

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

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 Миргородського району Полтавської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Пелешенко Вячеслав Олександрович
(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 Миргородського району Полтавської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Прізвище, ім'я, по батькові Пелешенко Вячеслав Олександрович

Затверджена наказом ректора № 175-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. «Морква гарнірна» потужністю 18 тоб/зм. Фасування в склобанку ШІ-82-500. 2. «Ікра кабачкова» потужністю 15 тоб/зм. Фасування в склобанку ШІ-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 «Морква гарнірна» – 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 _____ В. ПЕЛІШЕНКО

(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 МИРГОРОДСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва	10
1.2. Оцінка сировинної зони	15
1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства	17
1.4. Забезпечення виробничих зв'язків	18
Висновки за розділом 1	19
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	20
2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів	20
2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	21
2.3. Технологічні схеми виробництва консервів	23
2.4. Опис технологічних схем	25
2.5. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва консервів	31
2.6. Утилізація відходів виробництва	33
2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію	34
2.8. Продуктові розрахунки	37
2.8.1. Графік надходження сировини	37
2.8.2. Графік роботи цеху	37
2.8.3. Програма роботи цеху	38
2.8.4. Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів	38

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

Висновки за розділом 2	46
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	47
3.1. Розрахунок технологічного обладнання	47
3.2. Теплові розрахунки	53
3.3. Підбір технологічного обладнання	59
Висновки за розділом 3	60
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА	61
4.1. Опис генерального плану	61
4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі	63
4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану	66
Висновки за розділом 4	71
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	72
5.1. Безпека праці та промислова санітарія	72
5.2. Протипожежні заходи	76
5.3. Охорона навколишнього природного середовища	77
5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників	78
Висновки за розділом 5	80
ВИСНОВКИ	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	82
ДОДАТКИ	86

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

ВСТУП

Серед різноманітних факторів навколишнього середовища, що впливають на організм людини, харчування має першочергове значення для його життєдіяльності, адаптації та стресостійкості і, врешті зумовлює тривалість не тільки життя, але й активної діяльності людини. Однак, за останні роки якість харчування населення значно погіршилася і ця тенденція зберігається, що приводить до порушення харчового статусу сучасної людини. Однією з причин такого дисбалансу є виробництво харчовою промисловістю продуктів, які не забезпечують відповідність рекомендованим нормам раціонального харчування за показниками харчової і біологічної цінності. Виробництво безпечних для організму людини харчових продуктів з заданими функціонально-технологічними властивостями високої якості є важливим і актуальним завданням для харчової промисловості.

Консервна промисловість відноситься до основних галузей харчової промисловості, які дозволяють скоротити витрати сільськогосподарської продукції і відповідно поліпшити постачання населенню продуктів харчування.

Консервне виробництво пов'язане з використанням найрізноманітнішої і дуже нестійкої сировини рослинного та тваринного походження. Однак, багатокomпонентність консервної продукції ускладнює завдання, які стоять перед консервною промисловістю. Вимоги стосовно виконання суворих вимог щодо стерильності консервів, необхідність максимально зберегти натуральні властивості сировини потребують особливих підходів.

Групи овочевих консервів є важливими продуктами харчування і як джерело біологічно активних речовин, які володіють харчовою і біологічною цінністю, і необхідні організму людини, і як цінні у харчовому відношенні продукти.

Консервовані продукти вирішують завдання стосовно забезпечення харчування населення України, тому що свіжа сировина має сезонний час надходження. Перспективність виготовлення консервованої продукції є необхідною під час виникнення небезпечних чинників, пов'язаних з виникненням пандемій, воєн та інших стихійних загроз, тому що гарантує забезпечення населення продуктами

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

харчування, які мають тривалий термін зберігання і не потребують особливих умов для цього. Відпрацьована система переробки свіжої сировини у консервовані продукти дозволяє забезпечити постійне рівномірне надходження плодоовочевої продукції.

Активний розвиток агропромислового комплексу, який пов'язаний із збільшенням вирощування овочів у фермерських та індивідуальних господарствах, свідчить, що проектування підприємств з її переробки є актуальним і своєчасним, тому що дозволяє суттєво скоротити втрати сільськогосподарської продукції і при цьому отримати якісні продукти харчування.

Кваліфікаційна робота вирішує стратегічні завдання, які стоять перед Миргородською міською територіальною громадою і передбачені її Стратегією розвитку на перспективу, і стосуються переробки вільного залишку овочевої сировини, що постійно збільшується через розширення діяльності агропромислових корпорацій, фермерських господарств. Такий підхід дозволить створити додаткові робочі місця в громаді, отримати додаткові джерела поповнення бюджету громади, що важливо для її подальшого розвитку.

Для виготовлення консервів буде використана свіжа, натуральна сировина, без додавання консервантів. У виробничому цеху буде встановлене прогресивне обладнання, з дотриманням потоковості виробництва і максимальним збереженням поживних речовин сировини, що позитивно вплине на якість готової продукції.

Метою даної кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства з будівництвом спеціалізованого цеху з виробництва овочевих консервів.

В запроєктованому цеху передбачено встановлення технологічних ліній:

- 1) з виробництва консервів «Морква гарнірна», продуктивністю 18 тоб/зміну.
- 2) з виробництва консервів «Ікра кабачкова», продуктивністю 15 тоб/зміну;

Морква є поширеним овочем, її використовують в раціонах харчування у всьому світі. Вона багата на мікро- та макроелементи, каротин, а також в незначній кількості містить у своєму складі аскорбінову, пантотенову кислоти. Важливим є рекордний вміст в її складі каротину, який потрапляючи в організм людини, трансформується у відомий вітамін А, що легко засвоюється з жиром. Морква –

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

низькокалорійна. Вживають її під час серцево-судинних захворювань, бронхітів, недокрів'ї, деяких захворюваннях шкіри, очей тощо. Коренеплід можна зберігати тривалий час, що подовжує термін його переробки.

Кабачки також відносяться до низькокалорійної сировини, яка практично не містить цукру. В його складі є вітаміни групи В, С, бета-каротин, РР, а також високий вміст харчових волокон. Під час споживання кабачків покращується процес травлення, відтік жовчі з жовчного міхура, нормалізується робота сечовивідної системи.

Підвищує попит споживачів і використання зручних видів тари, до яких відносяться скляні банки з кришками ІІІ-типу закупорювання, полімерна та картонна тара типу «Європак» тощо.

Готові консерви користуються попитом у населення і можуть експортуватися у різні країни. Обраний асортимент консервів рекомендується для всіх груп населення.

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

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА
ТЕРИТОРІЇ МИРГОРОДСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розділ 1 передбачає техніко-економічне обґрунтування будівництва переробного підприємства на території Миргородської територіальної громади, проведене на основі аналізу Стратегії розвитку Миргородської територіальної громади, було визначено основні напрямки розвитку територіальної громади на перспективу, що визначає стратегічні, оперативні цілі та завдання для сталого розвитку територіальної громади. Визначили необхідність будівництва переробного підприємства, де буде налаштоване виробництво овочевих консервів, обрано територію під забудову, проведений аналіз сировинної бази регіону, обґрунтовано технічну можливість будівництва підприємства і забезпечені його виробничі зав'язки.

1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Сформовано Миргородську міську територіальну громаду згідно з адміністративно-територіальною реформою, яка була передбачена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12.06.2020 року №721-р і затверджено її територіальний склад. До складу громади ввійшли 11 сільських рад з 36 населеними пунктами і містом Миргород в якості осередку територіальної громади [1,2].

Розташована територіальна громада в північно-західній частині Полтавської області. Загальна площа території громади складає 632,1 км². Адміністративним центром громади стало місто Миргород, яке має досить зручне географічне розташування, тому що знаходиться на перехресті логістичних шляхів і має вигідне сполучення з іншими частинами України автомобільними і залізничними шляхами.

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

Сусідніми громадами, з якими межує громада, є Комишнjanська, Великосорочинська, Гоголівська, Великобагачанська, Хорольська, Лубенська та Ромоданівська територіальні громади Полтавської області.

Територіально громада знаходиться у лісостеповій географічній зоні лівобережної частини Придніпровської низини. Температурний фон в даному регіоні немає різких коливань і середня температура влітку сягає плюс 16,5 °С, а зимова – мінус 6,1 °С, що й обумовлює м'який клімат. Річна кількість опадів досягає 494 мм. Загалом клімат на території громади помірно-континентальний, не дуже вологий, теплий, добрий для розвитку промисловості та сільського господарства.

Найпоширеніші на території громади чорноземи, які є родючими і гарантують гарне культивування усіх сільськогосподарських культур. Переважна частина земель (83,5 %) – це землі, які використовуються для сільського господарства,

Миргород є одним з найдавніших поселень на Лівобережній Україні. Є відомості, що Миргород було засновано іще за часів Київської Русі, в якості сторожового пункту східних окраїн держави. Місце було зручне для проведення мирних переговорів. Відповідно існує версія, що звідси і пішла назва міста Миргород. Але існує й інша легенда, яка свідчить, що назва міста походить від того, що це було місце, де організовувалися різного роду ярмарки «всім миром», де збирався весь 'мир' – Миргород. В центрі міста була фортеця, яка виконувала оборонні функції [3].

Достовірної дати заснування міста немає, а перша офіційна письмова згадка датується 1575 роком, коли була видана Грамота польського короля Стефана Баторія про визнання міста Миргород центром реєстрового козацького полку. Є згадки про Миргород і в працях преосвященного Г. Кониського «Історія русів».

На початку ХУІ століття місто вже було досить великим, що свідчить про його більш старший вік. У 1631 році Миргород отримує магдебурзьке право. В місті було розвинене виробництво селітри і пороху. Протягом 1659 – 1736 років полковницький уряд в Миргороді тримала сім'я Апостолів.

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

У XVIII столітті Миргород - значне торговельне і культурне місто, де відбуваються великі ярмарки. Миргородці торгують з багатьма закордонними містами, серед яких Данциг, Лейпциг, Берлін, Нюрнберг та інші.

У 1782 році місто входить до складу Київського намісництва, а з 1796 - до Чернігівської губернії. Повітовим місто стає у 1802 році.

На кінець XIX століття в місті працюють канатна фабрика, цегельний завод, чотири водяні млини. Кардинально подальша доля міста змінюється з початку XX століття, коли лікар Зубковський І.А., який очолював міську раду, добився дослідження лікувальних властивостей мінеральної води. З його ініціативи у Миргороді в 1917 році відкривається перша водолікарня, яка й стала початком славнозвісного міста-курорту [4].

На початок 1966 року в місті діє 22 підприємства, а нині тут знаходиться родовище мінеральних вод і на його основі функціонує санаторно-курортна зона громади.

На території громади розташовані п'ять природно-заповідних об'єкти: 4 – місцевого значення, а 1 – загальнодержавного. Це ландшафтні заказники місцевого значення: «Осове», «Урочище Березовий гай», «Ярмаківський», «Джерело мінеральної води на території парку» і парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва національного значення «Хомуцький парк» [3].

Найбільшими платниками податків на території громади є ПрАТ ЛОЗ "Миргородкурорт", ПАТ "Армапром", Товариство з додатковою відповідальністю "Миргородський хлібозавод", ПрАТ "Полтавське хлібоприймальне підприємство", МП "Контакт", ПАТ "Миргородський завод мінеральних вод". За видами діяльності промислового виробництва в громаді представлена харчова та переробна промисловість, машинобудування, виробництво та розподілення газу та води, виробництво пластмасових виробів, деревообробна промисловість.

Наявність достатніх земель, трудових ресурсів, сприятливі природно-кліматичні умови є запорукою розвитку аграрного сектору громади, який має значний потенціал для розвитку.

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

Провідними сільськогосподарськими підприємствами громади є: ТОВ "Укрлатагро", ТОВ "Промінь-Приват", ТОВ "Хорол – Дон", ТОВ "Гарант – 2005", ФГ "Промінь - 2010", ФГ "Господар", ФГ "СВК", ФГ "Татарчук А.П.". Основна галузь сільського господарства – рослинництво [1].

За прийнятою Стратегією розвитку Миргородської територіальної громади до її сильних сторін належить: зручне економіко-географічне розташування території громади, яке сприяє ефективному і швидкісному сполученню між різними регіонами країни; впізнаваність громади завдяки існуючій розвинутій мережі санаторних закладів та попиту на оздоровчі послуги і наявність сприятливих природних умов та земельних ресурсів для подальшого розвитку сільського господарства [1].

Враховуючи наявні на території громади родючі землі, розвинуте фермерство, органічне землеробство, доцільним є розвиток на території громади підприємств з переробки сільськогосподарської продукції.

Згідно базових припущень реалістичного розвитку громади у перспективі є створення привабливих інвестиційних пропозицій у сферах глибокої переробки сільськогосподарської продукції та високотехнологічних виробництв.

Проектування переробного підприємства є одним із шляхів реалізації поставлених завдань, передбачених Стратегією щодо розвитку громади [1].

Відповідно до проєктних рішень, переробне підприємство з виробництва овочевих консервів планується розташувати на території Миргородського району Полтавської області, на землях села Кузьменки Петрівської сільської ради. Вибір місця розташування об'єкта обумовлений сприятливими умовами для організації виробничої діяльності, наявністю розвиненої транспортної інфраструктури та можливістю підключення до необхідних інженерних мереж.

Із західної сторони виробничої ділянки проходить автомобільний шлях територіального значення Т-1715, що забезпечує транспортне сполучення між населеними пунктами Миргородської та Хорольської територіальних громад за маршрутом Миргород–Хорол. Наявність зазначеної автомобільної магістралі

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

створює сприятливі умови для доставки сировини, допоміжних матеріалів та відвантаження готової продукції.

З південної сторони від території підприємства проходить автомобільний шлях міжнародного значення М-03 Київ–Харків–Довжанський, який є однією з основних транспортних артерій України та забезпечує ефективні міжрегіональні транспортно-логістичні зв'язки.

З північної сторони на відстані близько 13 км від обраної виробничої ділянки розташоване місто Миргород, яке є важливим адміністративним, соціально-економічним та транспортним центром регіону. Близькість міста забезпечує підприємство необхідними трудовими ресурсами, об'єктами виробничої та соціальної інфраструктури, а також сприяє ефективній організації господарської діяльності.

Площа, яку обрано під забудову переробного підприємства, становить 3,39 га. Топографічна карта Миргородської територіальної громади з обраним місцем будівництва переробного підприємства представлена на рис. 1.1.

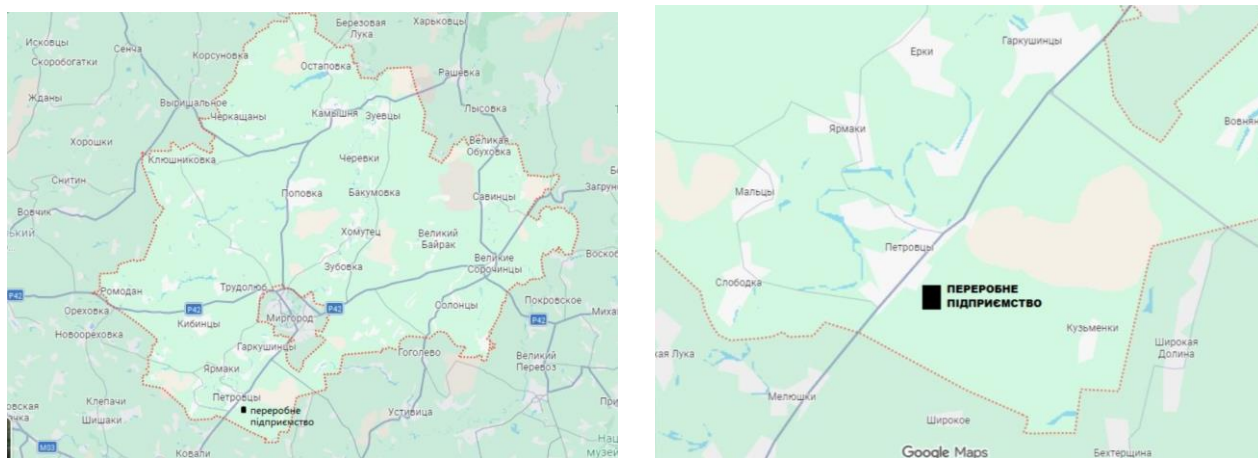


Рисунок 1.1 - Місце запланованого будівництва переробного підприємства в с. Кузьменки Миргородської територіальної громади.

Наявність на території підприємства власної котельні буде забезпечувати виробничий цех парою та теплом. Працювати котельня буде на газовому паливі, а резервним паливом буде мазут.

Електропостачання підприємства буде відбуватися від Полтаваобленерго через трансформаторну підстанцію запроектовану на території підприємства.

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

Водопостачання цеху буде здійснюватися від місцевого водопроводу і артезіанської свердловини передбаченої на підприємстві. На території запланована водонапірна башта ємністю 25 м³ і резервуар для води. Пожежогасіння підприємства передбачено від пожежних гідрантів, розташованих на території підприємства, а внутрішнє - від внутрішніх пожежних кранів.

Каналізаційні стоки, пройшовши попереднє очищення, на запроєктованих очисних спорудах будуть видалятися на поля зрошення.

На території підприємства запроєктовано складські приміщення для зберігання готової продукції, скляної тари, пакувальних та допоміжних матеріалів, овочесховище. Основним транспортним засобом буде автомобільний транспорт, але є також можливість використання залізничного сполучення від залізничної станції Миргород.

Працювати виробничий цех буде 11 місяців на рік, плановий ремонт передбачено у травні місяці перед початком сезону переробки.

В овочевому цеху будуть виготовлятися консерви: «Морква гарнірна», «Ікра кабачкова».

1.2. Оцінка сировинної зони

Сировинна зона переробного підприємства включає власні земельні угіддя територіальної громади, колективні сільськогосподарські підприємства Миргородського району, а також сусідніх районів Полтавської області та сусідніх областей. Окрім того, сировина буде закуплятися в населення та фермерських господарствах. Радіус доставки сировини на переробне підприємство коливається від 1 до 250 км. Головний транспорт для доставки сировини автомобільний. Сировина надходить в ящиках та контейнерах. На початку роботи переробне підприємство укладає договори з господарствами на постачання овочів.

На переробному підприємстві розробляється комплекс організаційних та агротехнічних заходів, які спрямовані на поглиблення виробничої спеціалізації в

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

господарствах сировинної зони, проводиться оптимізація радіусу доставки, покращення урожайності культур і їх сортності.

Середня фактична урожайність овочів на момент вступу виробничого цеху в дію буде складати: кабачки – 400 ц/га, морква – 200 ц/га, цибуля – 100 ц/га.

В зв'язку зі швидкою демографічною кризою, яка охопила всю територію України, перспективну чисельність населення на найближчі 5 років розраховувати не будемо, а візьмемо для розрахунку потреб населення тільки фактичну чисельність населення в м. Миргород, яка складає 37886 осіб.

Норми споживання овочів на 1 людину в рік: цибуля – 9,8 кг/люд, морква – 7,8 кг/люд, кабачки – 2,6 кг/люд.

Потреби населення в овочах розраховуємо за формулою:

$$ПН = ч * НС, \text{ кг} \quad (1.1)$$

НС - норми споживання свіжих плодів та овочів на душу населення на рік, кг/люд., ч – чисельність населення.

Кабачки: $ПН = 37886 \times 2,6 = 98,5 \text{ т}$;

Цибуля: $ПН = 37886 \times 9,8 = 371,3 \text{ т}$;

Морква: $ПН = 37886 \times 7,8 = 295,5 \text{ т}$

Враховуючи втрати і відходи у сільському господарстві (10 % від валового збирання), складаємо баланс сировини і зводимо всі розрахунки в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Вид сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати та відходи в с/г, т	Потреби населення, т	Вільний залишок, т	Потреби нового цеху, т
Кабачки	28,00	400,00	1120,00	112,00	98,50	909,50	881,74
Морква	68,00	200,00	1360,00	136,00	295,50	928,50	922,32
Цибуля	49,00	100,00	490,00	49,00	371,30	69,70	67,84
Всього	145,00		2970,00	297,00	765,30	1907,70	1871,90

За результати проведених розрахунків (табл. 1.1) виявлено 1907,70 т вільного залишку сировини, який можна використати на переробку.

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

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства

Виходячи з кількості вільного залишку сировини (табл.1.1) розробляємо проєкт виробничої програми.

Проєктовану потужність нового цеху знаходимо за формулою(1.2):

$$M=N_{зм} * n, \quad (1.2)$$

M– виробнича потужність по даному виду консервів, тоб/рік;

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

N – кількість повнозавантажених змін роботи цеху протягом року.

Дані розрахунку надаємо у вигляді таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроєктованого цеху

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання	Кількість повнозавантажених змін роботи цеху протягом року	Виробнича потужність цеху, тоб/рік
1.	Ікра кабачкова	15	128	1920
2.	Морква гарнірна	18	207	3726
	Всього			5646

Оскільки сировинна зона району велика і є залишок сировини, а також враховуючи маркетингові дослідження на ринку послуг і товарів, де спостерігається незадоволений попит населення в овочевих консервах, постає питання про створення нових промислових потужностей для переробки сільськогосподарської сировини в зонах її вирощування.

Сировинна зона Миргородської міської територіальної громади свідчить, що в регіоні переважає вирощування овочевої сировини, злакових та олійних культур і переробка досить поширеної овочевої сировини, якою є морква та кабачки є перспективною.

Будівництво запланованого переробного підприємства передбачене на вільних від забудови землях села Кузьменки, які знаходяться недалеко від адміністративного центру громади – міста Миргород, що дозволить значно спростити доставку

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

сировини та реалізацію готової продукції, застосовуючи не тільки автомобільний, але й залізничний транспорт. У випадку проектування овочевого цеху буде встановлене технологічне обладнання, що сприятиме механізації технологічних ліній.

Запропоновані технологічні схеми овочевих консервів базуються на енергозбереженні, ресурсо- та матеріалозбереженні. Показники якості консервів дозволять їм гідно конкурувати на ринку товарів і послуг.

Запроектване переробне підприємство планується забезпечити власними потужностями щодо надання до виробничого цеху та інших споруд та будівель, передбачених на території підприємства, тепла, пари, електроенергії та води.

Для забезпечення переробного підприємства паром і теплом на території запроектовано будівництво власної котельні, для роботи якої буде використовуватися газове паливо, енергозабезпечення буде відбуватися від власної трансформаторної підстанції, а постачання води надходитиме від місцевої мережі, але й заплановано власну артезіанську свердловину на території підприємства.

Відведення стічних вод після попереднього очищення на власних очисних спорудах буде відводитися на поля зрошення.

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків

Виробничий цех з виготовлення овочевих консервів буде отримувати основні та допоміжні матеріали відповідно до укладених договорів:

- скляні банки з Київського склозаводу;
- кришки металеві з м. Одеси;
- цукор з Лохвицького цукрового заводу.

Сировина, готова продукція, основні та допоміжні матеріали для цеху будуть постачатися автомобільним транспортом.

Виготовлена консервована продукція буде реалізовуватися в торговельних точках Полтавської області та інших областей України. Заплановане на території

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

переробного підприємства овочесховище дасть можливість організувати роботу упродовж року.

Мешканцям територіальної громади будуть надані додаткові робочі місця, що є важливим і навіть проблемним питанням в громаді.

Будівельні матеріали на підприємство будуть надходити згідно системи договорів або через посередницькі організації:

- лісоматеріали – з північних областей України;
- пісок з місцевого кар'єру;
- щебінь з гранкар'єру в м. Гнівань;
- цегла з цегельного заводу м. Полтави;
- залізобетонні вироби із заводу залізобетонних виробів м. Полтави;
- цемент з цементного заводу м. Полтави;
- столярні вироби від приватних підприємств.

Висновки за розділом 1

1. Проведено аналіз Стратегії Миргородської міської територіальної громади і визначено перспективність будівництва переробного підприємства з плануванням цеху з виробництва овочевих консервів.

2. Підтверджено на підставі проведеного аналізу сировинної зони Миргородської територіальної громади наявність вільного залишку сировини, що забезпечить роботу запроєктованого цеху з виробництва овочевих консервів.

3. Обґрунтовано забезпечення спеціалізованого овочевого цеху електроенергією, парою та водою.

4. Встановлено на основі техніко-економічного обґрунтування, що запроєктоване будівництво переробного підприємства на території Миргородської міської територіальної громади технічно можливе та економічно доцільне.

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

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Для виробництва консервів «Морква гарнірна» та «Ікра кабачкова» використовується наступна основна сировина та матеріали.

Морква – свіжа за ДСТУ 7035:2009 [7].

Рекомендовані сорти: Нантська харківська, Нантська 4, Незрівнянна, Консервна, Ювілейна, Вітамінна 6, Каротель, Лосиноострівська, Консервна, Шантане, Королева осені та ін.

Кабачки – свіжі, за ДСТУ 318-91. Кабачки свіжі. Технічні умови [8].

Рекомендовані сорти: Швидкостиглий, Циліндричний, Грибівський 37, Аполлон F1, Ролик, Зебра, Одеський 52, Соте 38 та інші.

Цибуля – свіжа, за ДСТУ 3234-95 [9].

Рекомендовані сорти: Данилевський, Одеський 6, Грибівський, Безсонівський, Ростовський та інші.

Зелень петрушки – свіжа, за ДСТУ 6010:2008. Петрушка молода свіжа. Технічні умови [10].

Листова петрушка буває звичайна і кучерява.

Рекомендовані сорти – Звичайна листова, Цукрова, Урожайна, Богатир, Бісер, Настя та ін. Серед кучерявих сортів відомі Вельвет, Ажур, Мереживниця, Мереживо та ін.

Зелень селери – свіжа, за ДСТУ 8596:2015. Селера молода свіжа. Технічні умови [11].

Рекомендовані сорти - Захар, Самурай, Ніжний, Афіна, Парус та ін.

Виробництво зазначених вище консервів потребує використання допоміжних матеріалів, які повинні відповідати вимогам діючих стандартів:

кислота лимонна – ДСТУ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови [12];

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

сіль – ДСТУ 3747-98 Сіль кухонна харчова. [13];

олія – рафінована не нижче першого сорту, за ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови [14];

вода питна – ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [15];

цукор - ДСТУ 4623:2003. Цукор. Технічні умови [16];

нізин – харчова добавка Е-234;

кришки металеві до скляних банок з вінцем горловини типу III («Твіст-офф») – ТУ 446.72.103-2000;

банки скляні для консервів з вінчиком горловини типу III («Твіст-Офф») – згідно ТУУ 21.106 – 96;

етикетки для банок з консервами – ТУ У 46.72.128-97;

ящики – ДСТУ 4971:2008, ДСТУ 2247-98;

контейнери – ДСТУ 2052-92.

Хімічний склад та харчова цінність сировини наведена в додатку А [17].

Дані хімічного складу свідчать, що морква багата калієм, кальцієм, магнієм, фосфором та має добру енергетичну цінність. Аналогічно інші компоненти багаті вітамінами та мінеральними речовинами, які підвищують якість готової продукції.

Кабачки містять у своєму складі значний вміст кальцію, магнію, заліза, що виявляє позитивний вплив на серцевий м'яз, кровоносні судини, покращує властивості крові. При споживанні кабачків запобігається утворення зайвого холестерину в крові, відбувається виведення з організму токсинів.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Прийняті в проекті рішення ґрунтуються на існуючих технологічних інструкціях.

На лінії виробництва консервів «Морква гарнірна» та «Ікра кабачкова» зменшилась ручна праця на процесі завантаження, сировина на подальшу операцію завантажуються ящико- та контейнероперекидачами, елеваторами.

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

Згідно існуючих технологічних інструкцій для переробки всієї сировини на лініях передбачено двократне миття. Для цього використовують дві послідовно встановлені мийні машини, де видаляються забруднення.

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

Для забезпечення неперервності процесу під час переробки овочів використовуються бланшувач, машина для паротермічного очищення, машини для нарізання сировини.

На лінії «Морква гарнірна» встановлено паротермічний апарат, що має свої переваги, а саме обробка продукту парою для очищення від шкірки. Під час такої теплової обробки сировина практично не втрачає своїх властивостей, зберігаються вітаміни, що дуже важливо.

На лінії з виробництва ікри з кабачків передбачається встановлення вакуум-випарних апаратів, для уварювання маси і уварювання проводиться при температурі 60 °С. Використання вакуум-випарних апаратів дає змогу не тільки знизити температуру продукту при уварюванні, а й використовувати в нагрівальних пристроях пару більш низького тиску і одночасно підтримувати температурний напір не нижчий, ніж у випадку уварювання при атмосферному тиску, і тим самим підвищити якість готового продукту.

Дозування певної кількості компонентів при виробництві «Ікри кабачкової» відбувається за допомогою насосів-дозаторів. З метою максимального завантаження лінії з переробки моркви передбачена загальна підготовка сировини, яка потім ділиться на два потоки: на виробництво консервів «Морква гарнірна» та «Ікра кабачкова».

Згідно завдання моркву і кабачкову ікру передбачено фасувати в тару Ш-82-500. На лініях встановлені паровакуумні закупорювальні машини для банок третього типу, що підвищує конкурентну здатність готової продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках збуту.

Після герметизації передбачено контроль герметичності закупорювання, що зменшує відсоток виробничого браку.

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

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

Таким чином, прийняті технологічні рішення вибрані згідно з існуючими технологічними інструкціями і направлені на підвищення якості продукції, а також на забезпечення неперервності технологічного циклу на лініях з виробництва консервів.

2.3. Технологічні схеми виробництва консервів

Технологічна схема виробництва консервів «Морква гарнірна» наведена на рис. 2.1.



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

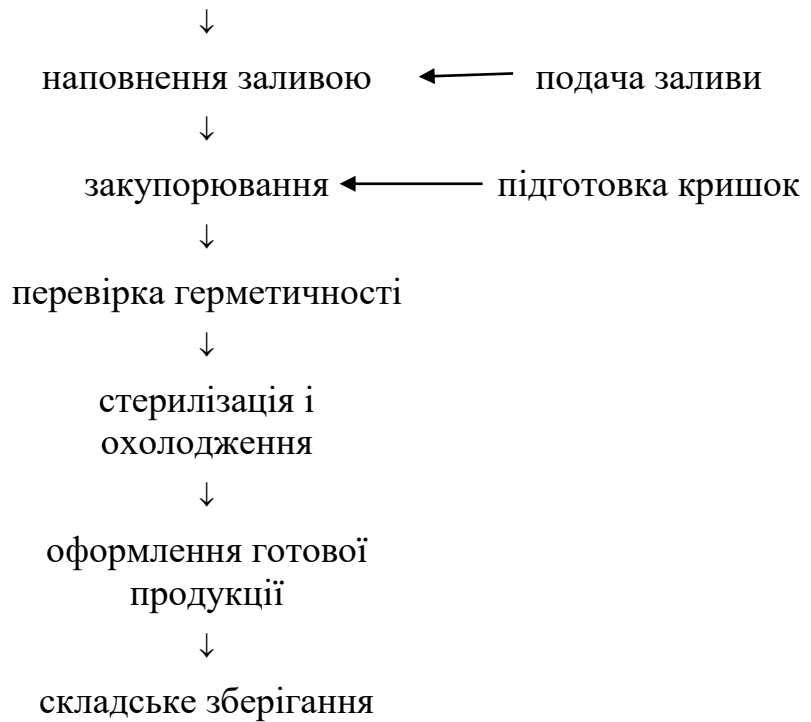


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Морква гарнірна».

Технологічна схема виробництва консервів «Ікра кабачкова» наведена на рис.

2.2.

Морква	Кабачки	Цибуля	Зелень
Транспортування, приймання, зберігання	Транспортування, приймання, зберігання	Транспортування, приймання, зберігання	Транспортування, приймання, зберігання
↓	↓	↓	↓
калібрування	миття	очищення	сортування
↓	↓	↓	↓
миття	сортування	сортування	миття
↓	↓	↓	↓
сортування	очищення	миття	подрібнення
↓	від плодоніжки	↓	
очищення	↓	подрібнення	
↓	подрібнення	↓	
миття	↓	обсмажування	
↓	бланшування		

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

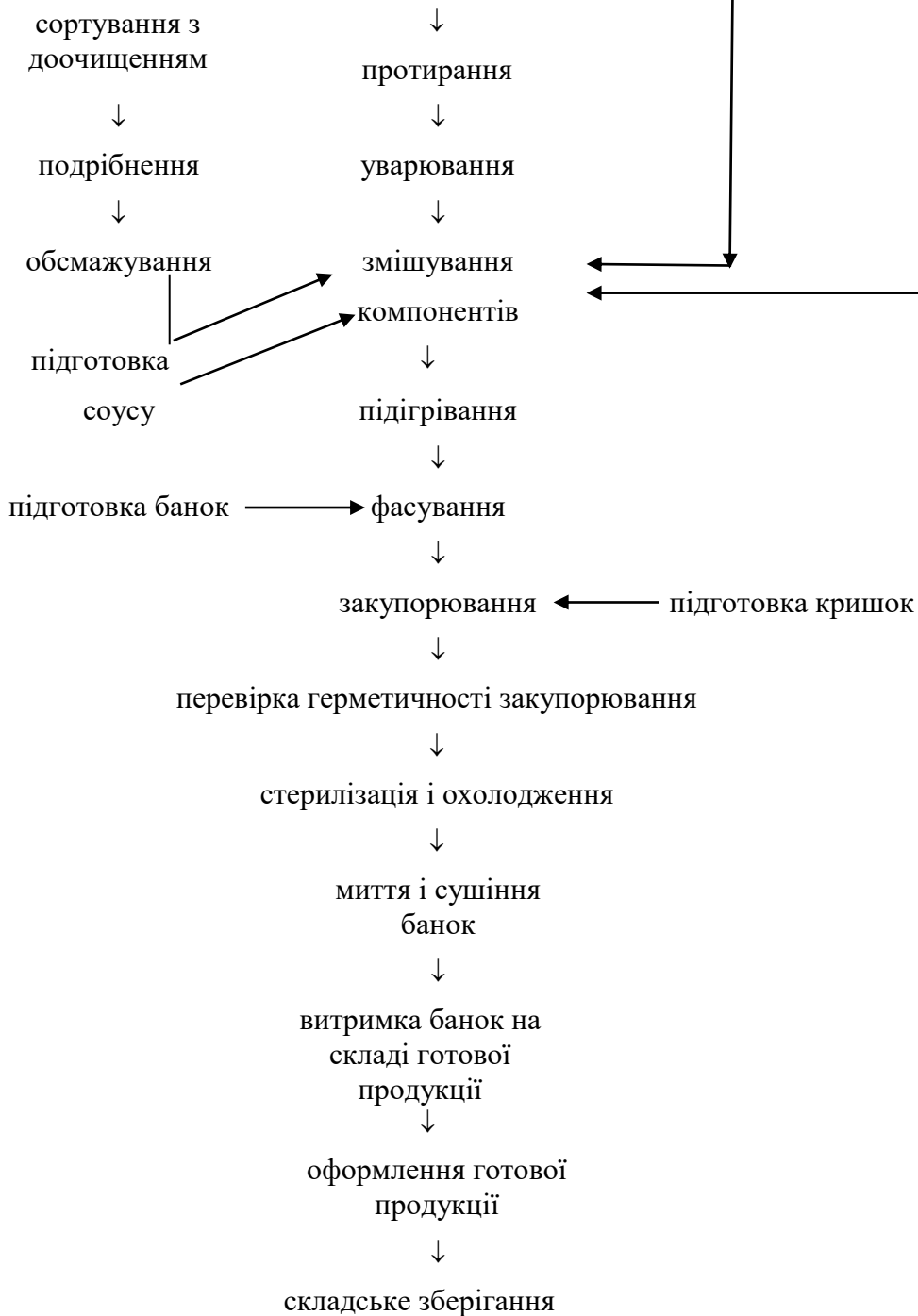


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Ікра кабачкова»

2.4. Опис технологічних схем

Транспортування, приймання і зберігання сировини

Сировина доставляється на підприємство і зберігається в контейнерах за ДСТУ 2052-92, маса залежно від виду сировини коливається в межах 600...850 кг.

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

У кожній одиниці тари транспортується сировина одного виду і помологічного сорту. Застосовані засоби повинні забезпечувати збереження якості сировини при перевезенні і зберіганні.

Приймання сировини на заводі проводять партіями, величина їх обмежується однією запланованою одиницею. Визначення якості сировини, а також допоміжних матеріалів проводять у відповідності з правилами приймання і методами виконання, які знаходяться в діючих стандартах або технічних умовах на даний вид сировини і допоміжних матеріалів.

Сировину зберігають на закритому сировинному майданчику при температурі навколишнього середовища. Термін зберігання сировини на сировинному майданчику наступний: кабачки – 36 год., морква – 48 год., цибуля ріпчаста – 72 год., зелень - 8–16 год.

В процесі переробки суворо дотримуються почерговості надходження сировини на виробництво з урахуванням якісного її стану.

Тара, яка використовується для збирання та перевезення сировини, повинна бути чистою, сухою, міцною, без сторонніх запахів. Транспортні засоби, які використовуються, повинні забезпечити збереження якості сировини під час перевезення і зберігання.

Тара, яка вивільнюється з під сировини, миється, прошпарюється і обробляється розчином хлорного препарату згідно з інструкцією. Після обробки тара підсушується на повітрі і укладається в штабеля.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Морква гарнірна»

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

Електрозавантажувачем контейнери з сировиною підвозять до контейнероперекидача (Л.2, поз. 1), завдяки якому морква завантажується до калібрувальної машини (Л.2, поз. 2), де сортується за розміром. Відкалібрована сировина за допомогою елеватора (Л.2, поз. 3) подається на попереднє миття в дві

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

послідовно встановлені мийні машини (Л.2, поз. 4, 5), де миється до повного видалення забруднення. Вимита сировина передається на конвеєр (Л.2, поз. 6), де відбувається обрізання кінців моркви, відсортовується некондиційна сировина і елеватором “Гусяча шия” (Л.2, поз. 7) сировина потрапляє в апарат для паратермічного очищення коренеплодів (Л.2, поз. 8), в якому моркву обробляють паром за температури 150-160°C. Після теплової обробки сировина потрапляє в машину для сухого та мокрого очищення коренеплодів (Л.2, поз. 9), а звідти в барабанну мийну машину (Л.2, поз. 5), де видаляються залишки забруднення, шкірки. Вимита сировина транспортером (Л.2, поз. 10), на якому відбувається сортування з доочищенням, а далі за допомогою склізу (Л.2, поз. 56) ділиться на два потоки: один спрямовується на лінію виробництва консервів «Морква гарнірна», а інший для підготовки моркви для виробництва консервів «Ікра кабачкова». На лінії з виробництва консервів «Морква гарнірна» коренеплоди зі склізу потрапляють на елеваторний транспортер (Л. 2, поз. 5), за допомогою якого потрапляють в машину для нарізання коренеплодів (Л.2, поз. 11). Нарізана сировина надходить на сито-трясун (Л. 3, поз. 12), де просіюється і відокремлюється дріб'язок, який збирається у візку (Л. 3, поз. 44) і може бути потім використаний на лінії виготовлення ікри. Правильно нарізані кубики сировини потрапляють в бункер-накопичувач (Л.2, поз. 13) і передаються на фасування.

Фасування, закупорювання, стерилізація.

З бункера-накопичувача (Л.2, поз. 13) морква потрапляє в наповнювач (Л.2, поз. 14), куди подається попередньо підготовлена тара (див. стор. , розд. «Підготовка тари»). Моркву фасують у скляні банки III-82-500. Наповнені банки пластинчастим конвеєром подаються до наповнювача для заливки (Л.2, поз. 15), куди також подається попередньо підготовлена залива з температурою 85°C (див. стор. , розд. «Підготовка заливки»). Наповнені морквою і заливою банки надходять на паровакуумний закупорювальний апарат (Л.2, поз. 16), де закупорюються металевими кришками. Закупорені банки перевіряють на герметичність закупорювання в апараті для перевірки герметичності (Л.2, поз. 17) і за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 18)

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

банки завантажують у автоклавні корзини, які тельфером (Л.2, поз. 20) завантажуються на стерилізацію в автоклави (Л.2, поз. 19), де стерилізують за режимом:

$$\frac{25 - 20 - 30}{120} \text{ Р (за таблицею).}$$

Простерилізовані консерви після стерилізації розвантажують з автоклавних корзин за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин, потрапляють в машину для миття і сушіння банок, проходять процес витримки, а потім надходять на оформлення готової продукції та подальше зберігання.

Підготовка залив

Спочатку сіль та цукор зважують на вагах (Л.2, поз. 47). Потім сировина потрапляє за допомогою мішкоперекидача (Л.2, поз. 45) на вібросито (Л.2, поз. 46), де сировина просіюється і пневмотранспортом надходить у варильний котел (Л.2, поз. 48), куди також завантажують лимонну кислоту, нізин і додають воду, після чого кип'ятять 5-10 хв., а потім фільтрують через полотняний фільтр. Готову заливку з температурою 85°C направляють на фасування.

Підготовка тари

З приймального столика (Л.2, поз. 52) тара надходить в мийну машину (Л.2, поз. 36), де ретельно миється від забруднень за допомогою проточної води і з наступним обдаванням парою. Вимита тара потрапляє на накопичувальний столик (Л.2, поз. 21) і за допомогою вилкового транспортеру (Л.2, поз. 23) передається на приймальні столики технологічних ліній з виробництва консервів: «Морква гарнірна», «Ікра кабачкова».

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Ікра кабачкова»

Транспортування, приймання, зберігання (див. стор. 27).

Технологічний процес

Підготовка кабачків

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

Електрозавантажувачем контейнери з сировиною підвозять до контейнероперекидача (Л.2, поз.1), завдяки якому кабачки завантажуються у дві послідовно встановлені щіткову (Л.2, поз. 29) та вентиляторну (Л.2, поз. 30) мийні машини, де миються до повного видалення бруду. Вимита сировина надходить на конвеєр (Л.2, поз. 31), де відбувається сортування кабачків, відбирання сторонніх домішок. Відсортована сировина потрапляє в машину для очищення і нарізання кабачків (Л.2, поз. 32) і елеваторним транспортером (Л.2, поз. 3) нарізана сировина завантажуються у шнековий розварювач (Л.2, поз.33), де проходить теплова обробка сировини парою за температури 100 °С упродовж 10 хв. Після теплової обробки сировина надходить на тонке подрібнення у вовчок (Л.2, поз. 27), а з вовчка протерта маса потрапляє у збірник для подрібненої маси (Л.2, поз.25) і насосом-дозатором (Л.2, поз. 26) подається у вакуум-апарат (Л.2, поз. 34) на уварювання маси до 9,5 % вмісту сухих речовин, а після уварювання у вакуум-апарат подаються підготовлені і віддозовані цибуля і морква.

Підготовка цибулі

Цибуля в ящичних піддонах поступає в перекидач ящичних піддонів (Л.2, поз. 37), звідки елеваторним транспортером (Л.2, поз. 3) сировина завантажуються до калібрувальної машини (Л.2, поз. 38), де сортується за розміром. За допомогою елеватору (Л.2, поз. 3) цибуля надходить в агрегат для очищення цибулі (Л.2, поз.39), де проходить очищення цибулі від лущиння і кореневої мички. Очищена цибуля надходить на мийно-струшувальну машину (Л.2, поз. 40), де сировина ополіскується. Вимита цибуля передається на сортувальний конвеєр (Л.2, поз. 10) на доочищення сировини і видалення сторонніх домішок. Очищена і відсортована сировина надходить в машину для нарізання (Л.2, поз. 11) і нарізана сировина збирається в бункер-накопичувач (Л.2, поз. 13), за допомогою якого подається в апарат для пасерування (Л.2, поз. 24). Цибуля пасерується за температури 140°С і після пасерування збирається у збірнику (Л.2, поз.25), звідки насосом-дозатором (Л.2, поз.26) перекачується у збірник (Л.2, поз.25), де змішується з пропасерованою морквою і насосом-дозатором (Л.2, поз.26) суміш цибулі і моркви перекачується на подрібнення у вовчок (Л.2, поз. 27). Після подрібнення маса збирається у збірнику

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

(Л.2, поз. 25) і насосом-дозатором перекачується (Л.2, поз.26) у вакуум-апарат на змішування.

Підготовка моркви

Попередня обробка моркви проходить на лінії з виробництва консервів «Морква гарнірна» (див. стор. 27).

Зі склізу морква надходить у бункер-накопичувач (Л.2, поз. 13), за допомогою якого морква потрапляє в апарат для пасерування (Л.2, поз. 24). Морква пасерується за температури 140 °С. Пропасерована морква збирається в збірнику (Л.2, поз.25), насосом-дозатором (Л.2, поз. 26) перекачується у збірник (Л.2, поз.25), де змішується з пропасерованою і віддозованою цибулею і насосом-дозатором (Л.2, поз.26) перекачується на подрібнення у вовчок (Л.2, поз. 27). Після подрібнення маса збирається у збірнику (Л.2, поз. 25) і насосом-дозатором перекачується (Л.2, поз.26) у вакуум-апарат на змішування.

Підготовка зелені

Зелень поступає на виробничий стіл (Л.2, поз. 41), де інспектується і потім миється у ванні (Л.2, поз. 42). Вимита зелень викладається на виробничий стіл (Л.2, поз. 41), а потім подрібнюється в машині для нарізання зелені (Л.2, поз. 43), збирається у візок (Л.2, поз. 44) і за допомогою візків доставляється на технологічну лінію.

Підготовка соусу

На виробничому столі (Л.2, поз. 51) відкупорюють банки з томатною пастою, яку виливають у збірник (Л.2, поз. 41), а звідти насосом (Л.2, поз. 49) перекачують в котел (Л.2, поз. 48).

За допомогою просіювача (Л.2, поз. 46) просіюють борошно, яке потім пасерують на плиті Кропивіна (Л.2, поз. 50). Пропасероване борошно подають в котел (Л.2, поз. 48).

Цукор та сіль мішкоперекидачем (Л.2, поз. 45) подають у просіювач (Л.2, поз. 46), де проходить просіювання. Після просіювання цукор і сіль зважують на вагах (Л.2, поз. 47) і подають у варильний котел (Л.2, поз. 48).

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

У варильному котлі (Л.2, поз. 48), після завантаження всіх компонентів, проходить змішування і підігрівання соусу. З котла насосом (Л.2, поз. 49) готовий соус надходить у вакуум-апарат на змішування.

Змішування компонентів.

Після завантаження у вакуум-апарат (Л.2, поз. 34) всіх компонентів ікри проходить їх змішування та підігрівання маси до температури 96 °С.

Фасування, закупорювання, стерилізація

Готова ікра при температурі 90 °С з вакуум-випарного апарату самоплином надходить у наповнювач (Л.2, поз. 35), куди подається попередньо підготовлена тара (див. стор. , розд. (Підготовка тари»). Ікру фасують у скляні банки Ш-82-500. Наповнені банки надходять на паровакуумний закупорювальний апарат (Л.2, поз. 16), де закупорюються металевими кришками. Закупорені банки перевіряють на герметичність закупорювання в апараті для перевірки герметичності (Л.2, поз. 17) і за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 18) банки завантажують у автоклавні корзини і за допомогою тельфери (Л.2, поз. 20) завантажуються на стерилізацію в автоклави (Л.2, поз. 19), де стерилізують за режимом:

$$\frac{25 - 50 - 25}{120} \text{ Р (за таблицею).}$$

Простерилізовані консерви після стерилізації розвантажують з автоклавних корзин за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин, потрапляють в машину для миття і сушіння банок, проходять процес витримки, а потім надходять на оформлення готової продукції та подальше зберігання.

2.5. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва консервів

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

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

Таблиця 2.1 – Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Метод контролю	Тривалість контролю
1. Вхідний контроль	Відповідно до 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	1.Якість миття 2.Зміна води 3.Мікрообсеменіння	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. Обрізання кінців	1.Якість обрізання 2.Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз за годину 1 раз за зміну
7. Очищення, доочищення	1.Якість очищення 2.Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	4 раз за зміну
8. Нарізання	1.Якість нарізання 2.Ферродомішки	Органолептичний, технічний	1 раз за зміну
9. Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз за годину
10. Обсмажування	1.Температурний режим 2.Видимий відсоток усмажування 3.Рівномірність обсмажування	Технічний, технічний, органолептичний	Безперервно 1 раз за зміну 1 раз за зміну
11. Змішування компонентів	Маса нетто Масова частка сухих розчинних речовин	Технічний, технічний	Безперервно Безперервно
12. Приготування заливи	1. Масова частка розчинних речовин 2. Якість заливи	Технічний, органолептичний	Кожна варка, один раз за годину
13. Зберігання цукру, солі на складі	Відповідно до вимог стандарту	Органолептичний, технічний	Кожна партія
14. Просіювання солі, цукру	Якість просіювання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
15. Контроль тари	Санітарний стан Відповідність стандарту	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за годину 1-2 рази за зміну
17. Фасування продукту	1.Режим фасування 2.Маса нетто 3.Мікрообсеменіння	Технічний, мікробіологічний	Безперервно 4 раз за зміну

Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Метод контролю	Тривалість контролю
18. Закупорювання	1.Якість закупорювання 2.Герметичність	Органолептичний, технічний	Безперервно 1 раз за зміну
19. Стерилізація	Режим	Технічний	Безперервно
20. Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
21. Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.6. Утилізація відходів виробництва

Відходами, які залишаються після переробки овочів, являються окремі екземпляри некондиційної сировини, котрі відбираються під час технологічних операцій сортування або калібрування. Також до відходів відносяться неїстівні або малоїстівні у харчовому відношенні частини овочів, які утворюються під час очищення та нарізання сировини [6].

В даному випадку до відходів відноситься дріб'язок моркви, отриманий під час просіювання, і не підходить для використання для виробництва консервів «Морква гарнірна». Такі відходи можуть бути використані для виробництва «Ікри кабачкової».

Існують також розроблені технології одержання з відходів моркви пектину. Сировину двічі промивають водою за температури 30 °С протягом 15 хв. Протопектин сировини гідролізують азотною кислотою за наступних умов: рН 2,0 – 2,4 (концентрація розчину кислоти 0,16 – 0,24 %, температурі 60 – 80 °С , тривалість - 2 години з наступним відстоюванням і освітленням. Отриманий екстракт уварюють під вакуумом до масової частки сухих речовин 6 – 8 %. Пектин осаджують спиртом, відокремлюють центрифугуванням, промивають спиртом і висушують. Добутий пектин повинен відповідати вимогам стандарту, володіти желуючою здатністю і рекомендований для використання у консервах, призначених для профілактики отруєння солями важких металів. Також з відходів

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

моркви виготовляють білково-каротиноїдні препарати, які використовують для виробництва комбікормів.

Найбільш поширений у виробництві спосіб використання відходів - це безпосереднє використання їх для годівлі худоби. Такий спосіб використання відходів найвигідніший і найдешевший для підприємства. У відходах значний вміст клітковини, тому їх доцільно використовувати для приготування кормових сумішей.

В запроєктованому цеху передбачено видалення і вивезення відходів з ліній переробки моркви та кабачків. З ліній підготовки моркви та кабачків відходи видаляються скребковими транспортери (Л.2, поз. 53) виводяться за межі цеху і елеваторами «Гусяча шия» (Л. 2, поз. 54) подаються в бункери (Л.2, поз. 55), потім завантажуються на автомобілі, і вивозяться на годівлю худобі.

Під час сортування, очищення сировини утворюється досить мало відходів, тому їх видаляють з цеху за допомогою візків.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

За органолептичними і фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати вимогам ДСТУ 7991:2015 Консерви. «Буряк і морква гарнірні» [18] та ДСТУ 3797-98 «Консерви. Ікра овочева. Технічні умови» [19].

Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Морква гарнірна» наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Морква гарнірна»

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
Маса овочів, % до маси нетто консервів	55,0

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

Найменування показників	Характеристика і норма
Масова частка хлоридів, %, не більше: ніж	0,3
Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження, шт., не більше ніж	1
Сторонні домішки	Не дозволено

Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Ікра кабачкова» наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3. Органолептичні і фізико-хімічні показники якості консервів «Ікра кабачкова»

Найменування показників	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рівномірно подрібнена маса з видимими включеннями зелені і прянощів. Консистенція мазеподібна або злегка зерниста
Смак і запах	Характерний ікрі з кабачків. Не допускається присмак прогірклої олії і наявність стороннього присмаку і запаху
Колір	Однорідний по всій масі від жовтого до світло-коричневого
Сторонні домішки	Не допускаються
Масова частка сухих речовин, %, не менше	19,0
Масова частка жиру, %, не менше	7,0
Масова частка хлоридів, %	1,2-1,6
Кислотність титрована (в перерахунку на яблучну кислоту), %, не більше	0,5
Мінеральні домішки	Не дозволено
Домішки рослинного походження, шт., не більше ніж	1
Сторонні домішки	Не дозволено

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

Вміст токсичних елементів у консервах не повинен перевищувати рівнів, встановлених МБТ і СН № 5061; радіонуклідів ГН 6.6.1.1-130, наведених у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Допустимі рівні токсичних елементів і радіонуклідів в консервах

Назва показника	Допустимий рівень у скляній тарі, не більше
Токсичні елементи, мг/кг	
свинець	0,50
кадмій	0,03
миш'як	0,20
ртуть	0,02
мідь	5,00
цинк	10,00
олово	-
Радіонукліди, Бк/кг:	
цезій-137	40,00
стронцій-90	20,00

Консерви за вимогами нормативної документації повинні відповідати вимогам промислової стерильності і не містити патогенних мікроорганізмів або їх токсинів і повинні відповідати вимогами для консервів групи А, які наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Мікробіологічні показники консервів

Назва показника	Норма
Спороутворюючі мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми групи <i>B.subtilis</i>	Дозволено не більше 11 клі-тин на 1 г (см ³) продукту
Спороутворюючі мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми груп <i>B.cereus</i> і <i>B.polymyxa</i>	Не дозволено
Мезофільні клостридії	Дозволено, за винятком <i>C.botulinum</i> і <i>C.perfringens</i> не більше 1 клітини на 1 г (см ³) продукту
Неспороутворюючі мікроорганізми і (або) плісєневі гриби і (або) дріжджі	Не дозволено

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

2.8. Продуктові розрахунки

2.8.1. Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Графік надходження сировини

Основна сировина	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Кабачки						29			15			
Морква								22			5	
Цибуля								15		5		

2.8.2. Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 - Графік роботи цеху

Асортимент продукції	№ зміни	Строки і кількість днів (змін) роботи за місяцями												Всього
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Ікра кабачкова	I						29			15				
	II					Р Е		2		11				
Дні							2	27	25	13				67
Зміни						М	2	53	50	23				128

Асортимент продукції	№ зміни	Строки і кількість днів (змін) роботи за місяцями											Всього	
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад		грудень
Морква гарнірна	I	4			6	О Н			23			6	30	
	II								26			3		
Дні		24	24	26	5			7	26	27	25	25	168	
Зміни		24	24	26	5	Т		12	52	54	27	25	207	

2.8.3. Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Програма роботи цеху

Найменування консервів	Випуск продукції по місяцям (в тобах)												Всього
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Ікра кабачкова					Р Е	30	795	750	345				1920
Морква гарнірна	432	432	468	90	М О			216	936	972	450	450	4446
Всього	432	432	468	90	Н Т	30	795	966	1281	972	450	450	6366

2.8.4. Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Морква гарнірна»

Продуктивність лінії – 18 тоб/зм.

Кількість робочих змін – 207 зм.

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

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. 2.9.

Таблиця 2.9 - Рецепттура 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		
Морква	58,00	200,14	20,00	723,00
Цукор	2,10	7,25	2,00	21,40
Сіль	0,21	0,72	2,00	2,14
Лимонна кислота	0,10	0,34	2,00	1,07
Нізин	0,02	0,07	2,00	0,21

Масу нетто облікової банки знаходимо за формулою:

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

Рецептурну кількість компонентів на 1 тоб знаходимо за формулою:

$$S_{моркви} = \frac{345,07 \cdot 58,00}{100,00} = 200,14 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{цукру} = \frac{345,07 \cdot 2,10}{100,00} = 7,25 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{соли} = \frac{345,07 \cdot 0,21}{100,00} = 0,72 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{лимонної\ кислоти} = \frac{345,07 \cdot 0,10}{100,00} = 0,34 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{нізину} = \frac{345,07 \cdot 0,02}{100,00} = 0,07 \text{ кг/тоб.}$$

Знаходимо норму витрат сировини і матеріалів за формулою:

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

$$T_{\text{моркви}} = \frac{200,14 \cdot 100,00}{(100 - 20,00)} = 250,17 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{7,25 \cdot 100,00}{(100 - 2,00)} = 7,40 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{0,72 \cdot 100,00}{(100 - 2,00)} = 0,73 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{лимонної кислоти}} = \frac{0,34 \cdot 100,00}{(100 - 2,00)} = 0,35 \text{ кг/тоб},$$

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

Перевірка:

$$T_{\text{моркви}} = \frac{723,00 \cdot 345,07}{1000,00} = 249,48 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{21,40 \cdot 345,07}{1000,00} = 7,38 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{2,14 \cdot 345,07}{1000,00} = 0,74 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{лимонної кислоти}} = \frac{1,07 \cdot 345,07}{1000,00} = 0,37 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{нізину}} = \frac{0,21 \cdot 345,07}{1000,00} = 0,07 \text{ кг/тоб},$$

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.10.

Таблиця 2.10 - 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 сезон, т
Морква	2,57	250,17	249,48	642,94	4500,5	886,67
Цукор		7,40	7,38	19,02	133,14	26,23
Сіль		0,73	0,74	1,88	13,16	2,59
Лимонна кислота		0,35	0,37	0,90	6,30	1,24
Нізін		0,07	0,07	0,18	1,26	0,25

Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями наведений у табл. 2.11.

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

Таблиця 2.11 - Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями, кг/год.

Технологічні операції		Рух компонентів				
		морква	цукор	сіль	лимонна кислота	нізин
Поступило на зберігання	кг	642,94	19,02	1,88	0,90	0,18
	%	2	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	12,86	-	-	-	-
Поступило на миття	кг	630,08	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	12,86	-	-	-	-
Поступило на сортування	кг	617,22	-	-	-	-
	%	4	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	25,72	-	-	-	-
Поступило на бланшування	кг	591,50	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	12,86	-	-	-	-
Поступило на очищення	кг	578,64	19,02	1,88	0,90	0,18
	%	3	1,00	1,00	1,00	2,00
втрати і відходи	кг	19,29	0,19	0,019	0,009	0,0036
Поступило на миття	кг	559,35	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	12,86	-	-	-	-
Поступило на доочищення	кг	546,49	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	12,86	-	-	-	-
Поступило на різання	кг	533,63	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
втрати і відходи	кг	12,86	-	-	-	-
Поступило на фасування	кг	520,77	18,83	1,861	0,891	-
	%	1	1,00	1,00	1,00	-
втрати і відходи	кг	6,43	0,19	0,019	0,009	-
Поступило в банку	кг	514,34	18,64	1,842	0,882	0,176
Виготовлено тоб		2,57	2,57	2,57	2,57	2,57

Виготовлено фізичних банок:

$$\frac{2570}{1,42} = 1809 \text{ б/год.} = 30 \text{ б/хв.}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Ікра кабачкова»

Продуктивність лінії – 15 тоб/зм.

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

Кількість робочих змін – 100 зм.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Фасування у скляну тару – Ш-82-500.

Маса нетто консервів у тарі Ш-82-500 – 505 г.

Коефіцієнт переводу – 1,42.

Рецептура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені у табл. 2.12.

Таблиця 2.12 - Рецепттура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції

Найменування компонентів	Рецептура	
	%	кг/тоб
Кабачки	76,30	271,34
Морква	3,00	10,67
Цибуля	5,00	17,78
Зелень	0,30	1,07
Сіль	1,50	5,33
Перець пахучий	0,05	0,18
Перець гіркий	0,05	0,18
Томатна паста	7,00	24,89
Олія	6,00	21,34
Борошно	0,80	2,84
Всього	100,00	355,62

Масу нетто облікової банки знаходимо за формулою:

$$M_{o.б.} = \frac{505,00}{1,42} = 355,63 \text{ г.}$$

Рецептурну кількість компонентів на 1 тоб знаходимо за формулою:

$$S_{кабачків} = \frac{345,07 \cdot 76,30}{100,00} = 271,34 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{моркви} = \frac{355,63 \cdot 3,00}{100,00} = 10,67 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{цибулі} = \frac{355,63 \cdot 5,00}{100,00} = 17,78 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{зелені} = \frac{355,63 \cdot 0,30}{100,00} = 1,07 \text{ кг/тоб,}$$

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

$$S_{\text{соли}} = \frac{355,63 \cdot 1,50}{100,00} = 5,33 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{перцю пахучого}} = \frac{355,63 \cdot 0,05}{100,00} = 0,18 \text{ кг/тоб}.$$

$$S_{\text{перцю гіркокого}} = \frac{355,63 \cdot 0,05}{100,00} = 0,18 \text{ кг/тоб}.$$

Знаходимо норму витрат сировини і матеріалів за формулою:

$$T_{\text{кабачків}} = 271,34 \times 100^5 / (100-10) (100-0,5) (100-0,5)(100-41,56) (100-1,7) = 588,61 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{моркви}} = \frac{10,67 \cdot 100,00^4}{(100 - 48,00)(100,00 - 10,50)(100,00 - 2,00)(100,00 - 1,70)} = 23,80 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{цибулі}} = \frac{17,78 \cdot 100,00^4}{(100,00 - 50,00)(100,00 - 18,50)(100,00 - 2,00)(100,00 - 1,70)} = 45,29 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{зелені}} = \frac{1,07 \cdot 100,00^2}{(100,00 - 30,00)(100,00 - 1,70)} = 1,55 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{соли}} = \frac{5,33 \cdot 100,00}{(100,00 - 10,00)} = 5,38 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{перцю пахучого}} = \frac{0,18 \cdot 100,00}{(100,00 - 1,00)} = 0,18 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{перцю гіркокого}} = \frac{0,18 \cdot 100,00}{(100,00 - 1,00)} = 0,18 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{томатної маси}} = \frac{24,89 \cdot 100,00}{(100,00 - 1,70)} = 25,32 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{борошна}} = \frac{2,84 \cdot 100,00}{(100,00 - 12,00)} = 3,23 \text{ кг/тоб}$$

Кількість олії, яка всотана обсмаженими овочами :

$$\text{Морква: } 10,67 \cdot 12,00 / 100 = 1,28 \text{ кг/тоб}$$

$$\text{Цибуля: } 17,78 \cdot 27,00 / 100 = 4,80 \text{ кг/тоб}$$

$$\text{Всього: } S_{\text{олії}} = 1,28 + 4,80 = 6,08 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{олії доливної}} = 21,34 \text{ кг/тоб}.$$

$$T_{\text{олії}} = \frac{6,08 \cdot 100,00}{(100,00 - 6,00)} + \frac{21,34 \cdot 100,00}{(100,00 - 2,00)} = 28,24 \text{ кг/тоб}$$

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

Перевірка: $T_{\text{кабачків}} = \frac{355,63 \cdot 1655,10}{1000,00} = 588,60 \text{ кг/тоб,}$

$$T_{\text{цибулі}} = \frac{355,63 \cdot 127,50}{1000,00} = 45,34 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{моркви}} = \frac{355,63 \cdot 66,90}{1000,00} = 23,79 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{зелені}} = \frac{355,63 \cdot 4,40}{1000,00} = 1,56 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{355,63 \cdot 15,20}{1000,00} = 5,40 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{перецю пахучого}} = \frac{355,63 \cdot 0,50}{1000,00} = 0,18 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{перецю гіркоого}} = \frac{355,63 \cdot 0,50}{1000,00} = 0,18 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{томатної маси}} = \frac{355,63 \cdot 71,20}{1000,00} = 25,32 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{олії}} = \frac{355,63 \cdot 80,20}{1000,00} = 28,52 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{борошна}} = \frac{355,63 \cdot 9,10}{1000,00} = 3,24 \text{ кг/тоб,}$$

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.13.

Таблиця 2.13 - 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 сезон, т
Кабачки	2,14	588,61	588,60	1259,62	8817,37	881,74
Морква		23,80	23,79	50,93	356,52	35,65
Цибуля		45,29	45,34	96,92	678,44	67,84
Зелень		1,55	1,56	3,32	23,22	2,32
Сіль		5,38	5,40	11,51	80,60	8,06
Перець пахучий		0,18	0,18	0,38	2,70	0,27
Перець гіркий		0,18	0,18	0,38	2,70	0,27
Томатна маса		25,32	25,32	54,18	379,29	37,93
Олія		28,24	28,52	60,43	423,03	42,30
Борошно		3,23	3,24	6,91	48,38	4,84

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

Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями наведений у табл. 2.14.

Таблиця 2.14 - Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями, кг/год.

Технологічні операції		Рух компонентів								
		кабачки	морква	цибуля	зелень	сіть	томатна маса	олія		лавровий лист
								для обсмажування	для доливання	
Поступило на зберігання	кг	1259,62	50,93	96,92	3,32	11,51	54,18	13,84	46,59	6,91
втрати і відходи	%	2,00	2,00	4,00	6,00	-	-	-	-	-
Поступило на миття	кг	1234,43	49,91	93,04	3,12	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	2,00	2,00	4,00	6,00	-	-	-	-	-
Поступило на сортування	кг	1209,24	48,89	89,16	2,92	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	2,00	2,00	2,50	6,00	-	-	-	-	-
Поступило на очищення	кг	1184,05	47,87	86,74	2,72	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	2,00	2,00	4,00	6,00	-	-	-	-	-
Поступило на різання	кг	1158,86	46,85	82,86	2,52	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	2,00	2,50	4,00	6,00	-	-	-	-	-
Поступило на бланшування	кг	1133,67	-	-	-	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Поступило на протирання	кг	1128,00	-	-	-	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Поступило на уварювання	кг	1122,36	-	-	-	-	-	-	-	-
Випарено вологи	кг	531,64	-	-	-	-	-	-	-	-
Поступило на обсмажування	кг	-	45,58	78,98	-	-	-	-	-	-
втрати і відходи	%	-	48,00	50,00	-	-	-	-	-	-
Втрати при обсмажуванні	кг	-	23,70	39,49	-	-	-	13,84	-	6,91
	%	-	2,00	2,00	-	-	-	6,00	-	12,00
	кг	-	0,47	0,79	-	-	-	0,83	-	0,83
Поступило на фасування	кг	590,72	23,23	38,70	2,32	11,51	54,18	-	46,59	-
втрати і відходи	%	1,70	1,70	1,70	1,70	1,00	1,70	-	2,00	-
	кг	10,04	0,39	0,66	0,04	0,11	0,92	-	0,93	-
Поступило в банку	кг	580,68	22,84	38,04	2,28	11,40	53,26	13,01	45,66	6,08
Виготовлено тоб		2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14

Кількість випареної вологи:

$$W = G \cdot \left(1 - \frac{C_{\text{сум}}}{C_{\text{прод}}}\right), \text{ кг,}$$

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

G – кількість продукту, що поступило на уварювання, кг; $G = 1122,36$ кг;

$C_{\text{сум}}$ - кількість сухих речовин в сировині, %; $C_{\text{сум}} = 5$ %;

$C_{\text{прод}}$ – кількість сухих речовин в готовому продукті, %; $C_{\text{прод}} = 9,5$ %.

$$W = 1122,36 \cdot \left(1 - \frac{5}{9,5}\right) = 531,64 \text{ кг}$$

Виготовлено фізичних банок: $\frac{2140}{1,42} = 1508$ б/год. = 26 б/хв.

Висновки за розділом 2

1. Проаналізовано обрану сировину та допоміжні матеріали для виробництва запроєктованого цеху з виробництва овочевих консервів.
2. Проведено обґрунтування вибору технологічних рішень.
3. Розроблено технологічні схеми виробництва консервів «Морква гарнірна», «Ікра кабачкова», наведено їх опис, технохімічний 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.

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

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розділ 3 складається з розрахунку технологічного обладнання періодичної дії, теплових розрахунків і підбору технологічного обладнання для технологічних ліній.

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок стрічкових інспекційних конвеєрів

Розрахунок інспекційного конвеєру для сортування моркви

Вихідні дані

- продуктивність конвеєру за зміну – 4662,77 кг/зм;

у тому числі

«Морква гарнірна» - 4320,54 кг/зм;

«Ікра кабачкова» - 342,23 кг/зм.

- продуктивність конвеєру за секунду – 0,19 кг/с;

- норма виробітку на одного працюючого – 2200 кг/зм;

- товщина шару моркви на стрічці – $h = 0,05$ м;

- насипна маса моркви – $\rho = 550$ кг/м³;

- швидкість руху стрічки – $v = 0,1$ м/с;

- коефіцієнт заповнення стрічки – $\varphi = 0,7$.

Визначаємо кількість працюючих:

$$n = \frac{Q_{зм}}{A}, \quad (3.1)$$

$Q_{зм}$ – продуктивність конвеєру за зміну, кг/зм; $Q_{зм} = 4662,77$ кг/зм;

A – норма виробітку на одного працюючого, кг/зм; $A = 2200$ кг/зм.

Визначаємо кількість працюючих за формулою (3.1):

$$n = \frac{4662,77}{2200} = 2,12 \text{ ос.}$$

Приймаємо 4 робітника.

Довжину інспекційного конвеєру визначаємо за формулою:

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

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

ℓ – робоча зона (при застосуванні тазів $\ell = 1,4$ м, без застосування тазів $\ell = 0,8$ м). Приймаємо $\ell = 0,8$ м;

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

Довжину інспекційного конвеєру визначаємо за формулою (3.2):

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

Приймаємо 5,0 м.

Робочу ширину стрічки визначаємо за формулою:

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

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.

Робочу ширину стрічки визначаємо за формулою (3.3):

$$e = \frac{0,19}{0,05 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 550} = 0,10 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки:

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

Повну ширину стрічки визначаємо за формулою (3.4):

$$B = \frac{0,10}{0,9} = 0,11 \text{ м.}$$

Приймаємо за стандартом $B = 300$ мм.

Розрахунок інспекційного транспортеру для сортування цибулі

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєру за зміну – 624,12 кг/зм;

- продуктивність конвеєру за секунду – 0,066 кг/с;

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

- норма виробітку на одного працюючого – 650 кг/зм;
- товщина шару цибулі на стрічці – $h = 0,06$ м;
- насипна маса цибулі – $\rho = 600$ кг/м³;
- швидкість руху стрічки – $v = 0,1$ м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – $\varphi = 0,7$.

Визначаємо кількість працюючих за формулою (3.1):

$$n = \frac{624,12}{650} = 0,96 \text{ ос.}$$

Приймаємо 2 робітника.

Довжину інспекційного конвеєру визначаємо за формулою (3.2):

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

Приймаємо 3,5 м.

Робочу ширину стрічки визначаємо за формулою (3.3):

$$e = \frac{0,066}{0,06 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 600} = 0,026 \text{ м.}$$

Повну ширину стрічки визначаємо за формулою (3.4):

$$B = \frac{0,026}{0,9} = 0,029 \text{ м.}$$

Приймаємо за стандартом $B = 300$ мм.

Розрахунок інспекційного транспортеру для сортування кабачків

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєру за зміну – 8464,68 кг/зм;
- продуктивність конвеєру за секунду – 0,34 кг/с;
- норма виробітку на одного працюючого – 5200 кг/зм;
- товщина шару кабачків на стрічці – $h = 0,07$ м;
- насипна маса кабачків – $\rho = 400$ кг/м³;
- швидкість руху стрічки – $v = 0,1$ м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – $\varphi = 0,7$.

Визначаємо кількість працюючих за формулою ():

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

$$n = \frac{8464,68}{5200} = 1,63 \text{ ос.}$$

Приймаємо 2 робітника.

Довжину інспекційного конвеєру визначаємо за формулою (3.1):

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

Приймаємо 4,0 м.

Робочу ширину стрічки визначаємо за формулою (3.2):

$$e = \frac{0,34}{0,07 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 400} = 0,173 \text{ м.}$$

Повну ширину стрічки визначаємо за формулою (3.3):

$$B = \frac{0,173}{0,9} = 0,192 \text{ м.}$$

Приймаємо за стандартом $B = 300$ мм.

Розрахунок автоклавів для лінії з виробництва консервів «Морква гарнірна»

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину: $n'' = 30$ банок/хв.

Скляна тара типу Ш-82-500

Режим стерилізації: $\frac{25 - 20 - 30}{120} \cdot 225$ кПа

Кількість банок, розміщених в одній сітці: $n_6 = 435$ банок.

Час наповнення однієї сітки автоклаву:

$$\tau_c = \frac{n_6}{n''}, \quad (3.5)$$

Час наповнення однієї сітки автоклаву:

$$\tau_c = \frac{435}{30} = 14,5 \text{ хв.}$$

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

$$m_c = \frac{30}{\tau_c}, \quad (3.6)$$

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

$$m_c = \frac{25}{14,5} = 1,72 \text{ сітки.}$$

Приймаємо двосітчастий автоклав.

Визначаємо кількість банок одночасно завантажених у автоклав:

$$n_6^a = n_6 \cdot m_c, \quad (3.7)$$

$$n_6^a = 435 \cdot 1,72 = 748 \text{ банок.}$$

Час повного циклу роботи автоклаву:

$$\tau_y = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5; \text{ хв,}$$

τ_1 - час завантаження сіток, хв.; $\tau_1 = 10$ хв;

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

τ_3 - час власне стерилізації, хв.; $\tau_3 = 20$ хв.;

τ_4 - час охолодження, хв.; $\tau_4 = 30$ хв.;

τ_5 - час розвантаження, хв.; $\tau_5 = 10$ хв.

$$\tau_y = 10 + 25 + 20 + 30 + 10 = 95 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава:

$$N_a = \frac{n_6^a}{\tau_y}, \quad (3.8)$$

$$N_a = \frac{748}{95} = 7,87 \text{ банок/хв}$$

Необхідну кількість автоклавів:

$$n_a = \frac{n''}{N_a}, \quad (3.9)$$

$$n_a = \frac{30}{7,87} = 3,81 \text{ автоклава.}$$

Приймаємо 4 автоклава.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{n_6^a}{n''}, \quad (3.10)$$

$$\Delta\tau = \frac{748}{30} = 25 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів наведений у табл. 3.1.

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

Таблиця 3.1 - 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 ³⁶
2.Пуск пари (початок)	8 ¹⁰	8 ³⁵	9 ⁰⁰	9 ²⁵	
3.Власне стерилізація (початок)	8 ³⁵	9 ⁰⁰	9 ²⁵	9 ⁵⁰	
4.Охолодження (початок)	8 ⁵⁵	9 ²⁰	9 ⁴⁵	10 ¹⁰	
5.Розвантаження(початок)	9 ²⁵	9 ⁵⁰	10 ¹⁵	10 ⁴⁰	
6.Розвантаження(кінець)	9 ³⁵	10 ⁰⁰	10 ²⁵	10 ⁵⁰	

Розрахунок автоклавів для лінії з виробництва консервів «Ікра кабачкова»

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину: $n'' = 26$ банок/хв.

Скляна тара типу Ш-82-500

Режим стерилізації: $\frac{30 - 50 - 30}{120} \cdot 225$ кПа

Кількість банок, розміщених в одній сітці: $n_6 = 435$ банок.

Час наповнення однієї сітки автоклаву:

$$\tau_c = \frac{435}{26} = 17 \text{ хв.}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком, щоб тривалість його завантаження не перевищувала 30 хвилин, отже число сіток знаходимо за формулою (3.6):

$$m_c = \frac{30}{17} = 1,76 \text{ сітки.}$$

Приймаємо двохсітчастий автоклав.

Визначаємо кількість банок одночасно завантажених у автоклав:

$$n_6^a = 435 \cdot 1,76 = 766 \text{ банок.}$$

$$\tau_y = 5 + 25 + 50 + 25 + 5 = 110 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава:

$$N_a = \frac{766}{110} = 7 \text{ банок/хв}$$

Необхідну кількість автоклавів:

$$n_a = \frac{26}{7} = 3,71 \text{ автоклава.}$$

Приймаємо 4 автоклава.

Інтервал завантаження автоклавів:

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

$$\Delta\tau = \frac{766}{26} = 30 \text{ хв.}$$

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 ³⁰	9 ⁰⁰	9 ³⁰	10 ⁰⁰
2.Пуск пари (початок)	8 ⁰⁵	8 ³⁵	9 ⁰⁵	9 ³⁵	
3.Власне стерилізація (початок)	8 ³⁰	9 ⁰⁰	9 ³⁰	10 ⁰⁰	
4.Охолодження (початок)	9 ²⁰	9 ⁵⁰	10 ²⁰	10 ⁵⁰	
5.Розвантаження(початок)	9 ⁴⁵	10 ¹⁵	10 ⁴⁵	11 ¹⁵	
6.Розвантаження(кінець)	9 ⁵⁰	10 ²⁰	10 ⁵⁰	11 ²⁰	

3.2. Теплові розрахунки

Тепловий розрахунок двостінного котла для лінії з виробництва консервів «Морква гарнірна»

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.

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

I фаза. Підігрівання

Втрати тепла на нагрів внутрішньої мідної частини котла:

$$Q_1 = G_m \cdot C_m (t_k - t_n); \text{ кДж}, \quad (3.11)$$

G_m – маса мідної чаші, кг;

$$G_m = 2\pi R^2 \cdot \delta \cdot \rho_m; \text{ кг}, \quad (3.12)$$

R – радіус чаші, м; $R = 0,4 \text{ м}$;

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

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

ρ_m – густина міді, кг/м³; $\rho_m = 8800$ кг/м³.

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

C_m – питома теплоємність мідної чаші, Дж/(кг·К);

t_n – початкова температура суміші, °С; $t_n = 18$ °С;

$t_{к.а.}$ – кінцева температура апарату, °С;

$$t_{к.а.} = \frac{t_{нар} + t_k}{2}; \text{ °С,} \quad (3.13)$$

$t_{нар}$ – температура пари, °С; $t_{нар} = 158,8$ °С;

t_k – кінцева температура продукту, °С; $t_k = 100$ °С.

$$t_{к.а.} = \frac{158,8 + 100}{2} = 129,4 \text{ °С.}$$

Отримані дані підставляємо у формулу (3.11):

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

Втрати тепла на нагрів сталеві чаші апарату:

$$Q_2 = G_{cm} \cdot C_{cm} (t_{нар} - t_n); \text{ кДж,} \quad (3.14)$$

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

G_m – маса сталеві чаші, кг;

$$G_{cm} = 2 \pi R_1^2 \cdot \delta_1 \cdot \rho_{cm}; \text{ кг,} \quad (3.15)$$

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/м³; $\rho_{cm} = 7900$ кг/м³.

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

Отримані дані підставимо у формулу (3.14):

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

Витрати тепла на нагрів продукту:

$$Q_3 = G_n \cdot C_n (t_k - t_n); \text{ кДж,} \quad (3.16)$$

G_n – маса продукту, кг;

$$G_n = 2 V_k \cdot \varphi \cdot \rho_n; \text{ кг,} \quad (3.17)$$

V_k – місткість котла, м³; $V_k = 0,15$ м³;

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

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

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

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

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

Отримані дані підставимо у формулу (3.16):

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

Витрати тепла на випаровування вологи:

$$Q_4 = W \cdot r; \text{ кДж,} \quad (3.18)$$

r – теплота пароутворення при середній температурі $t_{сеп}$ в котлі, $\text{кДж}/\text{кг}$.

$$t_{сеп} = \frac{t_k + t_n}{2}; \text{ } ^\circ\text{C.} \quad (3.19)$$

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

Тоді $r = 2363,3 \text{ кДж}/\text{кг}$.

W – кількість випареної вологи, кг .

$$W = K_{вин} \cdot F_{вин} (\rho_{ж} - \varphi' \cdot \rho'_{ж}) \cdot \tau_1; \text{ кг,} \quad (3.20)$$

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

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

τ_1 – тривалість випаровування (невідомо);

$\rho_{ж}$ – пружність насичення пари рідини при температурі 59°C , Па ;

$\rho_{ж} = 18146 \text{ Па}$;

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

$\rho'_{ж}$ – пружність насиченої пари рідини при температурі навколишнього середовища $t_{нав} = 18^\circ\text{C}$, Па ; $\rho'_{ж} = 2062,6 \text{ Па}$.

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

Отримані дані підставимо у формулу (3.18):

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

Втрати тепла в навколишнє середовище:

$$Q_5 = F_a \cdot \alpha_0 (t_{нар} - t_{нав}) \cdot \tau_1; \text{ кДж,} \quad (3.21)$$

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

F_a – площа поверхні апарату, м².

$$F_a = 2\pi R_3^2; \text{ м}^2, \quad (3.22)$$

$$R_3 = R_1 + \delta_1; \text{ м}, \quad (3.23)$$

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

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

α_0 – сумарний коефіцієнт тепловіддачі, кВт/(м²·К).

$$\alpha_0 = 9,3 + 0,058 \cdot t_{нар}; \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \quad (3.24)$$

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

Отримані дані підставимо у формулу (26):

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

Загальні витрати тепла в I-й фазі складають:

$$Q_{заг} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5; \text{ кДж} \quad (3.25)$$

або

$$Q_{заг} = F \cdot K \cdot \Delta t_{сер} \cdot \tau; \text{ кДж}, \quad (3.26)$$

звідки:

$$\tau = \frac{Q_{заг}}{F \cdot K \cdot \Delta t_{сер}}; \text{ сек}, \quad (3.27)$$

F – площа поверхні нагріву котла, м²;

$$F = 2\pi R^2; \quad (3.28)$$

R – радіус котла, м; $R = 0,4$ м.

$$F = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 = 1,0 \text{ м}^2. \quad (3.29)$$

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

$$K = 0,7 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$\Delta t_{сер}$ - 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:

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

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

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:

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

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:

$$D_1 = \frac{Q_{заг}}{i_n - i_k}; \text{ кг,} \quad (3.30)$$

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:

$$D_2 = \frac{D \cdot 3600}{\tau_1}; \text{ кг/год.} \quad (3.31)$$

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

II фаза. Кипіння.

Витрати тепла на випаровування вологи:

$$Q_6 = W \cdot r \cdot \tau_2; \text{ кДж,} \quad (3.32)$$

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

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

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

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:

$$Q'_{заг} = Q_6 + Q_7; \text{ кДж,} \quad (3.33)$$

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

Витрати пари в II-й фазі:

$$D_3 = \frac{Q'_{заг}}{i_n - i_k}; \text{ кг,} \quad (3.34)$$

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

Інтенсивність витрат пари в II-й фазі:

$$D_4 = \frac{D_3 \cdot 3600}{\tau_2}; \text{ кг/год,} \quad (3.35)$$

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

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

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot D_2}{3600 \cdot \pi \cdot v \cdot \rho_{г.п.}}}; \text{ м,} \quad (3.36)$$

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

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

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

За стандартом вибираємо трубу з діаметром умовного проходу 0,025 м.

Цикл роботи двохтінного котла наведений у табл. 3.3.

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

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 лінії «Морква гарнірна» знаходимо за формулою:

$$n = \frac{380,07 \cdot 31}{60 \cdot 150} = 1,31$$

Приймаємо 2 апарати.

Інтервал завантаження котлів знаходимо за формулою:

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 150}{380,07} = 24 \text{ хв.}$$

Графік роботи котлів наведений у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Графік роботи котлів

Процес	Час початку (кінця) операцій		
	«Морква гарнірна»		
	№1	№2	№1
1. Завантаження (початок)	8 ⁰⁰	8 ²⁴	8 ⁴⁸
2. Підігрів до 100°C (початок)	8 ⁰⁵	8 ²⁹	
3. Кипіння при 100°C (початок)	8 ²¹	8 ⁴⁵	
4. Розвантаження (початок)	8 ²⁶	8 ⁵⁰	
5. Розвантаження (кінець)	8 ³¹	8 ⁵⁵	

3.3. Підбір технологічного обладнання

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

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

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 заливи на лінію з виробництва консервів «Морква гарнірна».
3. Підбрано технологічне обладнання для роботи цеху з виробництва овочевих консервів.

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

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Миргородський район об'єднує 17 територіальних громад Полтавської області. Обрана для забудови переробного підприємства територія Миргородської міської територіальної громади.

Територія Миргородської територіальної громади розташована у лісостеповій географічній зоні лівобережної частини Придніпровської низини. Кліматичні умови: м'який клімат з середньорічною літньою температурою – плюс 16,5 °С, зимою - 6,1 °С. Кількість опадів – 494 мм/рік.

Переробне підприємство буде розташоване на землях села Кузьменки. Географічні координати населеного пункту: 49°51'9" північної широти і 33°35'28" східної довготи, з середньою висотою над рівнем моря – 119 м і на відстані 15 км від районного центру.

4.1. Опис генерального плану

Територія відведена для забудови становить 3,39 га. Із західної сторони виробничої ділянки проходить автомобільний шлях територіального значення, що забезпечує транспортне сполучення між населеними пунктами Миргород та Хорол і створює сприятливі умови для доставки сировини, допоміжних матеріалів та відвантаження готової продукції. З південної сторони проходить автомобільний шлях міжнародного значення Київ–Харків–Довжанський, який є однією з основних транспортних артерій України та забезпечує ефективні міжрегіональні транспортно-логістичні зв'язки. З північної сторони на відстані близько 13 км від виробничої ділянки розташоване місто Миргород, яке забезпечує підприємство необхідними трудовими ресурсами, об'єктами виробничої та соціальної інфраструктури, а також сприяє ефективній організації господарської діяльності.

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

Територія, де буде побудовано переробне підприємство, вільна від забудови. Розміри санітарно-захисної зони – 50 м. Під час проектування переробного підприємства був використаний принцип функціонального зонування:

I зона – вхідна. В ній розміщені: адміністративний корпус (Л.1, поз. 3), прохідна (Л.1, поз. 4), лабораторія (Л.1, поз. 5), автоваги (Л.1, поз. 21), автоваги з навісом (Л.1, поз. 23).

II зона – основне виробництво. В ній розміщений виробничий цех з виробництва овочевих консервів (Л.1, поз. 1), побутовий корпус (Л.1, поз. 2).

III зона – складська. В ній розміщені склади: допоміжних матеріалів (Л.1, поз. 6), пакувальних матеріалів (Л.1, поз. 7), скляної тари (Л.1, поз. 8), овочесховище (Л.1, поз. 18), склад готової продукції (Л.1, поз. 22).

IV зона – підсобна. В ній розміщені: водонапірна башта (Л.1, поз. 9), насосна станція (Л.1, поз. 10), очисні споруди (Л.1, поз. 12), котельня (Л.1, поз. 13), механічна майстерня (Л.1, поз.14), пісковловлювач (Л.1, поз. 15), трансформаторна підстанція (Л.1, поз. 16), газорозподільний пункт (Л.1, поз. 19), артезіанська свердловина (Л.1, поз. 24), резервуар для води (Л.1, поз. 25).

V зона – транспортна. В ній розміщені гараж з автомайстернею (Л.1, поз. 11), автостоянка (Л.1, поз. 20).

Основні технологічні потоки: сировина автомобільним шляхом через північно-східні ворота надходить на сировинний майданчик або в овочесховище; працівники через прохідну (Л.1, поз. 4) потрапляють на територію переробного підприємства і проходять у побутовий корпус (Л.1, поз. 2), а з нього по теплому переходу у виробничий цех (Л.1, поз.1) або потрапляють у виробничий цех через двері Д1.

Скляна тара автомобільним шляхом транспортується через південно-західні ворота на склад скляної тари (Л.1, поз. 8) або у виробничий цех через ворота Д1.

Готова продукція з цеху через східні ворота, що передбачені проектом з виробничого цеху, направляється на склад готової продукції (Л.1, поз. 22) або автомобільним шляхом відвантажується на реалізацію через південно-західні ворота.

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

Допоміжні матеріали автомобільним шляхом також завозяться через південно-західні ворота на склади допоміжних (Л.1, поз. 6), пакувальних (Л.1, поз. 7) матеріалів або у виробничий цех в склад допоміжних матеріалів.

Відходи виробництва накопичуються в бункерах (Л.2, поз. 55) і періодично автомобільним шляхом вивозяться з території цеху на утилізацію.

На території переробного підприємства прокладені всі інженерні мережі, що забезпечують виробництво енергією, теплом, водою. Водопровід з місцевої системи водопостачання через насосну станцію прокладено до всіх виробничих приміщень і забезпечує їх водою. Заплановано також резервне джерело водопостачання – артезіанська свердловина (Л.1, поз. 24). Виробничі і побутові стоки проходять через власні очисні споруди (Л.1, поз. 12) і виводяться на поля зрошення. Газопостачання до котельні (Л.1, поз. 13) здійснюється через газорозподільний пункт (Л.1, поз. 19) від місцевої газорозподільної мережі. Тепломережі з котельні (Л.1, поз. 13) пролягають до виробничого цеху і усіх будівель та споруд. Електропостачання заводу здійснюється від власної трансформаторної підстанції (Л.1, поз. 16) через силові кабелі .

На території заводу передбачені зелені насадження, газони, квітники, місця для відпочинку працівників.

Технічні показники генерального плану:

- 1) загальна площа території ділянки – 3,39 га;
- 2) площа забудови - 7211 м²;
- 3) площа озеленення – 9664 м²;
- 4) щільність забудови – 21 %;
- 5) площа використаної території – 1,70 га;
- 6) коефіцієнт використання території – 49,50.

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Будівля цеху – одноповерхова, в осях 5-6 розміщений теплий перехід в побутовий корпус.

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

В проекті застосовано уніфіковані розміри всіх каркасних елементів.

Основна сітка колон 6 х 24 м, повна висота будівлі 10,20 м, висота поверху – 6,0 м.

Основними елементами каркасу цеху є залізобетонні колони, висотою 6 м, які жорстко закріплені у фундамент. Використані колони прямокутного перерізу 600 х 800 мм за серією 1.423-3. Фахверкові колони квадратного перерізу 400 х 400 мм прийняті за серією 460-75.

Покриття будівлі крім несучих конструкцій містить огорожуючі елементи: настил, пароізоляцію, теплоізоляцію, вирівнювальний шар у вигляді цементно-пісчаної стяжки і покрівлю.

Для забезпечення жорсткості елементів каркасу в цеху між колонами в осях 9-10 запроєктовані металеві зв'язки через 50 м.

Деформаційний шов влаштований по осі 11 шляхом встановлення спарених колон, його вісь суміщена з розбивочною віссю, а осі колон зміщуються відносно осі шва на 500 мм.

В якості несучих конструкцій покриття використані сталеві стропильні ферми для прогонів 24 м, з ухилом верхнього поясу 1,5% (серія 1.460-4).

Під колони каркасу влаштовані окремо розміщені залізобетонні стовпчасті фундаменти ступінчастої форми за серією 1.412-2/77, в яких прошарки замоноличені бетоном.

Глибиною закладання фундаменту є глибина промерзання ґрунту, помножена на 1,2: $0,8 \cdot 1,2 = 0,96$ м

До огорожуючих конструкцій відносяться стіни. Зовнішні стіни цегляні, самонесучі і виконують тільки огорожуючі функції, товщина їх 510 мм. Для забезпечення стійкості торцевих стін передбачені колони фахверка, які встановлені з нульовою прив'язкою між колонами основного каркасу з кроком 6 м.

Розділення внутрішніх об'ємів на окремі виробничі, складські, допоміжні та інші приміщення відбувається за допомогою перегородок, товщина перегородок складає 250 мм.

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

Покриття складається з настилу, пароізоляції, теплоізоляції, вирівнюючого шару цементно-пісчаного розчину і покрівлі. Настил влаштовується із залізобетонних ребристих плит, вкладених на верхні пояси ферм і закріплених до них зварюванням. Для виробничого цеху використані плити розміром 3 х 6 м і висотою 300 мм. Пароізоляційний шар захищає теплоізоляцію від зволоження водяними парами, які потрапляють в покриття з приміщень. Його виконують з шару пергаміту. Теплоізоляційний шар виконаний з керамзиту, висота його 150 мм. Зверху поверх утеплювача знаходиться цементно-пісчана стяжка, а в якості покрівлі – три шари руберойду на мастиці.

Водовідведення з покриття даного цеху внутрішнє, відстань між воронками 50 м.

Освітлення виробничого цеху здійснюється через віконні прорізи. Розміри і розміщення віконних прорізів визначені згідно вимог раціонального освітлення цеху. Приймаємо 9 вікон розмірами 4,02 х 3,60 – В2 і 2 вікна розміром 1,36 х 4,2 м – В1.

Проектом передбачені 3 зовнішніх воріт, розміром 3 х 3 м – В01, а також 4 – двостулкових зовнішніх дверей Д3, розміром 1,31 х 2,2 м і одні – одностулкові Д1, розміром 0,76 х 2,0 м. Внутрішні двері в цеху мають розміри: 1 х 2 м; 1,5 х 2 м.

Усі двері і ворота відкриваються назовні.

У виробничому цеху в осях 5-6 передбачені залізобетонні сходи у теплий перехід в побутовий корпус.

Підлога у виробничому цеху влаштована по ущільненому ґрунту. Покриття підлоги у виробничих приміщеннях виконане з бетонних плит. В допоміжних і побутових приміщеннях підлога дерев'яна або покрита лінолеумом.

Внутрішні стіни будівлі покриті штукатуркою, в адміністративно-побутових приміщеннях – керамічною плиткою.

Основні технічні показники цеху:

- 1) площа забудови, $P_{\text{заб}} = 2304 \text{ м}^2$;
- 2) робоча площа, $P_{\text{роб}} = 1660 \text{ м}^2$;
- 3) загальна площа, $P_{\text{заг}} = 1911 \text{ м}^2$;

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

4) будівельний об'єм: $P_{заб} \cdot H_{буд} = 23510 \text{ м}^3$;

5) планувальний коефіцієнт: $K_1 = \frac{P_{роб}}{P_{заб}} = 0,87$;

6) об'ємний коефіцієнт: $K_2 = \frac{V_{буд}}{P_{роб}} = 14,2$.

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану

Розрахунок площі сировинного майданчику

Сировинний майданчик призначений для короткочасного зберігання овочів і приєднується безпосередньо до технологічного цеху.

Вихідні дані для розрахунку площі сировинного майданчику наведені в табл.

4.1.

Таблиця 4.1 - Вихідні дані для розрахунку площі сировинного майданчику

Найменування сировини	Потужність лінії, тоб/год.	Норма витрат сировини, кг/год.	Допустимий строк зберігання сировини, год.	Навантаження на 1 м ² площі, кг
Морква для лінії «Морква гарнірна»	2,57	250,71	48,00	800,00
Морква для лінії «Ікра кабачкова»	2,14	23,80	48,00	800,00
Кабачки	2,14	588,61	36,00	600,00
Цибуля для лінії «Ікра кабачкова»	2,14	45,29	72,00	400,00

Розраховуємо площу сировинного майданчику за формулою:

$$F' = \left(\frac{T \cdot P \cdot \tau_{зб}}{q} \right), \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

T – потужність лінії, тоб/год.;

P – норма витрат сировини, кг/тоб;

$\tau_{зб}$ – допустимий строк зберігання сировини, год.;

q – навантаження на 1 м² площі, кг.

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

Одночасно в запроєктованому цеху працюють технологічні лінії з переробки моркви, кабачків, цибулі на виробництво консервів: «Ікра кабачкова» та «Морква гарнірна».

У даному випадку площа сировинного майданчику складе:

$$F' = \left(\frac{2,57 \cdot 250,17 \cdot 48,00}{800,00} + \frac{2,14 \cdot 23,80 \cdot 48,00}{800,00} + \frac{2,14 \cdot 588,61 \cdot 36,00}{600,00} + \frac{2,14 \cdot 45,29 \cdot 72,00}{400,00} \right) = 38,66 + 3,06 + 75,58 + 17,45 = 134,75 \text{ м}^2 .$$

З урахуванням проходів розрахована площа збільшується на 50 %:

$$F = 1,5 \cdot 134,75 = 202,13 \text{ м}^2 .$$

На сировинному майданчику встановлене технологічне обладнання, яке займає 122 м².

Загальна площа складе: 202,13 + 122,0 = 324,13 м².

Ширина сировинного майданчику приймається рівною ширині цеху, що проектується і складає 24 м.

Таким чином, визначаємо довжину майданчику:

$$324,13 : 24 = 13,51 \text{ м}^2 .$$

Приймаємо 18 м.

Загальна площа сировинного майданчику складе:

$$18 \times 24 = 432,00 \text{ м}^2 .$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Розрахунок площі складу готової продукції проводиться на зберігання 50 % продукції, яка виготовлена підприємством за два суміжних місяці з максимальним виробітком продукції.

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

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

Максимальний виробіток за вересень і жовтень складає 2253 тоб, 50 % від цієї кількості становить: 1126,5 тоб.

Площа складу готової продукції складе:

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

$$1126,5 : 2,7 = 417,22 \text{ м}^2.$$

У виробничому цеху планується зберігання готової продукції, що складає 362 м². На території переробного підприємства запроєктовано склад готової продукції площею 324 м².

Розрахунок площі складу скляної тари

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

Потреба в тарі Ш-82-500 для запроєктованого цеху в третьому кварталі складе:

- для виробництва консервів «Морква гарнірна».

Кількість робочих змін – 64, тривалість робочої зміни – 7 годин і потужність лінії – 1809 б/год.

$$64 \cdot 7 \cdot 1809 = 810432 \text{ шт.};$$

- для виробництва консервів «Ікра кабачкова».

Кількість робочих змін – 126, тривалість робочої зміни – 7 годин і потужність лінії – 1508 б/год.

$$126 \cdot 7 \cdot 1508 = 1330056 \text{ шт.};$$

Загальна потреба для виробництва консервів у тарі Ш-82-500 складає: 2140488 банок.

Биття склотари на виробничих процесах складає 6,5% від загальної кількості, що становить: 139132 банок типу Ш-82-500.

З урахуванням биття склотари загальна потреба цеху у тарі Ш-82-500 складає 2279620 шт.

Склотара Ш-82-500 зберігається у пакет-піддонах по 832 шт. у кожному піддоні. Штабелюється по 3 пакет-піддони.

Площа складу тари Ш-82-500 становить:

$$\frac{2279620}{832 \cdot 3} = 913,31 \text{ м}^2.$$

Під час зберігання склотари 20 % площі займають проїзди і проходи (182,66 м²), тоді площа складу скляної тари буде становити: 1095,97 м².

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

До початку сезону переробки частина склотари зберігається у складі готової продукції. Для цього використовується 50 % площі складу готової продукції (208 м²). З врахуванням площі складу готової продукції, яка використовується для зберігання склотари, площа складу скляної тари становить:

$$1095,97 - 208,0 = 887,97 \text{ м}^2.$$

В мийному відділенні виробничого цеху планується запас склотари на одну-дві доби роботи цеху, що складає 240 м².

З врахуванням площі, зайнятої для зберігання склотари в цеху, площа складу скляної тари складе:

$$877,97 - 240 = 637,97 \text{ м}^2.$$

Ширина складу скляної тари приймається 18 м. Таким чином, визначається довжина складу склотари, уточнюючи її за запроєктованими прогонами:

$$637,97 : 18 = 35,44 \text{ м}.$$

Приймаємо 36 м.

Загальна площа складу скляної тари складає: $36 \times 18 = 648 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі складу для зберігання допоміжних матеріалів

Площа складу для зберігання цукру і солі розраховується на 100 % потребу у третьому кварталі.

У третьому кварталі потреба у цукрі і солі складе:

- для виробництва консервів «Морква гарнірна» із загальною кількістю робочих змін – 64:

$$\text{цукру: } 64 \cdot 133,14 = 8520,96 \text{ кг;}$$

$$\text{солі } 64 \cdot 13,16 = 842,24 \text{ кг;}$$

- для виробництва консервів «Ікра кабачкова» із загальною кількістю робочих змін – 126:

$$126 \cdot 80,60 = 10155,60 \text{ кг;}$$

Загальна потреба в цукрі і солі становить: 19518,80 кг.

Навантаження на 1 м² площі при зберіганні цукру і солі складає 2,2 т.

Площа складу для зберігання цукру і солі складе:

$$19,51 : 2,2 = 8,87 \text{ м}^2.$$

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

Площа складу для зберігання борошна розраховується на 100 % потребу у третьому кварталі.

У третьому кварталі потреба у борошні складає:

- для виробництва консервів «Ікра кабачкова» із загальною кількістю робочих змін – 126:

$$126 \cdot 48,38 = 6095,88 \text{ кг.}$$

Навантаження на 1 м² площі при зберіганні борошна складає 2,2 т.

Площа складу становить:

$$6,1 : 2,2 = 2,77 \text{ м}^2.$$

При виробництві консервів «Ікра кабачкова» використовується олія:

- для виробництва консервів «Ікра кабачкова» із загальною кількістю робочих змін – 126: $126 \cdot 423,03 = 53301,78 \text{ кг};$

Для зберігання олії потрібна площа складу:

$$53301,78 : 800 = 66,63 \text{ м}^2.$$

Так як допоміжні матеріали передбачається зберігати у одному приміщенні, то його площа становить:

$$8,87 + 2,77 + 66,63 = 78,27 \text{ м}^2.$$

Площа складу передбачена в запроектованому виробничому цеху складає 40,5 м². Окрім того, на території підприємства заплановано окремий матеріальний склад площею $12 \times 18 = 216 \text{ м}^2$.

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

Висновки за розділом 4

1. Виконано інженерну частину щодо будівництва переробного підприємства з проектуванням виробничого цеху овочевих консервів на території Миргородської міської територіальної громади Полтавської області.

2. Проведено опис генерального плану переробного підприємства з проектуванням цеху з виробництва овочевих консервів.

3. Обґрунтовано архітектурно-будівельні конструкції, використані для будівлі цеху з виробництва овочевих консервів.

4. Розраховано об'єкти генерального плану переробного підприємства (сировинний майданчик, склади тари, готової продукції, допоміжних матеріалів).

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

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Запроектований цех з виробництва овочевих консервів розташований на території Миргородської міської територіальної громади в с. Кузьменки за 15 км від центрального осередку громади – міста Миргород.

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Проектом враховані основні вимоги Закону України «Про охорону праці», затверджений Постановою Верховної Ради України від 14.10.02 р. № 2696-ХІІ та розроблені заходи, які передбачають підвищення техніки безпеки під час експлуатації будівель і споруд, зокрема у випадку розробки архітектурно-будівельних рішень.

Під час розроблення генерального плану переробного підприємства територію поділено за функціональним використанням на вхідну, основне виробництво, складську, підсобну та транспортну зони (див. розділ «Інженерна частина»).

На генеральному плані (Л. 1) виділені зони транспортування і подавання сировини, відвантаження готової продукції, тротуарів для працюючих.

Територія підприємства має асфальтове та бетонне покриття доріг, пішохідних тротуарів, розвантажувальних майданчиків.

Для приймання та зберігання сировини в цеху передбачений сировинний майданчик, розміром 24 x 18 м.

Технологічне обладнання у виробничому цеху розміщене відповідно з вимогами ДБН В.2.2-27:2025 Промислові будівлі.

В процесі проектування виробничого цеху з виробництва овочевих консервів враховані вимоги нормативних документів для гарантування безпечних умов праці: послідовність розміщення технологічного обладнання за технологічними схемами;

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

правильність організації робочих місць; забезпечення безпечних умов для обслуговування та ремонту обладнання; максимальне застосування природного освітлення та можливість надходження свіжого повітря.

Для мінімізації ручної праці у випадку виконання завантажувально-розвантажувальних операцій застосовані контейнероперекидачі (Л.2, поз. 1) та перекидач ящикних піддонів (Л.2, поз. 37), подача скляної тари здійснюється за допомогою вилкових транспортерів (Л.2, поз. 23), теплова обробка готової продукції проходить у автоклавах (Л.2, поз. 19), а завантаження та розвантаження автоклавних корзин відбувається за допомогою пристроїв для завантаження та розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз.18). Таким чином, запроєктовані заходи виключають використання ручної праці на трудомістких, важких і небезпечних видах робіт.

Для проведення вантажно-розвантажувальних робіт на в'їздах до сировинного майданчика, складів допоміжних матеріалів, готової продукції передбачені спеціальні площадки.

У проекті здійснено підбір і розміщення технологічного обладнання відповідно до вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1.

Під час розміщення технологічного обладнання дотримані наступні норми ширини проходів: між одиницями технологічного обладнання не менше 1,2 м; між стінами будівлі і технологічним обладнанням не менше 1 м, ширина проходів і коридорів не менше 2 м; ширина робочих місць на ручних і машинно-ручних операціях прийнята не менше 0,8 м.

Розміщено устаткування у виробничому відділенні відповідно до його функціонального призначення.

З метою забезпечення безпечної експлуатації встановленого обладнання і ефективного проведення технологічного процесу на машинах і апаратах передбачено блокування і огороження відкритих та обертальних частин, встановлені необхідні контрольно-вимірювальні пристрої на апараті паротермічного очищення (Л.2, поз. 8), автоклавах (Л.2, поз. 19), апаратах для

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

пасерування (Л.2, поз. 24), розварювачі (Л.2, поз. 33), вакуум-апаратах (Л.2, поз. 34), котлах періодичної дії (Л.2, поз. 48), запобіжні пристрої, звукова сигналізація.

Виконана теплоізоляція даного виду технологічного обладнання, герметизація та блокування пристроїв для випуску пари, гарячої води, щоб попередити опіки персоналу.

Передбачені решітки під ноги робітників на робочих місцях у відділенні підготування тари (Л.2), біля машин для миття сировини (Л.2, поз. 4,5,9,29,30,40,42), сортувальних конвеєрів (Л.2, поз. 6,10,31,41), наповнювачів (Л.2, поз. 14,15,35).

Контейнероперекидачі (Л.2, поз. 1), перекидач ящикних піддонів (л.2, поз. 37), калібрувачі (л.2, поз. 2,38), машини для первинного миття сировини (л.2, поз. 4,29) розміщені на критому сировинному майданчику, який примикає до виробничого цеху.

Вакуум-випарні апарати, напірна ємність (л.2, поз. 28,34) для більш раціональної роботи виробничого процесу, розміщені на стаціонарних площадках висотою 2,8 м, які облаштовані поручнями висотою 1 м, ширина сходів – не менше 0,7 м.

Пристрої для завантаження і розвантаження автоклавних корзин, автоклави (л.2, поз. 14, 24) розміщені в окремому приміщенні, відстань між центрами автоклавів не менше 2,5 м, а між рядами автоклавів – 3,5 м.

У проекті запроваджені заходи, направлені на зниження виробничого шуму до нормативного, розміщення двигунів у металевих захисних кожухах, розділення виробничих ділянок коридорами.

В цеху використовується електроустаткування, яке повинно відповідати вимогам 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.

Для забезпечення безпечної експлуатації, згідно з правилами будови електроустановок (ПБЕ), правилами технічної експлуатації (ПТЕ), правилами

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

техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТБ) з метою попередження виробничого травматизму, передбачені наступні заходи:

- робоче та аварійне освітлення;
- улаштування електроустановок, згідно з правилами електробезпеки;
- огороження і недоступність струмоведучих частин обладнання;
- улаштування заземлення (занулення) і захисного відключення;
- використання безпечної напруги;
- забезпечення індивідуальними засобами захисту від враження

електричним струмом.

У виробничих приміщеннях передбачені зливні крани з підведенням холодної води.

Для забезпечення нормованих санітарно-гігієнічних умов виробництва і відповідно з вимогами нормативних документів в цеху передбачена природна і штучна вентиляція. Повітряне середовище, яке відповідає нормам гігієни праці, створюється за допомогою опалення, з використанням калориферів, а у побутових приміщеннях передбачені кондиціонери.

Запроектоване природне і штучне освітлення виробничих приміщень і робочих місць. Природне освітлення здійснюється через подвійні вікна розміром 4,02 x 3,60 м, а штучне забезпечується освітлювальними установками. Технологічне обладнання відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації та пожежної безпеки згідно ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення та ДСТУ 3235-95 Устаткування овочевфруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки. Крім робочого освітлення нормами передбачається встановлення аварійного, евакуаційного та охоронного освітлення.

Виробничий цех обладнано господарсько-питним водопроводом, каналізацією, санітарно-технічними вузлами.

На території переробного підприємства передбачено побутовий корпус (л.1, поз. 2), де знаходяться санітарно-побутові приміщення, в яких розміщені душові кабінки, умивальники, унітази, пісуари.

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

5.2. Протипожежні заходи

В процесі проектування цеху з виробництва овочевих консервів передбачили комплекс протипожежних заходів, спрямованих на запобігання пожеж, обмеження їх дії, успішне пожежогасіння та евакуацію працівників.

Протипожежні заходи передбачають:

- правильне об'ємно-планувальне рішення з урахуванням допустимої відстані до прилеглих будівель;
- використання будівельних конструкцій з матеріалів, що відповідають вимогам займистості, в залежності від ступеня вогнестійкості будівлі;
- встановлення пожежної сигналізації;
- внутрішнє протипожежне водозабезпечення;
- встановлення на території заводу пожежних гідрантів, пожежних щитів, відведення місць для куріння;
- заплановані шляхи евакуації людей з приміщень у випадку пожежі.
- між будівлями використані найменші відстані в залежності від ступеню вогнестійкості будівлі.

Запроектовані пожежні драбини і виходи на покрівлю будівлі, всі двері будівлі відкриваються в сторону евакуації.

При проектуванні використані залізобетонні і металеві конструкції та матеріали, які мають необхідні межі вогнестійкості.

Для забезпечення оперативного гасіння пожеж запроектована мережа протипожежного водопостачання. Зовнішнє пожежогасіння передбачається засобами міської пожежної служби. Внутрішні пожежні крани розташовані у коридорах цеху і знаходяться на відстані 1,35 м від рівня підлоги.

Передбачається розміщення протипожежних пунктів з набором засобів пожежогасіння: вогнегасників, відер, ломів, сокир, пофарбованих у червоний колір, а також ящиків для піску місткістю 2 м³.

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

За стандартом ISO 3941-2026 цех, що проектується, відноситься до класу пожежі Е – пожежі, пов’язані з горінням електроустановок, відповідно до норм технологічного проектування [50] – до категорії Д, площа цеху – 2304 м².

Необхідна кількість вогнегасників:

$$\frac{S_{\text{цеху}}}{S_{\text{зах.}}} = n_{\text{вогн}} \quad (5.1)$$

$$n_{\text{вогн.}} = 2304/1800 = 1,28$$

Приймаємо 2 комплекти вуглекислотних переносних вогнегасників типу ВВ-5, в кожному комплекті знаходиться 2 шт. Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загорання становить не менше 70 м.

5.3. Охорона навколишнього природного середовища

Запроєктоване виробництво і встановлене обладнання в залежності від складу і ступеню шкідливості викидів відноситься до 1 групи.

Для запроєктованого виробництва передбачений комплекс заходів з метою попередження забруднення навколишнього середовища:

- передбачений майданчик для розміщення контейнерів, призначених для збирання і тимчасового зберігання відходів і сміття (Л.1, поз. 26);
- майданчик з встановленням бункера для зберігання битого скла (Л.1, поз. 17);
- майданчик для збирання відходів з встановленими бункерами (Л.2, поз. 55) (див. розділ «Утилізація відходів виробництва» с.);
- передбачено організоване приймання і відведення забрудненої води від виробничого обладнання і санітарних приладів.

Каналізація цеху проектується у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Каналізаційна мережа переробного підприємства складається із внутрішньої та зовнішньої мереж. Внутрішня мережа каналізації проектується окремою для виробничих, побутових, дощових стоків.

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

Зовнішня каналізація підприємства – це комплекс споруд, до складу якого входять: дворова мережа підземних каналізаційних трубопроводів з колодязями, місцеві очисні споруди і насосна станція перекачки, розміщені на території підприємства в окремих будівлях. Зовнішня каналізаційна мережа починається від оглядових колодязів, до яких підключається внутрішня система каналізації, і закінчується місцем скидання стічних вод після попереднього очищення на поля зрошення.

На переробному підприємстві використовується механічне очищення стічних вод від нерозчинних, осідаючих, зважених та спливаючих забруднень (пісок, скло, жир), встановлені решітки, пісколовки, жироловки, відстійники, а також пристрої для обробки осадів.

Під час проєктування цеху з виробництва овочевих консервів використані маловідходні та ресурсозберігаючі технології (див. розділ «Організаційно-технологічна частина» кваліфікаційної роботи). Відходи у невеликій кількості, які не переробляються на переробному підприємстві, виводять з цеху конвеєром в накопичувальні бункери, а звідти автотранспортом за межі підприємства.

Оскільки охорона навколишнього середовища залишається одним із головних питань, то проєктом передбачена санітарно-захисна зона між переробним підприємством і житловими будівлями – 50 м.

На території заводу є зелені насадження, які очищують повітря від пилу, збагачують його киснем і поглинають шум; обладнані місця відпочинку для робітників.

5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників

Проєктуючи переробне підприємство, передбачено заходи безпеки стосовно небезпечних чинників, до яких відноситься організація протиепідемічних заходів у випадку карантинних обмежень, а також ризику, які виникають в період військової агресії ворога.

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

Стосовно заходів щодо протиепідемічного захисту облаштовуються місця на входах у побутовий корпус (Л.1, поз.2) та у виробничий цех (Л.1 поз.1), де передбачені вказівники щодо дезінфекції рук і засоби (спиртовмісні антисептики) для обробляння рук, а також засоби індивідуального захисту (одноразові маски, рукавички).

Окрім того, на підприємстві санвузли будуть забезпечені рідким милом, антисептиками та паперовими рушниками; періодично будуть проходити інструктажі працівників з питань дотримання протиепідемічних заходів; застосовуватися миючі та дезінфікуючі засоби під час вологого прибирання та проведення провітрювання кожні дві години та в кінці робочого дня; організоване централізоване збирання використаних засобів індивідуального захисту та паперових серветок в окремі урни з кришками та одноразовими поліетиленовими пакетами з наступним видаленням їх, як твердих побутових відходів.

Стосовно заходів в період військової агресії ворога на території підприємства передбачено будівництво укриття згідно з вимогами ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту.

Споруди цивільного захисту можна використовувати, як у мирний час для захисту працівників від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які несуть небезпеку масового ураження людей, так і у воєнний час - для захисту від сучасної зброї масового ураження. У разі відсутності небезпечних ризиків захисні споруди будуть використовуватися для господарчих потреб.

На запроєктованому переробному підприємстві укриття знаходиться у цокольному етажі побутового корпусу (Л.1, поз. 2) і розраховане воно для цивільного захисту усіх працівників підприємства.

Під час облаштування приміщення укриття будуть використані більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. В укритті буде вентиляція, водо- та електропостачання, каналізація, штучне освітлення.

Під час оголошення повітряної тривоги за законодавством України не передбачено закриття або призупинення роботи підприємств, установ та організацій

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

і переробне підприємство буде працювати за місцевими нормами і правилами, а також, враховуючи рекомендації ДСНС України.

Висновки за розділом 5

1. Враховано при проектуванні переробного підприємства на території Миргородської територіальної громади Полтавської області усі вимоги, які стосуються охорони працівників та навколишнього природного середовища.

2. Дотримано усі вимоги з безпеки праці в процесі проектування виробничого цеху з виробництва овочевих консервів.

3. Виконано під час розроблення генерального плану підприємства та планування будівлі виробничого цеху усі вимоги санітарно-гігієнічних та протипожежних правил.

4. Розроблені заходи щодо запобігання забруднення навколишнього природного середовища та безпеки у випадку виникнення небезпечних чинників.

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

ВИСНОВКИ

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Миргородської територіальної громади Полтавської області

В результаті будівництва цеху з виробництва овочевих консервів вирішуються наступні завдання:

1. Налагоджується випуск овочевих консервів, які користуються популярністю у населення.

2. Запроваджується на виробництві потоковомеханізовані і автоматизовані технологічні лінії, що підвищує ступінь механізації і позитивно впливає на екологізацію виробництва.

3. Виробнича потужність технологічного цеху складатиме 5,65 моб.

4. Проектування на території переробного підприємства овочесховища гарантує ефективне використання виробничих площ та потужностей обладнання упродовж року.

5. Підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку товарів та послуг шляхом використання зручної для споживача тари і застосування прогресивних методів закупорювання.

6. Забезпечення високого технічного рівня виробництва через встановлення обладнання, що відповідає техніко-економічним показникам і сучасним досягненням,

7. Створення додаткової кількості робочих місць на території громади за рахунок впровадження у виробництво переробного підприємства.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стратегія розвитку Миргородської міської територіальної громади до 2030 року електронний ресурс:
<https://myrgorod.pl.ua/files/images/Ekonomika/Strategiya/2030/strategiya.pdf>
2. Миргородська міська громада – Полтавська область, електронний ресурс:
<https://gromada.info/gromada/myrgorod/>
3. Історія громади та цікаві факти, електронний ресурс:
<https://myrhorodportal.com.ua/istoriya-gromady/>
4. Історія міста, електронний ресурс: <https://myrgorod.pl.ua/page/pro-gromadu/istorija-mista>
5. Відомчі норми технологічного проектування. Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. К.: Мінсільгосппрод України, 1996. Частина 1. 38 с. Частина 2. 102 с.
6. 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. 301 с.
7. ДСТУ 7035:2009. Морква свіжа. Технічні умови.
8. ДСТУ 318-91. Кабачки свіжі. Технічні умови.
9. ДСТУ 3234-95. Цибуля свіжа. Технічні умови.
10. ДСТУ 6010:2008. Петрушка молода свіжа. Технічні умови.
11. ДСТУ 8596:2015. Селера молода свіжа. Технічні умови.
12. ДСТУ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови.
- 13.
14. ДСТУ 3747-98 Сіль кухонна харчова. Технічні умови.
15. ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови.
16. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
17. ДСТУ 4623:2003. Цукор. Технічні умови.
18. Хімічний склад харчової сировини / За редакцією Мазуренка І.К. Одеса, 2015. 91 с.

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

19. ДСТУ 7991:2015 Консерви. «Буряк і морква гарнірні».
20. ДСТУ 3797-98 Консерви. Ікра овочева. Технічні умови.
21. Кожухар В.В. Методичні рекомендації по дипломному проектуванню. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2004. 131 с.
22. Хомич Г.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Технологія консервування сільськогосподарської продукції», розділ «Овочеві консерви» . Полтава: ПКІ, 1997. 26 с.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. 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		

28. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І.В. Сирохман, В.Г. Завгородня. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
29. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології / Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. Одеса: Друк, 2011. 269 с.
30. 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.
31. Теоретичні основи харчових виробництв // В.Я. Плахотін, І.С. Тюрікова, Г.П. Хомич. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 640 с.
32. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва // Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
33. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: Підручник / Т.Д. Димань, Т.Г.Мазур. К.:ВЦ «Академія», 2011.
34. Технології поводження з відходами харчових виробництв : навч. посіб. / Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Русєва Я.П. [та ін.]. Одеса: Астропринт, 2014. 400 с.
35. 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.
36. 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.
37. 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.
38. 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.

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

39. ДБН Б.1.1-15:2012 Склад та зміст генерального плану населеного пункту.
40. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
41. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1.
42. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
43. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
44. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
45. ДБН В.2.5 - 75 :2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.
46. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1. Поправка.
47. 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.
48. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
49. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
50. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
51. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою (був ОНТП 24-86).
52. 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).
53. ПРАВИЛА пожежної безпеки для навчальних закладів та установ системи освіти України (затверджені наказом Міністерства освіти і науки України 15.08.2016 № 974, Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 08 вересня 2016 р. за № 1229/29359).

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