

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 консервів для дитячого харчування на території Черкаського району Черкаської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Парусов Артур
(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 консервів для дитячого харчування на території Черкаського району Черкаської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Прізвище, ім'я, по батькові Парусов Артур

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. «Пюре з яблук» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку Ш-58-250. 2. «Пюре із моркви та яблук» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку Ш-58-250.

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 «Пюре з яблук» – 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 кафедру	17.06.2026 р.	17.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	19.06. 2026 р.	19.06. 2026 р.

Дата видачі завдання «08» вересня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ А. ПАРУСОВ

(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 ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1. Характеристика місця забудови	10
1.2. Оцінка сировинної зони	16
1.3. Розрахунок виробничої потужності переробного підприємства	18
1.4. Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства	19
1.5. Забезпечення виробничих зв'язків	20
Висновки за розділом 1	21
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів	22
2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	23
2.3. Технологічні схеми виробництва	25
2.4. Опис технологічних схем	28
2.5. Опис лінії асептичного консервування	35
2.6. Хіміко-технічний та мікробіологічний контроль виробництва	37
2.7. Утилізація відходів	39
2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію	40
2.9. Продуктові розрахунки	41
2.9.1. Графік надходження сировини	41
2.9.2. Графік роботи цеху	41
2.9.3. Програма роботи цеху	42
2.9.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів для виробництва «Пюре із яблук»	43

Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка		
Розробив		Парусов А.			Літ.	Лист	Листів
Керівник		Хомич Г.П.			ПУЕТ гр. ХТІБ - 41		
Консульт							
Н.контр.							
Зав. каф.		Горобець О.					

2.9.5. Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук»	46
Висновки за розділом 2	49
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	50
3.1. Розрахунок технологічного обладнання	50
3.2. Теплові розрахунки	56
3.3. Підбір технологічного обладнання	60
Висновки за розділом 3	60
РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА	61
4.1. Опис генерального плану підприємства	61
4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі	66
4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану	68
Висновки за розділом 4	73
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	74
5.1. Безпека праці та промислова санітарія	74
5.2. Пожежна безпека	78
5.3. Охорона навколишнього середовища	79
5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників	80
Висновки за розділом 5	82
ВИСНОВКИ	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	84
ДОДАТКИ	89

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

ВСТУП

Дитяче харчування повинне бути правильно організоване з перших днів життя дитини, тому що саме харчування здійснює захисний вплив її організму та є профілактичним засобом стосовно захворювань.

Відповідно до найбільш важливих завдань держави, які відносяться до пріоритетних напрямків державної політики України, є забезпечення дітей якісними продуктами харчування вітчизняного виробництва. Виклики сучасного сьогоднішнього дня, які пов'язані з проблемами останніх років: пандемією Covid 19, військовим вторгненням на територію України сусідньої держави, і постійними тривогами, спричиненими воєнними діями, створюють проблеми щодо нормального харчування дітей, що приводить до значного погіршення їх здоров'я, як фізичного, так і психологічного. Результати незбалансованого харчування проявляються у дітей раннього віку у вигляді рахіту, гіпотрофічного діатезу, анемії, харчової алергії. Це й підтверджує важливість проблеми, яка стосується розвитку індустрії дитячого харчування в Україні, ускладненої і загостреної особливими умовами останніх років.

Згідно з нормативними вимогами консерви, які призначені для харчування дітей, мають бути максимально поживні, випускатися у широкому асортименті, а сировина, використана для їх виробництва, повинна бути високоякісна, свіжа та зібрана в екологічно чистих регіонах. Під час виготовлення такого роду консервів необхідно мінімізувати втрати поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин, а перероблення сировини вести швидко, бажано без контакту з киснем повітря з метою уникнення окислювальних процесів.

До організації виробництва консервів для дитячого харчування ставляться вимоги, які гарантують гігієнічну безпеку; зберігають високу харчову та біологічну цінність та відповідають продуктам щодо вікових категорій дітей за якісними та реологічними показниками.

Розробляючи рецептурний склад консервів для дитячого харчування, потрібно брати до уваги фізіологічні потреби зростаючого організму щодо білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин.

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

У рецептурному складі консервів для дитячого харчування міститься сировина, у хімічному складі якої виявлені речовини неорганічної та органічної природи. До складу неорганічних речовин відноситься вода та мінеральні речовини, а склад органічних представлений вуглеводами, білками, жирами, вітамінами, органічними кислотами, дубильними, барвними, ароматичними речовинами тощо. Забезпечення енергетичної цінності здійснюється за рахунок вуглеводів, білків, жирів, а смак, аромат і забарвлення - органічними кислотами, дубильними, барвними та ароматичними речовинами, які стимулюють роботу органів травлення.

Фруктові та овочеві консерви здатні забезпечити організм дитини вуглеводами, і перш за все, глюкозою, фруктозою, цукрозою, в меншій мірі - крохмалем, клітковиною, пектиновими речовинами.

Враховуючи завдання викладені у Національній програмі «Діти України», і існуючі проблеми щодо забезпечення вітчизняними продуктами дитячого харчування продовольчого ринку України, темою кваліфікаційної роботи є проєктування будівництва переробного підприємства на території Червонослобідської сільської територіальної громади з технологічним цехом з виробництва консервів для дитячого харчування,

Виготовлення консервів для дитячого харчування здійснюється практично за однаковою, що й для виробництва консервів загального використання технологією.

За результатами маркетингових досліджень виявлено багату сировинну зону у Черкаській області, територіальні громади якої є переважно аграрними, однак на її території відсутні переробні підприємства з виробництва консервів для дитячого харчування, що є підтвердженням актуальності і доцільності будівництва переробного підприємства з проєктуванням спеціалізованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаської області.

У технологічному цеху планується встановленням двох технологічних ліній з перероблення яблук та моркви, де будуть виготовлятися наступні консерви:

- «Пюре із яблук», потужність технологічної лінії 20 тоб/зміну;
- «Пюре із моркви та яблук», потужність технологічної лінії 20 тоб/зміну.

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

Обрані консерви містять у своєму складі всі необхідні вітаміни, зольні елементи, серед яких, залізо та фосфор, які необхідні для формування дитячого організму. Використання в рецептурному складі консервів моркви, багатой на каротин, підвищує біологічну цінність готового продукту.

У складі консервів «Пюре із яблук» та «Пюре із моркви та яблук» є яблука, які багаті пектиновими речовинами, що сприяють виведенню радіонуклідів з організму дитини.

Технологічний процес виробництва консервів для дитячого харчування використовує науково обґрунтовані технологічні параметри виробництва, технічні та технологічні засоби, що забезпечують максимальне збереження й нормування основних харчових інгредієнтів та підвищують ефективність цих продуктів.

Сировина для виготовлення консервів (яблука та морква) досить поширена в Україні і на Черкащині.

Готові консерви планується фасувати у зручну для споживачів тару III типу закупорювання, що підтверджує їх конкурентоспроможність на внутрішньому і зовнішньому ринках збуту.

На переробному підприємстві заплановане комплексне вирішення питання відходів виробництва, що позитивно вплине на вирішення питань екології.

Підібрані технологічні лінії повністю потоково-механізовані і автоматизовані, що гарантує високі якісні показники і харчову цінність готової продукції, і окрім того підвищується ступінь механізації праці на виробництві.

Дитяче харчування користується підвищеним попитом у населення, дана продукція може експортуватися у країни зарубіжжя.

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

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Місцезрешташування Черкаської області – центральна лісостепова частина України, яка знаходиться в середній течії Дніпра та Південного Бугу. Черкаська область межує з північної сторони з Київською областю, із східної сторони - з Полтавською, з західної – з Вінницькою, а з південної – з Кіровоградською. На території Черкаської області в Шполянському районі знаходиться географічний центр України. Черкаська область займає 3,5 % території України.

Переважає Черкаська область – рівнинна, але умовно ділиться на правобережну і лівобережну. Більшість правобережної частини знаходиться в межах Придніпровської височини, а лівобережна частина – в Придніпровській низовині.

1.1. Характеристика місця забудови

Адміністративним центром Черкаської області є м. Черкаси. До складу області входить 4 райони: Звенигородський, Золотоніський, Уманський, Черкаський.

Черкаська площа займає площу 20900 км², що становить 3,46 % території України, до складу області входять 855 населених пункти, серед яких 31 міського типу.

Черкаська область входить до складу Центрального економічного району, домінуючу роль у господарстві належить сільському господарству, харчовій, хімічній промисловості, машинобудуванню (переважно транспортному та сільськогосподарському), легкій промисловості, а також будівельній індустрії.

ґрунти на правобережжі переважно чорноземи, на висотах – сірі та світло-сірі. В лівобережній частині переважають ґрунти дерново-глеєві, могутні лучні та дерново-підзолисті [1].

За історичними довідками територія Черкаської області заселена в епоху середнього палеоліту, що датується близько 100-130 тисяч років тому.

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

В період з III по VII століття до нашої ери на степовій території Черкащини знаходилися кочові іраномовні племена скіфів, а на правому березі Дніпра предки східних слов'ян, які були осілими племена і обробляли землю. Фактично на території сучасної Черкащини було сформоване ядро східнослов'янських племен, що стали центром Русі [2].

Згодом в період XIV-XVI сторіччя територія була захоплена литовцями, а потім поляками. Перші поселення козаків на території Черкащини появилися у XV столітті. Черкаси були засновані наприкінці XIII століття і стали могутнім осередком в боротьбі з польською шляхтою, набігами турків та кримських татар.

Значні повстання на Черкащині і на Правобережній Україні загалом відбувалися у XVIII столітті і відомі за назвами Коліївщина та Гайдамаччина.

Правобережна Україна у 1797 р. була окупована Російською імперією і правобережна частина Черкаської області була віднесена до складу Київської губернії, а лівобережна її частина – до Малоросійської губернії.

Основною промисловістю у другій половині XIX століття на Черкащині була цукрова.

На території Черкащини в період з 1917 по 1920 роки були сформовані перші загони вільного козацтва, встановлена влада УНР, Гетьманат і Директорія. Однак і після припинення діяльності уряду УНР до 1922 – 1924 років, частина Черкащини знаходилася у складі Холодноярської республіки і створювала опір більшовикам.

Власне Черкаська область була створена 7 січня 1954 році і в її складі було три міста обласного підпорядкування – Черкаси, Сміла, Умань, а також тридцять районів, які нині є територією сусідніх областей (Київської, Полтавської, Кіровоградської і Вінницької) [2].

Згідно з адміністративно-територіальним поділом Черкаська область станом на 01.01.2020 р. складалася з 20 районів, в складі яких було 6 міст обласного підпорядкування, 10 міст, які мали районне значення, 14 – селищ міського типу та 824 сіл. Відповідно до Постанови Верховної Ради України від 17.07.20 року змінився адміністративно-територіальний устрій Черкаської області, яким створено 4 райони та 66 окремих територіальних громад [1].

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

За кліматичними умовами Черкаська область має клімат помірно-континентальний, порівняно теплий, із нестійким вологозабезпеченням, з малосніжною зимою і помірно вологим, м'яким, теплим літом. Середньою річною температурою повітря є 7,7 – 8,2 °С, з середньою температурою найхолоднішого місяця січня мінус 5,5 – мінус 6,0 °С, і середньою температурою найтеплішого місяця липня плюс 19,0 – плюс 20,3 °С. Середня річна кількість опадів становить 574 мм. Такі кліматичні умови сприятливі для розвитку сільського господарства і 71,1% загальної площі території Черкаської області зайнято під сільськогосподарські землі.

На території Черкаської області знаходиться багатий природно-заповідний фонд, площа якого складає 3,1 % від загальної площі області і представлена 22 загальнодержавними і 536 місцевими територіями і об'єктами. До них відноситься Канівський природний заповідник, національні природні парки «Білоозерський» та «Нижньосузьський», дендрологічний парк «Софіївка», Черкаський зоологічний парк, регіональний ландшафтний парк «Трахемирів» та інші [1].

Територією області проходять міжнародні автомобільні дороги: автомобільна дорога М-05 Київ-Одеса і М-12 Стрий-Тернопіль-Кропивницький-Знамянка. На території області розташовано три залізничних вокзали: ім. Т. Г. Шевченка, Черкаси, Христинівка.

Основою промисловості Черкаської області є виробництво харчової промисловості, напоїв та тютюнових виробів, виробництво хімічної продукції, виробництво фармацевтичних продуктів і препаратів; машинобудування. Зокрема, харчова промисловість представлена понад 80 основними підприємствами.

Черкаська область багата на корисні копалини: граніти, бентонітові та палигорські глини, каоліни, кварцові піски, буре вугілля, торф, залізні руди, корінні титанові, поклади петрургічної сировини.

Область багата на цегельно-черепичну сировину, значні запаси будівельних пісків, каменю та керамзитової сировини, облицювального та будівельного каменю.

На території Черкаської області є унікальне родовище бентонітових та палигорських глин, які експортуються далеко за межі України. Є значні запаси вторинних каолінів, горючих сланців. На лівобережній частині Черкаської області

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

значні запаси мінерально-лікувальних вод типу «Миргородська», експлуатується Звенигородське родовище радонових вод.

Територією області протікає безліч річок, зокрема, одна велика – Дніпро, сім середніх (Рось, Тясмин, Супій, Велика Вись, Гнилий Тікич, Гірський Тікич, Ятрань) та 1029 малих річок. На території Черкаської області частково знаходяться Канівське та Кременчуцьке водосховища [1].

Черкаський район був створений у 2020 році. Він об'єднав у своєму складі 26 територіальних громад, серед яких 7 міських, 4 селищні і 15 сільських. У складі територіальних громад Черкаського району є Червонослобідська селищна територіальна громада, яка обрана місцем для будівництва переробного підприємства з проєктуванням технологічного цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

Сформовано було Червонослобідську територіальну громаду у 2018 році і до її складу ввійшли Червонослобідська, Вергунівська та Хутірська сільські ради, які об'єднували села: Червона Слобода, Вергуни, Хутори, Нечаївку.

Осередком об'єднаної територіальної громади є село Червона Слобода, його місце розташування – правий берег Дніпра і Кременчуцького водосховища на відстані 1,5 км на схід від м. Черкаси.

Згідно історичних довідок село в давнину носило назву Секава і виникло воно в середині ХУІІ століття. Заснували його селяни-втікачі. Однак, татари зруйнували у 1672 році Черкаси, а Секава була спалена і лишень незначна частина жителів змогла врятуватися. Через певний час на місці спаленого села поселилися 12 козаків-запорожців, яким вдалося врятуватися від нападу татар. Але у другій половині ХУІІІ століття відбулося переселення жителів Секави на правий берег Саги, де були родючі землі і гарне сполучення з Черкасами та Чигирином. Нове село назвали Слободою, яке з часом назвали Цесарською Слободою, а у 1913 році перейменували на Царську Слободу і у 1923 році на Червону Слободу [3].

Сучасна Червона Слобода є найбільшим і наймальовничішим селом Черкащини.

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

Згідно Стратегії розвитку Червонослобідської сільської об'єднаної територіальної громади вона є потужним центром різноманітних бізнес-проектів, так як знаходиться на межі з м. Черкаси, і є привабливою як для інвестування, так і для комфортного проживання, розвитку, дозвілля. Це громада підприємливих людей та досвідчених менеджерів, розумних рішень в інфраструктурі та чистого довкілля [4].

За результатами SWOT-аналізу [4] сильними сторонами громади є: зручне розташування громади, яка знаходиться поряд з економічним центром регіону і відповідно знаходиться у вигідному логістичному становищі (наявна залізнична станція, аеропорт, автошлях національного значення, який з'єднує два береги Дніпра); у громади значні площі родючих орних земель; значний потенціал для розвитку селянських та фермерських господарств; на території громади функціонує унікальний приватний центр горіхоплідних та садових культур (с. Вергуни) та інші.

Враховуючи сильні сторони громади, визначені подальші можливості її розвитку, серед яких зростаючий попит на продовольство на світовому ринку, що є стимулюючим фактором щодо розвитку агропромислового комплексу, а також створення нових підприємств у переробній та харчовій сферах.

Стратегією розвитку громади обрано головні сфери розвитку Червонослобідської громади [4]:

- економічне зростання громади та свобода підприємництва;
- запровадження розумних рішень в інфраструктуру послуг;
- розвиток людського потенціалу;
- згуртованість громади через спільні проекти та співпрацю з іншими громадами.

Згідно першої головної сфери розвитку громади будуть формуватися сприятливі умови для розвитку малого та середнього бізнесу та інвестиційної привабливості громади, що підтверджує можливість будівництва переробного підприємства на території громади.

Запроєктоване переробне підприємство спрямоване на виготовлення консервованої продукції для дитячого харчування, що матиме позитивний вплив на

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

розвиток територіальної громади, дасть можливість створити нові робочі місця, забезпечити зайнятість населення, вплине на розвиток місцевих господарств, забезпечивши податкові надходження до бюджету громади.

Будівництво переробного підприємства передбачено на західній околиці села Хутори, що знаходиться в західній частині території Червонослобідської територіальної громади на відстані близько 20 км від осередку громади села Червона Слобода. З північної сторони від місця забудови знаходиться територія Черкаської міської територіальної громади, а з південної сторони – землі Степанківської сільської територіальної громади. Із західної сторони запроєктованої ділянки будівництва прокладена залізнична гілка напрямку Сміла – Золотоноша, з північної сторони пролягає автошлях Р-10 Канів – Кременчук і вул. Вишнева села Хутори. Зі сходу забудови знаходяться угіддя с. Хутори. Місцезнаходження запроєктованого переробного підприємства наведено на рис. 1.1.

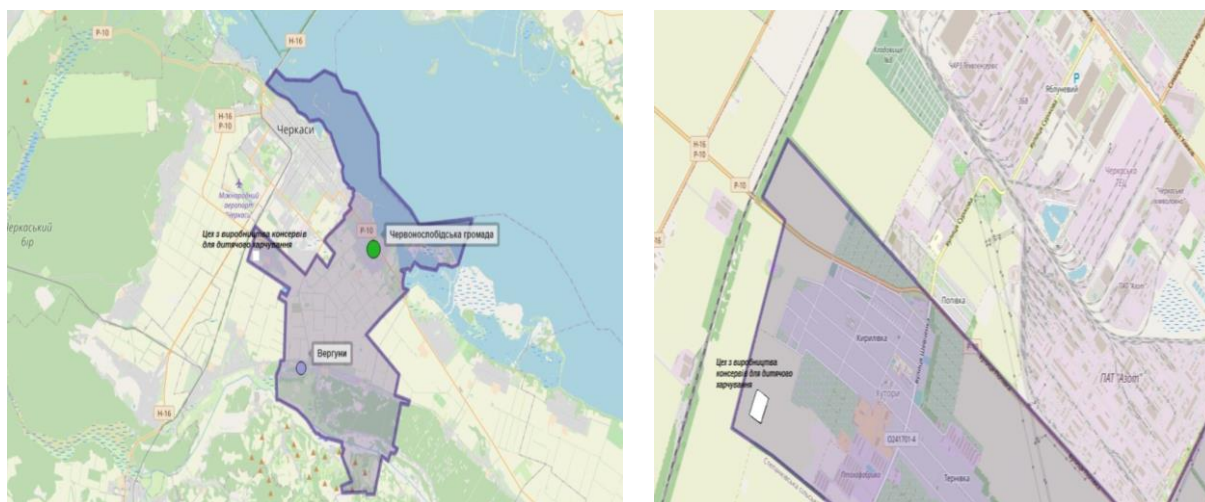


Рисунок 1.1 – Місцезнаходження переробного підприємства на території Червонослобідської територіальної громади

Площа під забудову переробного підприємства становить 3,22 га. Територія переробного підприємства буде озеленена. Приділено увагу екологізації виробництва. З цією метою передбачено видалення відходів виробництва: для видалення відходів органічного походження встановлюються спеціальні бункери поряд з виробничим цехом, а неорганічні відходи будуть збиратися у сміттєзбірники та збірники для битого скла, які встановлені на території.

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

Для забезпечення водою на території переробного підприємства передбачена власна артезіанська свердловина і резервуар для зберігання води.

Запроектована котельня буде постачати виробничий цех та інші споруди і будівлі теплом та паром через мережу трубопроводів.

Від електромережі Черкасиобленерго по кабельних лініях через трансформаторну підстанцію запроектовану на території підприємство буде забезпечене електроенергією.

Каналізаційні стоки будуть проходити попереднє очищення на власних очисних спорудах і виводитися на поля зрошення.

Пожежогасіння переробного підприємства здійснюватиметься від пожежних гідрантів, які розташовані на території заводу та спеціального пожежного водоймища. Для внутрішнього пожежогасіння передбачені внутрішні пожежні крани.

Транспортування сировини та відправка готової продукції на переробному підприємстві буде відбуватися за допомогою автомобільного транспорту.

1.2. Оцінка сировинної зони

Місцерозташування запроектованого переробного підприємства знаходиться у вигідному з економічної та логістичної точки зору районі, де розвинуте сільське господарство, в оточенні колективних, акціонерних сільськогосподарських підприємств, а також фермерських господарств. До сировинної зони входять колективні та фермерські господарства Червонослобідської сільської територіальної громади, а також господарства сусідніх територіальних громад, з якими межує громада: з північного заходу з Черкаською міською територіальною громадою, з заходу з Білозірською сільською територіальною громадою, з південного сходу з Сагунівською сільською територіальною громадою, з півдня з Леськівською сільською територіальною громадою. Сировина також буде доставлятися з територіальних громад сусідніх областей, тому що в даному регіоні відсутні

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

переробні підприємства з виробництва консервованої продукції для дитячого харчування.

Відвантажувати готову продукцію та доставляти необхідну сировину та матеріали будуть автомобільним транспортом. З метою реалізації продукції по території України транспортування може відбуватися залізничним транспортом із залізничної станції Черкаси. Середній радіус надходження сировини на переробне підприємство становитиме 150 км.

Сировину для виробництва консервів - яблука та моркву доставлятимуть на виробництво у контейнерах по 400-500 кг. Яблука також можуть доставлятися у ящиках.

Середня фактична врожайність становить: яблук – 300 ц/га, моркви – 300 ц/га.

Під час збирання, зберігання та транспортування передбачені втрати, які для яблук становлять 5 %, а для овочів – 10 % від валового збирання, що необхідно врахувати при складанні балансу сировини. На території Червонослобідської громади проживає 14473 осіб, що враховано під час розрахунку потреб населення у сировині. Норми споживання на 1 людину в рік : яблук – 57 кг/люд., моркви -7,8 кг/люд.

Для розрахунку валового збору сировини використовуються дані про існуючі посівні площі та урожайність сировини, з урахуванням частки сировини на втрати і відходи. Після проведення розрахунків, складається баланс сировини і зводяться усі розрахунки у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Вид сировини	Посівна площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати та відходи в с/г, т	Потреби населення, т	Вільний залишок, т	Потреби нового цеху, т
Яблука	145	300	4350,00	217,50	824,96	3307,54	3288,00
Морква	54	300	1620,00	162,00	112,89	1345,11	1336,00
Всього	199		5970,00	379,00	937,85	4652,65	4624,00

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

За результатами проведених розрахунків, наведених у таблиці 1.1, підтверджено, що в регіоні є вільний залишок сировини – 4624,0 т, що дасть можливість передбачити будівництво переробного підприємства з технологічним цехом з виробництва консервів для дитячого харчування.

1.3. Розрахунок виробничої потужності переробного підприємства

Беручи до уваги наявний вільний залишок сировини (табл. 1.1), можна провести розрахунок виробничої потужності переробного підприємства.

Потужність технологічного цеху з виробництва консервів для дитячого харчування розраховуємо за формулою:

$$M = N_{зм} \cdot n \quad (1.1)$$

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

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

n - кількість повнозавантажених змін роботи цеху на період сезону.

Розрахунок наведено у вигляді таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроєктованого цеху.

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Кількість повно завантажених змін роботи цеху на протязі сезону	Виробнича потужність лінії тоб/рік.
1.	Пюре із яблук	20	292	5840
2.	Пюре із моркви та яблук	20	260	5200
Всього		-	-	11040

За отриманими розрахунковими даними (табл. 1.2) виробнича потужність цеху з виробництва консервів для дитячого харчування дорівнює 11040 тоб.

Провівши аналіз існуючої сировинної зони регіону, виявили вільний залишок сировини, і з урахуванням існуючого попиту на консервовані продукти для дитячого

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

харчування і недостатній випуск консервів вітчизняного виробництва, обґрунтовано доцільність налагодження їх випуску.

Будівництво переробного підприємства з випуском консервованої продукції для дитячого харчування є перспективним напрямком в Стратегії розвитку Червонослобідської СТГ, тому що не тільки дасть можливість налагодити випуск консервів для дитячого харчування, які в даному регіоні не випускаються, попри значну популярність у споживачів, але й збільшить фінансові надходження в бюджет територіальної громади, створить додаткові місця для працевлаштування її жителів і сприятиме розвитку громади в цілому.

1.4 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства

Результати проведених маркетингових досліджень ринку товарів і послуг, підтверджує попит населення на консерви для дитячого харчування, випуск яких в Україні практично відсутній. Проведені дослідження підтверджують, що на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаської області є вільні залишки сировинних ресурсів, необхідна кількість працездатного населення, а також відсутні переробні підприємства такого спрямування, що свідчить про доцільність будівництва спеціалізованого технологічного цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

Відомо, що однією з проблем сьогодення є налагодження випуску продукції для дитячого харчування. Для виготовлення консервів дитячого харчування необхідна високоякісна сировина, вирощена у спеціальних сировинних зонах, з використанням інгредієнтів та допоміжних засобів і матеріалів дозволених за висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи для цих цілей. Також особлива увага звертається на технологію виробництва, щоб процес перероблення проходив швидко, до мінімуму скорочуючи втрати поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин.

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

Досить важливим, але й складним одночасно, є ринок продукції дитячого харчування, тому що якість та безпечність продукції впливає на гармонічний розвиток дитини, здоров'я людини, майбутнє нації. Важливість існуючих завдань підтверджена Законом України «Про дитяче харчування» (від 01.01.2021 р. № 142-V).

Під час проєктування технологічного цеху передбачено встановлення потокових механізованих ліній з максимально можливою механізацією і автоматизацією виробничих процесів, а під час вибору технологічних схем виробництва пріоритетними будуть енергозберігаючі, безвідходні технології.

Продукція спеціалізованого цеху буде високої якості, за собівартістю нижча від собівартості зарубіжних та вітчизняних аналогічних видів продукції, що дозволить їй з успіхом конкурувати на ринку товарів і послуг.

Паропостачання, водопостачання, енергопостачання технологічного цеху планується шляхом будівництва на території переробного підприємства котельні, яка працюватиме на газовому паливі, трансформаторної підстанції та артезіанської свердловини.

Енергопостачання переробного підприємства буде відбуватися кабельними лініями від АТ «Черкасиобленерго» через трансформаторну підстанцію.

Водопостачання переробного підприємства буде здійснюватися від власної артезіанської свердловини. Пожежогасіння переробного підприємства буде відбуватися від пожежних гідрантів, які будуть знаходитися на території, і пожежної водойми. Внутрішнє пожежогасіння буде здійснюватися від внутрішніх пожежних кранів.

Відведення стічних вод, які пройшли попереднє очищення, буде здійснюватися на поля зрошення.

1.5. Забезпечення виробничих зв'язків

Отримання основних та допоміжних матеріалів на підприємство буде відбуватися:

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

- скляних банок з Київського склозаводу;
- кришок металевих з м. Одеси;
- цукру з Селищанського цукрового заводу ТОВ «Панда».
- солі з торговельної мережі.

Постачання сировини, готової продукції, основних і допоміжних матеріалів для цеху будуть буде відбуватися автомобільним транспортом.

В робочій силі потреба виробничого цеху буде забезпечуватися шляхом залучення мешканців Червонослобідської територіальної громади.

Для будівництва нового переробного підприємства будівельні матеріали планують отримувати:

- пісок з місцевого кар'єру;
- цемент з об'єднання Кременчуг Цемент;
- залізобетонні вироби з Черкаського заводу залізобетонних виробів;
- гранітний щебінь з місцевих кар'єрів в Черкаській області;
- цеглу з ТОВ «Сернік і КО» Черкаська область;
- асфальт з Черкаського асфальтобетонного заводу;
- столярні вироби від приватних підприємств.

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

Висновки за розділом 1

1. Проведено техніко-економічне обґрунтування будівництва переробного підприємства на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаської області з розробленням спеціалізованого технологічного цеху з виробництва консервів для дитячого консервування.

2. Проаналізовано сировинну зону регіону і визначено виробничі потужності переробного підприємства.

3. Обґрунтовано ділянку будівництва переробного підприємства в селі Хутори на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаської області.

4. Визначено шляхи забезпечення виробничих зв'язків переробного підприємства.

5. Підтверджено, що заплановане будівництво переробного підприємства технічно можливе, господарчо необхідне та економічно доцільне, тому що дозволить налагодити виготовлення дитячих консервів, випуск яких в Україні недостатній.

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

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

У випадку виробництва консервів для дитячого харчування ставляться вимоги до сировини: високоякісна, свіжа, неуражена сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, певних помологічних сортів.

Морква – за вимогами ДСТУ 7035:2009 [5].

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

Яблука – за вимогами ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання [6].

Рекомендовані сорти: Білий налив, Папіровка, Воровинка, Коричне, Апорт, Кальвіль сніговий, Макінтош, Ренет Симиренко, Слава переможцям, Гала та інші.

Вода питна за ДСанПіН 2.2.4-171-10, яка не вміщує в 100 см³ води спор анаеробних мікроорганізмів [7].

Сіль кухонна харчова за вимогами ДСТУ 3583-97 [8].

Цукор-пісок - не нижче I гатунку, за вимогами ДСТУ 2316-93 [9].

Плівка поліетиленова – ДСТУ Б В.2.7 – 168 : 2008. Плівка поліетиленова.

Технічні умови.

Етикетки для банок та пляшок з консервами – ТУ 46.72.128-97.

Ящики – вимогам ДСТУ 2247-98.

Контейнери – вимогам ДСТУ 2052-92.

Короткий хімічний склад та харчову цінність сировини наведено в додатку А.

Аналізуючи хімічний склад обраної сировини (додаток А), можна зробити висновок, що сировина для виготовлення консервів для дитячого харчування підібрана правильно, тому що вона багата на вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи. Містяться в хімічному складі сировини вітаміни, а саме: вітамін С, РР, β- каротин, що надзвичайно важливо для дитячого організму.

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

Мінеральні речовини, які виявлені у складі сировини, приймають участь в обмінних процесах організму дитини (водно-солевому та кислотно-лужному). Вони відіграють важливу роль у пластичних процесах, формуванні та будові тканин організму, зокрема кісткового скелету.

У складі моркви виявлені всі відомі вітаміни: В₁, В₂, В₆, С, Е, РР, значна кількість солей кальцію, магнію, натрію, фосфору та заліза. У невеликих кількостях у складі моркви виявлено біологічно активні незамінні амінокислоти, пектинові речовини, білок, жири, ефірне масло, що надає специфічний морквяний запах. В мінеральному складі моркви міститься бор, за його вмістом морква знаходиться на першому місці серед інших овочів.

Основну цінність моркви надає каротин. Морква - рідкісне виключення із правил, тому що під час теплового оброблення вона містить більше корисних речовин, ніж у сирому вигляді. За даними фахівців визначено, що після теплового оброблення моркви у ній підвищується на 34 % рівень антиоксидантів, який зростає під час її подальшого зберігання у консервованому вигляді. Після місячного зберігання у продуктах із моркви (домашніх заготівлях, консервах, соках) все ще міститься більше корисних речовин, ніж у свіжій сировині. Фахівці вважають, що під час зберігання утворюються нові хімічні сполуки з високими антиоксидантними властивостями.

Окрім цінного хімічного складу виготовлені з даної сировини консерви характеризуються високими смаковими властивостями та харчовою цінністю.

Готові консерви рекомендовано вживати дітям для росту та розвитку організму.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Основна умова для формування нормального росту, розвитку, профілактики захворювань та здоров'я у дітей не може бути забезпечена без раціонального харчування, яке передбачає і використання консервованих продуктів, тому що саме їх виробництво гарантує збалансоване харчування дітей різного віку упродовж року.

В кваліфікаційній роботі передбачено проектування двох технологічних ліній з виробництва пюреподібних консервів для дитячого харчування: з перероблення

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

яблук і моркви, де будуть виготовлятися консерви: «Пюре із яблук», «Пюре із моркви та яблук».

Технологія виготовлення консервів і обладнання, яке використовується для їх виробництва, підбираються таким чином, щоб забезпечити мінімальний час перероблення сировини, неперервне та потокове виробництво, мінімальний контакт продукту з киснем повітрям, щоб запобігти окислювальним процесам.

Технологія виготовлення пюре з фруктів та овочів передбачає проведення технологічних операцій: миття, інспектування, очищення, розварювання, протирання та консервування.

Для механізації процесу завантаження сировини на технологічні лінії встановлені контейнероперекидачі, що удвічі скорочує трудовитрати. На технологічних лініях з метою ретельного миття встановлено по три мийні машини, вибір яких здійснено з врахуванням структури сировини.

Технологічна лінія з перероблення моркви оснащена паротермічним агрегатом, де сировина обробляється паром, з метою очищення. Такий підхід і обраний метод очищення дозволяє досягти максимального збереження органічних компонентів сировини.

Розварювання моркви та яблук з метою запобігання окислювальним процесам сировини проводиться у дигестерах.

Для отримання пюреподібної маси на технологічних лініях встановлені здвоєні протиральні машини, а для отримання більш тонкого подрібнення підготовленої маси після змішування компонентів її піддають гомогенізації. Змішування підготовлених компонентів згідно рецептури консервів проводиться у вакуум-випарних апаратах, де досягається рівномірне перемішування продукту.

На технологічних лініях встановлені також вакуум-випарні апарати для проведення деаерації - видалення кисню повітря, яким продукт насичується під час гомогенізації. Після деаерації продукт у вакуум-випарному апараті нагрівається до температури фасування.

Отримані пюре фасуються на автоматичних наповнювачах у попередньо підготовлену сучасну, зручну тару (тип III), що підвищує конкурентоздатність готового продукту і на внутрішньому, і на зовнішньому ринках збуту, а потім

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

проводять закупорювання наповнених банок на паровакуумних закупорювальних машинах.

З метою зменшення відсотку виробничого браку передбачено контроль якості закупорювання шляхом проведення автоматичного контролю герметичності закупорювання. Для запобігання ручної праці на технологічних лініях встановлені механізовані пристрої для завантаження та розвантаження автоклавних корзин. На обох технологічних лініях встановлені для стерилізації автоклави.

Запропоновані технологічні схеми підібрано згідно з вимогами діючих технологічних інструкцій. На запроектованих технологічних лініях запроваджені маловідходні, ресурсозберігаючі технології перероблення сировини, а встановлення поточних ліній з максимально можливою механізацією і автоматизацією забезпечують високу якість та вихід готової продукції.

2.3. Технологічні схеми виробництва

Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із яблук» наведена на рис.

2.1.

Підготовка цукру

Яблука

Транспортування

Транспортування



Приймання

Приймання



Зберігання

Зберігання



Зважування

Миття



Просіювання

Сортування → Відходи



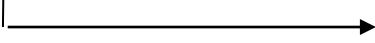
Розварювання



Протирання → Відходи



Змішування



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

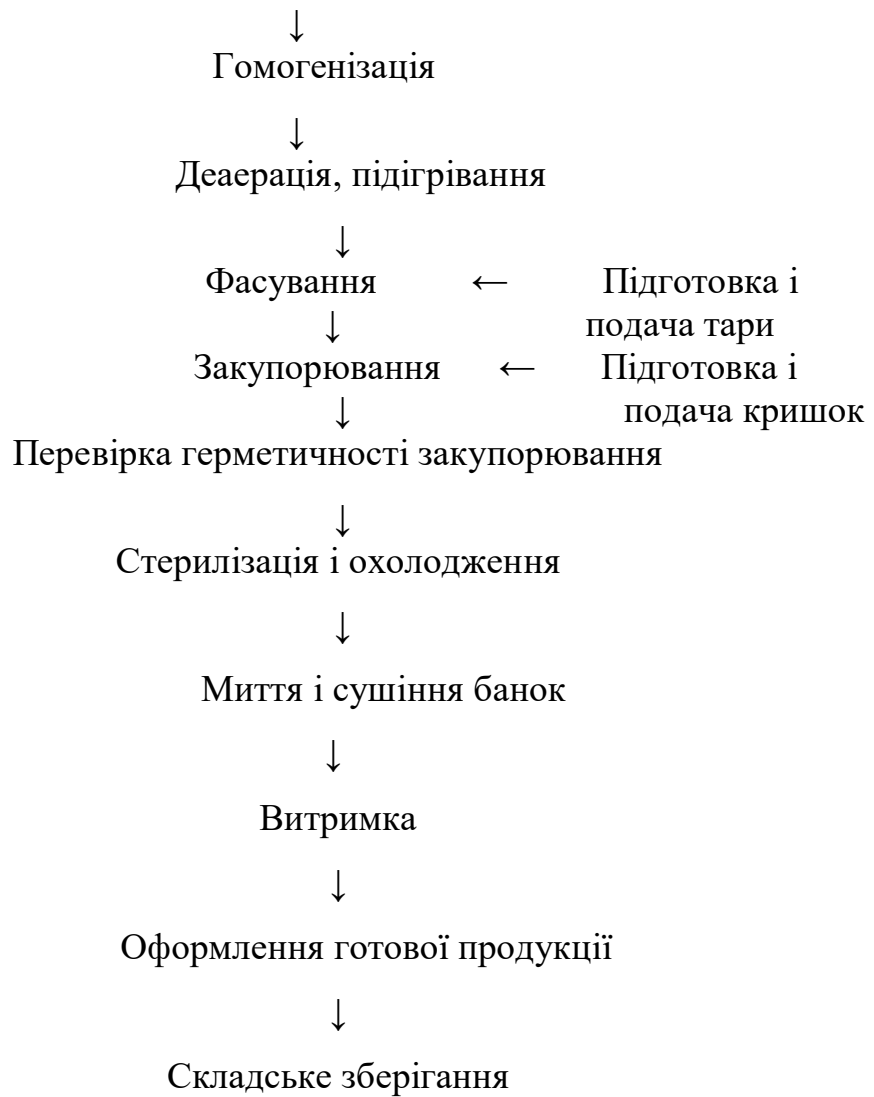
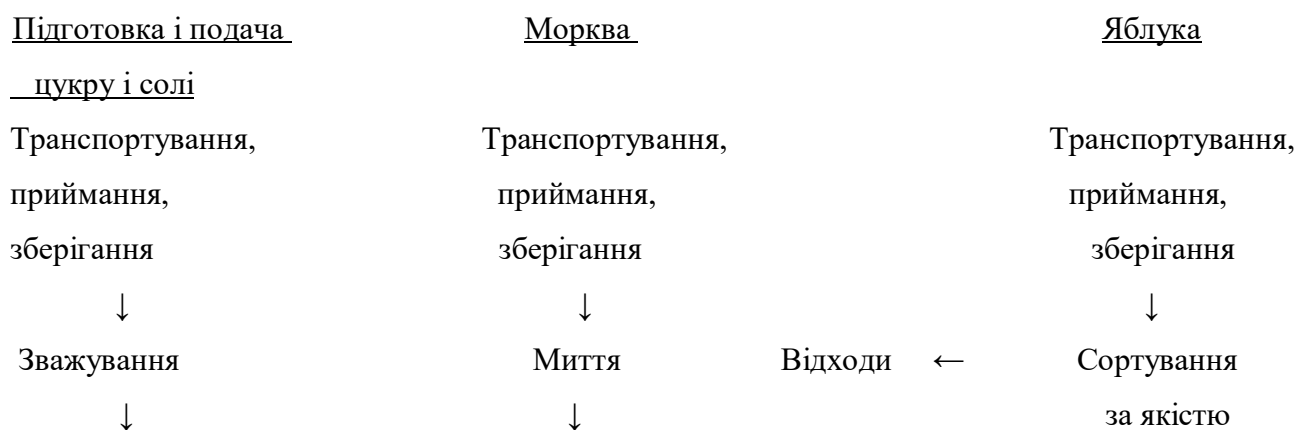


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із яблук».

Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук» наведена на рис. 2.2.



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

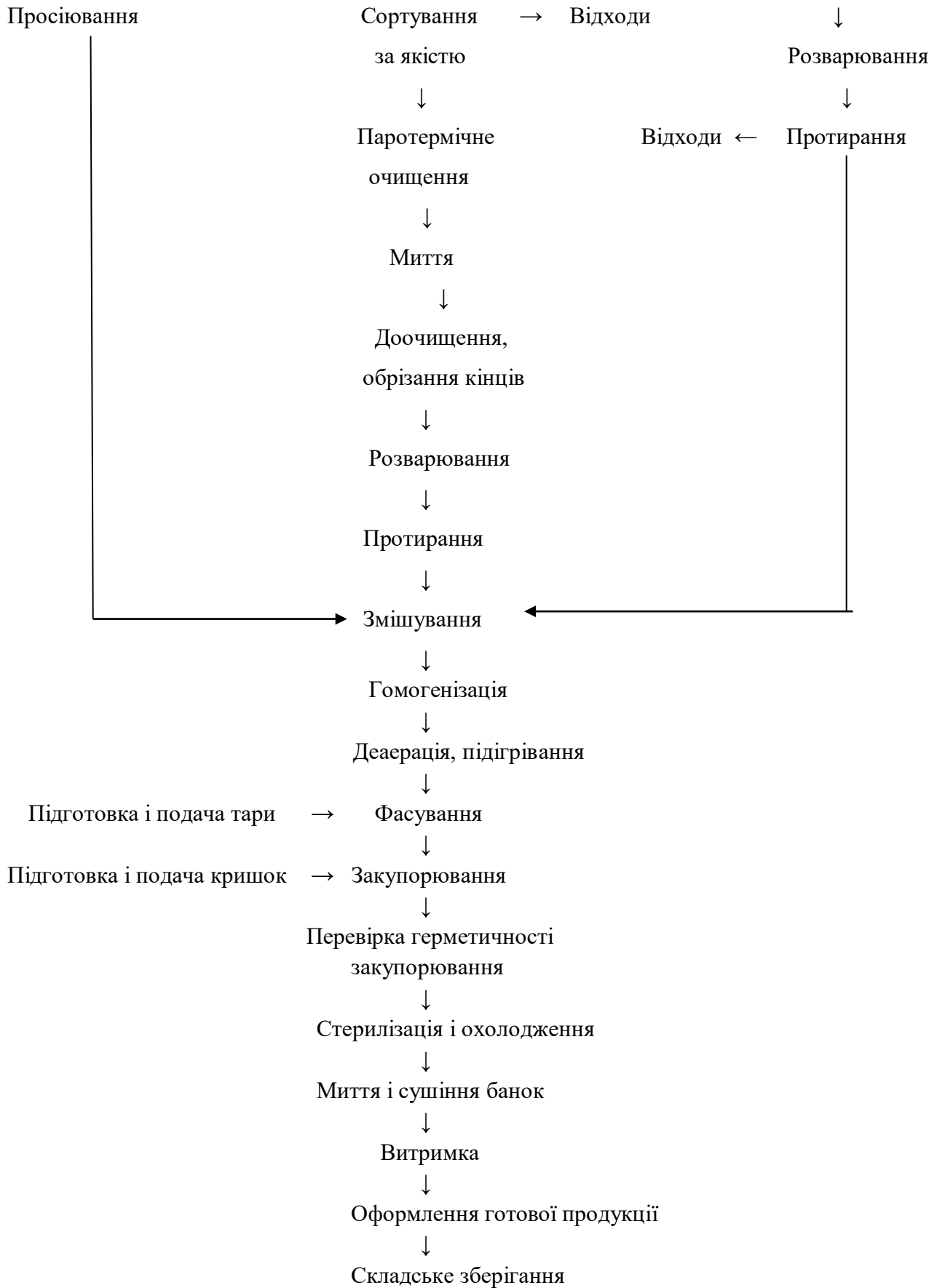


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук»

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

2.4. Опис технологічних схем

Транспортування, приймання, зберігання

Яблука та морква транспортуються у тарі відповідно до вимог стандартів і технічних умов.

З метою механізації завантажувально-розвантажувальних робіт сировину доставляють на підприємство в контейнерах з перфорованою поверхнею місткістю 0,8 м³ або в ящиках.

Надходження сировини на підприємство відбувається відповідно до потреб цеху. Сировина, яка надійшла на виробництво, підлягає якісному прийманню у відповідності до вимог діючих стандартів або технічних умов.

Зберігається сировина на сировинному майданчику з дотриманням оптимальних строків зберігання (в годинах): морква - 48; яблука – 48.

Для створення нормальних умов зберігання сировини і з метою нормальної циркуляції повітря та вільного доступу до кожної партії поміж рядами ящиків та контейнерів передбачені проходи.

Під час перероблення сировини суворо контролюється черговість її надходження, з урахуванням її якісного стану, для цього партію сировини забезпечують ярликами, де зазначено товарний сорт і час надходження на виробництво.

Тару, у якій сировина надходить на переробне підприємство, миють та дезинфікують відповідно до вимог Інструкції з санітарної обробки технологічного обладнання на плодоовочевих консервних підприємствах.

Опис технологічної схеми з виробництва консервів «Пюре із яблук»

Транспортування, приймання, зберігання

Транспортування, приймання, зберігання (див. стор. , розд. «Транспортування, приймання, зберігання»).

Технологічний процес

Підготовка сировини

Плоди потрапляють на виробництво у контейнерах, транспортуються електрозавантажувачем на технологічну лінію і контейнероперекидачем (Л. 2,

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

поз. 1) подаються на технологічну операцію миття, де яблука ретельно миються у трьох послідовно встановлених мийних машинах: барабанній (Л. 2, поз.2) та двох уніфікованих (Л. 2, поз. 3). Під час миття повинно відбутися повне видалення наявних забруднень з поверхні сировини. Миття відбувається у чистій проточній воді, яка відповідає вимогам стандарту.

Після миття яблука передають на сортувальний конвеєр (Л. 2, поз. 4), де інспектується сировина шляхом відбирання некондиційних екземплярів (уражених сільськогосподарськими шкідниками, з механічними пошкодженнями, битих) та видалення сторонніх домішок.

Розварювання, протирання, змішування

Відсортована сировина за допомогою елеватору "Гусяча шия" (Л. 2, поз. 5) потрапляє на розварювання у дигестер (Л. 2, поз.14), де відбувається оброблення барботуючою парою для полегшення протирання плодів, з метою інактивації ферментів та розм'якшення сировини. Розварювання відбувається за температури 100 °С упродовж 15-20 хвилин.

Розварена плодова маса одразу подрібнюється у здвоєній протиральній машині (Л. 3, поз. 15) з діаметром отворів сит 1,2 -1,5 і 0,7 - 0,8 мм.

З протиальної машини (Л. 3, поз. 15) маса збирається у збірнику (Л. 3, поз. 9) і за допомогою насосу (Л. 3, поз. 10) потрапляє у вакуум-випарний апарат (Л. 2, поз. 16), куди подаються попередньо підготовлені та віддозовані суміш цукру з аскорбіновою кислотою (див. с. , розділ «Підготування допоміжних матеріалів»). У вакуум-випарному апараті відбувається змішування компонентів до однорідної маси. Частина протертої маси після протирання подається на виробництво консервів «Пюре із яблук та моркви» у вакуум-випарний апарат (Л.2, поз. 16) на змішування з пюре з моркви та іншими допоміжними компонентами.

Під час сезонного перероблення сировини передбачена робота третьої зміни, яка працює на заготівлю напівфабрикату і асептичне його зберігання. У цьому випадку розварена маса після протирання проходить високотемпературну стерилізацію та завантажується у стерильні резервуари,

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

які встановлені у асептичному відділенні. Напівфабрикат надходить на лінію з виробництва пюре яблучного і частково на лінію з виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук», що дає можливість завантажити роботу виробничого цеху упродовж року і вирішує питання сезонності його роботи.

Гомогенізація, деаерація, підігрівання

Після змішування суміш потрапляє у гомогенізатор (Л. 3, поз. 41) для забезпечення тонкого подрібнення і для запобігання розшаруванню готового продукту. Гомогенізація проводиться під тиском 10-15 МПа до отримання дисперсності продукту 20-30 мкм.

Прогомогенізована суміш перекачується у вакуум-апарат (Л. 2, поз. 16), де здійснюється процес деаерації, для попередження небажаних змін під дією кисню повітря.

Після гомогенізації пюре проходить деаерацію, під час якої витримується під вакуумом із залишковим тиском 30-35 кПа протягом 10-20 хвилин. Одночасно до гріючої камери апарату подається пара під тиском 30-50 кПа; продукт кипить і разом з водяною парою з продукту видаляється від 65 до 93 % повітря.

Пройшовши деаерацію пюре підігрівається у вакуум-апараті (Л. 2, поз. 16) до температури не нижче 80 °С, витримується за цієї температури не менше 80 секунд.

Фасування, закупорювання, пастеризація

Підігріте до температури 80 °С яблучне пюре поступає на фасування у підготовлену (див с. , розділ «Підготування тари») і ошпарену перед фасуванням в ошпарювальній машині (Л.2, поз. 17) тару, яка пройшла екранування (Л.2, поз. 18) з метою видалення пошкодженої тари. Фасування продукту відбувається на автоматичному наповнювачі (Л.2, поз. 21).

Після фасування банки з продуктом закупорюються на автоматичній паровакуумній закупорювальній машині (Л.2, поз. 19) із залишковим тиском 47-54 кПа. Після закупорювання консерви потрапляють на пристрій для

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

контролю герметичності закупорювання (Л.2, поз. 20), де відбувається перевірка герметичності закупорювання.

Якісно закупорені банки з продуктом пластинчастим транспортером передаються в автоклавне відділення на теплову обробку. Завантажуються автоклавні корзини пристроєм для завантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 25) і передаються за допомогою електротельферу (Л. 2, поз. 23) в автоклав, де стерилізуються за наступним режимом:

$$\frac{20-15-25}{100^{\circ}\text{C}} \quad 118 \text{ кПа}$$

Простерилізовані готові консерви розвантажуються з автоклавних сіток пристроєм для розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 25), миють їх у мийно-сушильній машині, формуються у пакет-піддони, які обтягують розтягувальною плівкою і направляють в склад на витримання, а потім у відділення оформлення готової продукції і подальше складське зберігання.

Підготування допоміжних матеріалів

Підготування цукру, солі

Цукор-пісок та сіль з відділення допоміжних матеріалів подається у відділення підготування цукру та солі.

Мішкоперекидачем (Л. 2, поз. 7) цукор та сіль потрапляють на оброблення на вібросито (Л. 2, поз. 8).

Потім підготовлений цукор та сіль зважується на вагах (Лист 2, поз. 6) і у випадку консервів «Пюре із яблук» за потреби згідно рецептури змішується з аскорбіною кислотою та за допомогою пневмотранспорту надходить у вакуум-випарний апарат (Л.2, поз. 16) на змішування з іншими компонентами консервів.

У випадку виготовлення консервів «Пюре із яблук та моркви» підготовлені цукор та сіль за допомогою пневмотранспорту надходить у вакуум-випарний апарат (Л.2, поз. 16) на змішування з іншими компонентами консервів.

\

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

Підготування аскорбінової кислоти

Введення аскорбінової кислоти до складу пюре та її кількість встановлює лабораторія, виходячи від властивостей сировини, але не перевищуючи встановлених норм.

В процесі виробництва пюре із яблук введення аскорбінової кислоти проводять для збагачення вмісту та збереження кольору готового продукту.

Потрібну кількість аскорбінової кислоти у кристалічному вигляді додається до попередньо підготовленого цукру-піску і після змішування пневмотранспортом потрапляє на змішування з іншими компонентами консервів.

Підготування тари

Відповідно до завдання консерви для дитячого консервування фасуються у скляні банки Ш-58-250, які повинні бути підготовлені відповідно до вимог діючих стандартів та технічних умов.

Кришки для скляних банок Ш типу закупорювання проходять оброблення сухою парою за температури 100 °С у камері закупорювальної машини упродовж кількох секунд.

У складі зберігання скляної тари пусті банки виставляються на столи (Л. 2, поз. 42) і транспортером подаються у мийні машини для скляної тари (Л. 2, поз. 27). Банки після проходження технологічного оброблення потрапляють на стіл-накопичувач (Л.2, поз. 28) і за допомогою пластинчастого транспортеру передаються на технологічні лінії до наповнювачів, де проходять операції ошпарювання (Л. 2, поз. 17), а потім перевіряється їх якість на світловому екрані (Л. 2, поз. 18).

Опис технологічної схеми з виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук»

Транспортування, приймання, зберігання

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

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

Доставлена морква контейнероперекидачем (Л. 2, поз. 29) подається на технологічну операцію калібрування, де сортується в універсальному калібрувачі за розмірами (Л. 2, поз. 30). З калібрувача сировина елеваторним транспортером (Л. 2, поз. 31) подається у дві послідовно встановлені барабанні мийні машини (Л. 2, поз. 32), для проведення ретельного миття з повним видаленням забруднень. Вимита морква надходить на інспекційний транспортер (Л. 2, поз. 34), де видаляється некондиційна, пошкоджена сировина. Після інспектування морква за допомогою елеватора «Гусяча шия» (Л. 2, поз. 35) потрапляє в апарат для паротермічного очищення від шкірочки (Л. 2, поз. 36).

З паротермічного апарата морква передається у машину для сухого та мокрого очищення (Л. 2, поз. 37), а звідти в машину для миття коренеплодів (Л. 2, поз. 33), де змивається з поверхні сировини залишки шкірки та забруднень. З мийної машина морква потрапляє на сортувальний конвеєр (Л. 2, поз. 38) для доочищення моркви та обрізання кінців і за допомогою елеватору «Гусяча шия» (Л. 2, поз. 39) подається на в дигестер (Л. 2, поз. 14) на розварювання.

Розварювання, протирання

Розварювання моркви відбувається у дигестері (Л. 2, поз. 14) за температури 115 °С протягом 20 хв. Розварена сировина з дигестера самоплином потрапляє в здвоєну протиральну машину (Л. 3, поз. 40) з діаметром отворів сит 1,2 і 0,5 мм на протирання. Маса з протиральної машини збирається у збірнику (Л. 3, поз. 9) і потім перекачується насосом (Л. 3, поз. 10) у вакуум-випарний апарат (Л. 2, поз. 16), де змішується з яблучним пюре та попередньо підготовленими сіллю та цукром (див. стор. , розд. «Підготовка допоміжних матеріалів»).

Пюре з яблук для виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук» готується на технологічній лінії з виробництва консервів «Пюре із яблук» (див. стор. , розд. «Технологічний процес виробництва консервів «Пюре із яблук».

Змішування, гомогенізація, деаерація, підігрівання

Ретельно перемішана пюреподібна маса надходить у гомогенізатор (Л. 3, поз. 41), де отримується тонкоподрібнений однорідний продукт. Після гомогенізації суміш піддають деаерації, підігріванню у вакуум-випарному апараті (Л. 2, поз. 16)

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

протягом 10 хв. Деаерація відбувається при залишковому тиску 21-27,9 кПа до температури 70 °С. Після проведення деаерації пюре підігрівається до температури не нижче 80 °С.

Фасування, закупорювання, стерилізація

За температури 80 °С підготовлене пюре розфасовують на автоматичному наповнювачі (Л. 2, поз. 21) у попередньо підготовлену (див. стор. , розділ «Підготовка тари») і ошпарену перед фасуванням в ошпарювальній машині (Л.2, поз. 17) тару, яка пройшла екранування (Л.2, поз. 18) з метою видалення пошкодженої тари. Фасування продукту відбувається на автоматичному наповнювачі (Л.2, поз. 21).

Після фасування банки з продуктом закупорюються на автоматичній паровакуумній закупорювальній машині (Л.2, поз. 19) із залишковим тиском 47-54 кПа. Після закупорювання консерви потрапляють на пристрій для контролю герметичності закупорювання (Л.2, поз. 20), де відбувається перевірка герметичності закупорювання.

Якісно закупорені банки з продуктом пластинчастим транспортером передаються в автоклавне відділення на теплове оброблення. Завантажуються автоклавні корзини пристроєм для завантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 25) і передаються за допомогою електротельферу (Л. 2, поз. 23) в автоклав, де стерилізуються за наступним режимом:

$$\frac{25-30-25}{120} \cdot P \text{ кПа. (за таблицею)}$$

Простерилізовані готові консерви розвантажуються з автоклавних сіток пристроєм для розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 25), мийуть їх у мийно-сушильній машині, формуються у пакет-піддони, які обтягують розтягувальною плівкою і направляють в склад на витримування, а потім у відділення оформлення готової продукції і подальше складське зберігання.

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

2.5. Опис лінії асептичного консервування

Асептичним методом консервують пюре яблучне.

Використовуються для заготівлі та асептичного зберігання напівфабрикатів резервуари вертикального виконання із нержавіючої сталі місткістю 100 м³.

Для завантаження і розвантаження напівфабрикатів резервуари оснащуються арматурою для подавання пари та повітря, зливання конденсату, відведення повітря під час заповнення резервуару напівфабрикатом, мановакууметром, герметичним запобіжним пристроєм, показником рівня рідини, бактеріологічним фільтром.

Повітря в резервуари подається повітряними компресорами, а для знезараження повітря фільтрами типу ФПП.

Асептичне консервування передбачає безтарну стерилізацію напівфабрикатів з наступним заповненням у асептичних умовах попередньо простерилізованих резервуарів.

Технологічний процес асептичного консервування передбачає: ревізію та збирання обладнання, перевірку його на герметичність; підготування системи подавання стерильного повітря до резервуару; санітарне оброблення резервуару; стерилізацію резервуару; підготування установки для стерилізації та охолодження продуктопроводів; консервування напівфабрикату та його зберігання.

Під час підготування установки для стерилізації та охолодження продуктопроводів їх миють протягом 3-5 хвилин невідігрітою водою, після цього водою з температурою 80 ± 5 °С упродовж 10-15 хвилин. Наступним етапом є оброблення обладнання $2 \pm 0,5$ %-ним розчином каустичної соди, відмивання водою до рН конденсату $\pm 0,5$ вихідного значення.

Стерилізують установку та продуктопроводи парою за наведеними в таблиці 2.1 режимами.

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

Таблиця 2.1 - Режим стерилізації установок продуктопроводів

Тиск пари, МПа	Температура стерилізації, °С	Мінімальна тривалість стерилізації, хвилин
0,02 - 0,03	104 - 107	240 ± 1
0,05 - 0,06	110 ± 3	120 ± 1
0,08 - 0,09	116 ± 3	90 ± 1
0,1 - 0,15	121 ± 3	60 ± 1
0,15 - 0,2	127 ± 3	30 ± 1

Розпочинається процес стерилізації парою від моменту, коли досягається температура конденсату 96 ± 1 °С. Подавати пару припиняють безпосередньо перед початком роботи установки на продукті. Стерилізація продукту проводиться за режимом, наведеним у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Режим стерилізації пюре

Найменування напівфабрикату	Тривалість стерилізації (хв) за температури (°С)					
	133±3	127±3	123±3	118±3	112±3	108±3
Пюре плодове	0,25	0,4	0,8	1,5	2,5	4,5

В асептичних умовах охолодженим стерильним напівфабрикатом стерильним продуктопроводом за допомогою насоса заповнюють підготовлені резервуари.

Заповнюють резервуари не більше, ніж на 95 % під час зберігання у них пюреподібних продуктів. Заповнюючи резервуар, із нього через вентиль, який встановлено після індивідуального фільтру, відводиться повітря, яке витискає напівфабрикат.

Заповнюють резервуар за один прийом. Досягнувши заданого рівня, резервуар герметизується і система готується до заповнення напівфабрикатом наступного резервуару. Усі вентиля, жорстко не зв'язані під час зберігання із

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

стаціонарними трубопроводами, обробляються проспиртованими тампонами і закриваються заглушками. Закінчивши заповнення резервуарів, установку для стерилізації і охолодження продуктів та продуктопроводи звільняються від напівфабрикату, витісняючи його парою, повітрям, водою або відкачуючи насосами. Проводиться безрозбірне оброблення, використовуючи воду і лужні розчини за режимами, які аналогічні санітарному обробленню, що передують стерилізації обладнання.

Напівфабрикат зберігають в резервуарах за температури не нижче 5 °С. В резервуарах можлива зміна тиску в порівнянні з початковим значенням. Під час пониження тиску нижче 0,02 МПа в резервуар надходить стерильне повітря. У випадку зростання тиску 0,01 МПа контролювання проводиться три рази за зміну. Під час продовження зростання тиску та досягнення величини 0,065 МПа резервуар потрібно розгерметизувати.

Розвантажують резервуар за потребами підприємства, не порушуючи стерильність напівфабрикату, що залишився. З цією метою в резервуар на початку вивантаження із нього напівфабрикату подають стерильне повітря. Розвантажуючи резервуар, відбирають проби для хімічних аналізів.

Підготування вузла до і після розвантаження проводять за інструкцією з експлуатації. Після розвантаження вузол піддають миттю.

2.7 Хіміко-технічний та мікробіологічний контроль виробництва

Таблиця 2.3 - Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва фруктових та овочевих консервів для дитячого харчування

Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль	Відповідно ДСТУ	Органолептичний, Технічний, Хімічний	Кожна партія
Зберігання сировини	1. Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	Кожна партія
Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за зміну для кожного виду сировини

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

Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Миття	1. Якість миття 2. Заміна води 3. Мікроосеменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
Сортування за якістю	1. Якість сортування 2. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	1 раз за зміну
Обрізання кінців	1. Якість обрізання 2. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	1 раз за годину 1 раз за зміну
Очищення, доочищення	1. Якість очищення 2. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	4 рази за зміну
Розварювання плодів та овочів	1. Тиск пари 2. Консистенція плодів та овочів	Технічний Органолептичний	Безперервно 3 рази за годину
Протирання плодів та овочів	1. Якість протертої маси 2. Вміст домішків 3. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний Технічний	2 рази за годину 2 рази за годину 1 раз за зміну
Гомогенізація	Тиск у гомогенізаторі	Технічний	Безперервно
Змішування компонентів	1. Маса нетто 2. Масова частка розчинних сухих речовин	Технічний Технічний	Безперервно Безперервно
Деаерація продукту	Залишковий тиск	Технічний	Безперервно
Зберігання цукру, солі на складі	Відповідно до вимог стандарту	Органолептичний Технічний	Кожна партія
Просіювання солі, цукру	Якість просіювання	Органолептичний Хімічний	Кожна партія
Контролювання тари	1. Санітарний стан 2. Відповідність стандартам	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	2-3 рази за годину 1-2 рази за зміну
Фасування продукту	1. Режим фасування 2. Маса нетто 3. Мікробсеменіння	Технічний Мікробіологічний	Безперервно 4 рази за зміну
Закупорювання	1. Якість закупорювання 2. Герметичність	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
Стерилізація і охолодження	Режим	Технічний	Безперервно

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

Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Маркування	Правильність маркування	Органолептичний	1 раз за годину
Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.7 Утилізація відходів

Використовуючи яблука для виробництва пюре, отримують до 10 % витерок, які можуть бути використані для отримання пектину, фруктових порошків. Технологічна схема перероблення відходів на пектин передбачає їх висушування упродовж 30 хв у барабанній сушарці до масової частки вологи 8 %. Зберігаються висушені вичавки за температури 20 °С та відносній вологості повітря - 75 %.

Під час перероблення моркви на пюре утворюється 20-22 % відходів моркви. У хімічному складі відходів моркви міститься, % на суху речовину: сирого білку – 8,2-22,8; вільних цукрів - 32,6-36,0; клітковини – 7,9 - 9,6; золи – 5-8; пектинових речовин –17-20; каротину – 46-100 мг%; вітаміну С – 8,5 мг%. З відходів моркви можна отримати білково-каротиноїдний препарат, технологія отримання якого передбачає наступні технологічні операції: миття сировини, її подрібнення, вилучення соку до 70-80 %; коагулювання білково-каротиноїдного препарату. З метою запобігання окиснення каротину проводять попереднє сульфитування соку сірчистим ангідридом (0,03 %). Після центрифугування проводиться висушування під вакуумом за температури 50 °С. Вологість білково-каротиноїдного препарату становить 6,7 %, масова частка сирого білка 76,9 %; каротину – 0,83 %. Білково-каротиноїдний препарат використовують в технології виробництва комбікормів.

У технологічному цеху витерки з протиральної машини (Л. 3, поз.15) на лініях перероблення моркви і яблук шнековим конвеєром (Л. 2, поз. 12) виводяться із цеху та елеватором «Гусяча шия» (Л. 2, поз.11) подаються у бункери для відходів (Л. 2,

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

поз. 13), а потім автомобільним транспортом вилучаються з території підприємства для подальшого перероблення.

Відходи, отримані у сировинному відділенні, на операціях сортування у виробничому цеху (Л. 2, поз. 4, 34) вивозяться за межі цеху візками. Відходи, зібрані у бункерах, та видалені з цеху на візках автотранспортом відвантажуються у підсобні господарства, які знаходяться на території громади і використовуються для годівлі худоби або як добриво для полів.

2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви «Пюре із яблук», «Пюре із моркви та яблук», виготовлені за технологічними інструкціями. Органолептичні та фізико-хімічні показники консервів повинні відповідати вимогам та нормам ДСТУ 4084-2001 «Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови» [20] та ДСТУ 4085-2001 «Консерви овочеві, овоче-фруктові, овоче-м'ясні для дитячого харчування. Технічні умови» [21].

Пюреподібні консерви за зовнішнім виглядом повинні бути однорідними. Допускається незначне розшарування готової продукції. Смак, колір та запах повинні бути відповідними свіжій сировині.

Фізико-хімічні показники пюре повинні відповідати вимогам, які наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Фізико-хімічні показники консервів

Найменування консервів	Масова частка, %		
	сухих речовин	титрованих кислот	кухонної солі
Пюре із яблук	22,0	-	-
Пюре із моркви та яблук	13,5	-	0,3-0,5

1. Не допускається в консервах наявність мінеральних домішок.

2. Не допускаються в консервах сторонні домішки та домішки рослинного походження.

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

3. Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, афлатоксину В₁, антибіотиків, радіонуклідів у консервах не повинні перевищувати допустимі рівні.

4. Мікробіологічні показники консервів повинні відповідати вимогам промислової стерильності відповідно до «Інструкції про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування» № 14.4.4.077 до консервів:

2.9. Продуктові розрахунки

2.9.1. Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік надходження сировини

Основна сировина	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Морква						Р Е М		29				7
Яблука						О Н Т	28					7

2.9.2 Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений у табл. 2.6.

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

2.9.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів

для виробництва консервів «Пюре із яблук»

Потужність лінії - 20 тоб/зміну

Кількість робочих змін - 292

Тривалість робочої зміни - 7 годин

Фасування - скляна банка III-58-250

Маса нетто фізичної банки - 260 г

Маса 1 тоб - 400 кг

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів наведені у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Рецепттура і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво консервів «Пюре із яблук»

Найменування сировини і матеріалів	Рецептура, %	Втрати і відходи сировини і матеріалів, %	Норми витрат на 1000 кг пюре	
			кг/т	кг/тоб
1. Яблука	85,50	15,0	1006,0	402,40
2. Цукор	14,5	3,0	150,0	60,00
3. Аскорбінова кислота	0,05	2,5	0,513	0,205

Рецептурний склад компонентів консервів в 1 тоб розраховується за формулою:

$$S = \frac{M_{o.б.} \cdot R}{100}, \text{ кг/тоб} \quad (2.1)$$

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

R – рецептурна кількість компонентів консервів у відсотках, %.

Маса яблук згідно рецептури в 1 тоб консервів за формулою 2.1:

$$S_{ябл.} = \frac{400 \cdot 85,50}{100} = 342,0 \text{ кг}$$

Маса цукру в 1 тоб:

$$S_{аск.кисл.} = \frac{400 \cdot 14,5}{100} = 58,0 \text{ кг}$$

Маса аскорбінової кислоти в 1 тоб:

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

$$S_{\text{конц.}} = \frac{400 \cdot 0,05}{100} = 0,20 \text{ кг}$$

Норма витрат сировини і матеріалів на виробництво 1 тоб консервів розраховується за формулою:

$$T = \frac{S \cdot 100}{100 - X}, \quad (2.2)$$

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

S – маса компонентів за рецептурою, кг;

X – кількість втрат і відходів на технологічних операціях, %.

Норма витрат сировини і матеріалів на виробництво 1 тоб консервів розрахована за формулою 2.2:

$$T_{\text{ябл.}} = \frac{342,0 \cdot 100}{(100 - 15)} = 402,35 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{58,0 \cdot 100}{(100 - 3)} = 59,79 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{аскорб.к.}} = \frac{0,20 \cdot 100}{(100 - 2,5)} = 0,205 \text{ кг/тоб}$$

Отримані дані заносимо до таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Найменування сировини і матеріалів	Продуктивність за годину, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
1. Яблука	2,86	402,35	402,40	1150,72	8055,04	2352,07
2. Цукор		59,79	60,00	171,00	1197,00	349,52
3. Аскорбінова кислота		0,205	0,205	0,586	4,10	1,20

Рух сировини у виробництві відображено в таблиці 2.10.

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

Таблиця 2.10 - Рух сировини у виробництві за технологічними процесами, кг/год

Технологічна операція		Яблука	Цукор	Аскорбінова к-та	Всього
Надійшло на зберігання Втрати і відходи	кг	1150,72	171,00	0,586	
	%	1			
	кг	11,51			
Надійшло на миття Втрати і відходи	кг	1139,21			
	%	1			
	кг	11,51			
Надійшло на інспекцію Втрати і відходи	кг	1127,70	171,00	0,586	
	%	2	2,5	2,0	
	кг	23,01	4,28	0,012	
Надійшло на розварювання Втрати і відходи	кг	1104,69			
	%	0,5			
	кг	5,75			
Надійшло на протирання	кг	1098,94			
	%	8			
	кг	92,06			
Надійшло на змішування Втрати і відходи	кг	1006,88	166,72	0,574	1174,17
	%	0,5	0,5	0,5	0,5
	кг	5,75	0,86	0,003	6,613
Надійшло на гомогенізацію	кг	1001,13			1167,557
Втрати	%	0,5			0,5
	кг	5,75			5,75
Надійшло на деаерацію Втрати	кг	995,38			1161,807
	%	0,5			0,5
	кг	5,75			5,75
Надійшло на підігрівання Втрати	кг	989,63			1156,057
	%	0,5			0,5
	кг	5,75			5,75
Надійшло на фасування Втрати	кг	983,88			1150,307
	%	0,5			0,5
	кг	5,75			5,75
Надійшло в банки	кг	978,13	165,86	0,571	1144,557
Виготовлено, тоб	$1144,557 / 400 = 2,86$				
Виготовлено фізичних банок, шт	$1144,557 / 0,260 = 4402 \text{ бан./год. або } 73 \text{ бан./хв.}$				

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

2.9.5 Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук»:

Продуктивність лінії – 20 тоб/зм;

Кількість робочих змін – 260 змін;

Тривалість робочої зміни – 7 годин;

Фасування – в скляну банку Ш-68-250;

Маса нетто консервів – 260 г;

Маса нетто облікової банки

$$M_{o.б.} = \frac{M_{ф.б.}}{k}, \text{ г} \quad (2.3)$$

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

k – перевідний коефіцієнт

Перевідний коефіцієнт

$$k = \frac{M_{ф.б.}}{353} \quad (2.4)$$

$$k = \frac{250}{353} = 0,708;$$

$$M_{o.б.} = \frac{260}{0,708} = 367,23 \text{ г}$$

Маса 1 тоб – 367,23 кг.

Рецептура та норми витрат сировини і матеріалів наведено у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Рецептатура та норми витрат сировини і матеріалів

Назва сировини	Рецептура, %	Втрати і відходи сировини і матеріалів, %			Норма витрат сировини, кг/т
		підготовка сировини	змішування, гомогенізація, деаерація, підігрівання, фасування.	протирання, фінішування	
Морква	54,0	17	3	4	698,7
Яблука	41,5	5	3	8	489,0
Сіль	0,5		3		5,1
Цукор-пісок	4,0		3		41,2

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

Рецептурна кількість компонентів в 1 тоб знаходимо за формулою (2.1):

$$S_{\text{моркви}} = \frac{367,23 \cdot 54,0}{100} = 198,30 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{\text{яблука}} = \frac{367,23 \cdot 41,5}{100} = 152,40 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{\text{солі}} = \frac{367,23 \cdot 0,5}{100} = 1,84 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{\text{цукру}} = \frac{367,23 \cdot 4,0}{100} = 14,69 \text{ кг/тоб}$$

Норму витрат сировини і матеріалів на 1 тоб знаходимо за формулою (2.2) :

$$T_{\text{моркви}} = \frac{198,30 \cdot 100^3}{(100-17)(100-3)(100-4)} = 256,57 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{яблука}} = \frac{152,40 \cdot 100^3}{(100-5)(100-3)(100-8)} = 179,78 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{1,84 \cdot 100}{(100-3,0)} = 1,90 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{14,69 \cdot 100}{(100-3,0)} = 15,14 \text{ кг/тоб}$$

Норма витрат сировини і матеріалів на 1 тоб готового продукту за інструкцією складе:

$$T_{\text{моркви}} = \frac{367,23 \cdot 698,7}{1000} = 256,58 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{яблука}} = \frac{367,23 \cdot 489,0}{1000} = 179,58 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{367,23 \cdot 8,2}{1000} = 3,01 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{367,23 \cdot 41,2}{1000} = 15,13 \text{ кг/тоб}$$

Розрахунок потреб сировини і матеріалів наведено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 - Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Назва сировини	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Морква	2,86	256,57	256,58	733,79	5136,53	1335,50
Яблука		179,78	179,58	514,17	3599,20	935,79
Сіль		1,90	1,87	5,43	38,01	9,88
Цукор-пісок		15,14	15,13	43,30	303,10	78,81

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

Рух сировини по процесах наведено в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Рух сировини по технологічних операціях, кг/год

Рух компонентів		Морква	Яблука	Сіль	Цукор	Всього
Надійшло на зберігання,	кг	733,79	514,17	5,43	43,30	
Втрати і відходи,	%	1	1			
	кг	7,34	5,14			
Надійшло на калібрування,	кг	726,45				
Втрати і відходи,	%	1				
	кг	7,34				
Надійшло на миття,	кг	719,11	509,03			
Втрати і відходи,	%	2	1			
	кг	14,68	5,14			
Надійшло на сортування,	кг	704,43	503,89			
Втрати і відходи,	%	3	2			
	кг	22,01	10,34			
Надійшло на очищення,.....	кг	682,42				
Втрати і відходи,	%	4				
	кг	29,35				
Надійшло на миття,	кг	653,07				
Втрати і відходи,	%	2				
	кг	14,68				
Надійшло на сортування,	кг	638,39				
Втрати і відходи,	%	2				
	кг	14,68				
Надійшло на розварювання,	кг	623,71	493,55			
Втрати і відходи,	%	2	1			
	кг	14,68	5,14			
Надійшло на протирання,	кг	609,03	488,41			
Втрати і відходи,	%	4	8			
	кг	24,36	39,07			
Надійшло на змішування,	кг	584,67	449,34	5,430	43,30	1082,74
Втрати і відходи,	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	кг	2,92	2,25	0,027	0,22	5,417
Надійшло на гомогенізацію,	кг	581,75	447,09	5,403	43,08	1077,32
Втрати і відходи,	%	1	1	1	1	1
	кг	5,85	4,49	0,054	0,43	10,824
Надійшло на деаерацію,	кг	575,90	442,60	5,349	42,65	1066,50
Втрати і відходи,	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	кг	2,92	2,25	0,027	0,22	5,417
Надійшло на підігрів,	кг	572,98	440,35	5,322	42,43	1061,08
Втрати і відходи,	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	кг	2,92	2,25	0,027	0,22	5,417

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

Рух компонентів		Морква	Яблука	Сіль	Цукор	Всього
Надійшло на фасування,	кг	570,06	438,10	5,295	42,21	1055,67
Втрати,	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	кг	2,92	2,25	0,027	0,22	5,417
Надійшло в банки,	кг	567,14	435,85	5,268	41,99	1050,25

Виготовлено, тоб $1050,25 / 367,23 = 2,86$

Виготовлено фізичних банок: $2,86 \cdot 1000 / 0,708 = 4039$ б./год або 67 б./хв

Висновки за розділом 2

1. Приведено характеристику сировини та допоміжних матеріалів, хімічний склад сировини, яка використовується у виробництві.
2. Проведено обґрунтування прийнятих технологічних рішень, наведено технологічні схеми та опис виробництва консервів.
3. Наведені показники, які контролюються на технологічних операціях під час виробництва консервів, вимоги до готової продукції, шляхи утилізації відходів виробництва.
4. Наведено графіки надходження сировини, роботи цеху та програму роботи цеху і проведено продуктові розрахунки для виробництва консервів «Пюре із яблука», «Пюре із моркви та яблука».

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

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок інспекційних конвеєрів

Розрахунок стрічкового конвеєра для сортування яблук для ліній з виробництва консервів «Пюре із яблук» та «Пюре із моркви та яблук»

Продуктивність лінії – 1641,87 кг/год (у т.ч. для лінії пюре з яблук 1127,70 кг/год. та лінії «Пюре із моркви та яблук» - 514,17 кг/год.)

Норма виробітку – 371,4 кг/год.

Середній діаметр плодів – 0,05 м.

Насипна щільність плодів – 550 кг/м³.

Швидкість руху стрічки – 0,1 м/с.

Середня висота шару сировини на стрічці – 0,05 м.

Розрахунок кількості працівників, зайнятих на інспектуванні сировини, знаходять за формулою:

$$n = \frac{G}{g} , \quad (3.1)$$

де G – продуктивність лінії, кг/год;

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

Кількість працівників, що зайняті на сортуванні яблук, складає:

$$n = \frac{1641,87}{371,4} = 4,4 \text{ ос.}$$

Приймаємо 6 працівників.

Робоча довжина конвеєра розраховується за формулою:

$$L = \frac{n}{k} \cdot l + 2,5 \dots 4 , \quad (3.2)$$

де l - робоча зона на одного працюючого, м;

n – кількість працюючих, ос.;

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

k – коефіцієнт, що враховує одно або двосторонню роботу лінії, приймається

$k=2$;

2,5...4 – запас конвеєра на забезпечення безпеки роботи лінії, приймається

3,0 м.

Робоча довжина конвеєра становить:

$$L = \frac{6}{2} \cdot 0,8 + 3,0 = 5,4 \text{ м}$$

Приймаємо 5,5 м.

Робоча ширина конвеєра розраховується за формулою:

$$b = \frac{G}{3600 \cdot h \cdot v \cdot p \cdot k_{зан}}, \quad (3.3)$$

де G – продуктивність лінії, кг/год;

h – середня висота шару вантажу на стрічці, м;

v – швидкість руху стрічки, м/с;

p – насипна щільність, кг/м³;

$k_{зан}$ – коефіцієнт заповнення стрічки – 0,7.

Робоча ширина конвеєра становить:

$$b = \frac{1641,87}{3600 \cdot 0,05 \cdot 0,1 \cdot 550 \cdot 0,7} = 0,237 \text{ м}$$

Повна ширина конвеєрної стрічки

$$B = \frac{0,237}{0,9} = 0,263 \text{ м}$$

Згідно стандарту приймається 300 мм.

Розрахунок стрічкового конвеєра для інспекції моркви на лінії виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук»

Продуктивність лінії – 638,39 кг/год.

Норма виробітку – 314,29 кг/год.

Середній діаметр плодів – 0,04 м.

Насипна щільність сировини – 550 кг/м³.

Швидкість руху стрічки – 0,1 м/с.

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

Середня висота шару сировини на стрічці – 0,04 м.

Кількість робочих місць на сортуванні моркви складе (3.1):

$$n = \frac{638,39}{314,29} = 2,1 \text{ ос.}$$

Приймаємо 4 працівника.

Робоча довжина конвеєра становить (3.2):

$$L = \frac{4}{2} \cdot 800 + 1500 + 1500 = 4600 \text{ мм}$$

Приймаємо 5,0 м

Робоча ширина стрічкового конвеєра (3.3):

$$b = \frac{638,39}{3600 \cdot 0,04 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 550} = 0,115 \text{ м}$$

Визначаємо повну ширину конвеєра :

$$B = \frac{0,115}{0,9} = 0,128 \text{ м}$$

Згідно стандарту приймається 300 мм.

Розрахунок вертикальних автоклавів

Розрахунок вертикальних автоклавів для стерилізації консервів «Пюре із яблук»

Продуктивність лінії – 73 б/хв;

тара: склобанка III – 58 – 250;

режим стерилізації: $\frac{20-15-25}{100^\circ\text{C}}$ 118 кПа;

кількість банок, розміщених в одній корзині, $n_0 = 720$ шт. [16].

Час наповнення однієї корзини:

$$\tau_0 = \frac{n_0}{G}, \quad (3.4)$$

де τ_0 – час наповнення однієї корзини, хв

G – продуктивність лінії, шт/хв

n_0 – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт.

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

$$\tau_0 = \frac{720}{73} = 9,86 \text{ хв}$$

Кількість корзин в автоклаві:

$$m_k = \frac{20}{\tau_0}, \quad (3.5)$$

де: m_k – кількість корзин в автоклаві, шт

τ_0 – час наповнення однієї корзини, хв.

$$m_k = \frac{20}{9,86} = 2,03 \text{ шт}$$

Прийmemo $m_k = 2$ шт.

Кількість банок, які одночасну завантажують у автоклав.

$$n'_o = n_o \cdot m_k, \quad (3.6)$$

де n'_o – кількість банок, яку одночасну завантажують у автоклав, шт.;

n_o – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт.;

m_k – кількість корзин в автоклаві, шт.

$$n'_o = 720 \cdot 2,00 = 1440 \text{ шт}$$

Час повного циклу роботи (в хв.) автоклаву

$$\sum \tau_y = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5, \quad (3.7)$$

де τ_y – час повного циклу автоклаву, хв.;

τ_1 – час завантаження корзини в автоклав, хв.;

τ_2 – час підвищення температури в автоклаві, хв.;

τ_3 – час власне стерилізації, хв.;

τ_4 – час спуску пари або охолодження, хв.;

τ_5 час розвантаження корзин із автоклаву, хв.

$$\sum \tau_y = 5 + 20 + 15 + 25 + 5 = 70 \text{ хв}$$

Кількість автоклавів розраховується за формулою:

$$n_a = \frac{G \cdot 60 \cdot \tau_y}{60 \cdot n'_o}, \quad (3.8)$$

де n_a – кількість автоклавів, шт.;

τ_y – час повного циклу роботи автоклаву, хв.;

G – продуктивність лінії, шт./хв.;

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

n'_6 – кількість банок, які одночасно завантажують у автоклав, шт.

Необхідна кількість автоклавів:

$$n_a = \frac{73 \cdot 60 \cdot 70}{60 \cdot 1440} = 3,55 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 автоклави.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot n_6}{G \cdot 60}, \quad (3.9)$$

де $\Delta\tau$ – інтервал завантаження автоклавів, хв.;

n_6 – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт.;

G – продуктивність лінії, шт./хв.;

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 1440}{73 \cdot 60} = 19,7 \text{ хв} \approx 20,0 \text{ хв}$$

$\Delta\tau$ не перевищує 20 хв.

Графік роботи автоклавів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Графік роботи автоклавів

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

Розрахунок вертикальних автоклавів для стерилізації консервів «Пюре із моркви та яблук»

Продуктивність лінії – 67 б/хв;

тара: склобанка III – 58 – 250;

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

режим стерилізації: $\frac{25-30-25}{120^{\circ}C}$ 176 кПа;

кількість банок, розміщених в одній корзині, $n_{\sigma} = 720$ шт. [14].

Час для наповнення однієї корзини становить:

$$\tau_0 = \frac{720}{67} = 10,75 \text{ хв}$$

Кількість корзин в автоклаві:

$$m_k = \frac{20}{10,75} = 1,86 \text{ шт}$$

Приймається $m_k = 2$ шт.

Одночасно в автоклав завантажуються:

$$n'_\sigma = 720 \cdot 1,86 = 1339 \text{ шт}$$

Повний цикл роботи (в хв.) автоклаву становить:

$$\sum \tau_{\text{ц}} = 5 + 25 + 30 + 25 + 5 = 90 \text{ хв}$$

Необхідна кількість автоклавів

$$n_a = \frac{67 \cdot 60 \cdot 90}{60 \cdot 1339} = 4,5 = 5,0 \text{ шт}$$

Приймається 5 автоклавів.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 1339}{67 \cdot 60} = 19,9 \text{ хв} \approx 20,0 \text{ хв}$$

Графік роботи автоклавів приведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Графік роботи автоклавів

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

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

Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

З метою заготівлі та зберігання яблучного пюре напівфабрикату використовується метод асептичного зберігання. Використовуються для зберігання вертикальні резервуари місткістю 100 м³. Розрахунок кількості резервуарів необхідних для зберігання напівфабрикату для консервів «Пюре із яблук», «Пюре із моркви та яблук» наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикату

Найменування напівфабрикату	Потужність лінії в сезон		Кількість резервуарів, шт.
	тоб	т	
Пюре яблучне для консервів «Пюре із яблук»	1560	549,8	5,5
Пюре яблучне для консервів «Пюре із моркви та яблук»	1560	245,3	2,5
Всього:		795,1	8,0

3.2. Теплові розрахунки

Тепловий розрахунок автоклава для стерилізації консервів «Пюре із яблук»

Вихідні дані:

Тара: скляна банка III – 58 –250

Автоклав: Б6 – КАВ2

Час нагрівання $\tau_1 = 1200$ с

Час власне стерилізації $\tau_2 = 900$ с

Час охолодження $\tau_3 = 1500$ с

Маса автоклава – $G_1 = 990$ кг

Маса корзини – $G_2 = 220$ кг

Маса однієї банки – $G_3 = 0,17$ кг

Маса води в автоклаві – $G_5 = 1160$ кг

Маса продукту в банці – $G_4 = 0,25$ кг

Початкова температура в автоклаві та води в ньому – $t_1=75^{\circ}\text{C}$

Початкова температура сіток – $t_2=25^{\circ}\text{C}$

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

Початкова температура банок – $t_3=70^{\circ}\text{C}$

Початкова температура продукту – $t_4=70^{\circ}\text{C}$

Початкова температура води в автоклаві – $t_5=75^{\circ}\text{C}$

Температура стерилізації – $t_c=100^{\circ}\text{C}$

Площа зовнішньої поверхні автоклава – $F_{\text{ан}} = 8,4 \text{ м}^2$

Тиск гріючої пари перед апаратом – 0,4 МПа

Ентальпія пари – $i_n = 2738 \text{ кДж/кг}$

Ентальпія конденсату – $i_k = 502,8 \text{ кДж/кг}$

Кількість банок в автоклаві – $n = 1440 \text{ шт.}$

Питома теплоємність продукту – $c = 3,6 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{К}$

1. Витрати тепла на нагрівання апарату.

Витрати тепла на нагрівання внутрішньої мідної частини апарату:

$$Q_1=G_1 \cdot c_1(t_c-t_1), \text{ кДж} \quad (3.10)$$

де c_1 – питома теплоємність сталі; $0,48 \text{ кДж/кг}$.

$$Q_1=990 \cdot 0,48 \cdot (120-75) = 21384 \text{ кДж}$$

2. Витрати тепла на нагрівання сіток:

$$Q_2=G_2 \cdot c_1(t_c-t_2), \text{ кДж} \quad (3.11)$$

$$Q_2=220 \cdot 0,48 (120-25) = 10032 \text{ кДж}$$

3. Витрати тепла на нагрівання склобанок в двох корзинах 1080 шт.:

$$Q_3=n \cdot G_3 \cdot c_3 \cdot (t_c-t_3), \text{ кДж} \quad (3.12)$$

де c_3 – питома теплоємність скла; $0,835 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{К}$.

$$Q_3=1440 \cdot 0,17 \cdot 0,835(120-70) =10221 \text{ кДж}$$

4. Витрати тепла на нагрівання продукту:

$$Q_4= n \cdot G_4 \cdot c_4 \cdot (t_c-t_4), \text{ кДж} \quad (3.13)$$

$$Q_4=1440 \cdot 0,25 \cdot 3,6 \cdot (120-70) = 64800 \text{ кДж}$$

5. Витрати тепла на нагрівання води в автоклаві:

$$Q_5=G_5 \cdot c_5 \cdot (t_c-t_5), \text{ кДж} \quad (3.14)$$

де c_5 – питома теплоємність води; $4,19 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{К}$.

$$Q_5=1160 \cdot 4,19 \cdot (120-75) = 218718 \text{ кДж}$$

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

6. Сумарний коефіцієнт тепловіддачі в період нагрівання при наявності теплоізоляції:

$$\alpha_0 = 0,001 \cdot [9,74 + 0,07(t_{cm} - t_n)], \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°К}) \quad (3.15)$$

де $t_{ст}$ – температура поверхні стінки автоклава, $^{\circ}\text{C}$; $t_{ст} = 40^{\circ}\text{C}$;

t_n – температура повітря в автоклавному відділенні, $^{\circ}\text{C}$; $t_{ст} = 25^{\circ}\text{C}$.

$$\alpha_0 = 0,001 \cdot [9,74 + 0,07(40 - 25)] = 0,01079, \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°К})$$

7. Втрати тепла в навколишнє середовище:

$$Q_6 = F_{an} \cdot \alpha_0 \cdot \tau_1 (t_{cm} - t_n), \text{ кДж} \quad (3.16)$$

$$Q_6 = 8,4 \cdot 0,01079 \cdot 1200 \cdot (40 - 25) = 1632 \text{ кДж}$$

8. Загальні втрати тепла в період нагрівання:

$$Q_{заг.} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \quad (3.17)$$

$$Q_{заг.} = 21384 + 10032 + 10221 + 64800 + 218718 + 1632 = 326787 \text{ кДж}$$

9. Витрати пари в період нагрівання:

$$D_1 = \frac{Q_{заг.}}{(i_n - i_k)} \quad (3.18)$$

$$D_1 = \frac{326787}{(2738,8 - 409,5)} = 140,29 \text{ кг}$$

10. Витрати пари:

$$D''_1 = \frac{D_1}{\tau_1}; \text{ кг/с} \quad (3.19)$$

$$D''_1 = \frac{140,29}{1200} = 0,117 \text{ кг/с}$$

11. Витрати пари в період власне стерилізації:

$$Q_7 = F_{an} \cdot \alpha'_0 \cdot \tau_2 (t_{cm} - t_n), \text{ кДж} \quad (3.20)$$

Якщо враховувати, що автоклав покритий теплоізоляцією і температура стінки під час нагрівання та власне стерилізації практично однакова, то приймаємо:

$$\alpha'_0 = \alpha_0 = 0,01079 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°К})$$

$$Q_7 = 8,4 \cdot 0,01079 \cdot 1500(40 - 25) = 2039 \text{ кДж}$$

12. Витрати пари в період нагрівання:

$$D_2 = \frac{Q_7}{(i_n - i_k)} \quad (3.21)$$

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

$$D_2 = \frac{2039}{(2738,8 - 502,8)} = 0,91 \text{ кг}$$

13. Секундні витрати пари в період стерилізації:

$$D_2'' = \frac{D_2}{\tau_2} \quad (3.22)$$

$$D_2'' = \frac{0,91}{900} = 0,001 \text{ кг/с}$$

14. Витрати пари за цикл роботи:

$$D_{\text{заг.}} = D_1 + D_2 \quad (3.23)$$

$$D_{\text{заг.}} = 140,29 + 0,91 = 141,20 \text{ кг.}$$

15. Приведена питома теплоємність:

$$C_{\text{пр.}} = \frac{[c_1 \cdot (G_1 + G_2) + c_3 \cdot n \cdot G_3 + G_5 \cdot c_5]}{G_1 + G_2 + G_3 + G_5}, \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{К}) \quad (3.24)$$

$$C_{\text{пр.}} = \frac{[0,48 \cdot (990 + 220) + 0,835 \cdot 1080 \cdot 0,17 + 1160 \cdot 4,19]}{990 + 220 + 184 + 1160} = 2,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{К})$$

16. Витрати води на охолодження продукту:

$$\omega = 2,3 \left\langle \left(\frac{G_4 \cdot c_4}{c_5} \right) \ell g \cdot \frac{(t_c - t_0)}{(t_k - t_0)} + \frac{G^1 \cdot C_{\text{пр.}}}{c_5} \cdot \ell g \frac{(t_c - t_0)}{(t_k^1 - t_0)} \right\rangle; \quad (3.25)$$

де t_0 – початкова температура охолоджувальної води, $^\circ\text{C}$; $t_0 = 18^\circ\text{C}$;

t_k – кінцева температура продукту, $^\circ\text{C}$; $t_k = 45^\circ\text{C}$;

t_k^1 – кінцева температура автоклава, сіток, банок та води, $^\circ\text{C}$;

(t_k^1 – приймають на 5°C нижче кінцевої температури продукту): $t_k^1 = 40^\circ\text{C}$;

G^1 – маса автоклава, сіток, банок та води, кг – $G^1 = 4787,62 \text{ кг}$.

$$\omega = 2,3 \left\langle \left(\frac{270 \cdot 3,6}{4,19} \right) \ell g \frac{(120 - 18)}{(45 - 18)} + \frac{2554 \cdot 2,2}{4,19} \cdot \ell g \frac{(120 - 18)}{(40 - 18)} \right\rangle = 2363 \text{ кг}$$

17. Витрати води за секунду:

$$\omega'' = \frac{\omega}{\tau_3}, \text{ кг/с}; \quad (3.26)$$

$$\omega'' = \frac{2363}{1500} = 1,58 \text{ кг/с.}$$

Отже, в процесі стерилізації консервів «Пюре із яблук» відбувається витрата води $1,58 \text{ кг/с}$.

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

3.3. Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання для ліній з виробництва консервів «Пюре із яблук» та «Пюре із моркви та яблук» наведено в додатку Б.

Висновки за розділом 3

1. Проведено розрахунок технологічного обладнання періодичної дії (інспекційні конвеєри, автоклави) для технологічних ліній з переробки яблук та моркви.
2. Розраховано кількість резервуарів для заготівлі напівфабрикату (яблучного пюре) асептичним методом.
3. Проведено тепловий розрахунок автоклаву і визначено витрати води для стерилізації консервів «Пюре із яблук».
4. Підібрано технологічне обладнання для ліній з виробництва консервів «Пюре із яблук» та «Пюре із моркви та яблук».

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

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Тема кваліфікаційної роботи передбачає будівництво переробного підприємства з виробництва консервів для дитячого харчування на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаського району Черкаської області.

Запроєктоване підприємство знаходитиметься у північно-західній частині Черкаського району.

За кліматичними умовами клімат в області помірно-континентальний, порівняно теплий, із нестійким вологозабезпеченням, з малосніжною зимою і помірно вологим, м'яким, теплим літом. Середня річна температура повітря 7,7 – 8,2 °С, зокрема, середня температура найхолоднішого місяця січня мінус 5,5 – мінус 6,0 °С, і середня температура найтеплішого місяця липня плюс 19,0 – плюс 20,3 °С. Середня річна кількість опадів становить 574 мм.

Глибина промерзання ґрунту становить 100-120 см. Середньомісячна відносна вологість повітря в даному районі приблизно 68-72 %. Переважаючими напрямками вітру є: взимку – північно-західний, влітку – південно-західний. Швидкість вітру 3,8 м/с.

Географічні координати Черкаського району приблизно 49°26'40" північної широти та 32°03'35" східної довготи. Розташований він у центральній частині України у лісостеповій зоні. Червонослобідська сільська територіальна громада розташована на лівому березі Дніпра. В даному регіоні переважають родючі типові чорноземи, які вирізняються високим вмістом гумусу і є сприятливими для сільськогосподарського виробництва.

Рельєф громади рівнинний і висота над рівнем моря приблизно 80-100 м.

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

4.1. Опис генерального плану підприємства

Згідно теми кваліфікаційної роботи передбачено будівництво переробного підприємства з проектуванням цеху з виробництва консервів для дитячого харчування на території Червонослобідської селищної територіальної громади Черкаської області.

Територія, обрана під будівництво переробного підприємства, становить 3,22 га. Територія переробного підприємства буде огорожена парканом - металевим та залізобетонним, висота якого 2 м. По усій території переробного підприємства і до виробничого цеху передбачені під'їзні асфальтовані шляхи. На території заплановане озеленення зеленими насадженнями та клумбами, яке передбачене поблизу адміністративного корпусу, біля виробничого цеху, а також по усьому периметру території. Підприємство розташоване на виїзді із села, з північної його сторони пролягає автошлях Р-10 Канів – Кременчук і вул. Вишнева села Хутори

Житлова зона відділена від переробного підприємства санітарно-захисною зоною, розмір якої 50 м. Будівлі на генеральному плані розміщені відносно переважаючих вітрів, з врахуванням вимог, які ставляться з метою забезпечення освітлення та провітрювання території переробного підприємства. З підвітряної сторони запроєктовані очисні каналізаційні споруди та труби котельні.

За зональним підходом відповідно до вимог функціонального розподілу територія підприємства поділена на передзаводську, виробничу, підсобну та складську зони.

Перша зона, площею 4 % від загальної площі ділянки переробного підприємства, складається з прохідної (Л.1, поз. 3), адміністративного корпусу (Л.1, поз. 4), їдальні (Л.1, поз. 5), вагової з навісом (Л.1, поз. 21), автовагів (Л.1, поз. 22).

Другою зоною є виробнича. До її складу відносяться будівлі запроєктованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування (Л.1, поз. 1), побутового корпусу (Л.1, поз. 2), майданчику для асептичного консервування (Л.1, поз.7), овочесховища та фруктосховища (Л. 1, поз. 26).

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

Третьою зоною є підсобна, у якій знаходиться: котельня (Л.1, поз. 8), газорозподільний пункт (Л.1, поз. 9), водонапірна башта (Л.1, поз.10), насосна станція (Л.1, поз.11), резервуар для води (Л.1, поз.12), артезіанська свердловина (Л.1, поз. 13), трансформаторна підстанція (Л.1, поз. 18), гараж з автомайстернею (Л.1, поз.19), механічна майстерня (Л.1, поз. 20), очисні споруди (Л.1, поз. 28).

Четверта зона – складська. У цій зоні знаходяться склади: пакувальних матеріалів (Л.1, поз. 14), склотари (Л.1, поз. 15), готової продукції (Л.1, поз.16), матеріальний (Л.1, поз. 17).

Сировина на переробне підприємство надходитиме автомобільним транспортом автодорогою Р-10 Канів – Кременчук до села Хутори Черкаського району через західні ворота і автомобільні ваги (Л.1, поз. 22), звідки заасфальтованим шляхом до сировинного майданчику виробничого цеху. Готова продукція з території переробного підприємства також буде вивозитися автомобільним транспортом зі складу готової продукції (Л.1, поз. 16) через північно-східні ворота, а далі територією області та України автомобільним транспортом або залізничним зі станції Черкаси.

Потік працівників спрямований через прохідну (Л.1, поз. 3) на територію підприємства і звідти потрапляє до побутового корпусу (Л.1, поз. 2), який поєднаний теплим переходом з виробничим цехом.

Надходження скляної тари відбувається за допомогою автомобільного транспорту через північно-східні ворота на склади скляної тари (Л.1, поз. 15), які знаходяться у двох різних частинах території підприємства: східній частині території підприємства та в західній частині, а звідти надходять у виробничий цех через ворота .

Готова продукція з цеху буде відвантажуватися через складські ворота на склад готової продукції (Л.1, поз. 16), що знаходиться в південно-східній частині території, а звідти автомобільним шляхом відвантажувється на реалізацію через північно-східні ворота.

Транспортування основних та пакувальних матеріалів також відбувається автомобільним транспортом через північно-східні ворота у склад пакувальних

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

матеріалів (Л.1, поз. 14) або в матеріальний склад (Л.1, поз. 17), а звідти у виробничий цех.

Відходи, які утворюються на виробництві, будуть накопичуватися в бункерах і автомобільним шляхом вивозитися з території підприємства через північно-східні ворота на подальшу утилізацію.

До усіх приміщень підведені газові, теплові, водопровідні, каналізаційні та мережі електропостачання, щоб забезпечити необхідні умови праці робітників. Газове постачання на підприємство надходить з газової мережі через газорозподільний пункт (Л.1, поз. 9) до котельні (Л.1, поз. 8), яка запроєктована на території підприємства.

Вода на підприємство надходить з власної артезіанської свердловини (Л.1, поз. 13), яка знаходиться у південній частині підприємства. Насосна станція (Л.1, поз. 11) через систему трубопроводів перекачує воду у виробничий цех та на технологічні операції. Використовується вода для технічних та виробничих потреб.

На території переробного підприємства передбачена трансформаторна підстанція (Л.1, поз. 18), яка здійснює постачання електроенергії.

Очисні споруди (Л.1, поз. 28), які передбачені для очищення стічних вод, знаходяться у північно-східній частині підприємства. Після первинного очищення стічні води перекачуються на поля зрошення.

Під час планування споруд і будівель на генеральному плані дотримано вимог щодо санітарних розривів між будівлями, які складають 9-12 м, і прийняті не менше найбільшої висоти до верху карнизу протилежної будівлі.

Запроєктована відстань – 1,5-3,0 м від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель.

На випадок пожежі передбачений вільний під'їзд автомобільного транспорту до усіх будівель та споруд.

Передбачене асфальтове покриття проїздів, тротуарів, запроєктованих майданчиків.

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

Виїзди до сировинних майданчиків, до цехових складів, в'їзди та виїзди із складів готової продукції, складів тари мають спеціальні площадки розмірами 12×12 м, щоб поліпшити проведення завантажувально-розвантажувальних робіт

Технічні показники по генеральному плану наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники по генеральному плану

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
Загальна площа ділянки забудови	га	3,22
Площа забудови	м ²	8917,00
Площа озеленення	м ²	12696,00
Щільність забудови	%	30,00
Площа використаної території	га	2,20
Коефіцієнт використання території	–	0,70

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Цех з виробництва консервів для дитячого харчування є одноповерховою будівлею. З побутових приміщень працівники через теплий перехід, який з'єднаний з виробничим цехом на рівні другого поверху, потрапляють у виробничий цех. З цією метою в осях 4-5 передбачені сходи на другий поверх.

Конструктивна схема будівлі - каркас із збірних залізобетонних та сталевих елементів заводського виготовлення.

Виконання об'ємно-планувальних рішень та конструктивних елементів будівлі прийняті з використанням єдиної модульної системи та уніфікованих параметрів.

Спеціалізований технологічний цех має у плані розміри – 18 х 102 м; прийнятий прогон – 18,0 м; крок – 6,0 м; висота поверху – 6,0 м до низу покриття; основна сітка колон – 18 х 6 м.

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

Колони, жорстко закріплені в окремо встановлених фундаментах, ферми покриття, настил використаний під покрівлю і покладений на верхні пояси ферм є елементами каркасу будівлі, які мають уніфіковані розміри.

Під колони каркасу влаштовуються монолітні залізобетонні фундаменти будівлі. Колону, встановлену в стакан фундаменту, замонолічують бетоном.

Фундамент закладено на глибину промерзання ґрунту, помноженому на 1,2:

$$0,7 \cdot 1,2 = 0,84 \text{ м}$$

Колони мають прямокутний переріз 600 x 800 мм і виготовлені за серією 1.423-3.

Стійкість торцевих стін забезпечують фахверкові колони прийняті зі сталевих швелерів № 20.

Окрім несучих конструкцій покриття будівлі має огорожуючі елементи, які складаються з настилу, пароізоляції, теплоізоляції, вирівнювального шару цементно-пісчаної стяжки та покрівлі. Несучими конструкціями покриття є сталеві стропильні ферми для прогонів 18 м, крок їх 6 м, уклон верхнього поясу 1,5 % (серія 1.460-4).

Настилом слугують залізобетонні ребристі плити розміром 3 x 6 м, які кріпляться до ферм зварюванням закладних деталей.

Шар пергаміну створює пароізоляцію, а утеплювачем є засипка керамзитом висотою 150 мм. Рулонною покрівлею є 3 шари руберойду, наклеєні один поверх іншого на бітумній мастиці.

З покриття передбачене внутрішнє водовідведення. Конструктивно водовідвід складається з водозбірних воронок, труб для відведення стоків.

Для прив'язки несучих конструкцій до прив'язочних осей зовнішні самонесучі стіни своєю внутрішньою гранню співпадають з поздовжніми та поперечними осями; колони крайніх рядів розміщені з "нульовою прив'язкою", колони торцевих стін і температурного шва зміщені відносно осі на 500 мм.

У осях 8-9 знаходяться металеві зв'язки, а по осі 10 - деформаційний шов, який виконано шляхом встановлення парних колон, для того, щоб підтримати конструкції двох суміжних, розірваних швом, частин будівлі.

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

Огороджуючими конструкціями є цегляні стіни товщиною 0,51 м, які є самонесучими. Внутрішні об'єми будівлі розділені на окремі приміщення: виробничі, складські, допоміжні та інші за допомогою перегородок товщиною 120 мм.

Природне освітлення у виробничому цеху відбувається вікнами розміром 3,0 х 4,2 м, які мають дерев'яне заповнення та подвійне застосування. Для визначення розмірів та розміщення віконних прорізів враховуються вимоги щодо раціонального освітлення цеху.

Передбачено 12 вікон розмірами 3,0 х 4,2 м – В1.

Виробнича будівля цеху має 2 зовнішніх воріт, розміром 3 х 3 м – Д-5, 2 дверей Д-3 розміром 1,51 х 3,0 м, 2 дверей Д-1 розміром 1,21 х 2,20 м, а у мийне відділення передбачені двері Д-4 розміром 1,85 х 3,0 м. Внутрішніми у виробничому приміщенні є двері з розмірами: 1,1 х 2,2 м – Д-1; 1,3 х 2,2 м – Д-2, дерев'яні, за конструкцією одностулкові та двостулкові.

Підлога улаштована по ущільненому ґрунту без підвалів.

Покриття підлоги у виробничому приміщенні цеху виконано з керамічної плитки, а в цехових складах - бетонне покриття.

Покриття підлоги у кабінетах та побутових приміщеннях використано з використанням лінолеуму. Відділення підготування тари має мозаїчно-бетонне покриття із заповнювачем з природних матеріалів, на рампах передбачене асфальтове покриття.

Для обслуговування дигестерів та вакуум-випарних апаратів, встановлених на позначці 2400, передбачені металеві сходи з перилами і площадкою.

Основні технічні показники цеху наведені в табл. 4.2.

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

Таблиця 4.2 - Основні техніко-економічні показники

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
Площа забудови	$\Pi_{заб}$	$м^2$	1836
Робоча площа	Π_p	$м^2$	1555
Загальна площа	$\Pi_{заг}$	$м^2$	1728
Будівельний об'єм	$V_{буд}$	$м^3$	22950
Планувальний коефіцієнт	K_1	$K_1 = \Pi_p / \Pi_{заг}$	$K_1 = 0,90$
Показник ефективності використання об'єму будівлі	K_2	$K_2 = V_{буд} / \Pi_{роб}$	$K_2 = 14,76$

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану

Розрахунок площі сировинного майданчику

Для короткого терміну зберігання сировини передбачено критий сировинний майданчик, який примикає до основного виробничого цеху.

Таблиця 4.3 - Дані для розрахунку площі сировинного майданчику

№ п/п	Найменування сировини	Потужність лінії, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Допустимий термін зберігання сировини, год	Навантаження на $1 м^2$ площі, кг
1	Яблука	2,86	402,35	48	850
2	Яблука	2,86	179,78	48	850
3	Морква	2,86	256,57	48	800

Площа критого сировинного майданчику розраховується за формулою:

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

де F' - площа сировинного майданчика без врахування проходів, $м^2$;

T – норма витрат сировини, кг/тоб;

P – потужність лінії, тоб/год;

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

g – навантаження на $1 м^2$ площі, кг.

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

Для одночасної роботи технологічних ліній з виробництва консервів «Пюре із яблук» та «Пюре із моркви та яблук» площа сировинного майданчику складе:

$$F'' = \frac{2,86 \cdot 402,35 \cdot 48}{850} + \frac{2,86 \cdot 179,78 \cdot 48}{850} + \frac{2,86 \cdot 256,57 \cdot 48}{800} = 64,98 + 29,04 + 44,03 = 138,05 \text{ м}^2$$

З врахуванням необхідних проходів, розрахована площа збільшується на 50 %:

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

де F – загальна площа майданчику, м^2 .

$$F = 1,5 \times 138,05 = 207,08 \text{ м}^2.$$

Частина площі сировинного майданчику (78 м^2) зайнята технологічним обладнанням і, врахувавши площу зайняту технологічним обладнанням, площа сировинного майданчику збільшиться і складе:

$$207,08 + 78 = 285,08 \text{ м}^2$$

Ширину сировинного майданчику приймаємо рівною ширині цеху, що проектується і складає 18 м.

Звідси визначається довжина сировинного майданчику:

$$285,08 : 18 = 15,84 \text{ м}.$$

Остаточо приймається 18 м.

Загалом площа сировинного майданчику складає:

$$18 \times 18 = 324 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу скляної тари

Розраховуючи площу складу скляної тари обираємо квартал з найвищою продуктивністю для запроєктованого підприємства і розраховуємо на зберігання 100 % кількості тари, потрібної для виробничого цеху в ІУ кварталі.

Потреба для запроєктованого цеху у тарі Ш-58-250 на ІУ квартал складе:

– для лінії з виробництва консервів «Пюре із яблук» кількість робочих змін – 106, тривалість робочої зміни – 7 год. і потужність лінії – 4402 шт/год.

$$4402 \cdot 7 \cdot 106 = 3266284 \text{ шт}.$$

– для лінії з виробництва консервів «Пюре із моркви та яблук»

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

$$4039 \cdot 7 \cdot 106 = 2996938 \text{ шт.}$$

Загалом потреба в тарі III-58-250 складає:

$$32266284 + 2996938 = 6263222 \text{ шт.}$$

В процесі виконання виробничих операцій відбувається биття склотари і з цією метою враховується її додаткова кількість в розмірі 6,5 % від загальної кількості, що складе 407110 шт.

З врахуванням відсотку битої склотари, загальна потреба цеху у тарі становить 6670332 шт.

Зберігання склотари III-58-250 передбачено у пакет-піддонах по 1280 штук у кожному пакеті, а пакет-піддони штабелюють по 3 пакет-піддони.

Відповідно площа складу склотари III-58-250 становить:

$$6670332 / 1280 \cdot 3 = 1737,1 \text{ м}^2$$

На складі, де зберігається склотара передбачені проїзди і проходи між штабелями, на які відведено згідно вимог 20 % площі (347,4 м²), тоді площа складу склотари буде становити 2084,5 м².

Дозволяється до початку сезону переробки частину тари зберігати у складі для готової продукції, займаючи 50 % його площі (385,0 м²), тоді площа для зберігання склотари становить 2084,5 – 385 = 1699,5 м².

У мийному відділенні виробничого цеху заплановано запас склотари на 1-2 доби роботи цеху, що складає 217 м².

З врахуванням площі, зайнятої для зберігання скляної тари в цеху, площа окремого складу скляної тари буде становити:

$$1699,5 - 217 = 1482,5 \text{ м}^2$$

Відповідно приймаємо ширину запроєктованого складу скляної тари 36 м, тоді довжина його становитиме.

$$1482,5 : 36 = 41,2 \text{ м.}$$

Приймається 41,4 м.

Загальна площа окремо запроєктованого складу скляної тари складе:

$$36 \times 42 = 1512 \text{ м}^2.$$

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

Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів

Площа складу, де зберігатимуться допоміжні матеріали (цукор, сіль, аскорбінова кислота) розраховується на 100 % потребу у ІV кварталі.

На ІV квартал потреба у цукрі, солі та аскорбіновій кислоти становить:

– для лінії з виробництва «Пюре із яблук»

$$\text{цукру} \quad 1197,00 \cdot 106 = 126882,0 \text{ кг}$$

$$\text{аскорбінової кислоти} \quad 4,10 \cdot 106 = 434,6 \text{ кг}$$

– для лінії з виробництва «Пюре із моркви та яблук»

$$\text{цукру} \quad 303,10 \cdot 106 = 32128,6 \text{ кг}$$

$$\text{солі} \quad 38,01 \cdot 106 = 4029,1 \text{ кг}$$

В цілому потреба в цукрі, солі та аскорбіновій кислоті становить 163474,3кг

Навантаження на 1 м² площі при зберіганні цукру, солі та аскорбінової кислоти складає 2,2 т/м³.

Площа складу, де повинні зберігатися допоміжні матеріали становить:

$$163,48 : 2,2 = 74,3 \text{ м}^2$$

В запроєктованому виробничому цеху передбачено площу для зберігання сипких матеріалів – 37,5 м². На території переробного підприємства заплановано матеріальний склад для зберігання допоміжних матеріалів площею:

$$12 \times 12 = 144 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу готової продукції

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

Дані для проведення розрахунку площі складу готової продукції беруться з програми роботи цеху.

Зберігається готова продукція на складі у штабелях висотою 3 м, з навантаженням 2,7 тоб/м².

З програми роботи цеху визначено, що максимальний виробіток досягається у вересні та жовтні і становить 4160 тоб, а 50 % від цієї кількості становить 2080 тоб.

Отже, площа складу готової продукції складе:

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

$$2080 / 2,7 = 770,4 \text{ м}^2.$$

У виробничому цеху є також склад готової продукції площею 324 м^2 ($770 - 324 = 446 \text{ м}^2$).

Приймаємо ширину нового запроєктованого складу готової продукції 18 м. Тоді довжина запроєктованого складу готової продукції складе:

$$446 : 18 = 24,8 \text{ м}$$

Приймаємо 30 м.

Таким чином, загальна площа нового складу готової продукції складе 750 м^2 .

Розрахунок площі відділення асептичного консервування

Проведений розрахунок потрібної кількості резервуарів (див. с.) свідчить, що потреба переробного підприємства для зберігання яблучного напівфабрикату становить 8 резервуарів вертикального виконання місткістю 100 м^3 .

Площа, яку займає один резервуар становить $12,80 \text{ м}^2$; відповідно повна площа, яка зайнята усіма резервуарами – $102,40 \text{ м}^2$. Врахуючи проїзди та проходи (50 % площі відділення), площа відділення складе $153,6 \text{ м}^2$. У асептичному відділенні потрібно встановити обладнання для стерилізації танків і продукту, яке займає $6,33 \text{ м}^2$ площі.

Виходячи з цього, повна площа відділення асептичного консервування складає $159,93 \text{ м}^2$.

Ширина запроєктованого асептичного відділення приймається 12 м.

Довжина визначається за запроєктованими прогонами:

$$159,93 : 12 = 13,33 \text{ м.}$$

Приймається довжина 18 м.

Загальна площа відділення асептичного консервування становитиме 216 м^2

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

Висновки за розділом 4

1. Проведені інженерні розрахунки будівництва переробного підприємства у селі Хутори на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаської області.

2. Обгрунтоване зональне розміщення будівель та споруд на генеральному плані переробного підприємства з будівництвом цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

3. Проаналізовані архітектурно-будівельні рішення, використані в процесі проектування будівлі цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

4. Розраховано площі об'єктів генерального плану підприємства (сировинного майданчику, складів склотари, готової продукції, матеріального складу та асептичного відділення для зберігання напівфабрикату).

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

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Виробнича будівля технологічного цеху з виробництва консервів для дитячого харчування висотою 10,0 метрів на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаської області.

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

В процесі проектування враховано основні вимоги Закону України «Про охорону праці», що затверджений Постановою Верховної Ради України від 14.10.02 р. № 2696-ХІІ та передбачено заходи, направлені на підвищення техніки безпеки під час експлуатації будівель та споруд, зокрема під час розроблення архітектурно-будівельних рішень.

Технологічні процеси, використані у технології виробництва консервів для дитячого харчування «Пюре із яблук», «Пюре із моркви та яблук», відповідають вимогам ДСТУ prEN 1672-1-2001 [25-50].

Організація роботи на переробному підприємстві буде відбуватися згідно вимогам «Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості»; проведенням триступеневого контролю за охороною праці за вимогами «Методичних рекомендацій з організації триступінчатого контролю за станом охорони»; реалізацією «Заходів щодо впровадження стандартів ССБТ на підприємствах консервної, овочесушильної і харчоконцентратної промисловості».

Використане у виробництві технологічне обладнання повинно відповідати вимогам ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки і НПАОП 0.00-7.14-17 Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками. Відповідно технологічне обладнання імпортного виробництва потрібно привести до відповідності згідно вимогам зазначених документів.

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

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

На території переробного підприємства для покриття доріг, пішохідних тротуарів, розвантажувальних майданчиків використане асфальтове та бетонне покриття.

Приймання та зберігання сировини відбувається на сировинному майданчику, який примикає до виробничого цеху і має розмір 18 x 18 м.

На технологічних лініях з виробництва консервів для дитячого харчування обладнання повинне відповідати ДСТУ 3235-95 [26] і НПАОП 0.00-7.14-17 [28]. Технологічне обладнання імпортного виробництва необхідно привести до відповідності із зазначеними документами.

Робочі місця повинні відповідати НПАОП 0.00-1.75-15 [29].

На технологічному процесі завантажувально-розвантажувальних робіт для виключення використання ручної праці передбачені контейнероперекидачі (Л.2, поз. 1), скляна тара подається у мийні машини (Л.2, поз. 27) і на технологічні лінії пластинчастими транспортерами, стерилізація готових консервів відбувається у автоклавах (Л.2, поз. 22), завантажують і розвантажують автоклавні сітки на механізованих пристроях (Л.2, поз. 25). Запропоновані підходи дозволяють зменшити частку ручної праці на виробництві і механізувати трудомісткі та важкі технологічні операції.

Розміщення технологічного обладнання у виробничому цеху проведено згідно вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (PrEN 1672-1:1994, IDN).

Дотримані умови та послідовність розміщення технологічного обладнання за схемою, забезпечено зручність для персоналу в процесі встановлення, експлуатації та ремонту, дотримані вимоги щодо природного освітлення, надходження свіжого повітря, дезинфекції обладнання і приміщень.

На машинах і апаратах, щоб забезпечити безпечну експлуатацію встановленого обладнання та ефективно проводити технологічний процес,

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

передбачене блокування та огорожені відкриті та обертальні частини, встановлені контрольно-вимірювальні пристрої на дигестерах (Л.2, поз. 14), вакуум-випарних апаратах (Л.2, поз. 16), автоклавах (Л.2, поз. 22) , запобіжні пристрої, звукова сигналізація.

Корпуси машин для миття тари (Л.2, поз. 27), дигестерів (Л.2, поз. 14), вакуум-випарних апаратів (Л.2, поз. 16), щоб попередити опіки персоналу, мають теплоізоляцію, герметизацію та блокування пристроїв для випуску пари, гарячої води,.

За проєктом будівництва цеху розміщення та положення обладнання виконане у відповідності до вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 [25]

Виконувалися умови щодо послідовності розміщення обладнання за технологічною схемою; стосовно забезпечення зручностей; безпеки обслуговування та ремонту обладнання; максимального природного освітлення і надходження свіжого повітря (див. лист 2 графічної частини).

В процесі розміщення технологічного обладнання дотримані норми ширини проходів:

- між технологічним обладнанням не менше 1,2 метра;
- між стіною виробничої будівлі та обладнанням не менше 1 метра.

На ручних та машинно-ручних операціях ширина робочих місць прийнята не менше 0,8 метра.

Для більш раціональної роботи таке виробниче обладнання, як дигестери, вакуум-випарні апарати підняте на висоту і для його обслуговування передбачені стаціонарні площадки, шириною не менше 0,7 метра, обладнані драбинами. Поручні на площадках і драбинах висотою 1 метр та вертикальні стойки з кроком не більше 1,2 метра.

Банкомийне і сортувальне відділення обладнані дерев'яними трапами і настилами. З метою нормального ведення технологічного процесу і щоб забезпечити безпечність роботи обслуговуючого персоналу, машини і апарати (дигестери, вакуум-випарні апарати, автоклави), обладнані контрольно-вимірювальними приладами, автоматично зв'язаними з органами управління обладнання.

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

У робочій зоні виробничих приміщень дотримується температура і відносна вологість повітря згідно з нормами технологічного проектування і техніко-економічними показниками підприємств консервної промисловості відповідно різних пір року.

Нормативна температура - 16-18°C, відносна вологість повітря - 37-70 % і чистота повітря підтримується шляхом вентиляції та кондиціонування. З цією метою передбачена природна і штучна вентиляція. Для створення у приміщенні повітряного середовища, яке відповідає б нормам гігієни праці, використовують опалення з використанням калориферів. Проводиться кондиціонування повітря у побутових приміщеннях, кімнаті прийому їжі, кімнатах відпочинку, в залі їдальні, складі готової продукції. Якість освітлення у робочих приміщеннях досягається шляхом природного та штучного освітлення за допомогою освітлювальних приладів.

Усе технологічне обладнання, яке встановлене в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації і пожежної безпеки.

У цеху є силові пункти, до них під'єднується обладнання.

Електроустаткування, використане на переробному підприємстві, відповідає вимогам НПАОП 40.1-1.01-97 [32], НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) [33]. Розроблено ряд заходів стосовно запобігання електротравматизму та виробничого травматизму:

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

Виробничий цех обладнано господарсько-питним водопроводом, каналізацією, санітарно-технічними вузлами. В проєкті передбачений побутовий корпус, де є санітарно-побутові приміщення (душові кабінки, умивальники, унітази).

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

5.2. Пожежна безпека

Проектуючи цех з виробництва консервів для дитячого харчування та інші об'єкти генерального плану, дотримувалися вимог стосовно пожежної безпеки підприємства за санітарно-гігієнічними та протипожежними правилами ДСП 173-96 [34] і ДБН Б.2.2-12:2019 [37].

В процесі проектування виконали наступні протипожежні заходи:

– проведено правильне об'ємно-планувальне рішення, урахувавши допустимі відстані до прилеглих будівель, згідно з вимогами ДБН И.2.2-27:2025 Промислові будівлі;

– використано будівельні конструкції із матеріалів, які відповідають вимогам займистості залежно від ступеня вогнестійкості будівлі, відповідно вимог ДБН В.1.1-7:2016 [36];

– передбачено пожежну сигналізацію;

– на території встановлено пожежні гідранти, пожежні щити, відведені місця для куріння;

– заплановано евакуаційні шляхи для людей із будівлі у випадку пожежі.

Вимоги ДБН В.1.1-7:2016 для будівель, що належать за пожежною небезпекою до категорії виробництва “Д”, передбачають потребу в наявності двох вуглекислотних вогнегасника ВВ-5 на 1800 м² площі, що захищається.

Площа запроєктованого цеху становить 1836 м². За ISO №3941-26 запроєктований цех відноситься до класу пожежі “Е”, пов'язаної з горінням електроустановок.

Кількість комплектів вогнегасників розраховується за формулою:

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

де S – площа запроєктованого цеху, м².

$$n = \frac{1836}{1800} = 1,02 \text{ шт.}$$

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

Отже, згідно розрахунку у випадку виникнення пожежі для її гасіння на початковій стадії у виробничому цеху необхідно установити два комплекти вуглекислотних вогнегасників по дві штуки у кожному. Загалом необхідно чотири вогнегасника типу ВВ – 5, відстань між якими та місцями можливого загорання становить не менше 70 м.

5.3 Охорона навколишнього середовища

Запроектований цех викидає вентиляційне повітря з вмістом шкідливих речовин, які не перевищують гігієнічні норми. Отже, він відноситься до першої групи виробництва за складом та ступенем шкідливості викидів.

Протипожежними заходами передбачено:

- будівлю цеху прямокутної конфігурації;
- запроектовано вільний під'їзд автомобільного транспорту до всіх будівель та споруд ;
- передбачено кільцеву мережу автомобільних проїздів і площадок з двостороннім рухом і шириною дороги 7 м на випадок пожежі;
- прийнято відстань 1,5...5 м від краю проїжджої частини автомобільних доріг до будівель прийнята;
- використано між будівлями найменші відстані.

Прийняті архітектурно-планувальні рішення цеху запобігають накопиченню шкідливих викидів котельні (Л.1, поз. 8), яка знаходиться у південній частині території підприємства, за будівлями і спорудами запроектованого цеху.

Очисні споруди (Л.1, поз. 28) знаходяться у північно-східному кутку території підприємства, відокремлено від запроектованого цеху та інших будівель і споруд. На очисних спорудах проходить попереднє очищення стічних вод перед скиданням їх на поля фільтрації. Для стічних, промивних вод і фекально-господарських стоків передбачені каналізаційні пристрої, які потім направлені до стічних ємкостей.

Під час проектування цеху з виробництва дитячих консервів використано маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Відходи в невеликій кількості, що

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

утворюються на технологічних операціях, не переробляються на підприємстві, а виводяться за межі виробничого цеху у спеціальні бункери (Л.2, поз. 13), а потім автомобільним транспортом вивозяться у підсобне господарство та використовуються в якості корму для худоби.

Передбачена санітарно-захисна зона між підприємством і житловим масивом для охорони навколишнього середовища.

Територія підприємства озеленена зеленими насадженнями, які очищують повітря від пилу та поглинають шум, для відпочинку робітників обладнані спеціальні місця на території.

На підприємстві організовано зворотне водозабезпечення з метою економного використання води.

5.3. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників

На запроєктованому переробному підприємстві враховано заходи безпеки відносно небезпечних чинників. Виконані рекомендації стосовно організації протиепідемічних заходів на період карантинних обмежень через поширення коронавірусної хвороби (COVID-19) та інших епідемічних ситуацій.

Створені місця для оброблення рук спиртовмісними антисептиками на вході у побутовий корпус і на вході у технологічний цех, розміщений яскравий вказівник з наведеною рекомендацією щодо дезінфекції рук. Знаходяться засоби для індивідуального захисту (одноразові маски, рукавички).

Переробне підприємство зобов'язується:

- забезпечувати рідким милом, антисептиками та паперовими рушниками санвузли;
- проводити періодичний інструктаж працівників щодо дотримання проти-епідемічних заходів;
- забезпечувати вологе прибирання, використовуючи миючі та дезінфікуючі засоби і провітрювання кожні дві години та після закінчення роботи;

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

- централізовано збирати використані засоби індивідуального захисту і паперових серветок в окремі урни з кришками та одноразовими поліетиленовими пакетами з наступним видаленням, як твердих побутових відходів.

На переробному підприємстві під час будівництва запроектовано укриття. Головним нормативним документом у сфері будівництва бомбосховищ (точніше сховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними властивостями) в Україні є Державні будівельні норми ДБН В.2.2-5-97 [37].

У мирний час захисні споруди цивільного захисту використовуються для захисту персоналу від наслідків масового ураження людей, які загрожують життю людини: аварій, катастроф та стихійного лиха, а у воєнний час - від сучасної зброї масового ураження. Захисні споруди за відсутності небезпек використовуються для господарчих потреб.

На запроектованому підприємстві укриття для усіх працівників підприємства передбачене у цокольному етажі побутового корпусу (Л.1, поз. 2).

Для облаштування укриття використовуватимуться більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Його обладнають вентиляцією, водо- та електропостачанням, каналізацією, штучним освітленням.

У випадку сигналу повітряної тривоги законодавством України не передбачено закриття або припинення роботи підприємств, установ та організацій, а переробне підприємство самостійно приймає рішення відповідно до місцевих норм і правил, а також згідно рекомендацій ДСНС України.

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

Висновки за розділом 5

1. Враховані усі вимоги щодо охорони праці працівників та навколишнього природного середовища під час проєктування переробного підприємства із спеціальним цехом з виробництва консервів для дитячого харчування у селі Хутори Черкаського району Черкаської області.

2. Враховані усі вимоги з безпеки праці під час проєктування спеціалізованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

3. Виконані санітарно-гігієнічні вимоги та протипожежні правила під час проєктування спеціалізованого цеху та під час розробки генерального плану.

4. Розроблено заходи, що виключають забруднення навколишнього середовища та заходи безпеки щодо небезпечних чинників.

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

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота передбачає проєктування будівництва переробного підприємства з виробництва консервів для дитячого харчування в селі Хутори на території Червонослобідської сільської територіальної громади Черкаського району Черкаської області.

Будівництво переробного підприємства з налагодженням випуску консервів для дитячого харчування дозволить:

1. Налагодити випуск консервної продукції для дитячого харчування у Черкаській області, яка має обмежений асортимент вітчизняного виробництва на ринку України, хоча і користується попитом у споживачів.

2. Встановити на виробництві потоково-механізовані і автоматизовані технологічні лінії, що підвищить ступінь механізації на підприємстві і позитивно впливатиме на якісні показники готової продукції.

3. Створити нові виробничі потужності на території Червонослобідської сільської територіальної громади, які сприятимуть поповненню бюджету громади.

4. Передбачити роботу підприємства протягом року за рахунок наявності на території переробного підприємства овоче- та фруктосховищ і упровадження способу асептичного консервування, що забезпечить ефективність використання виробничих площ та потужностей обладнання.

5. Налагодити виробництво продукції у тарі, найбільш зручній для використання, із застосуванням прогресивних методів закупорювання.

6. Створити додаткові робочі місця, що сприятиме працевлаштуванню жителів громади за рахунок впровадження у виробництво нового переробного підприємства.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стратегія розвитку Черкаської області на період 2021-2027 роки. Черкаси. 2020: електронний ресурс:
https://investincherkasyregion.gov.ua/sites/default/files/dodatok_1_strategiya-2027.pdf
2. Історія Черкаської області: електронний ресурс:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96
3. Слобода (Черкаський район): електронний ресурс:
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D0%B0_\(%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D0%B0_(%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD))
4. Стратегія розвитку Червонослобідської сільської об'єднаної територіальної громади на період до 2027 року: електронний ресурс:
<https://chervonoslobidskaotg.org.ua/strategiya-rozvytku-gromady>
5. ДСТУ 7035:2009. Морква свіжа. Технічні умови.
6. ДСТУ 7075:2009. Яблука свіжі. Технічні умови.
7. ДСТУ 7525:2014. Вода питна, яка не вміщує в 100 см³ води спор анаеробних мікроорганізмів.
8. ДСТУ 3583-97. Сіль поварена харчова.
9. ДСТУ 4623:2003. Цукор. Технічні умови.
10. ДСТУ 2052-92. Банки скляні для консервів.
11. Хімічний склад харчової сировини / За редакцією Мазуренка І.К. Одеса, 2015. 91 с.
12. Закон України «Про дитяче харчування» від 01.01.2021 р. № 142-V: електронний ресурс <https://www.president.gov.ua/documents/142-v-4859>

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

13. 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.
14. Відомчі норми технологічного проектування. Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості.– К.: Мінсільгосппрод України, 1996. Частина І. – 38 с. Частина 2. 102 с.
15. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 7.091706 «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів та овочів». Полтава: ПУСКУ, 2002. 131 с.
16. Теоретичні основи харчових виробництв // В.Я. Плахотін, І.С. Тюрікова, Г.П. Хомич. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 640 с.
17. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва // Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
18. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: Підручник / Т.Д. Димань, Т.Г.Мазур. – К.:ВЦ «Академія», 2011. Технології поводження з відходами харчових виробництв: навч. посіб. / Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Русєва Я.П. [та ін.]. Одеса: Астропринт, 2014. 400 с.
19. 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.
20. ДСТУ 4084-2001. Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови.
21. ДСТУ 4085-2001. Консерви овочеві, овоче-фруктові, овоче-м'ясні для дитячого харчування. Технічні умови.
22. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І.В. Сирохман, В.Г. Завгородня. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

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

23. 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.
24. 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.
25. 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).
26. ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки.
27. 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.
28. НПАОП 0.00-7.14-17 Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками.
29. НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт.
30. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.
31. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
32. НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок.
33. НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
34. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами.
35. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
36. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.

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

37. ДБН В.2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту (зі змінами).
38. ДБН Б.1.1-15:2012 Склад та зміст генерального плану населеного пункту.
39. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
40. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1.
41. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
42. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення (на заміну ДБН В.2.2-9-2009).
43. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій (на заміну ДБН Б.2.2-12:2018 Планування та забудова територій).
44. ДБН В.2.5 - 75 :2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.
45. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1. Поправка.
46. 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.
47. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
48. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
49. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
50. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою (був ОНТП 24-86).

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

