овочевих консервів буде енергозберігаюча з мінімальним виробничим циклом, з високою продуктивністю та рентабельністю продукції.

На території Любарської територіальної громади виявлені вільні від забудови землі, які можна використати для будівництва нового переробного підприємства.

Надходження пари до виробничої будівлі буде відбуватися від власної запроєктованої котельні.

Електроенергія буде постачатися від електромережі ВАТ «Житомиробленерго» через власну трансформаторну підстанцію передбачену на території переробного підприємства.

Джерелом надходження води до усіх будівель та споруд на переробному підприємстві буде артезіанська свердловина запроєктована на території підприємства.

Відведення стічних вод, що пройшли попереднє очищення, буде здійснюватися на поля зрошування.

В результаті проведеного будівництва переробного підприємства на території Любарської селищної територіальної громади зростуть потужності та будуть створені нові робочі місця, що надзвичайно важливо для народного господарства України, тому що збільшить обсяг виробництва продукції і будуть отримані додаткові кошти для розвитку громади.

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

1.5. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Для функціонування переробного підприємства основні та допоміжні матеріали за укладеними договорами будуть надходити від наступних підприємств:

- цукор з ТОВ «Сігнет-центр» (с.Андрушки Житомирського району);
- сіль, оцтова, лимонна кислоти та прянощі з торгівельної мережі;
- кришки металеві з ТМ «Панночка»;
- склотара з Гостомельського заводу склотари.

Виготовлені овочеві консерви планується реалізовувати в торгівельну мережу Житомирської області та інших областей України. Запроектоване на території переробного підприємства овочесховище дозволить організувати роботу цеху упродовж року.

Транспортування сировини та готової продукції буде відбуватися автомобільним транспортом. Переміщення вантажів по території переробного підприємства буде відбуватися з використанням транспортерів, візків, автотранспорту.

Будівельні матеріали на будівництво переробного підприємства будуть надходити через систему договорів або посередницькі організації:

- лісоматеріали з філії «Бердичівське лісове господарство» ДП «Ліси України»;
- гравій, пісок, щебінь з ТОВ «Щебеневий завод "Райківський"»;
- цегла з Ружинського цегельного заводу Житомирської області;
- залізобетонні вироби з ПП «Укрпромресурс-2008»;
- столярні вироби від приватних підприємств ТОВ.

Робоча сила для роботи на переробному підприємстві буде забезпечена за рахунок жителів Любарської територіальної громади, а під час сезонної переробки (липень – жовтень) за рахунок тимчасових робітників та студентів профільних ЗВО.

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

Висновки за розділом 1

1. Проаналізувавши Стратегію розвитку Любарської територіальної громади, обране місце для будівництва переробного підприємства.
2. Досліджено сировинну базу регіону і виявлено вільний залишок овочевої сировини необхідний для роботи запроєктованого цеху з виробництва овочевих консервів.
3. Передбачено забезпечення нового підприємства водою, парою та електроенергією шляхом проектування власних джерел тепла, води, електроенергії.
4. Визначено, що заплановане будівництво переробного підприємства технічно можливе та економічно доцільне.

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

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

В технології виробництва овочевих консервів використовуються свіжі овочі.

Використовувана сировина та допоміжні матеріали для виробництва консервів, повинні бути відповідною до вимог діючих стандартів або технічних умов.

Буряк повинен бути свіжий згідно вимог ДСТУ 7033:2009 [8].

Рекомендовані сорти: Бордо, Детройт, Торпеда, Атаман, Циліндр, Золотий шар, Звичайне чудо.

Для виготовлення консервів «Овочі консервовані» використовують сировину: огірки та томати.

Огірки повинні бути свіжі згідно вимог ДСТУ 3247-95 [9].

Рекомендовані сорти: Авангард, Алтай, Астерікс, Бізнес, Бригантіна, Розкішний, Вірні друзі, Погляд, Водолій, Воронежський, Вязніковський 37, Далекосхідний 27, Засолочний, Каскад, Конкурент, Кущовий, Мить, Муромський 36, Надійний, Ніжинський місцевий, Пальчик, Джерельце, Урожайний 86, Фаворит, Харківський.

Томати повинні бути свіжі згідно вимог ДСТУ 3246-95 [10].

Рекомендовані сорти: Волгоградський, Дубок, Маринадний 1, Сонячний, Консервний Київський, Барнаульський консервний, Новинка Придністров'я, Єрмак, Ністру, Ракета, Зірниця, Прометей, Ричанський.

Для виготовлення консервів «Буряк гарнірний» використовують сировину буряк столовий.

В технології виробництва овочевих консервів використовуються допоміжні рецептурні компоненти та матеріали.

Перець чорний гіркий –за всіма показниками має відповідати вимогам і нормам діючого стандарту ДСТУ 3583:2015.

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

Цукор-пісок - за вимогами ДСТУ 4623:2003: колір не більше 0,8 умовних одиниць [11];

Сіль кухонна - за вимогами ДСТУ 3583-97 [12];

Оцтова кислота - за вимогами ДСТУ ISO 753-9-2003 [13];

Лимонна кислота харчова стандартна.

Нізин (активністю 10 од. Ридинга).– відповідаючий технічним умовам.

Вода питна - за вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [14].

Тара - скляні банки типу III для консервів за ТУ У 46.72.164-2000.

Кришки металеві до скляних банок з вінцем горловини типу III («твіст-офф») – за ТУ У 46.72.103-2000.

Мішки для цукру – за вимогами ДСТУ 3748-98.

Етикетки для банок з консервами – за ТУ У 46.72.128-97.

Дерев'яні решітчасті ящики - за вимогами ДСТУ 2247-98.

Контейнери – за вимогами ДСТУ 2052-92.

Аналіз хімічного складу сировини [15], який наведений у додатку А, свідчить, що хімічний склад сировини багатий на вміст макро- та мікроелементів, серед яких домінують калій, кальцій, магній, фосфор та в цілому характеризується гарною біологічною цінністю. До хімічного складу обраних овочів входять вітаміни, фенольні сполуки та мінеральні речовини, які позитивно впливають на якість готової продукції. Сировина, що входить до складу овочевих консервів, характеризується лікувально-профілактичними властивостями. Це надзвичайно важливо для нинішніх раціонів харчування, тому що консервована продукція рекомендована для повсякденного харчового раціону людини.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Рішення, які прийняті в проєкті, обрані відповідно до діючих технологічних інструкцій.

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

Діючі технологічні інструкції з виробництва овочевих консервів передбачають встановлення на технологічних лініях технологічного обладнання для попереднього оброблення сировини і проведення основних технологічних операцій. На технологічних лініях з переробки огірків, томатів та буряка встановлено мийні машини для проведення ретельного миття сировини. Для проведення ефективного миття на кожній технологічній лінії встановлено по дві мийні машини, які підібрані з врахуванням структури сировини.

На лініях передбачається калібрування сировини, де вона сортується за розміром для більш ефективного проведення наступних технологічних операцій.

Під час виробництва запланованих консервів в складі технологічних ліній передбачено встановлення бланшувачів, машини для паротермічного очищення, машини для нарізання сировини. Використання даного обладнання забезпечує неперервність процесу. Бланшування сировини проводиться водою або парою, в результаті бланшування відбувається інактивація ферментів, розм'якшується сировина та надається їй пружна консистенція, видаляється повітря з міжклітинних ходів сировини, особливо у випадку переробки огірків.

На технологічній лінії виробництва консервів «Буряк гарнірний» передбачено оброблення коренеплодів у паротермічному агрегаті, де контролюється температура в центрі коренеплоду, яка повинна досягти 98 °С, для інактивації ферменту тирозинази, з метою запобігання потемніння сировини. Оброблення сировини парою поліпшує технологічний процес очищення коренеплодів.

У випадку переробки огірків на лінії «Овочі консервовані» проходить бланшування у воді, а під час переробки томатів бланшувач використовується в якості транспортуючого органу.

На технологічних лініях з виробництва консервів «Овочі консервовані», «Буряк гарнірний» механізовано операцію фасування сировини у попередньо підготовлену консервну тару, що значно скорочує частку ручної праці на технологічних операціях, а також позитивно впливає на якість готового продукту.

Фасування сировини передбачено в тару III типу закупорювання: буряка – у скляні банки III-82-500, а томати і огірки – у скляну тару III-82-800, що підвищує

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

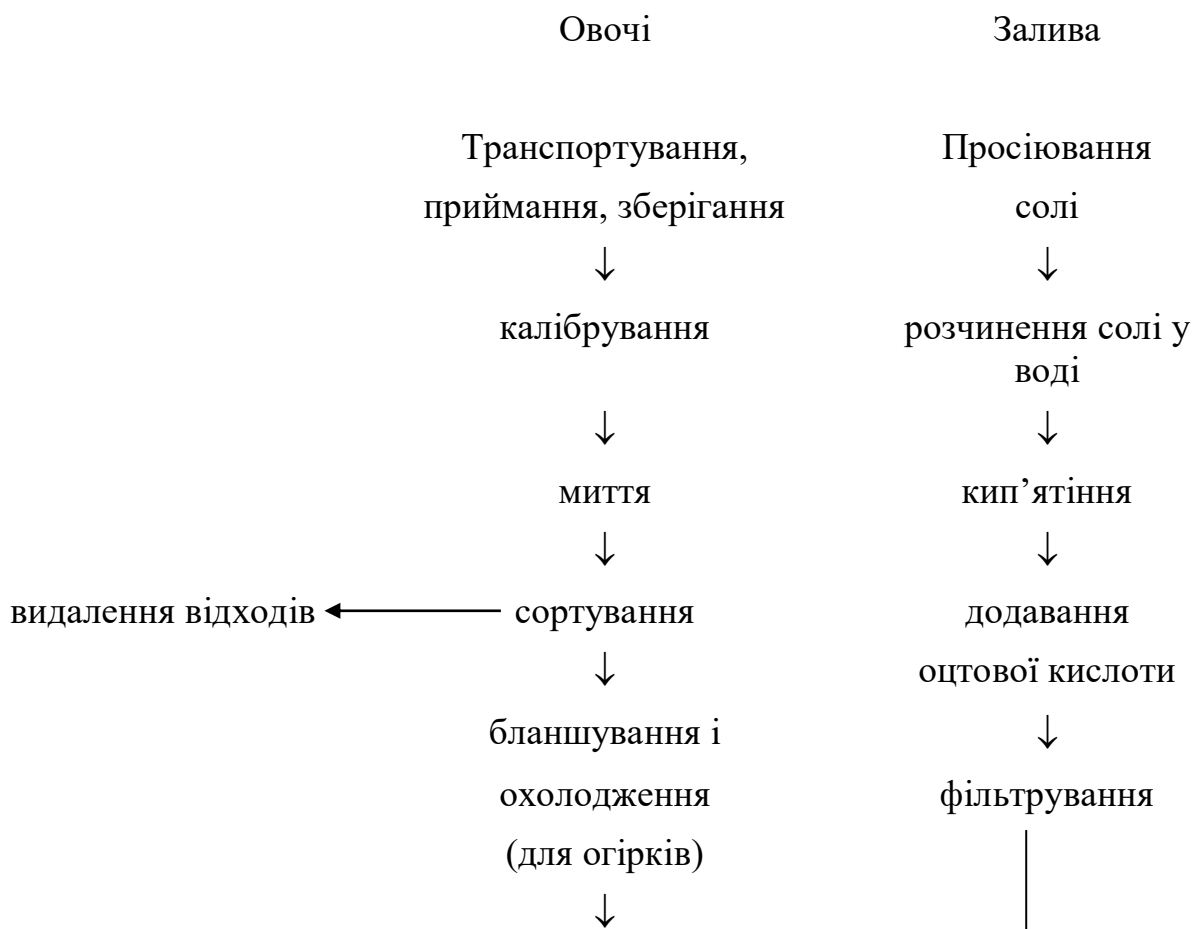
конкурентноздатність готової продукції на зовнішньому та внутрішньому ринках збуту. Для закупорювання використано паровакуумні закупорювальні машини, а з метою контролювання герметичності закупорювання встановлено пристрої для перевірки контролю герметичності закупорювання, що зменшує відсоток виробничого браку.

Для зменшення частки ручної праці на технологічних лініях передбачено використання пристроїв для завантаження і розвантаження автоклавних корзин з продукцією.

Отже, прийняті технологічні рішення відповідають діючим технологічним інструкціям і спрямовані на безперервну роботу технологічних ліній, а також передбачають підвищення якості готової продукції.

2.3. Технологічні схеми виробництва консервів

Технологічна схема виробництва консервів «Овочі консервовані» наведена на рис. 2.1.



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

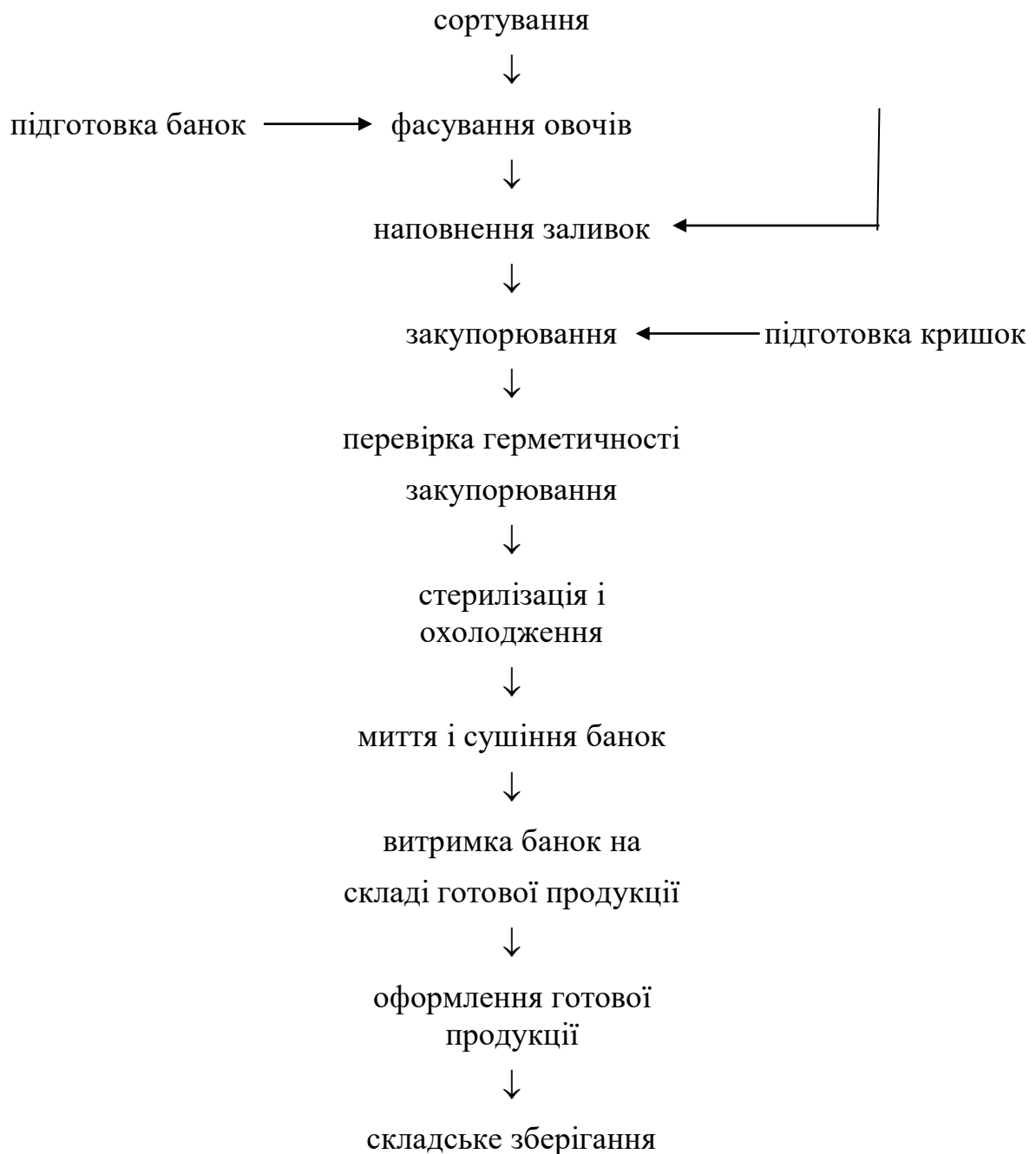
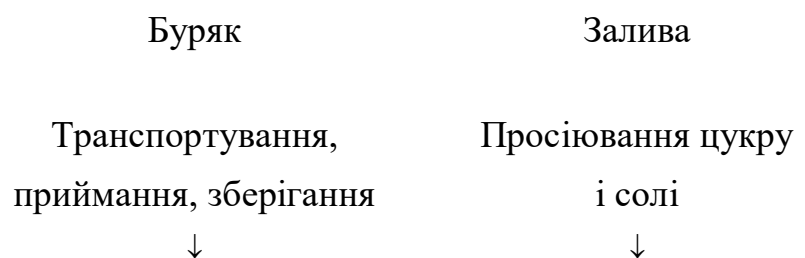


Рисунок 2.1 – Технологічна схема з виробництва консервів «Овочі консервовані»

Технологічна схема виробництва консервів «Буряк гарнірний»



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



Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва консервів «Буряк гарнірний»

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

2.3. Опис технологічних схем

Транспортування, приймання і зберігання сировини

Транспортують овочі на переробне підприємство, обираючи тару залежно від виду сировини:

- томати та огірки транспортують у дерев'яних дощатих ящиках за вимогам ДСТУ 2247-98, маса плодів в яких не перевищує 16 кг;

- буряк транспортують у контейнерах за вимогами ДСТУ 2052-92.

Засоби, які застосовуються повинні забезпечити збереження якості сировини під час транспортування та зберігання.

Приймання сировини на переробне підприємство проводять партіями, величина - одна запланована одиниця.

Визначення якості сировини, а також допоміжних матеріалів проводять згідно правил приймання та методами виконання, наведених у діючих стандартах або технічних умовах на даний вид сировини та допоміжні матеріали.

Невідповідна встановленим вимогам сировина у виробництво не допускається.

Зберігання сировини відбувається на критому сировинному майданчику, що примикає до виробничого цеху. Допустимими термінами зберігання є:

- для томатів - 24,0 год.,
- для огірків - 24,0 год.,
- для буряку - 120 год.

Ящики та контейнери з сировиною зберігаються на сировинному майданчику у штабелях, висотою до 2 м, між якими є проміжки не менше 10 см для циркулювання повітря.

На перероблення сировина надходить згідно черговості надходження на виробництво, з урахуванням якісних показників, на партіях сировини містяться ярлики, де вказано товарний сорт та час надходження на сировинний майданчик.

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

Тару, звільнену від сировини, миють, прошпарюють та обробляють відповідно до інструкції розчином хлорного препарату.

Після проходження санітарного оброблення, тару підсушують на повітрі та укладають в штабелі.

Опис технології виробництва

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Овочі консервовані»

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

На технологічну лінію з виготовлення консервів «Овочі консервовані» на перероблення поступають огірки та томати відповідно терміну досягання. Надходить сировина на технологічну лінію в ящиках, які за допомогою електрозавантажувача підвозяться до лінії і подаються до ящикоперекидача (Лист 2, поз. 28). Ящикоперекидачем сировина завантажується в універсальний калібрувач (Лист 2, поз. 29), де відбувається сортування за розмірами. З калібрувача сировина за допомогою елеватору (Лист 2, поз. 4) потрапляє у дві послідовно встановлені універсальні мийні машини (Лист 2, поз. 30) для проходження ретельного миття з метою видалення з поверхні сировини забруднень. Вимита сировина надходить на інспекційний роликівий конвеєр (Лист 2, поз. 31), на якому видаляються в помідорах плодоніжки, плямисті, пошкоджені, забруднені екземпляри, а також сировина пошкоджена хворобами, сільськогосподарськими шкідниками, бита, некондиційна. Відсортована сировина у випадку перероблення огірків передається на бланшування у бланшувач (Лист 2, поз. 32) для проведення бланшування у воді за наступними режимами: температурою 50-60 °С, тривалістю 3-5 хв. На параметри режиму бланшування впливають розміри огірків. Пробланшовані огірки охолоджують у холодній проточній воді і на стрічковому конвеєрі (Лист 2, поз. 33) видаляють екземпляри, які були пошкоджені в процесі бланшування. Після повторного сортування пробланшованої сировини вона елеватором (Лист 2, поз. 35) надходить

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

на фасування. У випадку перероблення томатів бланшувач (Лист 2, поз. 32) використовується в якості транспортуючого органу.

Фасування, закупорювання, стерилізація

Фасування підготовлених овочів відбувається у наповнювачі для овочів (Лист 2, поз. 34) у попередньо підготовлені і наповнені зеленню та часником на приймальному столику (Лист 2, поз. 24) скляні банки Ш-82-800 (див. стор. , розд. «Підготовка тари»). Банки з сировиною пластинчастим конвеєром (Лист 2, поз. 25) подаються до наповнювача для заливки (Лист 2, поз. 36), де відбувається заповнення банок підготовленою заливою (див. стор. , розд. «Підготовка заливки»), температура якої становить не нижче 85 °С. Потім банки подаються до паровакуумного закупорювального апарату (Лист 2, поз. 19) і закупорюються металевими кришками, які попередньо оброблені паром безпосередньо у камері закупорювальної машини. Закупорені банки перевіряють на герметичність закупорювання в апараті для перевірки герметичності тари (Лист 2, поз. 20) і за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Лист 2, поз. 21) банки завантажують у автоклавні корзини та направляють на стерилізацію в автоклави (Лист 2, поз. 22), де їх стерилізують за режимом:

$$\text{для томатів } \frac{25-15-25}{100} \text{ Р (за таблицею).}$$

Простерилізовані консерви вивантажують з автоклавів електротельфером (Лист 2, поз. 23) і пристроєм для завантаження та розвантаження автоклавних корзин вивантажують з корзин для проходження миття і сушіння в мийно-сушильному агрегаті, надходять на оформлення готової продукції та на подальше складське зберігання у цеховому складі. Частина готових консервів на зберігання передається у склад готової продукції, що знаходиться на території підприємства. Зберігають консерви на складі за наступним режимом: температура - від 2 до 25 °С, відносна вологість повітря - не вище 75 %.

Підготовка заливки

Для приготування заливки сіль зважують на вагах (Лист 2, поз. 39) і за допомогою мішкоперекидача (Лист 2, поз. 40) передають на вібросито для

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

просіювання (Лист 2, поз. 41). Після попереднього оброблення сіль пневмотранспортом подається в котел (Лист 2, поз. 38) на змішування з водою, після розчинення у воді солі розчин кип'ятять 5-10 хв., фільтрують через полотняний фільтр. До відфільтрованого розчину додають оцтову кислоту 80 % та воду в кількості, необхідній для доведення заливи до початкового об'єму і з температурою не нижче 85°C перекачують у напірну ємність (Лист 2, поз. 46) технологічної лінії, звідти самоплином потрапляють у наповнювач (Лист 2, поз. 36). Прянощі (перець чорний) стерилізують в автоклаві для запобігання мікробіологічного забруднення і фасують безпосередньо у банки на технологічній операції фасування.

Для приготування заливи для консервів «Буряк гарнірний» сіль та цукор зважують на вагах (Лист 2, поз. 39) і за допомогою мішкоперекидача (Лист 2, поз. 40) передають на вібросито для просіювання (Лист 2, поз. 41). Після попередньої обробки сіль та цукор пневмотранспортом подається в котел (Лист 2, поз. 38) на змішування з водою, після розчинення у воді солі та цукру розчин кип'ятять 5-10 хв., фільтрують через полотняний фільтр. До відфільтрованого розчину додають лимонну кислоту і нізин для пом'якшення режиму стерилізації та перекачують насосом (Лист 2, поз. 37) у напірну ємність (Лист 2, поз. 46) і звідти самоплином з температурою не нижче 85°C на технологічну лінію в наповнювач для наповнення банок з продуктом.

Підготовка зелені, часнику

Зелень, перець стручковий і часник надходять на виробничі столи (Лист 2, поз. 47), де проходить інспектування, і миття у ваннах (Лист 2, поз. 48). Вимиті зелень, перець стручковий і часник поступають на виробничі столи (Лист 2, поз. 47), де часник очищають від шкірки та ріжуть, а зелень ріжуть на шматочки. Подрібнена сировина візками (Лист 2, поз. 42) транспортується на технологічну лінію до приймального столика (Лист 2, поз. 24), де укладається в банки і потрапляє до наповнення сировиною.

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

Підготовка тари

Скляна тара та кришки проходять підготовку згідно вимог «Інструкції про санітарну обробку тари і кришок, які використовуються для фасування консервної продукції».

Попередня підготовка кришок для скляних банок III типу відбувається шляхом оброблення сухою парою безпосередньо у камері паровакуумної закупорювальної машини упродовж кількох секунд за температури 100 °С.

Тара (скляні банки III-82-800, III-82-500) доставляється у склад тари, який передбачений у виробничому цеху, викладаються на столи (Лист 2, поз. 27), де контролюється їх цілісність. З приймальних столиків (Лист 2, поз. 27) тара направляється у мийні машини (Лист 2, поз. 26), де ретельно миється від забруднень проточною водою і обробляється парою. Вимита тара, вийшовши з мийних машин (Лист 2, поз. 26) потрапляє на накопичувальні столики (Лист 2, поз. 24) і вилчастими транспортерами передається на приймальні столики технологічних ліній з виробництва консервів: «Овочі консервовані», «Буряк гарнірний».

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Буряк гарнірний»

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

Надходять у виробництво коренеплоди в контейнерах. На технологічній лінії контейнери з коренеплодами за допомогою контейнероперекидача (Лист 2, поз. 1) подаються у елеватор «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 2), яким завантажуються в калібрувач (Лист 2, поз. 3), де сортуються за розмірами: дрібні – діаметр 50-70 мм; середні 70-120 мм і великі – більше за 120 мм.

Пройшовши калібрування, буряк елеватором (Лист 2, поз. 4) надходить на операцію миття, яке відбувається у двох послідовно встановлених лопатевій (Лист 2, поз. 5) і машині для миття коренеплодів (Лист 2, поз. 6), де повністю водою видаляються забруднення з поверхні коренеплодів. Після ретельного миття буряк

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

передається на стрічковий інспекційний конвеєр (Лист 2, поз. 7), де сортується за якістю і видаляється некондиційна та пошкоджена шкідниками та хворобами сировина. З інспекційного конвеєру буряк елеватором «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 8) подається у паротермічний агрегат (Лист 2, поз. 9), де бланшується під дією гострої пари під тиском 0,25 МПа до досягнення усередині коренеплоду температури 98 °С. За такої температури інактивується наявний в буряку фермент тирозиназа, дія якого в присутності кисню повітря сприяє утворенню темнозabarвлених речовин – меланінів, а також проходить розм'якшення тканин коренеплоду. Після теплового оброблення, сировина потрапляє у машину для сухого і мокрого очищення (Лист 2, поз. 10) на відокремлення розм'якшеної шкірки буряка, а потім ретельно промивається у барабанній мийній машині (Лист 2, поз. 11). Після миття і очищення сировина поступає на стрічковий конвеєр (Лист 2, поз. 15) на проведення доочищення та обрізання кінців буряка, а звідти елеваторним транспортером (Лист 2, поз. 4) в машину для нарізання коренеплодів (Лист 2, поз. 12), де нарізається кубиками, розмір граней яких 8-10 мм. Нарізані кубики коренеплодів проходять просіювання на ситі-трясуні (Лист 2, поз. 13). Наявний дріб'язок збирається у візку (Лист 3, поз. 42), а стандартні кубики потрапляють у бункер-накопичувач (Лист 2, поз. 14), за допомогою якого передаються на фасування.

Фасування, закупорювання, стерилізація

Фасування нарізаних кубиків буряка відбувається на автоматичному наповнювачі (Лист 2, поз. 16) у завчасно підготовлену скляну тару (див. стор. , розд. «Підготовка тари»), яка після наповнення сировини надходить до наповнювача заливки (Лист 2, поз. 17), де заливається за температури не нижче 90 °С. Закупорюють наповнені продуктом скляні банки металевими лакованими кришками на паровакуумній закупорювальній машині (Лист 2, поз. 19). Закупорені банки з продуктом проходять перевірку на пристрої перевірки герметичності закупорювання (Лист 2, поз. 20) і після його проходження пристроєм завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Лист 2, поз. 21) завантажуються у автоклавні сітки, які за допомогою електротельфери (Лист 2, поз. 23) завантажуються в автоклави (Лист 2, поз. 22) на проходження стерилізації за наступним режимом:

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

$$\frac{25 - 8 - 25}{100} \cdot P \text{ (за таблицею).}$$

Простерилізовані консерви вивантажують з автоклавів електротельфером (Лист 2, поз. 23) і пристроєм для завантаження та розвантаження автоклавних корзин вивантажують з корзин для проходження миття і сушіння в мийно-сушильному агрегаті, надходять на оформлення готової продукції та на подальше складське зберігання у цеховому складі. Частина готовий консервів на зберігання передається у склад готової продукції, що знаходиться на території підприємства. Зберігають консерви на складі за наступним режимом: температура - від 2 до 25 °С, відносна вологість повітря - не вище 75 %.

2.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва наведена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

№ п\п	Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Методи контролю	Тривалість контролю
1	Вхідний контроль	Відповідно вимогам стандарту	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	1. Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	Кожна партія
3	Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за зміну для кожного виду сировини
4	Миття	Якість миття Заміна води Мікрообсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
5	Сортування за якістю	1. Якість сортування 2. Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз за зміну 1 раз за зміну
6	Очищення, доочищення	1. Якість очищення 2. Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	4 рази за зміну

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

№ п/п	Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Методи контролю	Тривалість контролю
7	Нарізання	1. Якість нарізання 2. Ферродомішки	Органолептичний, технічний	1 раз за годину
8	Приготування заливки	1. Масова частка розчинних речовин 2. Якість заливки	Технічний, органолептичний	Кожна варка, 1 раз за годину
9	Зберігання цукру, солі на складі	Відповідно до вимог стандарту	Органолептичний, технічний	Кожна партія
10	Просіювання солі, цукру	Якість просіювання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
11	Контроль тари	1. Санітарний стан 2. Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за годину 1-2 рази за зміну
12	Фасування продукту	1. Режим фасування 2. Маса нетто 3. Мікрообсеменіння	Технічний, мікробіологічний	Безперервно, 4 рази за зміну
13	Закупорювання	1. Якість закупорювання 2. Герметичність	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зміну
14	Стерилізація і охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
15	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
16	Зберігання готової продукції на складі	Режим	Технічний	Безперервно

2.5. Утилізація відходів виробництва

Відходами, які отримуються після переробки овочів, являються окремі екземпляри некондиційної сировини, котрі відбираються в процесі сортування або калібрування. До відходів належать неїстівні або малоїстівні у харчовому відношенні частини овочів, які були утворені під час очищення та нарізання сировини.

В кваліфікаційній роботі до відходів відносяться томати, які згідно зовнішнього вигляду, розміру, ступеню зрілості не підходять для виробництва

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

даного виду консервів. Такого роду відходи можуть використовуватися для виробництва інших видів консервів, наприклад: томатного соку, пасти та ін.

Найпоширеніший спосіб використання відходів є безпосереднє використання їх для годівлі худоби. Така форма використання відходів найбільш вигідна і дешева для підприємства. В цих відходах великий вміст клітковини, тому їх використовують для приготування кормових сумішей.

У запроектованому цеху передбачено видалення і вивезення відходів з буряка. З технологічної лінії підготовки буряка відходи видаляються скребковим транспортером (Лист 2, поз. 43) за межі цеху, потрапляють на елеватор «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 44), за допомогою якого збираються в бункер (Лист 2, поз. 45), який потім завантажують в автомобілі, і вивозяться на територію територіальної громади на годівлю худобі.

На технологічних лініях на операціях сортування (Лист 2, поз. 7, 31) та просіювання нарізаних кубиків буряку (Лист 3, поз. 13) утворюються відходи, які видаляють з цеху за допомогою візків (Лист 3, поз. 42).

Отже, враховуючи, що отримані відходи багаті на клітковину та інші поживні речовини, що підтверджує доцільність їх подальшого використання в технології приготування кормових сумішей.

2.6. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

За органолептичними і фізико-хімічними показниками консерви «Буряк гарнірний» повинні відповідати вимогам ДСТУ 7991:2015 Консерви. Буряки і морква гарнірні. Технічні умови [16].

Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Буряк гарнірний» наведені в табл. 2.2.

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

Таблиця 2.2 - Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Буряк гарнірний»

Найменування показників	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Овочі нарізані у вигляді кубиків, брусочків або кружечків, однорідні за формою в кожній одиниці фасування
Колір	Однорідний, що відповідає кольору цього виду овочів
Частка овочів, % до маси нетто консервів	55,0
Масова частка кухонної солі, %	1,0÷2,0
Титрована кислотність, %	0,5÷0,7

За органолептичними і фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати вимогам ДСТУ 8092:2015 «Консерви. Овочі консервовані». [17].

Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Томати консервовані» наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Томати консервовані»

Найменування показників	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Томати цілі, без плодоніжок, близькі за розміром, однакові за ступенем зрілості, з шкіркою, з зеленню, часником, прянощами в кислосолевій заливі
Смак і запах	Слабокислий з солонуватим присмаком з гарно вираженим ароматом прянощів
Колір	Однорідний, характерний для червоних, рожевих або бурих томатів
Масова частка плодів томатів, %, не менше	50,0
Масова частка зелені прямих рослин в прянощів, %, не менше	2,5
Масова частка хлоридів, %, не більше	2,0
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	0,005

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

Найменування показників	Характеристика і норма
Домішки рослинного походження	Не допускається
Сторонні домішки	Не допускається
Масова частка мікотоксину патуліна, %, не більше	$50 \cdot 10^{-7}$

Таблиця 2.4 – Мікробіологічні показники консервів

Показники	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Бактерії групи кишкових паличок БГКП, КУО в 1 дм ³ , не більше ніж	3
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела, в 100 см ³	Не дозволено
Молочнокислі бактерії в 1 см ³	Не дозволено
Плісневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	5,0
Дріжджі, в 1 см ³	Не дозволено

Сторонні та мінеральні домішки не допускаються.

2.7. Продуктові розрахунки

2.7.1. Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік надходження сировини

Основна сировина	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Огірки						24		14				

Таблиця 2.7 - Програма роботи цеху

Найменування консервів	Випуск продукції по місяцям (в тобах)												Всього
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Огірки консервовані					Р Е	144	972	378					1494
Томати консервовані					М			432	936	450			1818
Буряк гарнірний	475	456	475	494	О Н				703	1026	532	494	4655
Всього	475	456	475	494	Т	144	972	810	1639	1476	532	494	7967

2.7.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Овочі консервовані».

Вихідні дані для розрахунку:

Продуктивність лінії – 18 тоб/зм.

Кількість робочих змін:

«Огірки консервовані» – 83 зм.

«Томати консервовані» – 101 зм.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Фасування у скляну тару – Ш-82-800.

Маса нетто консервів у тарі Ш-82-800 – 810 г.

Коефіцієнт переводу – 2,27.

Рецептура консервів «Огірки консервовані» і «Томати консервовані» та норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені у табл.2.8.

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

Таблиця 2.8 - Рецептатура консервів «Огірки консервовані» і «Томати консервовані» та норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції

Найменування компонентів	Рецептура		Втрати і відходи на технологічних операціях, %	Норма витрат, кг/т
	%	кг/тоб		
Огірки консервовані				
Огірки	57,00	203,39	9,00	626,40
Сіль	3,00	10,70	2,00	30,60
Оцтова кислота 80 %	0,70	2,50	2,00	7,14
Петрушка	0,25	0,89	25,00	3,30
Кріп	1,07	3,82	25,00	13,36
Селера	0,60	2,14	25,00	8,00
Хрін	0,70	2,50	25,00	9,30
М'ята	0,05	0,18	40,00	0,80
Часник	0,25	0,89	28,00	3,50
Перець стручковий	0,07	0,25	22,00	0,90
Лавровий лист	0,02	0,07	1,00	0,20
Томати консервовані				
Томати свіжі	60,00	214,10	8,00	652,20
Кріп	1,00	3,57	25,00	13,30
Хрін	0,60	2,14	25,00	8,00
Селера	0,50	1,78	25,00	6,70
Петрушка	0,30	1,07	25,00	4,00
Часник	0,22	0,78	28,00	3,10
Перець стручковий	0,04	0,14	22,00	0,51
Перець чорний гіркий	0,05	0,18	2,00	0,51
Лавровий лист	0,02	0,07	2,00	0,20
Сіль	2,23	7,96	5,00	23,50
Оцтова кислота 80%	0,45	1,60	5,00	4,70

Маса нетто облікової банки:

$$M_{o.б.} = \frac{M_{ф.б.}}{K}; \text{ г,} \quad (2.1)$$

де $M_{ф.б.}$ – маса нетто однієї фізичної банки, г;

K – перевідний коефіцієнт; $K = 2,27$.

$$M_{o.б.} = \frac{810,00}{2,27} = 356,83 \text{ г.}$$

Рецептурна кількість компонентів на 1 тоб:

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

$$S = \frac{M_{o.б.} \cdot R}{100}; \text{ кг/тоб,} \quad (2.2)$$

де $M_{o.б.}$ – маса нетто облікової банки, г;

R – рецептура компонентів у відсотках, %.

Огірки консервовані:

$$S_{огірків} = \frac{356,83 \cdot 57,00}{100,00} = 203,39 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{солі} = \frac{356,83 \cdot 3,00}{100,00} = 10,70 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{оцтової} = \frac{356,83 \cdot 0,70}{100,00} = 2,50 \text{ кг/тоб,}$$

кислоти

$$S_{селери} = \frac{356,83 \cdot 0,60}{100,00} = 2,14 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{петрушки} = \frac{356,83 \cdot 0,25}{100,00} = 0,89 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{кропу} = \frac{356,83 \cdot 1,07}{100,00} = 3,82 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{хрону} = \frac{356,83 \cdot 0,05}{100,00} = 0,18 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{мяти} = \frac{356,83 \cdot 0,05}{100,00} = 0,18 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{часнику} = \frac{356,83 \cdot 0,25}{100,00} = 0,89 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{перцю} = \frac{356,83 \cdot 0,07}{100,00} = 0,25 \text{ кг/тоб,}$$

стручковою

$$S_{лаврового} = \frac{356,83 \cdot 0,02}{100,00} = 0,07 \text{ кг/тоб,}$$

листя

Томати консервовані:

$$S_{томатів} = \frac{356,83 \cdot 60,00}{100,00} = 214,10 \text{ кг/тоб,}$$

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

$$S_{\text{кропу}} = \frac{356,83 \cdot 1,00}{100,00} = 3,57 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{хропу}} = \frac{356,83 \cdot 0,60}{100,00} = 2,14 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{селери}} = \frac{356,83 \cdot 0,50}{100,00} = 1,78 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{петрушки}} = \frac{356,83 \cdot 0,30}{100,00} = 1,07 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{часнику}} = \frac{356,83 \cdot 0,22}{100,00} = 0,78 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{перцю стручкового}} = \frac{356,83 \cdot 0,04}{100,00} = 0,14 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{перцю чорного гіркоого}} = \frac{356,83 \cdot 0,05}{100,00} = 0,18 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{лаврового листя}} = \frac{356,83 \cdot 0,02}{100,00} = 0,07 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{солі}} = \frac{356,83 \cdot 2,23}{100,00} = 7,96 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{оцтової кислоти}} = \frac{356,83 \cdot 0,45}{100,00} = 1,60 \text{ кг/тоб}.$$

Норма витрат сировини і матеріалів на 1 тоб визначається за формулою:

$$T = \frac{S \cdot 100,00}{(100 - X)}; \text{ кг/тоб}, \quad (2.3)$$

де S – рецептурна кількість компонентів, кг/тоб;

X – втрати і відходи на технологічних операціях, %.

Огірки консервовані:

$$T_{\text{огірків}} = \frac{203,39 \cdot 100,00}{(100,00 - 9,00)} = 223,50 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{10,70 \cdot 100,00}{(100,00 - 2,00)} = 10,92 \text{ кг/тоб},$$

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

$$T_{\text{оцтової}} = \frac{2,50 \cdot 100,00}{(100,00 - 2,00)} = 2,55 \text{ кг/тоб,}$$

кислоти

$$T_{\text{петрушки}} = \frac{0,89 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 1,19 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{кропу}} = \frac{3,82 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 5,09 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{хрону}} = \frac{2,50 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 3,33 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{селери}} = \frac{2,14 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 2,85 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{часнику}} = \frac{0,89 \cdot 100,00}{(100,00 - 28,00)} = 1,24$$

кг/тоб,

$$T_{\text{перцю}} = \frac{0,25 \cdot 100,00}{(100,00 - 22,00)} = 0,32 \text{ кг/тоб,}$$

стручковою

$$T_{\text{мяти}} = \frac{0,18 \cdot 100,00}{(100,00 - 40,00)} = 0,30 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{лаврового}} = \frac{0,07 \cdot 100,00}{(100,00 - 1,00)} = 0,07 \text{ кг/тоб}$$

листя

Томати консервовані:

$$T_{\text{томатів}} = \frac{214,10 \cdot 100,00}{(100,00 - 8,00)} = 232,72 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{кропу}} = \frac{3,57 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 4,76 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{хрону}} = \frac{2,14 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 2,85 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{селери}} = \frac{1,78 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 2,37 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{петрушки}} = \frac{1,07 \cdot 100,00}{(100,00 - 25,00)} = 1,43 \text{ кг/тоб,}$$

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

$$T_{\text{часнику}} = \frac{0,78 \cdot 100,00}{(100,00 - 28,00)} = 1,08 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{перцю стручкового}} = \frac{0,14 \cdot 100,00}{(100,00 - 22,00)} = 0,18 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{перцю чорного гірко}} = \frac{0,18 \cdot 100,00}{(100,00 - 2,00)} = 0,18 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{лаврового листя}} = \frac{0,07 \cdot 100,00}{(100,00 - 2,00)} = 0,07 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{7,96 \cdot 100,00}{(100,00 - 5,00)} = 8,38 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{оцтової кислоти}} = \frac{1,60 \cdot 100,00}{(100,00 - 5,00)} = 1,68 \text{ кг/тоб},$$

Перевірка:

$$T = \frac{H \cdot M_{\text{о.б.}}}{1000,00}; \text{ кг/тоб}, \quad (2.4)$$

де H – норма витрат, кг/т.

Огірки консервовані:

$$T_{\text{огірків}} = \frac{356,83 \cdot 646,40}{1000,00} = 223,52 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{356,83 \cdot 30,60}{1000,00} = 10,92 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{оцтової кислоти}} = \frac{356,83 \cdot 7,14}{1000,00} = 2,55 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{петрушки}} = \frac{356,83 \cdot 3,30}{1000,00} = 1,18 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{кропу}} = \frac{356,83 \cdot 13,36}{1000,00} = 4,77 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{хрону}} = \frac{356,83 \cdot 9,30}{1000,00} = 3,32 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{селери}} = \frac{356,83 \cdot 8,00}{1000,00} = 2,85 \text{ кг/тоб},$$

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

$$T_{\text{часнику}} = \frac{356,83 \cdot 3,50}{1000,00} = 1,25 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{перцю стручковою}} = \frac{356,83 \cdot 0,90}{1000,00} = 0,32 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{мяти}} = \frac{356,83 \cdot 0,80}{1000,00} = 0,28 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{лаврового листя}} = \frac{356,83 \cdot 0,20}{1000,00} = 0,07 \text{ кг/тоб,}$$

Томати консервовані:

$$T_{\text{томатів}} = \frac{356,83 \cdot 652,20}{1000,00} = 232,72 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{кропу}} = \frac{356,83 \cdot 13,30}{1000,00} = 4,74 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{хрону}} = \frac{356,83 \cdot 8,00}{1000,00} = 2,85 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{селери}} = \frac{356,83 \cdot 6,70}{1000,00} = 2,39 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{петрушки}} = \frac{356,83 \cdot 4,00}{1000,00} = 1,43 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{часнику}} = \frac{356,83 \cdot 3,10}{1000,00} = 1,11 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{перцю стручкового}} = \frac{356,83 \cdot 0,51}{1000,00} = 0,18 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{перцю чорного гірконого}} = \frac{356,83 \cdot 0,51}{1000,00} = 0,18 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{лаврового листя}} = \frac{356,83 \cdot 0,20}{1000,00} = 0,07 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{356,83 \cdot 23,50}{1000,00} = 8,38 \text{ кг/тоб,}$$

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

$$T_{\text{оцтової}}^{\text{кислоти}} = \frac{356,83 \cdot 4,70}{1000,00} = 1,68 \text{ кг/тоб.}$$

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 - Потреба сировини та матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за розрахунком, т
«Огірки консервовані»						
Огірки	2,57	223,50	223,52	574,39	4020,73	333,72
Сіль		10,92	10,92	28,06	196,42	16,30
Оцтова к-та 80 %		2,55	2,55	6,55	45,85	3,81
Петрушка		1,19	1,18	3,06	21,42	1,78
Кріп		5,09	4,77	13,08	91,56	7,60
Селера		2,85	2,85	7,32	51,24	4,25
Хрін		3,33	3,32	8,56	59,92	4,97
М'ята		0,30	0,28	0,77	5,39	0,45
Часник		1,24	1,25	3,19	22,33	1,85
Перець стручковий		0,32	0,32	0,82	5,74	0,48
Лавровий лист		0,07	0,07	0,18	1,26	0,11
«Томати консервовані»						
Томати свіжі	2,57	232,72	232,72	598,09	4186,63	422,85
Кріп		4,76	4,76	12,23	85,61	8,65
Хрін		2,85	2,85	7,32	51,24	5,18
Селера		2,37	2,39	6,09	42,63	4,31
Петрушка		1,43	1,43	3,67	25,69	2,60
Часник		1,08	1,11	2,77	19,40	1,96
Перець стручков.		0,18	0,18	0,46	3,22	0,33
Перець чорний гіркий		0,18	0,18	0,46	3,22	0,33
Лавровий лист		0,07	0,07	0,18	1,26	0,13
Сіль		8,38	8,38	21,54	150,78	15,23
Оцтова к-та 80%		1,68	1,68	4,32	30,24	3,05

Вихід напівфабрикатів за технологічними процесами розраховуємо за тими консервами, у яких більша потреба в сировині і матеріалах. Розраховуємо за консервами «Томати консервовані».

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

Вихід напівфабрикатів за технологічними процесами наведений у табл. 2.10.

Таблиця 2.10 - Вихід напівфабрикатів за технологічними процесами, кг/год

Технологічні операції		Рух компонентів										
		томати	кріп	хрін	селера	петрушка	часник	перець стручковий	перець чорний	лавровий лист	сіль	оцтова кислота
Поступило на зберігання	кг	598,09	12,23	7,32	6,09	3,67	2,77	0,46	0,46	0,18	21,54	4,32
	%	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	5,00	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	5,98	0,61	0,37	0,30	0,18	0,28	0,02	-	-	-	-
	кг	592,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Поступило на калібрування	кг	592,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	5,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	кг	586,13	11,62	6,95	5,79	3,49	2,49	0,44	0,46	0,18	21,54	4,32
Поступило на миття	кг	586,13	11,62	6,95	5,79	3,49	2,49	0,44	0,46	0,18	21,54	4,32
	%	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	12,00	1,00	1,0	4,00	4,00
втрати і відходи	кг	11,96	0,61	0,37	0,30	0,18	0,28	0,05	0,005	0,002	0,86	0,17
	кг	574,17	11,01	6,58	5,49	3,31	-	-	-	-	-	-
Поступило на сортування	кг	574,17	11,01	6,58	5,49	3,31	-	-	-	-	-	-
	%	2,00	10,00	10,00	10,00	10,00	-	-	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	11,96	1,22	0,73	0,61	0,37	-	-	-	-	-	-
	кг	562,21	9,79	5,85	4,88	2,94	2,21	0,39	0,46	0,18	20,68	4,15
Поступило на фасування	кг	562,21	9,79	5,85	4,88	2,94	2,21	0,39	0,46	0,18	20,68	4,15
	%	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	8,00	5,00	1,00	1,0	1,00	1,00
втрати і відходи	кг	11,96	0,61	0,37	0,30	0,18	0,22	0,02	0,005	0,002	0,21	0,04
	кг	550,25	9,18	5,48	4,58	2,76	1,99	0,37	0,45	0,18	20,46	4,11
Поступило в банку	кг	550,25	9,18	5,48	4,58	2,76	1,99	0,37	0,45	0,18	20,46	4,11
Виготовлено тоб		2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57

Виготовлено фізичних банок: $\frac{2570}{2,27} = 1133$ б/год. = 19 б/хв.

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Буряк гарнірний»

Вихідні дані для розрахунку:

Продуктивність лінії – 19 тоб/зм.

Кількість робочих змін – 245 зм.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Фасування у скляну тару – Ш-82-500.

Маса нетто консервів у тарі Ш-82-500 – 490 г.

Коефіцієнт переводу – 1,42.

Рецептура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені у табл. 2.11.

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

Таблиця 2.11 - Рецептатура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції

Найменування компонентів	Рецептура		Втрати і відходи на технологічних операціях, %	Норма витрат, кг/т
	%	кг/тоб		
Буряк	58,00	200,14	25,00	771,00
Цукор	2,10	7,25	2,00	21,40
Сіль	0,21	0,72	2,00	2,14
Лимонна кислота	0,126	0,434	2,00	1,28
Нізин	0,021	0,072	2,00	0,214

Масу нетто облікової банки знаходимо за формулою (2.1):

$$M_{o.б.} = \frac{490,00}{1,42} = 345,07 \text{ г.}$$

Рецептурну кількість компонентів на 1 тоб знаходимо за формулою (2.2):

$$S_{\text{буряка}} = \frac{345,07 \cdot 58}{100} = 200,14 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{\text{заливи}} = \frac{345,07 \cdot 42}{100} = 144,93 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{\text{цукру}} = \frac{345,07 \cdot 2,1}{100} = 7,25 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{\text{солі}} = \frac{345,07 \cdot 0,21}{100} = 0,72 \text{ кг/тоб, } 0,725$$

$$S_{\text{лимонної кислоти}} = \frac{345,07 \cdot 0,126}{100} = 0,434 \text{ кг/тоб, } 0,43$$

$$S_{\text{нізину}} = \frac{345,07 \cdot 0,021}{100} = 0,072 \text{ кг/тоб.}$$

Норму витрат сировини і матеріалів на 1 тоб визначаємо за формулою (2.3):

$$T_{\text{буряка}} = \frac{200,14 \cdot 100}{(100 - 25)} = 266,85 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{7,25 \cdot 100}{(100 - 2)} = 7,40 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{0,72 \cdot 100}{(100 - 2)} = 0,73 \text{ кг/тоб, } 0,74$$

$$T_{\text{лимонної кислоти}} = \frac{0,434 \cdot 100}{(100 - 2)} = 0,44 \text{ кг/тоб, } 0,43$$

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

$$T_{нізину} = \frac{0,072 \cdot 100}{(100 - 2)} = 0,073 \text{ кг/тоб}$$

Норм витрат проводимо за формулою (2.4):

$$T_{буряка} = \frac{771,00 \cdot 345,07}{1000} = 266,05 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{цукру} = \frac{21,40 \cdot 345,07}{1000} = 7,38 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{солі} = \frac{2,14 \cdot 345,07}{1000} = 0,74 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{лимонної\ кислоти} = \frac{1,28 \cdot 345,07}{1000} = 0,44 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{нізину} = \frac{0,214 \cdot 345,07}{1000} = 0,073 \text{ кг/тоб},$$

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.12.

Таблиця 2.12 - Потреба сировини та матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунок	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Буряк	2,71	266,85	266,05	723,16	5062,12	1240,22
Цукор		7,40	7,38	20,05	140,35	34,39
Сіль		0,74	0,74	2,01	14,07	3,45
Лимонна кислота		0,44	0,44	1,19	8,33	2,04
Нізін		0,073	0,073	0,20	1,40	0,34

Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями наведений у табл. 2.13.

Таблиця 2.13 - Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями, кг/год.

Технологічні операції		Рух компонентів				
		буряк	цукор	сіль	лимонна кислота	нізін
Поступило на зберігання втрати і відходи	кг	723,16	20,05	2,01	1,19	0,198
	%	1	-	-	-	-
	кг	7,23	-	-	-	-
Поступило на калібрування втрати і відходи	кг	715,93	-	-	-	-
	%	1	-	-	-	-
	кг	7,23	-	-	-	-
Поступило на миття втрати і відходи	кг	708,70	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
	кг	14,46	-	-	-	-

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

Технологічні операції		Рух компонентів				
		буряк	цукор	сіль	лимонна кислота	нізін
Поступило на сортування втрати і відходи	кг	694,24	20,05	2,01	1,19	0,20
	%	4	1	1	1	2
	кг	28,93	0,20	0,02	0,012	0,004
Поступило на очищення втрати і відходи	кг	665,31	-	-	-	-
	%	8	-	-	-	-
	кг	57,85	-	-	-	-
Поступило на миття втрати і відходи	кг	607,46	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
	кг	14,46	-	-	-	-
Поступило на сортування втрати і відходи	кг	593,00	-	-	-	-
	%	4	-	-	-	-
	кг	28,93	-	-	-	-
Поступило на подрібнення втрати і відходи	кг	564,07	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
	кг	14,46	-	-	-	-
Поступило на фасування втрати і відходи	кг	549,61	19,85	1,99	1,178	-
	%	1	1	1	1	-
	кг	7,23	0,20	0,02	0,012	-
Поступило в банку	кг	542,38	19,65	1,97	1,166	0,196
Виготовлено тоб		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71

Виготовлено фізичних банок:

$$\frac{2,86 \cdot 1000}{1,42} = 2014 \text{ б/год.} = 33 \text{ б/хв. } 2,71 \times 1000 / 1,42 = 1908 = 31$$

Висновки за розділом 2

1. Проаналізовано обрану сировину та допоміжні матеріали для виробництва запроектованого цеху з виробництва овочевих консервів.
2. Проведено обґрунтування вибору технологічних рішень.
3. Розроблено технологічні схеми виробництва консервів «Овочі консервовані», «Буряк гарнірний», наведено їх опис, хіміко-технологічний та мікробіологічний контроль, шляхи утилізації відходів та вимоги до якості готової продукції.
4. Приведено графік надходження сировини, графік і програму роботи цеху та продуктові розрахунки виробництва овочевих консервів.

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

РОЗДІЛ 3

ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок стрічкових інспекційних конвеєрів

Розрахунок інспекційного конвеєру для сортування томатів на технологічній лінії з виробництва консервів «Овочі консервовані»

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєру за зміну – 4018,84 кг/зм;
- продуктивність конвеєру за секунду – 0,16 кг/с;
- норма виробітку на одного працюючого – 1400 кг/зм;
- товщина шару овочів на стрічці – $h = 0,06$ м;
- насипна маса томатів – $\rho = 600$ кг/м³;
- швидкість руху стрічки – $v = 0,1$ м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – $\varphi = 0,7$.

Визначаємо кількість працюючих:

$$n = \frac{Q_{зм}}{A}, \quad (3.1)$$

де $Q_{зм}$ – продуктивність конвеєру за зміну, кг/зм; $Q_{зм} = 4018,84$ кг/зм;

A – норма виробітку на одного працюючого, кг/зм; $A = 1400$ кг/зм.

$$n = \frac{4018,84}{1400} = 2,87 \text{ ос.}$$

Приймаємо 4 працівника.

Довжина інспекційного конвеєра визначається за формулою:

$$L = 2,5 + \ell \cdot \frac{n}{K}, \quad (3.2)$$

де ℓ – робоча зона. Приймаємо $\ell = 0,8$ м;

K – коефіцієнт, який враховує одно- чи двохстороння робота. Приймаємо $K = 2$;

n – кількість працюючих.

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

$$L = 2,5 + 0,8 \cdot \frac{4}{2} = 4,1 \text{ м.}$$

Приймається 5,0 м.

Робоча ширина стрічки визначається за формулою:

$$e = \frac{G}{h \cdot v \cdot \varphi \cdot \rho}, \quad (3.3)$$

де G – продуктивність конвеєра, кг/с;

h – товщина шару плодів на стрічці, м;

φ – коефіцієнт заповнення стрічки;

ρ – насипна маса плодів, кг/м³;

v – швидкість руху стрічки, м/с.

$$e = \frac{0,16}{0,06 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 600} = 0,012 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки:

$$B = \frac{e}{0,9}; \text{ м,} \quad (3.4)$$

$$B = \frac{0,012}{0,9} = 0,013 \text{ м.}$$

Приймається згідно стандарту $B = 300$ мм.

Розрахунок інспекційного конвеєру для сортування буряка на технологічній лінії з виробництва консервів «Буряк гарнірний»

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєру за годину – 694,24 кг;
- продуктивність конвеєру за секунду – 0,193 кг/с;
- норма виробітку на одного працюючого – 5000 кг/зм;
- товщина шару буряка на стрічці – $h = 0,08$ м;
- насипна маса буряка – $\rho = 600$ кг/м³;
- швидкість руху стрічки – $v = 0,1$ м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – $\varphi = 0,7$.

Кількість працюючих на сортувальному конвеєрі:

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

$$n = \frac{Q}{A}, \quad (3.5)$$

де $Q_{зм}$ – продуктивність конвеєру за годину, кг/год;

A – норма виробітку на одного працюючого, кг/год;

$$n = \frac{694,24}{714,3} = 0,97 \text{ ос.}$$

Приймаємо 2 працівника.

Довжину інспекційного конвеєру визначається за формулою (3.2):

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

Робоча ширина стрічки визначається за формулою (3.3):

$$v = \frac{0,193}{0,08 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 600} = 0,057 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки (3.4):

$$B = \frac{0,057}{0,9} = 0,063 \text{ м.}$$

Приймаємо $B = 300$ мм, згідно стандарту.

Розрахунок автоклавів для лінії по виробництву консервів «Овочі консервовані»

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину: $n'' = 19$ банок/хв.

Тара: скляна банка Ш-82-800

Режим стерилізації: $\frac{25 - 15 - 25}{100} \cdot 225$ кПа

Кількість банок, які знаходяться в одній сітці: $n_{\delta} = 262$ банок [4].

Час наповнення однієї сітки автоклаву:

$$\tau_c = \frac{n_{\delta}}{n''}, \quad (3.6)$$

$$\tau_c = \frac{262}{19} = 14 \text{ хв.}$$

Вибираємо автоклав таким чином, щоб його тривалість завантаження не перевищувала 30 хвилин. Відповідно кількість сіток розраховуємо за формулою:

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

$$m_c = \frac{30}{\tau_c}, \quad (3.7)$$

$$m_c = \frac{30}{14} = 2,14 \text{ сітки.}$$

Приймаємо двохсітчастий автоклав.

Для визначення кількості банок одночасно завантажених у автоклав скористаємося формулою:

$$n_b^a = n_b \cdot m_c, \quad (3.8)$$

$$n_b^a = 262 \cdot 2 = 524 \text{ банки.}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклаву:

$$\tau_{\text{ц}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5; \text{ хв,} \quad (3.9)$$

де τ_1 - час завантаження сіток, хв.; $\tau_1 = 5$ хв;

τ_2 - час нагрівання, хв.; $\tau_2 = 25$ хв.;

τ_3 - час власне стерилізації, хв.; $\tau_3 = 8$ хв.;

τ_4 - час охолодження, хв.; $\tau_4 = 25$ хв.;

τ_5 - час розвантаження, хв.; $\tau_5 = 5$ хв.

$$\tau_{\text{ц}} = 5 + 25 + 8 + 25 + 5 = 68 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава визначається:

$$N_a = \frac{n_b^a}{\tau_{\text{ц}}}, \quad (3.10)$$

$$N_a = \frac{524}{68} = 7,7 \text{ банок/хв.}$$

Необхідну кількість автоклавів знаходимо за формулою:

$$n_a = \frac{n''}{N_a}, \quad (3.11)$$

$$n_a = \frac{19}{7,7} = 2,47 \text{ автоклава.}$$

Приймаємо 3 автоклава.

Інтервал завантаження автоклавів:

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

$$\Delta\tau = \frac{n_6^a}{n''}, \quad (3.12)$$

$$\Delta\tau = \frac{524}{19} = 28 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів наведений у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Графік роботи автоклавів

Процес	Час початку (кінця) операцій на автоклавах			
	№1	№2	№3	№1
1. Завантаження (початок)	8 ⁰⁰	8 ²⁸	8 ⁵⁵	9 ²⁴
2. Підігрів (початок)	8 ⁰⁵	8 ³³	9 ⁰¹	
3. Власна стерилізація (початок)	8 ³⁰	8 ⁵⁸	9 ²⁶	
4. Охолодження (початок)	8 ³⁸	9 ⁰⁶	9 ³⁴	
5. Розвантаження (початок)	9 ⁰³	9 ³¹	9 ⁵⁹	
6. Розвантаження (кінець)	9 ⁰⁸	9 ³⁶	9 ⁰⁴	

Розрахунок автоклавів для лінії по виробництву консервів «Буряк гарнірний»

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину: $n'' = 31$ банок/хв.

Скляна тара типу Ш-82-500

Режим стерилізації: $\frac{25 - 25 - 30}{120} \cdot 225$ кПа

Кількість банок, які знаходяться в одній сітці: $n_6 = 435$ банок [4].

Час наповнення однієї сітки автоклаву:

$$\tau_c = \frac{435}{31} = 14,03 \text{ хв.}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком, щоб тривалість його завантаження не перевищувала 25 хвилин, отже число сіток знаходимо за формулою (3.7):

$$m_c = \frac{25}{14,03} = 1,78 \text{ сітки.}$$

Приймаємо двохсітчастий автоклав.

Визначаємо кількість банок одночасно завантажених у автоклав:

$$n_6^a = 435 \cdot 1,78 = 774 \text{ банок.}$$

$$\tau_y = 10 + 25 + 25 + 30 + 10 = 100 \text{ хв.}$$

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

Продуктивність автоклава:

$$N_a = \frac{774}{100} = 7,74 \text{ банок/хв.}$$

Необхідну кількість автоклавів:

$$n_a = \frac{31}{7,74} = 4,00 \text{ автоклава.}$$

Приймаємо 4 автоклава.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{774}{31} = 25 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів наведений у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Графік роботи автоклавів

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

4.2. Теплові розрахунки

Тепловий розрахунок двостінного котла для лінії з виробництва консервів «Буряк гарнірний»

Вихідні дані:

Робоча місткість котла – $V = 0,15 \text{ м}^3$.

Початкова температура продукту – $t_n = 18^\circ\text{C}$.

Кінцева температура продукту – $t_k = 100^\circ\text{C}$.

Тиск гріючої пари – 0,6 МПа.

Температура пари – $t_{нар} = 158,8^\circ\text{C}$.

Радіус котла – $R = 0,4 \text{ м}$.

Продукт – залива.

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

Процес варіння заливи складається з двох фаз: I-ї – підігрівання і II-ї – кипіння.

I фаза. Підігрівання.

Втрати тепла на нагрівання внутрішньої мідної частини котла:

$$Q_1 = G_M \cdot C_M (t_k - t_n); \text{кДж}, \quad (3.13)$$

де G_M – маса мідної чаші, кг;

$$G_M = 2\pi R^2 \cdot \delta \cdot \rho_M; \text{кг}, \quad (3.14)$$

де R – радіус чаші, м; $R = 0,4$ м;

δ – товщина стінки мідної чаші, м; $\delta = 0,004$ м;

ρ_M – густина міді, кг/м^3 ; $\rho_M = 8800$ кг/м^3 .

$$G_M = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 \cdot 0,004 \cdot 8800 = 35,37 \text{ кг}.$$

C_M – питома теплоємність мідної чаші, $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$;

t_n – початкова температура суміші, $^\circ\text{C}$; $t_n = 18$ $^\circ\text{C}$;

$t_{к.а.}$ – кінцева температура апарату, $^\circ\text{C}$;

$$t_{к.а.} = \frac{t_{нар} + t_k}{2}; \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (3.15)$$

де $t_{нар}$ – температура пари, $^\circ\text{C}$; $t_{нар} = 158,8$ $^\circ\text{C}$;

t_k – кінцева температура продукту, $^\circ\text{C}$; $t_k = 100$ $^\circ\text{C}$.

$$t_{к.а.} = \frac{158,8 + 100}{2} = 129,4 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Отримані дані підставляємо у формулу (3.13):

$$Q_1 = 35,37 \cdot 0,394 (129,4 - 18) = 1552,44 \text{ кДж}.$$

Втрати тепла на нагрів сталеві чаші апарату:

$$Q_2 = G_{cm} \cdot C_{cm} (t_{нар} - t_n); \text{кДж}, \quad (3.16)$$

де C_{cm} – питома теплоємність сталі, $\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$; $C_{cm} = 0,48$ $\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$;

G_{cm} – маса сталеві чаші, кг;

$$G_{cm} = 2\pi R_1^2 \cdot \delta_1 \cdot \rho_{cm}; \text{кг}, \quad (3.17)$$

де R_1 – радіус сталеві чаші, м; $R_1 = 0,415$ м;

δ_1 – товщина стінки сталеві чаші, м; $\delta_1 = 0,009$ м;

ρ_{cm} – густина сталі, кг/м^3 ; $\rho_{cm} = 7900$ кг/м^3 .

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

$$G_{cm} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,415^2 \cdot 0,009 \cdot 7900 = 77 \text{ кг.}$$

Отримані дані підставимо у формулу (3.16):

$$Q_2 = 77 \cdot 0,48 (158,8 - 18) = 5203,97 \text{ кДж.}$$

Витрати тепла на нагрівання продукту:

$$Q_3 = G_n \cdot C_n (t_k - t_n); \text{ кДж,} \quad (3.18)$$

де G_n – маса продукту, кг;

$$G_n = 2V_k \cdot \varphi \cdot \rho_n; \text{ кг,} \quad (3.19)$$

де V_k – місткість котла, м³; $V_k = 0,15 \text{ м}^3$;

φ – коефіцієнт заповнення котла; $\varphi = 0,9$;

ρ_n – густина продукту, кг/м³; $\rho_n = 1040 \text{ кг/м}^3$.

$$G_n = 0,15 \cdot 0,9 \cdot 1040 = 140,4 \text{ кг.}$$

C_n – питома теплоємність продукту, кДж/(кг·К); $C_n = 4,46 \text{ кДж/(кг·К)}$;

Отримані дані підставимо у формулу (3.18):

$$Q_3 = 140,4 \cdot 4,46 (100 - 18) = 51347,09 \text{ кДж,}$$

Витрати тепла на випаровування вологи:

$$Q_4 = W \cdot r; \text{ кДж,} \quad (3.20)$$

де r – теплота пароутворення при середній температурі $t_{сер}$ в котлі, кДж/кг.

$$t_{сер} = \frac{t_k + t_n}{2}; \text{ } ^\circ\text{C.} \quad (3.21)$$

$$t_{сер} = \frac{100 + 18}{2} = 59^\circ\text{C.}$$

Тоді $r = 2363,3 \text{ кДж/кг}$.

W – кількість випареної вологи, кг.

$$W = K_{вин} \cdot F_{вин} (\rho_{жс} - \varphi' \cdot \rho'_{жс}) \cdot \tau_1; \text{ кг,} \quad (3.22)$$

де $K_{вин}$ – коефіцієнт пропорційності, який залежить від швидкості руху повітря над продуктом. При швидкості руху повітря 0,5 м/с $K_{вин} = 129 \cdot 10^{-9} \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{Па}$;

$F_{вин}$ – площа поверхні випаровування, м²; $F_{вин} = 0,785 \cdot D^2 = 0,785 \cdot 0,8^2 \text{ м}^2$;

τ_1 – тривалість випаровування (невідомо);

$\rho_{жс}$ – пружність насичення пари рідини при температурі 59°C, Па; $\rho_{жс} = 18146 \text{ Па}$;

φ' – відносна вологість повітря; $\varphi' = 0,65$;

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

$\rho'_{жс}$ – пружність насиченої пари рідини за температури навколишнього середовища

$$t_{нав} = 18^{\circ}\text{C}, \text{ Па}; \rho'_{жс} = 2062,6 \text{ П}$$

$$W = 129 \cdot 10^9 (0,785 \cdot 0,8^2) \cdot (18146 - 0,65 \cdot 2062,6) \cdot \tau_1 = 0,0011 \cdot \tau_1 \text{ кГ.}$$

Отримані дані підставимо у формулу (3.20):

$$Q_4 = 0,0011 \cdot r_1 \cdot 2363,3 = 2,6 \cdot r_1 \text{ кДж.}$$

Втрати тепла в навколишнє середовище:

$$Q_5 = F_a \cdot \alpha_0 (t_{нар} - t_{нав}) \cdot \tau_1; \text{ кДж}, \quad (3.23)$$

де F_a – площа поверхні апарату, м^2 .

$$F_a = 2 \pi R_3^2; \text{ м}^2, \quad (3.24)$$

$$R_3 = R_1 + \delta_1; \text{ м}, \quad (3.25)$$

$$R_3 = 0,415 + 0,009 = 0,42 \text{ м},$$

$$F_a = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,42^2 = 1,11 \text{ м}^2.$$

α_0 – сумарний коефіцієнт тепловіддачі, $\text{кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

$$\alpha_0 = 9,3 + 0,058 \cdot t_{нар}; \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \quad (3.26)$$

$$\alpha_0 = 9,3 + 0,058 \cdot 158,8 = 18,51 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,018 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Отримані дані підставимо у формулу (3.23):

$$Q_5 = 1,11 \cdot 0,018 (158,8 - 18) \cdot \tau = 2,81 \cdot \tau \text{ кДж.}$$

Загальні витрати тепла в I-й фазі складають:

$$Q_{заг} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5; \text{ кДж} \quad (3.27)$$

або

$$Q_{заг} = F \cdot K \cdot \Delta t_{сер} \cdot \tau; \text{ кДж}, \quad (3.28)$$

звідки:

$$\tau = \frac{Q_{заг}}{F \cdot K \cdot \Delta t_{сер}}; \text{ сек}, \quad (3.29)$$

де F – площа поверхні нагріву котла, м^2 ;

$$F = 2 \pi R^2; \quad (3.30)$$

де R – радіус котла, м; $R = 0,4$ м.

$$F = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 = 1,0 \text{ м}^2. \quad (3.31)$$

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

K – коефіцієнт теплопередачі від пари до суміші, кВт/(м²· К); $K = 0,7$ кВт/(м²· К);

$\Delta t_{сер}$ - середній перепад температур гріючої пари та продукту, °С.

Середній перепад температур гріючої пари та продукту $\Delta t_{сер}$ розраховують в залежності від відношення початкового температурного періоду до кінцевого:

$$\frac{\Delta t_n}{\Delta t_k}$$

Якщо це відношення > 2 , то $\Delta t_{сер}$ розраховують як середнє логарифмічне:

$$\frac{\Delta t_n}{\Delta t_k} = \frac{158,8 - 18}{158,8 - 100} = 2,39 > 2.$$

Тому $\Delta t_{сер}$ визначаємо:

$$\Delta t_{сер} = \frac{(158,8 - 18) - (158,8 - 100)}{2,3 \cdot \lg \frac{158,8 - 18}{158,8 - 100}} = 95,34 \text{ } ^\circ\text{С}.$$

Тоді як $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = F \cdot K \cdot \Delta t_{сер} \cdot \tau_1$, то маємо:

$$1552,44 + 5203,97 + 51347,09 + 2,6 \cdot \tau_1 + 2,81 \cdot \tau_1 = 1 \cdot 0,7 \cdot 95,34 \cdot \tau_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 58103,5 = 66,74 \cdot \tau_1 - 5,41 \cdot \tau_1 \Rightarrow \tau_1 = 58103,5 : 61,33 = 948 \text{ сек.}$$

Отже, знаючи τ_1 , можна визначити Q_4 , Q_5 і $Q_{заг}$:

$$Q_4 = 2,6 \cdot 948 = 2464,8 \text{ кДж,}$$

$$Q_5 = 2,81 \cdot 948 = 2663,88 \text{ кДж,}$$

$$Q_{заг} = 1552,44 + 5203,97 + 51347,09 + 2464,8 + 2663,88 = 63232,18 \text{ кДж.}$$

Витрати пари у I-й фазі:

$$D_1 = \frac{Q_{заг}}{i_n - i_k}; \text{ кг,} \quad (3.32)$$

де i_n – ентальпія пари, кДж/кг; $i_n = 2756,4$ кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг; $i_k = 670,4$ кДж/кг.

$$D_1 = \frac{63232,18}{2756,4 - 670,4} = 30,31 \text{ кг.}$$

Інтенсивність витрат пари:

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

$$D_2 = \frac{D \cdot 3600}{\tau_1}; \text{ кг/год.} \quad (3.33)$$

$$D_2 = \frac{30,31 \cdot 3600}{948} = 115,1 \text{ кг/год.}$$

II фаза. Кипіння.

Витрати тепла на випаровування вологи:

$$Q_6 = W \cdot r \cdot \tau_2; \text{ кДж,} \quad (3.34)$$

де r – теплота пароутворення, кДж/кг; $r = 2363,3$ кДж/кг;

W – кількість випареної вологи, кг; $W = 0,00108$ кг;

τ_2 – тривалість кипіння, сек; $\tau_2 = 300$ сек.

$$Q_6 = 0,00108 \cdot 2363,3 \cdot 300 = 765,71 \text{ кДж.}$$

Втрати тепла в навколишнє середовище знаходимо за формулою:

$$Q_7 = 1,11 \cdot 0,018 (158,8 - 18) \cdot 300 = 843,95 \text{ кДж.}$$

Загальні витрати тепла в II-й фазі:

$$Q'_{заг} = Q_6 + Q_7; \text{ кДж,} \quad (3.35)$$

$$Q'_{заг} = 765,71 + 843,95 = 1609,66 \text{ кДж.}$$

Витрати пари в II-й фазі:

$$D_3 = \frac{Q'_{заг}}{i_n - i_k}; \text{ кг,} \quad (3.36)$$

$$D_3 = \frac{1609,66}{2756,4 - 670,4} = 0,77 \text{ кг.}$$

Інтенсивність витрат пари в II-й фазі:

$$D_4 = \frac{D_3 \cdot 3600}{\tau_2}; \text{ кг/год,} \quad (3.37)$$

$$D_4 = \frac{0,77 \cdot 3600}{300} = 9,24 \text{ кг/год.}$$

Так як $D_2 > D_4$, то діаметр паропроводу розраховуємо за інтенсивністю витрат пари в I-й фазі:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot D_2}{3600 \cdot \pi \cdot \nu \cdot \rho_{г.п.}}}; \text{ м,} \quad (3.38)$$

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

де v - швидкість руху пари у трубопроводі, м/сек; $v = 40$ м/сек;

$\rho_{г.п.}$ - густина гріючої пари, кг/м³; $\rho_{г.п.} = 2,125$ кг/м³.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 115,1}{3600 \cdot 3,14 \cdot 40 \cdot 2,125}} = 0,022 \text{ м.}$$

Згідно стандарту вибираємо трубу з діаметром умовного проходу 0,025 м.

Цикл роботи двостінного котла наведений у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Цикл роботи котла

Фази роботи	Назва операції	Час у хв.
I фаза	1. Завантаження	5
	2. Підігрів до 100°C	16
II фаза	3. Кипіння при 100°C	5
	4. Розвантаження	5
	Всього	31

Необхідну кількість котлів для технологічної лінії з виробництва консервів «Буряк гарнірний» знаходиться за формулою:

$$n = \frac{392,76 \cdot 31}{60 \cdot 150} = 1,35$$

Приймаємо 2 котли.

Інтервал завантаження котлів знаходиться за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{392,76} = 23 \text{ хв.}$$

Необхідну кількість котлів для лінії технологічної лінії з виробництва консервів «Томати консервовані»:

$$n = \frac{366,82 \cdot 31}{60 \cdot 150} = 1,26$$

Приймаємо 2 котли.

Інтервал завантаження котлів:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{366,82} = 25 \text{ хв.}$$

Графік роботи котлів наведений у табл. 3.4.

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

Таблиця 3.4 - Графік роботи котлів

Процес	Час початку (кінця) операцій					
	«Буряк гарнірний»			«Томати консервовані»		
	№1	№2	№1	№1	№2	№1
1. Завантаження (початок)	8 ⁰⁰	8 ²³	8 ⁴⁶	8 ⁰⁰	8 ²⁵	8 ⁵⁰
2. Підігрів до 100°C (початок)	8 ⁰⁵	8 ²⁸		8 ⁰⁵	8 ³⁰	
3. Кипіння при 100°C (початок)	8 ²¹	8 ⁴³		8 ²¹	8 ⁴⁶	
4. Розвантаження (початок)	8 ²⁶	8 ⁵⁹		8 ²⁶	8 ⁵¹	
5. Розвантаження (кінець)	8 ³¹	9 ⁰⁴		8 ³¹	8 ⁵⁶	

3.3. Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання для роботи цеху з виробництва овочевих консервів наведено в додатку Б.

Висновки за розділом 3

1. Визначено кількість одиниць технологічного обладнання періодичної дії (інспекційних конвеєрів, варильних котлів, автоклавів).
2. Проведено тепловий розрахунок двостійного котла для приготування заливки на лінію з виробництва консервів «Буряк гарнірний».
3. Підібрано технологічне обладнання для роботи цеху з виробництва овочевих консервів.

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

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Любарська селищна територіальна громада знаходиться у південно-західній частині Житомирської області. Сусідніми громадами, з якими межує Любарська СТГ є: Миропільська, Романівська, Чуднівська та Краснопільська Житомирщини та громадами Хмельницької та Вінницької областей.

Адміністративним центром громади є селище міського типу Любар. Любар знаходиться на відстані 83 км від обласного центру – міста Житомир. Організована громада була в жовтні 2017 року, об'єднує в своєму складі двадцять чотири сільські і Любарську селищну раду.

Кліматичні умови в Любарській громаді відповідають її географічному розташуванню. Клімат – помірно-континентальний, з достатньо зволженими ґрунтами, м'якою малосніжною зимою і теплим літом. Максимальна температура найтеплішого місяця досягає до плюс 37 °С, а найхолоднішого (січень, лютий) може досягати мінус 35 °С. Середня температура у січні місяці становить мінус 4 °С, а у липні – плюс 17 °С. Середня кількість опадів за рік становить 560-620 мм.

Переважаючі вітри на Житомирщині: західні - взимку, південно-західні – на весні, південно-західні - влітку, південно-східні - восени.

Громада має вигідне географічне розташування, які надають їй низку транспортних та логістичних переваг.

4.1. Опис генерального плану

Будівництво переробного підприємства передбачено на території Любарської селищної територіальної громади Житомирської області. Ділянка обрана для проведення будівництва знаходиться в південно-східній частині громади між населеними пунктами с. Коваленко і с. Мотрунки і становить 3,47 га. З західної сторони ділянки забудови знаходяться землі с. Коваленки, а зі східної сторони на відстані 10 км знаходиться с. Мотрунки. З південної сторони пролягає автомобільна

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

траса національного значення Н-02, яка починається в Радивиліві і закінчується в Софіїці, перетинаючи на своєму шляху території семи областей: Рівненської, Тернопільської, Хмельницької, Житомирської, Вінницької, Київської і Черкаської областей, що є вигідним з логістичної точки зору. Фактично цей автомобільний шлях є новим національним коридором «Центр – Захід» і поєднує два береги Дніпра.

Обрана під будову площа у повній мірі відповідає за будівельними та санітарно-технічними нормами і вимогами, які ставляться до будівництва підприємств харчової промисловості. Генеральний план переробного підприємства з запланованим цехом з виробництва овочевих консервів виконаний за вимогами нормативних документів, які ставляться щодо організації основних та допоміжних процесів, схем руху автомобільного транспорту, пожежної безпеки.

Місцезнаходження ділянки, обраної для будівництва, знаходиться на вільних від забудови землях Любарської селищної територіальної громади, де відсутні інші будівлі та споруди, які потрібно зносити. Рельєф обраної ділянки спокійний, ґрунти – чорноземи.

На генеральному плані запроєктованого переробного підприємства знаходяться наступні будівлі та споруди: технологічний цех з виробництва овочевих консервів, овочесховище, лабораторія, побутовий корпус, споруди складського призначення, споруди для теплосилового забезпечення переробного підприємства, очисні споруди. Уся територія переробного підприємства огорожена. Технологічний цех з виробництва овочевих консервів розміщено у центрі ділянки забудови.

Від житлового масиву переробне підприємство відокремлене санітарно-захисною зоною. Розташовані запроєктовані будівлі на генеральному плані, враховуючи необхідні вимоги щодо освітлення та провітрювання території переробного підприємства, відносно переважаючих вітрів.

Під час проєктування дотримувались зонування території переробного підприємства і виділили: передзаводську, виробничу, підсобну та складську зони.

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

У передзаводській зоні знаходиться адміністративний корпус з прохідною (Лист 1, поз. 3), вагова з навісом (Лист 1, поз. 5), автоваги (Лист 1, поз. 22).

До виробничої зони належать: запроєктований технологічний цех з виробництва овочевих консервів (Лист 1, поз. 1), побутовий корпус (Лист 1, поз. 2), лабораторія (Лист 1, поз. 4). З західної сторони до виробничого цеху примикає сировинний майданчик, який розташований в зручному місці для забезпечення під'їзду автомобільного транспорту від автовагової (Лист 1, поз. 22) і від овочесховища (Лист 1, поз. 6).

У складі підсобної зони переробного підприємства передбачені будівлі і споруди теплосилового господарства та допоміжних підрозділів: водонапірна башта (Лист 1, поз. 9), насосна станція (Лист 1, поз.10), артезіанська свердловина (Лист 1, поз. 11), резервуари для води (Лист 1, поз.12), котельня (Лист 1, поз. 13), газорозподільний пункт (Лист 1, поз. 14), пісковловлювач (Лист 1, поз. 15), трансформаторна підстанція (Лист 1, поз.16), механічна майстерня (Лист 1, поз. 17), стоянка службового транспорту (Лист 1, поз. 21), очисні споруди (Лист 1, поз. 24), гараж з ремонтною майстернею (Лист 1, поз. 26).

Складська зона переробного підприємства представлена: овочесховищем (Лист 1, поз. 6), складом пакувальних матеріалів (Лист 1, поз. 7), матеріальним складом (Лист 1, поз. 8), складом тари (Лист 1, поз. 18), складом готової продукції (Лист 1, поз. 19), складом допоміжних матеріалів (Лист 1, поз. 20), до яких передбачені зручні під'їзди.

Надходження сировини та відвантаження готової продукції відбуватиметься автомобільним транспортом. Рух потоку сировини буде відбуватися через південно-західні ворота, звідки автомобільний транспорт з сировиною надходить на автовагову (Лист 1, поз. 22), а потім рухається до сировинного майданчику або до овочесховища (Лист 1, поз. 6). Потік працівників на переробне підприємство потрапляє через прохідну (Лист 1, поз. 3), яка знаходиться в будівлі адміністративного корпусу, у північно-східній частині підприємства і основний потік потрапляє через теплий перехід з побутового корпусу (Лист 1, поз. 2). Передбачений також вхід до технологічного цеху через двері Д1.

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

Скляна тара на переробне підприємство буде надходити автомобільним транспортом через північні ворота до складу тари (Лист 1, поз. 18) або в склад тари технологічного цеху (Лист 1, поз. 1).

Відвантаження готової продукції з території переробного підприємства передбачене через північні ворота на території підприємства. З технологічного цеху готова продукція буде надходити в склад, що знаходиться безпосередньо у будівлі виробничого цеху, де проходитиме витримку, оформлення готової продукції та тимчасове зберігання, а далі через східні ворота цеху надходитиме до складу готової продукції (Лист 1, поз. 19) або буде відвантажуватися для реалізації в торгівельну мережу.

Запроєктовано на території переробного підприємства матеріальний склад (Лист 1, поз. 8) і склад допоміжних матеріалів (Лист 1, поз. 20), де будуть зберігатися основні матеріали, які потім надходять у цеховий склад технологічного цеху.

Відходи, що утворюються на підприємстві, будуть виводитися за межі технологічного цеху і збиратися у бункер (Лист 2, поз. 45), звідки автомобільним транспортом вивозитися за межі переробного підприємства для подальшого використання. В південній частині території підприємства розміщений майданчик для битого скла (Лист 1, поз. 23) і контейнери для сміття (Лист 1, поз. 25).

Для забезпечення вимог протипожежної безпеки відстань між будівлями становить 9 - 12 м, передбачено відстань до краю проїжджої частини автомобільної дороги - 1,5 - 3 м.

Дороги та тротуари з асфальтовим покриттям на території переробного підприємства прокладені до усіх запроєктованих будівель та споруд.

Для забезпечення найкоротших людських та вантажних потоків розміщення будівель та споруд проведене з урахуванням технологічних схем виробництва. З метою ефективного проведення завантажувально-розвантажувальних робіт запроєктовані спеціальні майданчики для в'їздів до сировинного майданчику та складів розмірами 12 x 12 м.

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

На переробне підприємство з північної та західної сторони запроєктовано два в'їзди, обладнаних дезбар'єром для дезінфекції коліс автотранспорту, шириною 4,5 м.

Територія підприємства озеленена квітниками та деревами листяних та хвойних порід, кущами.

Забезпечення переробного підприємства електроенергією, теплом та водою відбувається через інженерні мережі прокладені до усіх будівель.

Постачання води буде відбуватися від передбаченої артезіанської свердловини (Лист 1, поз. 11), яка буде знаходитися в північно-західній частині переробного підприємства.

Каналізаційні стоки будуть проходити попереднє очищення на очисних спорудах підприємства (Лист 1, поз. 24), які знаходяться в південній частині ділянки підприємства, а звідти через напірний колектор на поля зрошення.

На території підприємства запроєктована власна котельня (Лист 1, поз 13), яка працюватиме на газовому паливі, і від якої буде відбуватися постачання пари до всіх будівель.

Від трансформаторної підстанції (Лист 1, поз. 16), що передбачена на території підприємства, за допомогою силових кабелів буде здійснюватися постачання електроенергії

Для відпочинку працівників на території підприємства обладнані місця.

Технічні показники по генплану наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники по генплану

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1.	Загальна площа території ділянки	га	3,47
2.	Площа забудови	м ²	6420,00
3.	Площа озеленення	м ²	8990,00
4.	Щільність забудови	м ²	18,50
5.	Коефіцієнт використання території	%	44,40
6.	Площа використаної території	га	1,54

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

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Виробничий цех – це одноповерхова будівля, висотою 10,0 м. Виробничий цех без підвалу та технічного поверху.

Складовими частинами каркасу, конструктивної схеми будівлі, є заводського виготовлення збірні залізобетонні елементи.

Використано єдину модульну систему та уніфіковані параметри під час прийняття конструктивних елементів будівлі та її об'ємно-планувального рішення.

Залізобетонні колони прямокутного перерізу 600 x 800 мм, які жорстко закріплені у фундаменті, є основними елементами каркасу цеху.

Сталеві стропильні ферми - несуча конструкція для прогонів 18 м, з ухилом верхнього поясу 1,5 % (серія 1.460-4).

Запроектований цех, який має в плані розміри - 96 x 18 м; з прийнятим прогоном – 18 м; кроком - 6 м; висотою поверху – 6 м до низу покриття; основна сітка колон - 6 x 18 м.

В осях 4-5 передбачені сходи на другий поверх, де знаходиться теплий перехід, яким виробничий цех з'єднаний з окремо побудованим побутовим корпусом (Лист 1, поз. 2), на цокольному етажі якого знаходиться укриття для усіх працівників підприємства.

В осях 8-9 виробничого цеху між колонами для забезпечення жорсткості елементів каркасу запроектовані металеві зв'язки.

Шляхом встановлення спарених колон в будівлі запроектованого виробничого цеху по осі 10 передбачено деформаційний шов, вісь співпадає з розбивочною віссю, а осі колон зміщені відносно осі шва на 500 мм.

Глибина закладеного під будівлю фундаменту дорівнює глибині промерзання ґрунту, помноженій на 1,2:

$$1,0 \cdot 1,2 = 1,20 \text{ м}$$

Огороджуючими елементами будівлі є зовнішні цегляні стіни будівлі, товщина їх становить 510 мм. Вони виконують функції самонесучих. Колони

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

фахверка, які встановлені з нульовою прив'язкою поміж колон основного каркасу з кроком 6 м, забезпечують стійкість торцевих стін.

Внутрішні об'єми будівлі розподіляються перегородками товщиною 120 мм на окремі приміщення: виробничі, складські, допоміжні.

Покриття будівлі містить настил, який складається з трьох шарів руберойду на мастиці, цементно-пісчаної стяжки, утеплювача (керамзит товщиною 150 мм), пароізоляції (шар пергаміну) і залізобетонної пустотілої плити перекриття. Використані плити, розміром 3 х 6 м і висотою 300 мм. Пароізоляційний шар, виконаний з шару пергаміну, є захистом теплоізоляції від зволоження водяною парою, яка потрапляє в покриття з приміщень. Теплоізоляційний шар виконаний з керамзиту.

З покриття даного цеху передбачене внутрішнє водовідведення, відстань між воронками 50 м.

Для раціонального освітлення цеху використовуються вікна, розміри і розміщення віконних прорізів виробничому цеху обрано відповідно до вимог.

Прийнято 14 вікон з розмірами 3,0 х 3,0 м – В1 і 2 вікна розміром 1,8 х 3,0 м – В2, які достатні для освітлення площі цеху 1728 м².

Проектом передбачені 7 зовнішніх дверей: 5 дверей Д-3 – розміром 1,51 х 2,2 м, двоє з них з'єднують виробничий цех з сировинним майданчиком, інші до складу сипких матеріалів, відділення підготовки зелені та коренів та вхідні до цехового приміщення, одні двері Д-4 – розміром 1,85 х 2,2 м до складу тари, одні двері Д-5 розміром 0,91 х 2,2 м до кладової. Передбачено також 2 воріт Д-5 – розміром 3 х 3 м. Розміри внутрішніх дверей в цеху мають розміри: 1,0 х 2,2 м – Д-1; 1,5 х 2,2 м – Д-2. Усі двері і ворота відкриваються назовні.

Двері дерев'яні згідно стандарту, одностулкові та двостулкові, ворота (Д-5) двостулкові розсувні (серія ПР-0.5-36) розміром 3 х 3 м.

У виробничому цеху в осях 4-5 передбачені на висоті 3,0 м залізобетонні сходи на другий поверх.

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

Підлога в приміщенні виробничого цеху покрита бетонними плитами, які улаштовані по ущільненому ґрунту. Допоміжні та побутові приміщеннях мають підлогу з дерева або лінолеуму.

Стінові панелі, цегляні стіни, перегородки, колони на висоту 1,8 м від підлоги облицьовані глазурованою плитою, вище штукатурка цегляних стін та перегородок покрита вапняною фарбою.

Основні технічні показники цеху наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Основні техніко-економічні показники

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
Площа забудови	$P_{заб}$	m^2	1728,0
Площа робоча	P_p	m^2	1220,0
Площа загальна	$P_{заг}$	m^2	1540,0
Будівельний об'єм	$V_{буд}$	m^3	17630,0
Планувальний коефіцієнт	K_1	$K_1 = P_p / P_{заг}$	$K_1 = 0,79$
Об'ємний коефіцієнт	K_2	$K_2 = V_{буд} / P_{роб}$	$K_2 = 14,50$

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану

Розрахунок сировинного майданчика

Призначення сировинного майданчику - короткочасне зберігання овочів, приєднаний він безпосередньо до технологічного цеху.

Таблиця 4.3 - Дані для розрахунку площі сировинного майданчику

№ п/п	Найменування сировини	Потужність лінії, тоб/год.	Норма витрат сировини, кг/тоб	Допустимий термін зберігання сировини, год.	Навантаження на 1 m^2 площі, кг
1	Томати	2,57	232,72	24	400
2	Буряк	2,71	266,85	72	850

Розрахунок площі сировинного майданчику проводиться за формулою:

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

$$F' = \frac{T \cdot P \cdot \tau_{зб}}{g}, \quad (4.1)$$

F' - площа сировинного майданчика без врахування проходів, m^2 ;

T – норма витрат сировини, кг/тоб;

P – потужність лінії, тоб/год;

$\tau_{зб}$ - допустимий термін зберігання сировини, год;

g – навантаження на $1 m^2$ площі, кг;

Одночасно у запроєктованому цеху працюють лінії з виробництва консервів «Томати консервовані» і «Буряк гарнірний».

$$F' = \frac{2,57 \cdot 232,72 \cdot 24}{400} + \frac{2,71 \cdot 266,85 \cdot 72}{850} = 35,89 + 61,26 = 97,15 m^2.$$

Урахувавши проходи, розрахована площа збільшується на 50 %:

$$F = 1,5 \cdot F', \quad (4.2)$$

де F – загальна площа майданчику, m^2 .

$$F = 1,5 \cdot 97,15 = 145,73 m^2.$$

На сировинному майданчику є площа, зайнята під технологічне обладнання, яке займає $145 m^2$.

Отже, для запроєктованого цеху вибирається більша площа сировинного майданчику, яка складає $290,73 m^2$.

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

Таким чином, визначається довжина сировинного майданчику:

$$290,73 : 18 = 16,2 m.$$

Приймається 18 м.

Загальна площа сировинного майданчику складе:

$$18 \times 18 = 324 m^2.$$

Розрахунок площі складу скляної тари

Максимальний випуск консервної продукції відбувається у III кварталі, тому площу складу скляної тари потрібно розраховувати на 100 % зберігання тари необхідної для виробництва овочевих консервів у цьому кварталі.

За графіком роботи цеху потреба в тарі у III кварталі складе:

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

- для виробництва консервів «Овочі консервовані»

$$1133 \times 7 \times 151 = 1197581 \text{ шт.}$$

- для виробництва консервів «Буряк гарнірний»

$$1908 \times 7 \times 37 = 494172 \text{ шт.}$$

Биття склотари на виробничих процесах складає 6,5 % від загальної кількості і для тари III-82-500 становить 32122 шт., а для тари III-82-800 – 77843 шт.

Враховуючи потреби з відсотком биття загальна потреба у тарі складе:

для склобанки III-82-500:

$$494172 + 32122 = 526294 \text{ шт.}$$

для склобанки III-82-800:

$$1197581 + 77843 = 1275424 \text{ шт.}$$

Склотара III-82-500 у складі зберігається у пакет-піддонах по 832 шт. у кожному пакеті, штабелювання яких проводиться по 3 пакет-піддони. Склотара III-82-800 зберігається в пакет-піддонах по 576 шт. в кожному.

Таким чином, розрахункова площа складу скляної тари становить:

$$\frac{526294}{832 \cdot 3} + \frac{1275424}{576 \cdot 3} = 210,86 + 738,09 = 948,95 \text{ м}^2$$

Під час зберігання склотари 20 % площі займають проїзди та проходи (190 м²), що збільшує площу складу скляної тари:

$$948,95 + 190 = 1138,95 \text{ м}^2.$$

До моменту початку сезону перероблення сировини частина склотари зберігається у складі готової продукції. З цією метою використовується до 50 % площі, яка передбачена для зберігання готової продукції (277 м²).

Відповідно площа складу для зберігання скляної тари складе:

$$1138,95 - 277,00 = 861,95 \text{ м}^2.$$

Біля мийного відділення у виробничому цеху заплановано запас склотари на одну-дві доби роботи цеху, що становить 144 м².

Врахувавши площу, зайняту для зберігання скляної тари у цеху, площа складу скляної тари складе:

$$861,95 - 144 = 717,95 \text{ м}^2$$

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

Приймається ширина складу скляної тари 12 м.

Таким чином, визначається довжина складу склотари:

$$717,95 / 12 = 59,83 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу склотари складе:

$$12 \times 60 = 720 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Розраховують площу складу готової продукції на 50 % зберігання продукції, виготовленої за два суміжні місяці з максимальним виробітком продукції.

Площа складу згідно з асортиментом та програмою роботи цеху визначається, виходячи з розрахункової кількості неупакованої в тару продукції.

Продукція зберігається на складі у штабелях висотою 3 м з навантаженням 2,7 тоб/м².

Максимальний виробіток готової продукції за програмою цеху досягається у вересні та жовтні і становить 2989 тоб, а 50 % складає 1495 тоб.

Площа складу готової продукції складе:

$$1495 : 2,7 = 553,70 \text{ м}^2$$

В запроєктованому цеху передбачена площа складу готової продукції - 324 м², що необхідно врахувати під час розрахунку площі складу готової продукції:

$$553,70 - 324 = 229,70 \text{ м}^2$$

Ширина складу готової продукції приймається 18 м. Звідси довжина складу складе:

$$229,70 : 18 = 12,80 \text{ м}$$

Приймаємо 18 м.

Таким чином, загальна площа окремо запроєктованого складу готової продукції складе:

$$18 \times 18 = 324 \text{ м}^2$$

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

Розрахунок площі складу для зберігання допоміжних матеріалів

Розрахунок площі складу для зберігання цукру і солі також проводиться на 100 % потребу у III кварталі, як у найбільш завантаженому кварталі.

У III кварталі потреба у цукрі складе:

для консервів «Буряк гарнірний»

$$140,35 \times 37 = 5192,95 \text{ кг.}$$

У III кварталі потреба у солі складе:

для консервів «Огірки консервовані»

$$196,42 \times 75 = 14731,50 \text{ кг}$$

для консервів «Томати консервовані»

$$150,78 \times 76 = 11459,28 \text{ кг.}$$

для консервів «Буряк гарнірний»

$$14,07 \times 37 = 520,59 \text{ кг.}$$

$$\text{Всього: } 14731,50 + 11459,28 + 520,59 = 26711,37 \text{ кг.}$$

У III кварталі потреба у лимонній кислоті складе:

для консервів «Буряк гарнірний»

$$8,33 \times 37 = 308,21 \text{ кг.}$$

Загальна потреба у цукрі, солі та лимонній кислоті становить:

$$5192,95 + 26711,37 + 308,21 = 32212,53 \text{ кг.}$$

Навантаження на 1 м² площі під час зберігання солі, цукру та лимонної кислоти складає 2,2 т.

Площа складу для зберігання солі, цукру та лимонної кислоти складе:

$$32,21 : 2,2 = 14,64 \text{ м}^2.$$

Площа складу для зберігання оцтової кислоти:

для консервів «Огірки консервовані»

$$45,85 \times 75 = 3438,75 \text{ кг}$$

для консервів «Томати консервовані»

$$30,24 \times 76 = 2298,24 \text{ кг}$$

$$\text{Всього: } 3438,75 + 2298,24 = 5736,99 \text{ кг.}$$

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

Навантаження на 1 м² площі під час зберігання харчової кислоти 0,2 т/м². Площа складу для зберігання оцтової кислоти складе:

$$5,74 : 0,2 = 28,70 \text{ м}^2.$$

Отже, загальна площа для зберігання допоміжних матеріалів складе:

$$14,64 + 28,70 = 43,34 \text{ м}^2.$$

Площа складу передбачена в запроектованому цеху складає 33,6 м².

Додаткова потреба в складі допоміжних матеріалів буде забезпечена за рахунок запроектованого матеріального складу площею $12 \times 12 = 144 \text{ м}^2$.

Висновки за розділом 4

1. Проведені інженерні розрахунки будівництва переробного підприємства з проектуванням технологічного цеху з виробництва овочевих консервів на території Любарської селищної територіальної громади Житомирської області.
2. Розроблено відповідно до нормативних вимог генеральний план переробного підприємства.
3. Обґрунтовано наведені архітектурно-будівельні рішення будівлі цеху з виробництва овочевих консервів.
4. Проведено розрахунок об'єктів генерального плану підприємства.

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

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО
СЕРЕДОВИЩА

Для технологічних ліній овочевих консервів «Овочі консервовані» і «Буряк гарнірний» підібрана технологія виробництва і обладнання здійснюється відповідно до вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT).

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Для забезпечення безпеки праці на переробному підприємстві необхідно:

- організувати роботу таким чином, щоб виконувалися вимоги з техніки безпеки відповідно до «Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості»;

- передбачити виконання триступеневого контролювання за охороною праці за вимогами «Методичних рекомендацій з організації триступінчатого контролю за станом охорони» ;

- реалізовувати «Заходи щодо впровадження стандартів ССБТ на підприємствах консервної, овочесушильної і харчоконцентратної промисловості».

Необхідно дотримуватися вимог, які ставляться до технологічного обладнання ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки і НПАОП 0.00-7.14-17 Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками. Використовуючи технологічне обладнання імпортного виробництва, необхідно приводити його до відповідності з вимогами зазначених документів.

Облаштування робочих місць необхідно здійснювати згідно вимог НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. Навантаження, розвантаження та транспортування сировини, матеріалів, готової продукції механізовано.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Дозвіл на працю в технологічному цеху можуть мати особи, які досягли 18-річного віку, які пройшли навчання, стажування та інструктаж з безпеки праці (вступний та на робочому місці) відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання. Отримані результати навчання потрібно перевіряти, а під час робіт, з підвищеною небезпекою, скласти іспит кваліфікаційній комісії і оформляти результати протоколами у встановленому порядку та видавати посвідчення.

Відповідно до норм, які викладені у «Збірнику норм санітарного одягу та взуття для робітників, молодшого обслуговуючого персоналу, ІТП підприємств харчової промисловості», робітники повинні бути забезпечені санітарним одягом та взуттям.

Усі робочі місця облаштовуються інструкціями з безпеки праці, які розроблені за вимогами НПАОП 0.00-4.15-98 Положення про розробку інструкцій з охорони праці, для транспортувальника; контролера для відбору проб сировини та напівфабрикатів; варильника; апаратника стерилізаційних апаратів; машиніста розливочно-наповнювальних автоматів; машиніста закупорювальних автоматів; приймальника-здавальника готової продукції.

Дотримуючись правил техніки безпеки та виробничої санітарії, при виробництві овочевих консервів, забезпечується захист працівників від впливу основних шкідливих та небезпечних виробничих факторів, серед яких: транспортування сировини, матеріалів, напівфабрикатів та готової продукції; гарячої та холодної води; пари; розчинів миючих та дезінфікуючих засобів; гарячих напівфабрикатів; сировинної та консервної (скляної і металевої) тари; ножів, що використовуються на технологічних операціях; робітників - від дії механізмів машин: для подрібнення сировини, наповнювальних та закупорювальних автоматів; рухомих вузлів машин для миття сировини та інспекційних транспортерів, стерилізаторів; електричного струму.

Запроектований цех овочевих консервів - одноповерхова будівля висотою 10,0 метрів.

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

Розміщено технологічне у виробничому цеху обладнання Проектування будівництва виробничого цеху, розміщення і положення в ньому виконано відповідно до вимог ДБН В.2.2-27:2025 Промислові будівлі.

В процесі проектування виконані наступні вимоги: дотримано послідовного розміщення технологічного обладнання за технологічною схемою, забезпечена зручність, безпечність для обслуговування та ремонту обладнання, передбачене максимальне природне освітлення та надходження свіжого повітря.

Технологічне обладнання розміщене відповідно до вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT):

- дотримані проходи між одиницями технологічного обладнання - не менше 1,2 м;
- дотримана відстань від стін виробничої будівлі до обладнання - не менше 1,0 м;
- ширина робочих місць на ручних та машинно-ручних операцій становить не менше 0,8 м.

У відділеннях, де підвищена вологість (банкомийне відділення), встановлені дерев'яні трапи та настили. Відділення, де проходить підготовка цукру, солі, облаштоване циклоном для видалення пилу. У випадку створення нормальних умов праці і з метою безпечної роботи працівників на технологічних процесах, таких як автоклави (Лист 2, поз. 22), варильні котли (Лист 2, поз. 38), встановлені контрольно-вимірювальні прилади, які автоматично зв'язані з органами управління.

У робочій зоні виробничих приміщень згідно з порами року згідно вимог норм технологічного проектування буде дотримуватися відповідна температура та відносна вологість повітря. Створюватися відповідні показники температури (16-18 °С), відносної вологості (37-70 %) та чистоти повітря будуть шляхом вентиляції та кондиціонування, для цього виробничий цех облаштовано природною і штучною вентиляцією. Для підтримання температури повітряного середовища будуть застосовуватися для опалення калорифери. У побутових приміщеннях, кімнатах

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

приймання їжі, відпочинку, складі готової продукції буде проводитися кондиціонування повітря.

У робочих приміщеннях для якісного освітлення передбачене використання природного та штучного освітлення. Використовується природне комбіноване освітлення (вікна, склопанелі).

Штучне освітлення забезпечують освітлювальні установки. Технологічне обладнання, установлене в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації і пожежної безпеки відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення та ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки.

У виробничому цеху під'єднано до силових пунктів.

Рухомі частини машин та механізмів забезпечені огорожею.

Технологічне обладнання у виробничому цеху облаштоване господарсько-питним водопроводом, каналізацією, санітарно-технічними вузлами.

В окремій будівлі на переробному підприємстві передбачено побутовий корпус (Лист 1, поз. 2), де запроєктовані санітарно-побутові приміщення, з яких вхід до виробничого цеху відбувається через теплий перехід, передбачений на другому поверсі технологічного цеху.

Згідно вимог НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів у виробничому цеху використовується електроустаткування. Забезпечення безпечної експлуатації електроустановок відбувається відповідно до правил будови електроустановок (ПБЕ), правил технічної експлуатації (ПТЕ), правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТБ). У виробничому цеху передбачено заходи стосовно запобігання електротравматизму: ізольовані та недоступні струмопровідні частини; проведено блокування; використані знаки безпеки; засоби орієнтації в електроустановках; виконані електроустановки, ізольовані від землі; захисне розділення електричних мереж; компенсація ємнісних струмів замикання на землю; вирівнювання потенціалів.

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

5.2. Пожежна безпека

В процесі розроблення генерального плану передбачено пожежну безпеку переробного підприємства за вимогами санітарно-гігієнічних та протипожежних правил ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами і ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. При проведенні проектування, будівництва та експлуатації підприємства враховано наступні профілактичні вимоги: промислові та допоміжні будівлі та споруди розміщені на території згідно технологічного процесу; згідно вимог розміщені кабельні та повітряні електричні лінії; газові та водопровідні комунікації; склади палива; запроєктовані автомобільні шляхи; майданчики для вантажно-розвантажувальних робіт; резервуари для води; засоби для пожежогасіння та пожежне знаряддя; створені умови для підтримання належного порядку і чистоти на території.

Під час проектування здійснено зонування території переробного підприємства за функціональними ознаками будівель і споруд, що є важливою умовою для запровадження пожежопрофілактичних вимог. На території підприємства зонування та розміщення будівель і споруд проведені згідно призначення, ступеню вогнестійкості, вибухової та пожежної небезпеки розміщених в них виробництв, за наявністю шкідливих речовин та характерних шкідливих виробничих факторів фізичного, хімічного і біологічного походження, небезпекою їх розповсюдження в залежності від напряму діючих на території вітрів та інших факторів. Під час проведення зонування будівель і споруд промислового підприємства виділяються: передзаводські, виробничі, складські та будівлі підсобного призначення. У передзаводській зоні знаходяться адміністративні, культурно-побутові та господарські приміщення. Відокремлюються від основних виробничих будівель підсобні будівлі та споруди, серед яких, майстерні, гаражі тощо. Будівлі, яким притаманна підвищена вибухопожежна небезпека, розташовані на території підприємства з підвітряного боку від виробничої зони. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди, водоймища для гасіння пожежі розміщені в

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

окремих технічних смугах. Важливими пожежопрофілактичними вимогами є дотримання протипожежних санітарно-захисних розривів між виробничими будівлями, спорудами, закритими складами та допоміжними будівлями.

Враховані наступні протипожежні заходи під час проектування виробничого цеху:

- допустима відстань до прилеглих будівель для проведення правильного об'ємно-планувального рішення за ДБН В.2.2-27:2025 Промислові будівлі;
- використані будівельні конструкції із матеріалів, що відповідають вимогам займистості залежно від ступеню вогнестійкості будівлі згідно ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги;
- запроваджена пожежна сигналізація;
- встановлені пожежні гідранти, пожежні щити, відведені місця для куріння на території підприємства;
- передбачені шляхи евакуації людей із будівлі у випадку пожежі.

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

Запроектований технологічний цех площею 1728 м². За ISO 3941:2026 цех відноситься до класу пожежі «Е», пов'язаної з горінням електроустановок.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників для технологічного цеху.

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

де S – площа запроєктованого цеху, м².

$$N = 1728 / 1800 = 0,96 = 1,0 \text{ шт.}$$

Під час виникнення пожежі для гасіння її у початковій стадії у технологічному цеху встановлюються вогнегасники: один комплект вуглекислотних вогнегасників по дві штуки у кожному. Відповідно два вуглекислотних вогнегасники типу ВВ-5.

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

5.3 Охорона навколишнього середовища

Промислові підприємства є основними джерелами забруднення навколишнього природного середовища. Для того, щоб зменшити шкідливий вплив промислового виробництва на навколишнє середовище потрібно запровадити наступні заходи:

1) удосконалення заходів очищення шкідливих викидів та відходів промислового виробництва, підвищення ефективності роботи очисних споруд, дотримання нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище;

2) удосконалення технологічних процесів для очищення відходів виробництва, виготовлення екологічно чистої продукції;

3) зміцнення режиму екології;

4) запровадження маловідходних та безвідходних технологій, заснованих на комплексному використанні природних ресурсів, при використанні замкнутого циклу виробництва.

Усі стадії господарського процесу: доексплуатаційна, експлуатаційна та післяексплуатаційна здійснюються згідно загальних вимог охорони навколишнього природного середовища під час господарювання.

Для запобігання забрудненості навколишнього середовища на переробному підприємстві заплановано ряд заходів: запроваджуються маловідходні технології, забезпечується раціональне використання сировини та матеріалів, утилізуються відходи.

Серед важливих заходів із захисту навколишнього середовища є: раціональне розташування джерел забруднення; обладнання санітарно-захисних зон; врахування «рози вітрів». Вагомий контроль якості навколишнього середовища.

Запроєктований виробничий цех за складом та ступенем шкідливості викидів віднесено до першої групи виробництв, де відбувається викид вентиляційного повітря з вмістом шкідливих речовин, які не перевищують гігієнічних норм. Рівень забруднення повітря контролюють автоматичні системи контролю.

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

Згідно проведених архітектурно-планувальних рішень на переробному підприємстві виключено накопичення шкідливих викидів котельні (Лист 1, поз. 13), яка знаходиться у південно-східній стороні території підприємства, окремо від виробничих будівель і споруд.

Особливу небезпеку для навколишнього середовища становлять стічні води, що надходять з запроєктованого виробничого цеху. Їх піддають попередньому очищенню перед викиданням на поля зрошування на очисних спорудах (Лист 1, поз. 24), які розташовані у південній частині території переробного підприємства.

На підприємстві запроваджено механічне очищення стічних вод, коли видаляються нерозчинні, осідаючі, зважені та спливаючі забруднення (пісок, бій скла). До складу очисних споруд належить піскоуловлювач (Лист 1, поз. 15), гроти для затримання грубих домішок, нафтоуловлювачі.

Через каналізаційні пристрої стічні, промивні води і фекально-господарські стоки видаляються з виробничого цеху, а потім спрямовуються до стічних ємностей.

Під час проектування використані ресурсозберігаючі технології з виробництва овочевих консервів. Відходи, утворені на підприємстві у подальшому не переробляються на ньому, а транспортером видаляються із виробничого цеху у спеціальний бункер (Лист 2, поз. 45), звідки потім автотранспортом вивозяться у підсобні господарства громади в якості корму для худоби.

Для забезпечення охорони навколишнього середовища під час проектування переробного підприємства передбачено санітарно-захисну зону між виробництвом та житловими будівлями (Лист 1).

Проведено озеленення території переробного підприємства, що забезпечить очищення повітря від пилу та буде поглинати шум, обладнані місця для відпочинку працівників.

Організовано зворотне водозабезпечення з метою забезпечення економних витрат води на переробному підприємстві

Проектуючи переробне підприємство розробили перспективний перелік заходів, які запобігають забрудненню навколишнього середовища: організоване маловідходне виробництво; удосконалено очищення вихідних газів котельні;

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

очищення технологічних і вентиляційних викидів; запроваджено механічне, біологічне очищення стічних вод.

5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників

В процесі проектування переробного підприємства виконані рекомендації щодо організації протиепідемічних заходів на період виникнення карантину через поширення епідемічних хвороб (зокрема, COVID-19).

Облаштовані місця для здійснення оброблення рук спиртовмісними антисептиками на вході до побутового корпусу і до технологічного цеху, вивішено яскравий вказівник, де наведено рекомендації щодо дезінфекції рук. Є засоби для індивідуального захисту (одноразові маски, рукавички).

Гарантоване забезпечення суб'єктом господарської діяльності:

- рідким милом, антисептиками та паперовими рушниками санвузлів;
- періодичне проведення інструктажу працівникам щодо дотримання протиепідемічних заходів;
- вологого прибирання, не рідше ніж кожні дві години та після закінчення роботи, при проведенні використовуються миючі та дезінфікуючі засоби та проводиться провітрювання;
- централізованого збирання використаних засобів індивідуального захисту та паперових серветок в окремі урни з кришками та одноразовими поліетиленовими пакетами з подальшим видаленням, як твердих побутових відходів.

В період військового часу в Україні виникли потреби в наявності укриттів на підприємствах та цивільних спорудах. Державні будівельні норми ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення - це головний нормативний документ у сфері будівництва бомбосховищ (точніше сховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними властивостями).

Передбачені укриття будуть використовуватися для захисту персоналу від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, що є загрозою до масового ураження

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

людей, а у військовий час - для захисту від сучасної зброї масового ураження. За мирних часів захисні споруди можуть бути використані для господарчих потреб.

Укриття на території переробного підприємства запроєктоване у цокольному етажі побутового корпусу (Лист 1, поз. 2). Передбачене укриття для усіх працівників підприємства.

Використані для приміщення, яке планується як укриття більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Укриття буде обладнане вентиляцією, водо- та електропостачанням, каналізацією, штучним освітленням.

Сигнал повітряної тривоги законодавчо не передбачає закриття або припинення роботи підприємств, установ та організацій, тому переробне підприємство діятиме згідно з місцевими нормами і правилами, а також керуватися рекомендаціями ДСНС України.

Висновки за розділом 5

1. Проєктуючи переробне підприємство з цехом з виробництва овочевих консервів на території Любарської селищної територіальної громади Житомирської області урахували всі вимоги щодо охорони працюючих та навколишнього природного середовища.

2. Дотримано в процесі проєктування усіх вимог з безпеки праці в технологічному цеху з виробництва овочевих консервів.

3. Виконані санітарно-гігієнічні вимоги та протипожежні правила під час проєктування овочевого цеху та розроблення генерального плану переробного підприємства.

4. Запроваджено заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища та заходи безпеки щодо небезпечних чинників.

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

ВИСНОВКИ

Відповідно до теми кваліфікаційної роботи, яка передбачає будівництво переробного підприємства з проектуванням цеху з виробництва овочевих консервів на території Любарської територіальної громади Житомирської області, вирішені наступні завдання:

1. Організовано виробництво овочевих натуральних консервів, які користуються значною популярністю у населення.

2. Запроектовані потоковомеханізовані і автоматизовані технологічні лінії, що підвищить ступінь механізації на виробництві і позитивно вплине на екологізацію виробництва.

3. Визначено виробничу потужність технологічного цеху, яка становить 7,97 моб.

4. Забезпечено ефективність використання виробничих площ та потужностей обладнання упродовж року завдяки будівництву на території переробного підприємства овочесховища.

5. Використано на переробному підприємстві для фасування готового продукту зручну для споживача тару, що позитивно вплине на конкурентоспроможність продукції на ринку товарів та послуг.

6. Встановлене технологічне обладнання забезпечить високий технічний рівень виробництва.

7. Створено додаткову кількість робочих місць завдяки впровадженню у виробництво переробного підприємства та збільшаться фінансові надходження до бюджету громади.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стратегія розвитку Житомирської області на період до 2027 року
<https://oda.zht.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/Strategiya-rozvytku-ZHytomyrskoyi-oblasti-na-period-do-2027-roku.pdf>
2. Любар <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%B1%D0%B0%D1%80>
3. Історична довідка. Любарська селищна територіальна громада
<https://lubarska-gromada.gov.ua/istorichna-dovidka-10-11-09-15-01-2018/>
4. Любар – древнє місто із цікавою і таємничою історією
<https://vseosvita.ua/library/embed/0100biyr-5ac1.docx.html>
5. Стратегія розвитку Любарської селищної територіальної громади на період до 2027 року
<https://lubarska-gromada.gov.ua/strategiya-rozvitku-ljubarskoi-selischnoi-teritorialnoi-gromadi-na-period-do-2027-roku-15-51-24-24-04-2024/>
6. Відомчі норми технологічного проектування. Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. К.: Мінсільгосппрод України, 1996. Частина 1. 38 с. Частина 2. 102 с.
7. Флауменбаум Б.Л., Кротов Є.Г., Загібалов О.Ф. та ін.; за ред. Флауменбаума Б.Л. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби. К.: Вища школа, 1995. 301с.
8. ДСТУ 7033:2009. Буряк свіжий. Технічні умови.
9. ДСТУ 3247-95 Огірки свіжі. Технічні умови.
10. ДСТУ 3246-95. Томати свіжі. Технічні умови.
11. ДСТУ 4623:2003. Цукор. Технічні умови.
12. ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна. Технічні умови.
13. ДСТУ ISO 753-9-2003. Оцтова кислота. Технічні умови.
14. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
15. Хімічний склад харчової сировини / За редакцією Мазуренка І.К. Одеса, 2015. 91с.
16. ДСТУ 7991:2015 Консерви. Буряки і морква гарнірні. Технічні умови.

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

17. ДСТУ 8092:2015 «Консерви. Овочі консервовані».
18. Кожухар В.В. Методичні рекомендації по дипломному проектуванню. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2004. 131 с.
19. Хомич Г.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Технологія консервування сільськогосподарської продукції», розділ «Овочеві консерви» . Полтава: ПКІ, 1997. 26 с.
20. Хомич Г.П., Кожухар В.В. Навчальний комплекс з дисципліни «Комплексна переробка сільськогосподарської продукції» для студентів спеціальності «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса»: Полтава: ПУСКУ, 2003. 93 с.
21. Методичні рекомендації до курсового проектування з дисципліни «Проектування підприємств з основами САПР», розділ «Підбір та розрахунок технологічного обладнання» для студентів спеціальності «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» / Кожухар В.В., Хомич Г.П., Шеляков О.П. // Полтава: ПУСКУ, 2003. 70 с.
22. Хомич Г.П. Методичні рекомендації до виконання практичних занять з дисципліни «Технологія галузі» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» програми професійного спрямування 6.091706 «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів»: Полтава: ПУСКУ, 2007. 34 с.
23. Методичні рекомендації для самостійної роботи з виконання розрахунково-графічного завдання студентами спеціальностей: 7.091706 "Технологія зберігання, консервування та переробки плодів та овочів" та 7.091707 "Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса". - Полтава: ПКІ, 2001. 95с.
24. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 7.091706 «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів та овочів»: Полтава: ПУСКУ, 2002. 131 с.

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

25. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І.В. Сирохман, В.Г. Завгородня. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
26. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології / Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. Одеса: Друк, 2011. 269 с.
27. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Л.О. Радченко, В.А. Павлюк, Р.Д. Таубер та ін. Х.: Факт, 2017. 380 с.
28. Технологія продукції в закладах ресторанного господарства: Підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Ф. Доценко та ін. // За ред. С.В. Іванова. К.: НУХТ, 2013. 430 с.
29. Теоретичні основи харчових виробництв // В.Я. Плахотін, І.С. Тюрікова, Г.П. Хомич. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 640 с.
30. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва // Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
31. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: Підручник / Т.Д. Димань, Т.Г.Мазур. – К.:ВЦ «Академія», 2011. Технології поводження з відходами харчових виробництв : навч. посіб. / Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Русєва Я.П. [та ін.]. Одеса: Астропринт, 2014. 400 с.
32. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод: підручник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Сакалова Г. В. та ін. Херсон: Олді-плюс, 2019. 298 с.
33. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 4. Технології поводження з відходами харчових виробництв : підручник / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. Херсон: Олді-плюс, 2019. 520 с.
34. Охорона праці (безпека праці при експлуатації технологічного обладнання та пожежна безпека). /О.П. Шеляков, В.М. Оберемок. Полтава: ПУСКУ, I частина 1999 р. 229 с., II частина-2001. 140 с.

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

35. ДСТУ Б В.2.5-29:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Система газопостачання. Газопроводи підземні сталеві. Загальні вимоги до захисту від корозії.
36. ДБН Б.1.1-15:2012 Склад та зміст генерального плану населеного пункту (на заміну ДБН Б.1-3-97).
37. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
38. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1.
39. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
40. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
41. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
42. ДБН В.2.5 - 75 :2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.
43. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1. Поправка.
44. ДСТУ Б В.2.5-29:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Система газопостачання. Газопроводи підземні сталеві. Загальні вимоги до захисту від корозії.
45. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
46. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
47. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
48. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
49. ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT).
50. ПРАВИЛА пожежної безпеки для навчальних закладів та установ системи освіти України (затверджені наказом Міністерства освіти і науки України

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

15.08.2016 № 974, Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 08 вересня 2016 р. за № 1229/29359).

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