

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)

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва переробного підприємства з виробництва плодоовочевих консервів на території Черкаської територіальної громади Черкаської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Макаренко Тарас Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник д.т.н., професор Тюрікова Інна Станіславівна

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

(підпис, дата)

Рецензент Рогова Наталія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ПЛОДООВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	10
1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва	10
1.2 Оцінка сировинної зони підприємства	11
1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства на території Черкаської МТГ	14
1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства	16
Висновки за розділом 1.....	17
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів	19
2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	21
2.3 Технологічні схеми виробництва.....	22
2.4 Опис технологічних схем виробництва.....	22
2.5 Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва	32
2.6 Утилізація відходів виробництва	34
2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію	35
2.8 Продуктові розрахунки.....	36
Висновки за розділом 2	44
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	45
3.1 Розрахунок технологічного обладнання	45
3.2 Підбір технологічного обладнання	49
Висновки за розділом 3	49

РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА	54
4.1 Опис генерального плану	54
4.2 Архітектурно-будівельні рішення будівлі	58
4.3 Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства	60
Висновки за розділом 4	62
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	63
5.1 Безпека праці та промислова санітарія	63
5.2 Протипожежні заходи.....	66
5.3 Охорона навколишнього природного середовища	69
5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях	71
Висновки за розділом 5	72
ВИСНОВКИ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	75

ВСТУП

Асортимент продуктів перероблення овочів і фруктів широкий, різноманітний і постійно оновлюється використанням місцевої та нетрадиційної сировини [1].

Продукти перероблення овочів і фруктів поділяють на групи залежно від методів консервування: овочеві й фруктові консерви, швидко заморожені, сушені, солоні, квашені, мочені, картопляні продукти. Остання група об'єднується не за методами консервування, а за сировиною.

Законсервовані овочі й фрукти проходять процес, який подовжує термін їх зберігання. Зазвичай вони зберігаються в герметичній банці, тобто у закритому вигляді, і мають термін придатності до 5 років. Більшість заготовлених овочів і фруктів проходять процес консервування поблизу місця їх збирання, що допомагає зберегти їхню поживну цінність [2].

Відомо, що процес консервування не впливає на вміст білків, жирів і вуглеводів. Більшість мінералів і жиророзчинних вітамінів, таких як вітаміни А, D, E і К, також зберігаються. Більша кількість корисних сполук, наприклад, антиоксидантів, після термооброблення збільшується. Так у консервованих томатах їх більше, ніж у свіжих. Однак водорозчинні вітаміни, такі як С і В, руйнуються під дією температури, частково втрачаються під час консервування.

Виробництво високоякісних і безпечних харчових продуктів є настійною вимогою часу і вирішення цієї проблеми належить до числа пріоритетних завдань, які постали перед Українською державою у зв'язку з її вступом до СОТ [3].

Незважаючи на гостроту проблеми якості та безпеки харчової продукції, суперечності між деклараціями органів державного управління і практикою функціонування підприємств харчової промисловості, поза увагою науковців залишається поки що пошук ефективних важелів і механізмів стимулювання виробника за випуск конкурентоздатної продукції на внутрішньому та зовнішніх продовольчих ринках. Практика свідчить, що якість кінцевого продукту значною

мірою залежить від дотримання показників якості та безпеки вхідної сировини та інших компонентів.

Розвиток підприємств консервної промисловості, що призводить до зростання конкурентоздатності, як показує на сьогоднішній день світовий досвід, представлено за трьома сценаріями [4]:

- забезпечення конкурентних переваг за рахунок дешевих ресурсів (національна сировина та енергоресурси, людські ресурси);
- модернізація виробничого процесу з використанням найчастіше запозичених, ніж власних, науково-технічних досягнень;
- суттєва активізація інноваційної діяльності, яка призводить до інноваційного прориву, який передбачає виробіток нових ідей, їх розповсюдження та використання у власному виробництві.

Третій сценарій характеризується активізацією інноваційної діяльності, зростанням ролі інформаційних технологій, розвитком інноваційної інфраструктури.

Проведений аналіз маркетингових досліджень наявності плодово-овочевої сировини для будівництва переробного підприємства підтвердив наявність її вільних залишків у Полтавській області.

Тому, метою проєкту є будівництво переробного підприємства з виробництва плодовоовочевих консервів на території Решетилівської територіальної громади Полтавської області з проєктуванням ліній:

1. Лінія з виробництва приправи яблучної, потужністю 16 тоб/зм. Фасування в склобанку III-58-200.
2. Лінія з виробництва ікри кабачкової з зеленню, потужністю 18 тоб/зм. Фасування в склобанку III-82-500.

Новизна кваліфікаційної роботи полягає у проєктуванні сучасного переробного підприємства з високим рівнем автоматизації технологічних процесів перероблення кабачків та яблук. Це дозволить забезпечити випуск консервованої продукції підвищеної якості та безпечності, яка буде конкурентоздатною на внутрішньому ринку.

Практична цінність проекту полягає в раціональному використанні надлишкової сільськогосподарської сировини та забезпеченні населення консервованою продукцією з тривалим терміном зберігання завдяки створенню переробного підприємства у Черкаській області, яка має значні сировинні ресурси.

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ
БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ПЛОДООВОЧЕВИХ
КОНСЕРВІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ
ГРОМАДИ

1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Черкаська міська територіальна громада (далі – Черкаська МТГ) розташована у центральній частині України, на правому березі річки Дніпро, в межах Черкаського району Черкаської області. Адміністративним центром громади є місто Черкаси – обласний центр Черкаської області, що має вигідне географічне розташування та розвинену інфраструктуру, включаючи автомагістралі національного значення (зокрема Н-16 та Н-01) і залізничне сполучення.

Черкаська МТГ утворена відповідно до адміністративно-територіальної реформи, завершеної в 2020 році. До складу громади увійшло саме місто Черкаси (зі статусом обласного центру) та приєднані сільські території, зокрема села: Свидівок, Сокирне, Геронимівка, Хутори та інші. Загальна площа громади становить близько 81 км², з чисельністю населення понад 270 тисяч осіб, що робить її однією з найбільших територіальних громад області.

Черкаська громада має значну питому вагу в економіці регіону, адже на її території зосереджено чимало промислових, аграрних та логістичних підприємств. Основними видами діяльності є:

- харчова промисловість (молокозаводи, м'ясокомбінати, кондитерські виробництва, виробництво хлібобулочних виробів);
- переробка сільськогосподарської продукції;
- виробництво хімічної продукції (зокрема, підприємство «Азот»);
- машинобудування, металообробка, деревообробка.

На території громади діє низка сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств, що спеціалізуються на вирощуванні зернових,

овочевих і плодово-ягідних культур. Однак, попри значні обсяги вирощеної сировини, переробні потужності в сфері плодоовочевої продукції залишаються недостатньо розвиненими, особливо в частині консервування, фасування та зберігання продукції міжсезоння.

З урахуванням наявної сировинної бази, логістичних переваг (близькість до ринків збуту, залізниця, річковий порт, автошляхи державного значення) та трудового ресурсу, будівництво плодоовочевого переробного цеху на території Черкаської громади є економічно доцільним і технічно обґрунтованим рішенням. Підприємство може бути прив'язане до існуючих інженерних мереж у промисловій зоні м. Черкаси або до прилеглих сільських населених пунктів, таких як Свидівок чи Хутори, де зосереджено вирощування фруктів і овочів.

Крім того, у відповідь на виклики воєнного часу, Черкаська МТГ активно реалізує програми підтримки продовольчої безпеки та самозабезпечення населення. За підтримки місцевої влади та міжнародних партнерів у 2022–2025 роках реалізуються проекти зі створення «громадських городів», аграрних кооперативів, тепличних господарств», що створює додатковий попит на підприємства з перероблення продукції на місці.

Оптимальне рішення — розміщення підприємства на існуючій промисловій території м. Черкаси або в передмісті (Руська Поляна, Червона Слобода, Хутори) з уже підведеними комунікаціями (електроенергія, вода, газ). Це дозволить:

- мінімізувати витрати на підключення до мереж;
- скоротити терміни проектування і запуску;
- використовувати вже існуючу логістику;
- можливо — отримати пільги чи гранти на розвиток регіонального виробництва.

Отже, Черкаська міська територіальна громада має достатні ресурси, інфраструктуру, людський капітал та сировинну базу для успішного функціонування переробного підприємства з виробництва плодоовочевої консервації, що сприятиме розвитку місцевої економіки, створенню робочих місць та зміцненню продовольчої незалежності громади.

1.3 Оцінка сировинної зони підприємства

Черкаська міська територіальна громада розташована у межах лісостепової зони України та характеризується переважно рівнинним рельєфом із наявністю пологих схилів, міжрічкових підвищень і широких балок. Така геоморфологічна структура сприяє розвитку сільського господарства та інфраструктури переробної промисловості.

Ґрунтовий покрив громади представлений, головним чином, чорноземами опідзоленими та звичайними, які відзначаються високим вмістом гумусу й добрими агровиробничими властивостями. Загальна площа земель Черкаської МТГ становить близько 25 000 гектарів (дані можуть уточнюватись відповідно до офіційних джерел).

Основну частину території громади займають землі сільськогосподарського призначення — понад 60 %, що забезпечує стабільну сировинну базу для агропереробного виробництва. Решта площі припадає на землі житлової забудови, промисловості, лісового фонду та водного призначення.

Постачання сировини на заплановане переробне підприємство передбачається здійснювати з місцевих фермерських господарств і сільськогосподарських кооперативів Черкаської громади. Укладання відповідних договорів гарантує безперервне постачання продукції протягом усього виробничого циклу.

Доставка врожаю до підприємства організовуватиметься за допомогою автомобільного транспорту. Сировина транспортується у контейнерах. У випадку з яблуками допускається доставка у навалному вигляді, відповідно до технічних умов.

На момент введення в експлуатацію плодоовочевого переробного цеху очікувана врожайність становитиме:

- яблука — 300 ц/га,
- кабачки — 200 ц/га.

Ці показники підтверджують достатній аграрний потенціал Черкаської МТГ для забезпечення ефективної роботи переробного підприємства, з перспективою подальшого розширення.

Для обґрунтування вільного залишку сировини, що належить промислового переробленню, складено баланс сировини на розрахунковий рік, який наведений в таблиці 1.1.

Потреба населення розраховується за формулою:

$$PH = \mathcal{C}_n \cdot HC; \text{ кг}, \quad (1.1)$$

де \mathcal{C}_n - перспективна чисельність населення на рік вступу цеху, що проектується, до виробництва, чол.;

HC - норма споживання свіжих плодів та овочів на душу населення в рік, кг/люд (кабачки – 2,6 кг/люд, яблука - 57 кг/люд).

Перспективна чисельність населення розрахована за формулою:

$$\mathcal{C}_n = \mathcal{C}_\phi \left(1 + \frac{K_{np}}{100}\right), \text{ ос.}, \quad (1.2)$$

де \mathcal{C}_ϕ - фактична чисельність населення, чол.; $\mathcal{C}_\phi = 275\,665$ осіб;

K_{np} - коефіцієнт природного приросту населення, %; $K_{np} = 1,2$ %.

$$\mathcal{C}_n = 275\,665 \cdot \left(1 + \frac{1,2}{100}\right) = 278\,973 \text{ осіб.}$$

Потребу населення в плодах і овочах розраховуємо згідно формули (1.1). Дані розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

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

Вільний залишок овочевої сировини в обсязі 3611 т сировини дозволяє забезпечити виробництво переробного підприємства плодовоовочевої консервної продукції (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Баланс сировини

Назва сировини	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Втрати і відходи в сільськогосподарстві, т	Потреба населення, т	Залишок, т	Потреба для будівництва цеху, т
Яблука	620	300	18300	183	15901	2399	2236,3
Кабачки	103	190	1957	20	725	1212	1212,0
Разом:	х	х	20257	203	16626	3611	3448,3

Маркетингові дослідження дозволили зробити висновок, що в торговій мережі Решетилівської МТГ відсутня власна консервована плодово-овочевої продукції.

Сировинна зона Решетилівської МТГ Подпавської області багата фермерськими господарствами і плодовими садами. Існують вільні залишки, які доцільно використати для перероблення та створення власного виробництва харчової продукції.

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства на території Черкаської МТГ

Маркетингові дослідження свідчать, що в торговельній мережі Черкаської міської територіальної громади недостатньо продукції місцевого виробництва, зокрема консервованих плодово-овочевих виробів. Це створює передумови для розвитку власного виробництва та переробної галузі з орієнтацією на місцеву сировину.

Сировинна база Черкаської МТГ є потужною: у межах громади та прилеглих територій функціонує низка фермерських господарств, які вирощують яблука, томати, кабачки, капусту та інші овочі й фрукти. Аналіз показав наявність вільних залишків сільськогосподарської продукції, які доцільно використовувати для перероблення. Це дозволить зменшити обсяги втрат і додатково завантажити існуючу інфраструктуру громади.

Вибір місця під будівництво цеху переробки плодово-овочевої продукції передбачається здійснити на основі наявності ділянок з уже підведеними інженерними мережами. Зокрема, перспективним є розміщення підприємства на території одного з існуючих аграрно-промислових кластерів або поруч з індустріальним парком у Черкасах, де вже забезпечено:

– наявність водопостачання та водовідведення (мережі обслуговуються КП «Черкасиводоканал», із стабільним тиском і пропускною здатністю понад 500 м³/год),

– централізоване електропостачання (оператор – ПрАТ «Черкасиобленерго»), з можливістю підключення до ТП потужністю до 630 кВА,

– доступ до газопостачання через системи АТ «Черкасигаз»,

– теплопостачання через КП «Черкаситеплокомуненерго» або встановлення автономної котельні.

Для забезпечення виробництва пари планується встановлення парового котла марки ДКВР-10/13 з продуктивністю 10 т/год, що забезпечить стабільну подачу тепла для технологічних потреб. Для гарантії безперебійного електропостачання передбачено встановлення трансформаторної підстанції типу ТСМА-500/10 потужністю 500 кВА.

Проектом передбачено встановлення пороково-механізованої виробничої лінії з високим ступенем автоматизації. Це дозволить:

- скоротити тривалість технологічного циклу;
- зменшити собівартість продукції;
- поліпшити якість та безпечність готових виробів;
- підвищити продуктивність праці та конкурентоздатність підприємства.

Розміщення нового переробного цеху в межах Черкаської МТГ дозволить ефективно використати місцеві ресурси, створити нові робочі місця, збільшити надходження до бюджету громади, а також зменшити термін окупності капіталовкладень за рахунок мінімізації витрат на підведення інфраструктури та логістику.

Таким чином, технічні та економічні умови свідчать про доцільність реалізації проєкту будівництва цеху з переробки плодово-овочевої продукції саме на території Черкаської МТГ.

1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Для будівництва нового переробного підприємства на території Черкаської міської територіальної громади будівельні матеріали планується постачати автомобільним транспортом згідно з укладеними договорами з перевіреними постачальниками. Основні види матеріалів надходитимуть від таких підприємств:

- цегла – з ПрАТ «Черкаський цегельний завод»;
- залізобетонні конструкції – від ПАТ «Черкаський комбінат будівельних матеріалів»;
- пісок, щебінь, відсів – від ТОВ «БУД-ПІСК», Черкаська область, яке здійснює доставку високоякісних сипучих будматеріалів по всьому регіону.

Вигідне транспортно-географічне розташування Черкаської МТГ сприяє ефективній логістиці як на етапі будівництва, так і в подальшій роботі підприємства. Черкаси мають розвинену транспортну інфраструктуру: зручні автомобільні розв'язки, доступ до залізничного вузла та близькість до міжнародної траси Н-01 (Київ–Знам'янка), що забезпечує стабільне транспортування сировини з будь-якої частини громади та оперативне постачання готової продукції по Україні.

Сировинні компоненти для виробництва консервованої плодовоовочевої продукції планується постачати від наступних виробників:

- цукор – від ТОВ «Юрківський цукровий завод» (Черкаська обл.);
- сіль – від ТОВ «Українська соляна компанія», імпортер морської солі;
- склотара — від ПАТ «Гостомельський склозавод» та Пісківського заводу скловиробів;
- кришки — від ТОВ «ТАЛАМУС ЛТД» (м. Одеса) або ТОВ «Пак-Сервіс» (м. Київ).

Транспортування готової продукції здійснюватиметься автомобільним транспортом за договорами з логістичними компаніями або автотранспортом замовників продукції. У Черкасах функціонують логістичні склади та великі логістичні оператори (наприклад, «Delivery», «Нова Пошта», «SAT»), які забезпечують охоплення всієї території України.

Після введення підприємства в експлуатацію виникне потреба в трудових ресурсах. Черкаська МТГ має значний кадровий потенціал – у самому місті Черкаси проживає понад 270 тис. осіб, з яких близько 60 % працездатного віку. В околицях міста також розташовані великі населені пункти (Сміла, Червона Слобода, Руська Поляна тощо), що дозволяє залучати працівників із довколишніх територій у межах 10–30 км.

Інженерно-технічний персонал буде забезпечено випускниками провідних місцевих закладів вищої освіти, зокрема:

- Черкаського державного технологічного університету (ЧДТУ);
- Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького;
- Черкаського кооперативного економіко-правового фахового коледжу;
- Черкаського політехнічного технікуму.

Таким чином, Черкаська МТГ має всі необхідні умови для ефективної організації постачання матеріалів, сировини, логістики готової продукції, а також забезпечення підприємства висококваліфікованими трудовими ресурсами.

Висновки за розділом 1

1. Аналіз Черкаської міської територіальної громади дозволив виявити наявність вільних залишків плодоовочевої сировини, зокрема яблук та кабачків, які не використовуються у повному обсязі. На підставі цього зроблено висновок про доцільність створення підприємства для перероблення цієї сировини у продукцію довготривалого зберігання – герметично консервовану плодоовочеву продукцію, яка має стабільний попит на ринку.

2. Будівництво сучасного цеху з перероблення місцевої сировини дасть змогу:

- налагодити випуск продукції під локальним брендом;
- розширити асортимент консервованої продукції у торговельній мережі регіону;
- забезпечити додаткову зайнятість населення та підвищити економічну активність громади;
- оптимізувати логістику за рахунок близькості до сировинної бази.

3. Особливу перевагу має розміщення підприємства поблизу вже існуючих інженерних комунікацій: мереж водопостачання, електропостачання, тепlopостачання та транспортної інфраструктури. Це дозволить суттєво зменшити інвестиційні витрати на будівництво та знизити собівартість кінцевої продукції.

Таким чином, організація виробництва плодоовочевих консервів у межах Черкаської МТГ є технічно доцільною, економічно обґрунтованою та дозволить вивести на ринок якісну українську продукцію за конкурентною ціною, що гарантує її успішну реалізацію на внутрішньому ринку продовольчих товарів.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Для виготовлення консервів використовують сировину і допоміжні матеріали у відповідності до вимог стандартів на свіжу сировину.

Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання - ДСТУ 8133:2015.
Рекомендуємі сорти: Антонівка, Бойкен, Кальвіль сніжний, Наполеон, Пепін шафранний та ін.

Кабачки свіжі - ДСТУ 318-91. Рекомендований сорт – Грибівський.

Цукор білий – ДСТУ 4623:2006.

Сіль кухонна – ДСТУ 3583-97.

Вода питна – ДСТУ 7525:2014.

Кріп свіжий – ДСТУ 3246:2003.

Петрушка свіжа – ДСТУ 3246:2003.

Лаврове листя сушене – ДСТУ 5040:2008.

Борошно пшеничне – ДСТУ 46.004:2003.

Томатна паста – ДСТУ 3343:2007.

Олія соняшникова рафінована – ДСТУ 4492:2005.

Перець духмяний (горошком) – ДСТУ ISO 959:2003.

Перець чорний гіркий (горошком) – ДСТУ ISO 2813:2003.

Кориця мелена - ТУ У 15.8-00034022-002:2005.

Контейнери – ДСТУ 2052-92.

Ящики із дощок багаторазові для овочів та фруктів – ДСТУ 2052-92.

Банки скляні для консервів - згідно ДСТУ 5717.2:2006.

Кришки металеві для тари скляної з вінчиком горловини типу III - за ДСТУ 4274:2003.

Хімічний склад та харчова цінність яблук і томатів наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад та харчова цінність

Продукт	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи			Органічні кислоти у перерахунку на яблучну кислоту	Зола	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність,	
				Моно- і дисахариди	Крохмаль	Клітковина			Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	PP		C
Яблука	87	0,4	0,4	9,0	0,8	0,6	0,8	0,5	26	278	16	9	11	2,2	0,03	0,03	0,02	0,3	165	45
Кабачки	93	0,6	0,3	4,9	-	0,3	0,1	0,4	2	238	15	9	12	0,4	0,03	0,03	0,3	0,60	16,0	23

Із таблиці 2.1 видно, що сировина, яка використовується для виробництва консервів багата мінеральними речовинами та вітамінами. Вона містить значну кількість калію, кальцію, натрію, магнію, фосфору. Кабачки та яблука містять значну кількість біологічно активних речовин, необхідних для нормального функціонування організму. Багато елементів, що входять до їхнього складу, є пластичним матеріалом для побудови клітин, беруть участь у процесах кровотворення, входять до складу вітамінів, ферментів та гормонів. Харчова й біологічна цінність цієї сировини обумовлена високим вмістом вітамінів, зокрема С і В₂, які відіграють ключову роль у підтриманні імунітету, обміні речовин та процесах відновлення. Крім того, плоди й овочі, особливо томати, багаті на мінеральні речовини (натрій, калій, кальцій, магній, залізо). Отже, використання цієї сировини дозволяє отримати поживні й корисні продукти з високою біологічною цінністю.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Метою вибору технологічних схем є забезпечення максимального завантаження виробничих ліній, раціонального використання технологічного обладнання та досягнення високої якості перероблення сировини в готову продукцію.

Під час розроблення технологічного процесу було враховано ключові принципи організації виробництва, зокрема: спеціалізація, прямоточність, безперервність, пропорційність, автоматизація, гнучкість тощо. У виробничому процесі передбачено застосування сучасного спеціалізованого обладнання з узгодженою продуктивністю, що дозволяє уникнути простоїв та забезпечити узгоджене виконання технологічних операцій.

Подача сировини на перероблення здійснюється за допомогою контейнеро-перекидачів, що суттєво зменшує фізичне навантаження на працівників. Для ефективного очищення сировини від механічних забруднень передбачено послідовне миття в двох мийних машинах.

Сортування сировини за якістю проводиться з метою видалення сторонніх домішок та непридатної сировини. Цей етап здійснюється вручну на стрічковому і роликівому конвеєрі зі швидкістю руху до 0,1 м/с, що забезпечує належну візуальну перевірку та контроль якості.

На лінії виробництва приправи яблучної і ікри кабачкової передбачено бланшування у шнекових бланшувачах для розварювання гострою парою за температурою 100 °C протягом не більше 15 хв. Оброблення парою проводять з метою інактивації ферментів для попередження потемніння сировини, пом'якшення, полегшення протирання та зниження мікрозасіяності.

На лініях змішування компонентів і концентрування пюре кабачкового здійснюється в вакуум-випарних апаратах, що прискорює процес уварювання та підігрівання за більш низьких температурах, що максимально зберігає поживні речовини.

Фасування готової продукції відбувається в скляну тару III типу, що забезпечує зручність при використанні та підвищує конкурентоспроможність.

Закупорювання здійснюється в паровакуумних закупорювальних машинах. Якість закупорювання контролюється за допомогою вакуумного детектора. Стерилізація готової продукції проводиться в автоклавах періодичної дії, а оформлення в термоусадну плівку та витримку.

2.3 Технологічні схеми виробництва

Принципові технологічні схеми виробництва пореподібних фруктових консервів для дитячого харчування наведено на рисунках 2.1 і 2.2.

2.4 Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання
Контейнери та ящики з сировиною розміщують у штабелях заввишки не більше 2 метрів, залишаючи між ними простір для забезпечення належної циркуляції повітря. Прийом сировини здійснюється за кількісними та якісними показниками відповідно до чинних стандартів.

Зберігання організовано на критому сировинному майданчику. Під час переробки дотримуються суворої черговості використання сировини відповідно до її якості. Для контролю кожен партію маркують ярликами із зазначенням товарного сорту та часу прибуття на майданчик.

Порожню тару, призначену для повторного використання, піддають санітарному очищенню: ящики та піддони спочатку змивають холодною водою для видалення залишків сировини та бруду, після чого проводять 30-хвилинну дезінфекцію хлорвмісним розчином із концентрацією 200 мг/дм³ активного хлору, а потім ретельно промивають холодною водою. Граничні строки зберігання на сировинному майданчику кабачків – 36 год, яблук – 48 год.

Кабачки

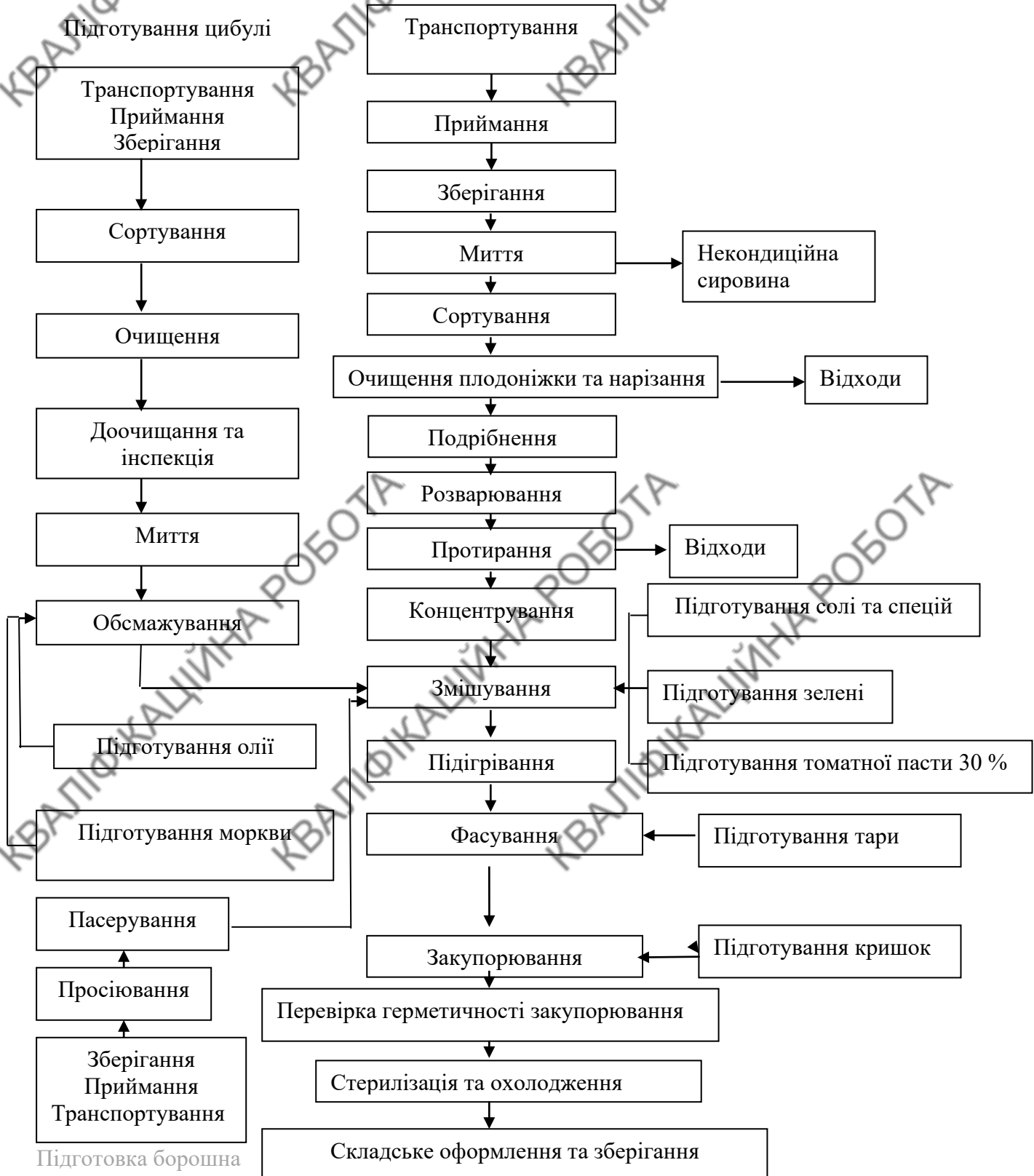


Рисунок 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва консервів «Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню»

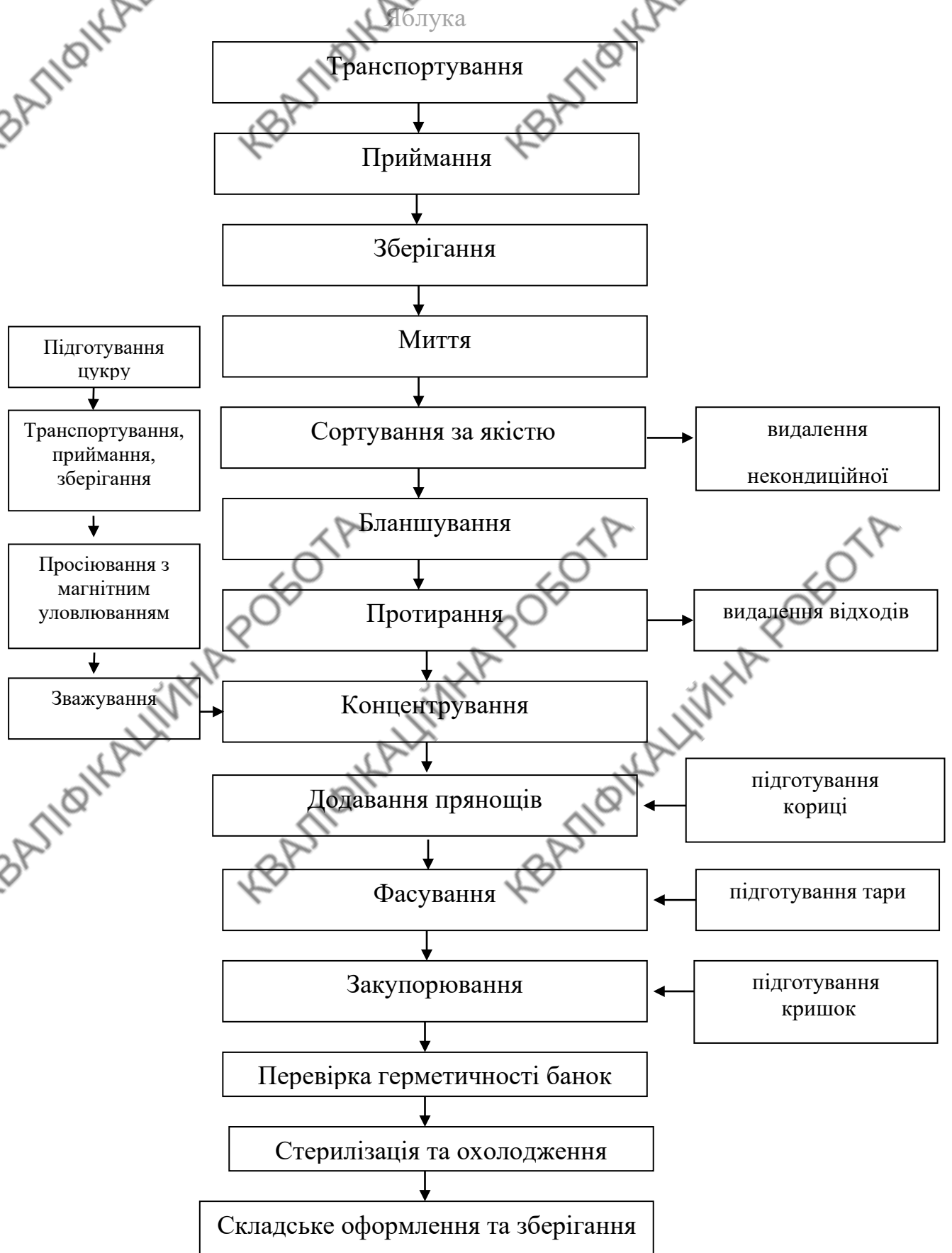


Рисунок 2.2 – Принципова технологічна схема виробництва консервів «Приправа яблучна»

У документах на сировину, що надійшла на перероблення, повинно бути вказано дату останнього терміну оброблення отрутохімікатами, вид і остаточну кількість нітратів, пестицидів і токсичних елементів. На перероблення не допускається сировина, яка має остаточну кількість пестицидів і нітратів та перевищує максимально допустимі затверджені рівні та норми в Україні.

Описання технологічної схеми виробництва
«Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню»

Кабачки з контейнерів за допомогою контейнероперекидача (Л.2. поз.1) вивантажуються в елеватор (Л.2. поз.2), яким направляються на миття в універсальну мийну машину (Л.2. поз.3), а для більш ретельного миття направляються у послідовно встановлену лопатеву мийну машину (Л.2. поз.4).

Чисті кабачки надходять на стрічковий сортувальний конвеєр (Л.2. поз.5), де відбирають некондиційну сировину (недозрілу, гнилу, ушкоджену сільськогосподарськими шкідниками та механічними ушкодженнями). Якісні кабачки надходять у машину для нарізання кабачків (Л.2. поз.6), де відрізається плодоніжка і відбувається їх нарізання на кружечки товщиною 15...20 мм. Нарізані кабачки направляються в машину для подрібнення овочів (Л.2. поз.7), де подрібнюються на шматки розміром 8...12 мм. Подрібнена сировина накопичується у ємності (л 2 поз 8) і насосом (л 2 поз 9) завантажується у шнековий бланшувач (л 2 поз 10) для розварювання гострою парою за температурою 100⁰С протягом 5...10 хв. Оброблення парою проводять з метою інактивації ферментів для попередження потемніння сировини, пом'якшення, полегшення протирання та зниження мікрозасіяності.

Розварені плоди подають на протирання у протиральну машину (Л.3 поз.11) з діаметром отворів сит 3 мм. Протерта маса накопичується у ємності (Л.3 поз.8), а потім за допомогою насоса (Л.4 поз.12) направляється у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13), де її концентрують до масової частки сухих речовин 9,5±0,5%. До концентрованої маси додають, у відповідності з рецептурою, прожарену олію, подрібнені та обсмажені моркву та цибулю, сіль, томатну пасту, пасероване борошно, зелень, прянощі (див. «Підготовка допоміжних матеріалів»,

стор.35) ретельно перемішують, підігрівають до температури 83 ± 2 °С і подають на фасування в автомат-наповнювач (Л.2. поз.17). Температура ікри під час фасування повинна бути не менше 70 °С.

Аскорбінову кислоту додають у вакуум-випарний апарат у відповідності з рецептурою після підігрівання. У змішувачі аскорбінова кислота повинна знаходитися не більше 10 хв.

Наповнені банки пластинчастим конвеєром (Л.2 поз. 19) направляються на закупорювальну машину (Л.2 поз. 18), де швидко закупорюються.

рН консервів до стерилізації повинно бути не більше 4,4. Тривалість між закупорюванням банок і їх стерилізацією допускається не більше 15 хв.

Закупорені банки проходять перевірку герметичності на пристрої для перевірки герметичності тари (Л.2 поз. 20). Банки завантажують в автоклавні сітки за допомогою пристрою для завантаження і вивантаження скляних банок (Л.2 поз. 22).

За допомогою електротельферу (Л.2 поз.21) завантажують в автоклави (Л.2 поз.23), де відбувається їх стерилізація за режимом:

$$\frac{25 - 50 - 25}{120 \text{ } ^\circ\text{C}}, \text{ (тиск в автоклаві за таблицею 2.2.1) (III-82-500).}$$

Таблиця 2.1 - Залежність тиску в автоклаві від температури стерилізації консервів у скляних банках III типу закупорювання

Температура, t °С	Тиск, кПа	Тиск, атм
40 і нижче	19,6	0,2
50	29,7	0,3
60	49	0,5
70	68,6	0,7
80	89,1	0,9
90	108	1,1
100	118	1,2
110	147	1,5
120	156,8	1,6

Після стерилізації консерви охолоджують до температури 40...45°C, вивантажують електротельфером з автоклавів і подають електротельфером у склад готової продукції на оформлення і зберігання.

Підготовка допоміжних матеріалів

Підготовка солі (цукру, аскорбінової або лимонної кислот, борошна)

Сипкі матеріали доставляють на завод автотранспортом в мішках вагою 50 кг. Їх за допомогою мішкоперекидача (Л. 2 поз 44) вивантажується на гвинтовий конвеєр (Л.2. поз. 42), яким направляється в у вібросито (Л.2. поз.43) для просіювання та видалення металевих домішок.

Просіяні сіль або борошно (цукор) за допомогою гвинтового конвеєра (Л.2. поз.42) подають в ємкість (Л.2. поз.8), яку встановлено на вагах (Л.2. поз.40). Зважені у рецептурній кількості сіль або борошно за допомогою насоса (Л.2. поз.45) направляються у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13) на лінію виробництва консервів «Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню», а цукор – на лінію приготування приправи яблучної.

Підготовлене борошно за допомогою насоса (Л.2. поз.46) завантажується у котел (Л.2. поз.37) для підсушування за температури 115 °С протягом 10...15 хв до слабо-кремового кольору і за допомогою насоса (Л.2. поз.39) направляється у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13) на лінію виробництва консервів «Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню».

Підготовка спецій і прянощів

Перець чорний та духмяний в зернах сортують на столі (Л.2. поз.32), видаляють сторонні домішки, плісняві, зіпсовані зерна та пропускають через уловлювач металевих домішок (Л.2.поз.43).

Для зниження бактеріальної засіяності перцю його стерилізують в автоклаві у сухому вигляді, у герметично закупорених банках за режимом:

$$I-82-500 \frac{25-55-25}{120^{\circ}C} (245...247) \text{ кПа.}$$

Банки відкривають безпосередньо перед використанням за мірою використання.

Перець подрібнюють на колоїдному млині (Л.2. поз.46), зважують на вагах (Л.2. поз.40) і завантажують у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13) на лінію виробництва консервів «Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню».

Корицю просіюють через дрібне сито, зважують за рецептурою і завантажують у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз. 13).

Підготовка зелені

Зелень петрушки, кропу повинна бути свіжою. Її ретельно інспектують на столі (Л.2. поз.32) і миють невеликими порціями по 3...4 кг на металевих сітках протягом 5...6 хв при висоті шару зелені 15...20 мм у ванні (Л.2. поз.33) і напорі води 200... 300 кПа (2,0...3,0 ат). Миту зелень ріжуть довжиною 3...4 мм на машині на нарізання зелені (Л.2. поз.47) і збирають в ємності. Робітниці зелень у рецептурній кількості відносять для завантаження у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13) на лінію виробництва ікри кабачкової вітамінізованої з зеленню.

Підготовка моркви та цибулі

Морква на підприємство надходить у мішках вагою 50 кг калібрована за розмірами та чиста. Морква піддається сортуванню на столі (Л.2. поз.32), де видаляються моркву зів'ялу, із захворюваннями, тріскану, ушкоджену сільськогосподарськими шкідниками, погано вимиту та з іншими дефектами, очищають від кінців. Підготовлену моркву завантажують у машину для очищення коренеплодів (Л.2. поз.37). Очищену сировину миють у ванні (Л.2. поз.33), інспектують на столі (Л.2. поз.32) і нарізають у машині для нарізання овочів поз.36). Нарізана морква накопичується у тарованій ємності, просіюється і відправляється на пасерування у плиту парову (Л.2. поз.41).

Цибуля піддається сортуванню на столі (Л.2. поз.32), де видаляються пошкоджені екземпляри, очищають від шийки та кореневої мички вручну. Шкірку цибулю очищають на спеціалізованій машині (Л.2. поз.34), після чого доочищають та інспектують на столі (Л.2. поз.32). Очищену цибулю миють у ванні (Л.2. поз.33) та нарізають на машині для нарізання овочів (Л.2. поз.36) на кружальця товщиною 3...5 мм.

Нарізану цибулю або моркву накопичують у ємкостях (Л.2 поз.8) після чого відвантажують на пасерування у парову плиту (Л.2. поз.41). Цибуля набуває золотистого кольору, морква – помаранчевого. Тривалість процесу пасерування встановлюється дослідним шляхом. Пасеровані овочі вивантажують в таровані ємкості (Л.2. поз.8) і за допомогою насосу (Л.2. поз.48) завантажують у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13) для змішування з пюре кабачковим та іншими компонентами.

Олію перед використанням прожарюють за температури 160...170 °С.

Підготовка томатної пасты

Банки з томатною пастою ретельно миють зовні і відкривають на столі (Л.2. поз.32), завантажують у машину для протирання (Л.2. поз.35), де пропускають через сита діаметром 0,8 мм. Протерта паста накопичується в тарованій ємкості (Л.2. поз.8) після чого направляється у вакуум-випарний апарат (Л.2. поз.13) на лінію виробництва ікри кабачкової вітамінізованої з зеленню.

Описання технологічної схеми виробництва

«Приправа яблучна»

Яблука за допомогою контейнероперекидача (Л.2. поз.1) вивантажуються в барабанну мийну машину (Л.2. поз.24). Для більш ретельного миття сировина направляється в бункер вентиляторної мийної машини (Л.2. поз.25). Чиста сировина подається на роликівий інспекційний конвеєр (Л.2. поз.26), де його вручну сортують за якістю, вибираючи некондиційні плоди (глині, плісняві, з темними і коричневими плямами, вражені сільськогосподарськими шкідниками) та сторонні домішки.

Відсортовані плоди елеватором «Гусяча шия» (Л.2. поз.27) подаються в шнековий бланшувач (Л.2. поз.10), де піддаються тепловому обробленню за температури 80...85 °С протягом не більше 15 хв для розм'якшення і кращого протирання.

Розварена плодова маса самопливом надходить у протиральну машину (Л.3. поз.11) з отворами сит 3,0 мм; 1,5...1,2 мм і 0,8...0,5 мм. Після протирання не

допускається наявність насіння і насінневих коробок, грубих часток не подрібненої плодової м'якоти.

Протерта маса накопичується в ємкості (Л.2. поз.8) під естакадою, а потім насосом (Л.2. поз.12) подається в вакуум-апарат (Л.2. поз.13), де проводиться змішування його з цукром (18 % по відношенню до маси пюре). Суміш уварюють до вмісту сухих речовин 30 %. По закінченню концентрування до готової маси додають тонкоподрібнену корицю, попередньо просіяну через дрібне сито, потім масу добре перемішують.

Фруктову приправу фасують у гарячочу стані за температури не нижче 80 °С в попередньо підготовлені скляні банки (див. «Підготування тари», стор.13).

Операції – фасування (поз.28), закупорювання, перевірка герметичності закупорювання, стерилізація, оформлення та зберігання готової продукції – аналогічні лінії виробництва ікри кабачкової з зеленню (див. стор.12).

Формула стерилізації: $\frac{20-8-20}{100\text{ }^{\circ}\text{C}}$, (тиск за таблицею 2.1) (Ш-58-200)

Консерви зберігаються в чистих, сухих, добре вентильованих складських приміщеннях за температури від 0° до 20 °С без різких коливань температури і відносній вологості повітря не більше 75 %.

Підготування тари

Скляна банка подається на накопичувальний стіл (Л.2. поз.15) і по пластинчастому конвеєру (Л.2. поз.19) надходить на миття в мийно-шпарильну машину (Л.2. поз.29), де проводяться наступні операції: ополіскування, замочування в гарячій воді (90 0С). Температура банок на виході з мийної машини повинна бути не більш 70 0С.

Ретельно вимиті банки по конвеєру (Л.2. поз.19) проходять через світловий екран (Л.2. поз.30), де перевіряється якість миття тари, і направляються на накопичувальний столик (Л.2. поз.15). Робітники одягають банки на вилковий конвеєр (Л.2. поз.31). Потім також знімають їх на накопичувальні столики (Л.2. поз.15) у цеху та направляються до автоматів-наповнювачів (Л.2. поз.17, 28). Перед надходженням на наповнення банки проходять ошпарювач (Л.2. поз.16) з

метою зниження мікробіологічності тари і попередження розтріскування в процесі фасування.

Підготовка кришок

Кришки розпаковуються і вручну відносять до магазину для накривання кришок. Їх ошпарювання відбувається в закупорювальній пристрої машини для герметизації тари.

Описання лінії асептичного консервування

Лінії асептичного консервування складаються з пристроїв для стерилізації і охолодження, пюре, трубопроводів з арматурою та пристроїв для заповнення тари і резервуарів, які обладнані спеціальною арматурою і фільтрами.

Перед початком роботи проводять миття, перевірку на герметичність і стерилізацію пристроїв, трубопроводів і резервуарів для зберігання пюре.

Пристрій і трубопроводи миють 1,2...2 % розчином кальцинованої соди або 1...1,5 % розчином каустичної соди з послідовним полосканням водою. Розчин соди і води підігрівають до 80°C ... 90°C в теплообмінному пристрої. Перевірку на герметичність здійснюють шляхом гідравлічного випробування по правилу випробування судів, які працюють під тиском.

Стерилізацію пристроїв, трубопроводів і резервуарів здійснюють гострою парою протягом 1 години, після того, як температура конденсату який відходить досягне 90°C ... 95°C .

Повітряні обезпліджуючі фільтри стерилізують сірчистим газом, пропускаючи його через фільтри протягом 10...15 секунд, якщо фільтруючий матеріал не термостійкий. З'єднання труб з арматурою та обладнанням виконують таким чином, щоб були відсутні глухі важкопромиваючі та стерилізуємі частини. Для більш плавного пуску насосів та запобігання гідравлічних ударів, які призводять до порушення герметичності обладнання, трубопроводів і арматури, насоси обладнані відповідними лініями. Із збірного баку пюре насосом подають в пластинчатий теплообмінник з витримувачами, в якому стерилізують за наступним режимом:

$$\frac{0.25}{133 \pm 3}; \quad \frac{0.3}{127 \pm 3}; \quad \frac{0.5}{123 \pm 3}; \quad \frac{0.8}{118 \pm 3}; \quad \frac{1.5}{112 \pm 3},$$

де 0,25 – термін стерилізації в усіх секціях теплообмінника (ТО) за $t = 133 \pm 3$;

0,3 – час стерилізації, при $t = 127 \pm 3$;

0,8 – термін стерилізації, при $t = 118 \pm 3$;

1,5 – час стерилізації, при $t = 112 \pm 3$.

Теплообмінники обладнані приладами автоматичного контролю регулювання температури підігрівання і охолодження соку, а також контрольними ртутними термометрами. Враховуючи похибку і час спрацьовування приладів стерилізації на терморегуляторі встановлюють на $1...2^{\circ}\text{C}$ вище 92°C . Цю поправку визначають при гідравлічних випробуваннях водою, перед початком сезону і після кожного ремонту. З метою запобігання повторного зараження стерильних секцій охолодження ТО, трубопроводів, а також продукту при порушеннях режиму стерилізації; зворотній клапан встановлюють тільки між останньою секцією підігрівання ТО і витримувачем.

Охолодження холодною водою.

Охолоджений стерильний продукт по герметичній системі трубопроводів заливають в стерильні резервуари для зберігання. Резервуари заповнюють до неповної місткості $96...92$. Кількість резервуарів для зберігання продукту 10 танків по 50 м^3 кожний. Зберігання продукту проводиться в приміщенні з нерегульованою температурою, не нижче 0°C . Контроль за станом продукту при зберіганні ведеться по лаковакуометрам.

За наявності ознак бродіння продукт направляють на повторну стерилізацію або подальше перероблення в залежності від результатів хімічних аналізів.

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 24297	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
Зберігання сировини	Якість сировини, режими	Органолептичний технічний	Кожна партія
Сортування (інспекція)	Якість сортування, відсоток відходів	Органолептичний	1...2 рази за годину 1...2 рази в зміну
Миття в мийних машинах, ополіскування на конвєсєрі	Якість миття, змінюваність води, мікрозасіяність	Органолептичний Технічний мікробіологічний	1 раз в зміну 1 раз в зміну 1 раз в зміну
Протирання	Якість протертої маси, вміст домішок, % відходів	Органолептичний технічний Технічний	2 рази за годину 1 раз за годину 1 раз за годину
Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз за годину
Бланшування (розварювання)	Режим, якість	Технічний органолептичний	безперервно 1 раз в зміну
Фільтрування	Тиск Якість очищення	Технічний Технічний	Постійно Кожна партія
Варіння, концентрування	Вміст сухих речовин Якість готового продукту	Технічний органолептичний Хімічний	Кожна партія
Зберігання сипких матеріалів на складі	Відповідно вимог діючої НТД	Органолептичний Технічний	Кожна партія
Контроль тари	Санітарний стан, відповідність НТД	Органолептичний технічний мікробіологічний	2...3 рази за годину 1 раз в зміну
Фасування продукту	Режим фасування маса нетто мікрозасіяність	Технічний Мікробіологічний	Безперервно 1 раз в зміну
Закупорювання	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний технічний	Безперервно 1 раз за годину
Стерилізація та охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
Контроль готової продукції	Відповідність діючої НТД	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
Зберігання на складі	Умови зберігання	Технічний	Безперервно

2.6 Утилізація відходів виробництва

У процесі перероблення овочів і фруктів на підприємствах харчової промисловості утворюється значна кількість побічної продукції та відходів, які за своїм хімічним складом залишаються цінними. Наприклад, під час виробництва пюре з яблук і кабачків після операції протирання утворюються витерки — суміш шкірки, насінневих камер, стебел і грубих волокон. Частка таких відходів може сягати 10–25 % маси вихідної сировини.

У яблучних витерках міститься до 52 % цукру, 10 % пектинових речовин, 13% клітковини, що дозволяє використовувати їх для виробництва пектину, фруктового порошку або як добавку у хлібопекарській та кондитерській промисловості. Насіння яблук може бути джерелом олії або йоду.

Витерки кабачків містять клітковину, залишки соку та шкірки і можуть бути використані як кормова добавка, компост або субстрат для біоенергетики. Найбільш поширений спосіб утилізації цих відходів – згодовування худобі, що є економічно доцільним і екологічно безпечним варіантом

Крім того, впровадження сучасних технологій дозволяє перетворити ці залишки у корисну продукцію, зменшуючи навантаження на навколишнє середовище та підвищуючи ефективність виробництва.

У запроектованому цеху утворені відходи в процесі виготовлення «Ікра кабачкова з зеленню», «Приправа яблучна» після операцій сортування за якістю на конвеєрах (Л.2 поз. 5,26) збираються в ємності та вивозяться за мірою наповнення за межі цеху у бункер для відходів (Л.2 поз. 49) Відходи після протирання (Л.3 поз. 11) яблук та кабачків вивантажують на гвинтовий конвеєр (Л.2 поз. 48), який розташований нижче рівня підлоги. Відходи переміщуються до елеватора «Гусяча шия» (Л.2 поз. 27), який направляє їх у бункер для відходів (Л.2 поз. 49). Накопичені відходи вивозяться на фермерські та приватні господарства на відгодівлю худоби.

Таким чином, використання побічної продукції після протирання яблук і кабачків сприяє безвідходному переробленню сировини, підвищенню рентабельності виробництва та зниженню навантаження на довкілля.

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви мають виготовлятися відповідно до затверджених технологічних інструкцій, а за фізико-хімічними характеристиками — відповідати вимогам чинних нормативних документів і стандартів якості.

За фізико-хімічними показниками приправа яблучна повинна відповідати ДСТУ 6036:2008 Продукти переробки фруктів і овочів. Загальні технічні умови.

Вміст сухих речовин у варенні (за рефрактометром), %, не менше 18

Вміст мінеральних домішок, %, не більше 0,03

За фізико-хімічними показниками консерви «Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню» - ДСТУ 3797-98 Консерви. Ікра овочева. Технічні умови.

Масова частка сухих речовин, % не менше 21

Масова частка кухонної солі, % 1,2...1,6

Загальна кислотність, % не більше 0,5

Масова частка жиру, % не більше 9

Масова частка солей важких металів (в мг на 1кг готового продукту); не більше:

- олова; 200

- міді; 10

- свинцю; не допускаються

- сторонні домішки. не допускаються

2.8 Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Графік надходження сировини

Основна сировина	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Яблука					Р		25					3	
Кабачки					о	27			4				
					н								
					т								

Графік роботи цеху представлений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік роботи цеху

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом днів/змін	
Ікра кабачкова з зеленню					ремонт	27 30			4					
Разом днів/змін						4 (5)	26 (52)	22 (42)	3 (4)				59 (113)	
Приправа яблучна	2	2		22			17			8	10		30	
							17			6				
Разом: днів/змін	25 (25)	24 (24)	26 (26)	19 (19)			17 (32)	25 (50)	26 (52)	27 (39)	26 (26)	27 (27)	242 (320)	

Примітка: Прийнятий режим роботи: 2 зміни по 7 годин, 6 днів робочий тиждень

3-зміна ● — ● — асептичне консервування

● — ● — - свіжа сировина

● — — ● — - перероблення з асептичного зберігання

● - - - ● - - - - перероблення з фруктосховища

Програма роботи цеху представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Програма роботи цеху

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього
Ікра кабачкова з зеленню					ремонт	90	936	936	72				2034
Приправа яблучна	400	384	416	304			512	800	832	624	416	432	5120
Разом	400	384	416	304		90	1448	1736	904	624	416	432	7154

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів консервів

«Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню»

Продуктивність: 18 тоб/зм;

Фасування: П-82-500;

Кількість повнозавантажених змін: 113;

Перевідний коефіцієнт фізичних банок в облікові – 1,415;

Маса нетто банки – 510 г.

Кількість годин у зміну – 7 год

Рецептура та норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Рецептатура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва сировини	Рецептура, кг	Втрати (в %) при:		Втрати і відходи (в %) при:		Норма витрат сировини і матеріалів, кг
		фасуванні	тепловій обробці, % усмаження	митті, очищенні, нарізанні	подрібненні	
Кабачки уварені	763	1,7	0,5	10	0,5	1655,1
Морква обсмажена	30	-	45-50	20	-	66,9
Цибуля обсмажена	50	-	50	18,5	-	127,5
Зелень	3	-	-	30	-	4,4
Перець чорний молотий	0,5	-	-	1	-	0,505

Назва сировини	Рецептура, кг	Втрати (в %) при:		Втрати і відходи (в %) при:		Норма витрат сировини і матеріалів, кг
		фасуванні	тепловій обробці, % усмаження	митті, очищенні, нарізанні	подрібненні	
Перець духмяний молотий	0,5	-	-	1	-	0,505
Томатная паста 30 %	70	-	-	1	-	71,2
Борошно пасероване	8	-	-	12	1	9,1
Олія	60	-	6	2	-	80,2
Сіль кухонна	15	-	-	-	1	15,2

Масова частка сухих речовин в обсмажених кабачках – 9,5 %.

Розрахунки перевірки по інших компонентах проводимо аналогічно і заносимо у таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 - Розрахунок потреб сировини та матеріалів

Найменування сировини	Продуктивність в год. тоб	Норма витрат в розрахунку, кг/тоб	Норма витрат по інструкції, кг/тоб	Витрати		
				в годину, кг	в зміну, кг	в сезон, т
Кабачки смажені	2,57	596,55	596,53	533,13	10731,93	1212,71
Морква смажена		24,57	24,11	63,14	442,01	49,95
Пшениця смажена		44,22	45,95	113,65	795,52	89,89
Часник		1,54	1,49	3,95	27,7	3,13
Перець чорний молотий	2,57	0,18	0,18	0,46	3,24	0,37
Перець духмяний молотий		0,18	0,18	0,46	3,24	0,37
Томатная паста 30 %		25,48	25,66	65,48	458,39	51,8
Борошно пасероване		3,31	3,28	8,5	59,54	6,73
Олія		23,48	28,91	60,34	422,41	47,73
Сіль кухонна		5,46	5,47	14,03	98,23	11,10

Приймаємо семигодинну зміну, тоді продуктивність в годину становитиме:
 $18:7=2,57$ тоб/год.

Вихід напівфабрикатів по процесах представлений у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Вихід напівфабрикатів по процесах, кг/год

Рух компонентів		Кабачки	Морква	Цибуля	Зелень	Перець чорний та духмяний	Томатна паста	Борошно	Олія	Сіль
Надійшло на зберігання,	кг	1533,13	105,14	113,65	3,95	0,46	6,88	8,5	60,34	14,03
Втрати та відходи,	%	1,0		1,0	1,0			1,0		
	кг	15,33		1,13	0,04			0,09		
Надійшло на миття	кг	1517,8	61,88	112,52	3,91					
Втрати та відходи,	%	1,0	2	1,0	1,0					
	кг	15,33	1,26	1,13	0,04					
Надійшло на сортування	кг	1502,47	61,88	111,39	3,87	0,46		8,41		
Втрати та відходи,	%	1,0	2	1,0	10,0	0,5		8		0,09
	кг	15,33	1,26	1,13	0,4	0,0023		0,68		0,14
Надійшло на очищення від плошчок та нарізання,	кг	1487,14	60,62	110,26	3,4				60,34	
Втрати та відходи,	%	6,0	10	14,5	1,0				6	
	кг	91,99	6,06	16,48	0,63				6,45	
Надійшло на подрібнення	кг	1395,15	54,56	93,78	2,84	0,4577				
Втрати та відходи,	%	1,0	0,9	1,0	1,0	0,5				
	кг	15,33	4,90	1,13	0,04	0,0023				
Надійшло на розморожування,	кг	1379,82								
Втрати та відходи,	%	0,5								
	кг	6,9								
Надійшло на протирання	кг	1372,92	50,66				65,48			
Втрати та відходи,	%	0,5	45				1,0			
	кг	6,86	22,8				0,65			
Надійшло на концентрування або обсмажування	кг	1366,06	50,86	92,65				7,73	59,89	
Випарено вологи	кг	647,08		50				3,0	2	
Надійшло на змішування,	кг	718,98		46,33	2,8	0,4554	64,83	7,47	58,69	13,89
Втрати та відходи,	%	0,2			1,0			1,0		
	кг	1,43			0,04			0,07		
Надійшло на фасування ,	кг	717,55			2,76			7,40		
Втрати та відходи,	%	1,5								
	кг	7,17								
Надійшло в банки,	кг	710,38								
Вироблено,	тоб					2,57				
Виготовлено фізичних блоків, шт.						5				

$$5 \times 1000 : 1,415 = 1816 \text{ б/год} = 30 \text{ б/хв}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів консервів

«Приправа яблучна»

Продуктивність – 16 тоб/зм;

Тара – склобанка III – 58 – 200;

Кількість годин у зміну – 7 год;

Маса нетто склобанки III – 58-200 – 210 г

Мо.б.= 400 г

Кількість повно завантажених змін – 320

Годинну продуктивність визначимо поділивши продуктивність за зміну на кількість годин у зміну, тобто $16 : 7 = 2,29$ тоб.

Рецептура, норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Рецептатура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва компонентів	Рецептура, %	Масова частка сухих речовин, %	Втрати і відходи	Норма витрат, кг/т.
Пюре	82	10	2	390
Яблука	-	11	12	1136
Цукор	18	99,85	1,5	85
Кориця	2	-	-	0,08

Масова частка сухих речовин у готовому продукті – 30 %.

Розрахунки представлено у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Розрахунок потреби в сировині і матеріалах

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб/год	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Яблука	2,29	435,96	261,47	998,35	6988,44	2236,3
Цукор		83,79	34	191,88	1343,15	429,81
Кориця		0,09	0,032	0,21	1,44	0,47

Рух сировини і матеріалів по операціях представлено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Рух сировини і матеріалів по операціях

Рух компонентів		Яблука	Цукор	Кориця	Разом
1. Надійшло на зберігання,	кг	998,35	191,88	0,21	
	%	1			
	кг	9,98			
2. Надійшло на миття,	кг	988,37			
	%	1			
	кг	9,98			
3. Надійшло на сортування,	кг	978,39			
	%	2	0,5		
	кг	19,97	0,96		
4. Надійшло на бланшування,	кг	958,42			
	%	1			
	кг	9,98			
5. Надійшло на протерття,	кг	948,44			
	%	8			
	кг	79,87			
6. Надійшло на концентрування,	кг	868,57	190,92		1059,49
7. Випарено вологи,	кг				134,56
8. Надійшло на фасування,	кг				924,93
	%				1
	кг				9,25
9. Надійшло в банки	кг			0,21	915,89
10. Виготовлено	тоб	$915,89:400=2,29$			
11. Виготовлено фізичних банок, шт		$\frac{915,89}{0,210} = 4361 \text{ б/год} = 73 \text{ б/хв}$			

Визначимо вміст сухих речовин в суміші компонентів за формулою:

Висновки за розділом 2

1. Обґрунтовано наведені технологічні схеми виробництва консервів.
2. Описано технологію виробництва консервів. Визначено необхідну кількість сировини та допоміжних матеріалів, які необхідні для виробництва готової продукції.
3. Складено графіки надходження сировини, програму роботу ліній.
4. Розраховано продуктивність ліній та технологічних процесів, що дозволяє правильно обрати технологічне обладнання.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1 Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок роликового конвеєру

Довжину роликового конвеєру знаходимо за формулою :

$$L = a \cdot z + l_1 + l_2 \quad (3.1)$$

За формулою (3.2) знаходимо найбільшу кількість робочих місць в одну з сторін конвеєру :

$$z_{\text{яблука}} = \frac{978,39 \cdot 7}{4967 \cdot 2} = 1 \text{ люд.}$$

Довжину визначаємо за формулою (3.1) :

$$L_{\text{яблука}} = 1 \cdot 0,8 + 1,5 + 1,5 = \approx 4$$

Ширину конвеєрів приймаємо 1,2 м .

Розмір конвеєру для лінії приправи яблучної – 4x1,2 м.

Лінія з виробництва консервів “Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню”

Продуктивність конвеєра розраховуємо за формулою:

$$П = bh\delta\rho\varphi, \quad (3.3)$$

Ширину конвеєра розраховуємо з формули (2.7.1):

$$b = \frac{1502,47}{0,5 \cdot 0,1 \cdot 400 \cdot 0,1 \cdot 3600} = 0,21 \text{ м.}$$

Повну ширину конвеєра розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{b}{0,9}, \quad (3.4)$$

$$B = \frac{0,21}{0,9} = 0,23 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину конвеєра згідно ГОСТ 20-82 $B = 0,3$ м.

Довжину стрічкового конвеєра, який обслуговується з обох сторін, для сортування сировини, визначаємо за формулою:

$$L = \frac{n}{2}a + 1, \text{ м}; \quad (3.5)$$

$$L = \frac{8}{2}0,8 + 1,5 = 4,7 \text{ м. Приймаємо } 5 \text{ м.}$$

Розрахунок автоклавів

1. Розраховуємо час наповнення банками однієї сітки :

$$\tau_c = \frac{z}{n} \quad (3.7)$$

$$1 - \tau_c = \frac{435}{30} = 14,5 \text{ хв.}; \quad 2 - \tau_c = \frac{1185}{73} = \mathbf{16,2} \text{ хв.}$$

2. Розраховуємо кількість сіток, які завантажуються в один автоклав:

$$Z_c = \frac{\tau_d}{\tau_c} \quad (3.8)$$

$$1 - Z_c = \frac{30}{14,5} = 2,07 \text{ шт.}; \quad Z_c = \frac{30}{17} = 1,76 \text{ шт.}$$

Приймаємо цілу меншу кількість сіток , тобто 2 шт.

3. Розраховуємо кількість банок , які завантажуються в автоклав:

$$n_b = z_c \cdot z \quad (3.9)$$

$$1 - n_b = 2,07 \cdot 435 = 900 \text{ шт.}; \quad 2 - n_b = \mathbf{1,76 \cdot 1185 = 2086} \text{ шт.}$$

4. Розраховуємо тривалість циклу роботи автоклаву

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \quad (3.10)$$

$$1 - \tau = \mathbf{5 + 25 + 50 + 25 + 5 = 110} \text{ хв.}$$

$$2 - \tau = \mathbf{5 + 20 + 8 + 20 + 5 = 58} \text{ хв.}$$

5. Розраховуємо продуктивність одного автоклаву, бан/хв :

$$M = \frac{n_b}{\tau} \quad (3.11)$$

$$1 - M = \frac{900}{110} = 8 \text{ б/хв.}; \quad 2 - M = \frac{2086}{58} = \mathbf{36} \text{ б/хв.}$$

Розраховуємо кількість необхідних автоклавів для стерилізації банок у хвилину:

$$n_a = \frac{n}{M} \quad (3.12)$$

$$1 - n_a = \frac{30}{8} = 4 \text{ шт.}; \quad 2 - n_a = \frac{30}{36} = \mathbf{1} \text{ шт.}$$

7. Інтервал між завантаженнями автоклавів :

$$\Delta\tau = \frac{n_0}{n} \quad (3.13)$$

$$1 - \Delta\tau = \frac{900}{30} = 30 \text{ хв.}; \quad 2 - \Delta\tau = \frac{2086}{73} = 30 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів наведено в таблиці 3.1 .

Таблиця 3.1 – Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів
«Ікра кабачкова вітамінізована з зеленню»

Операції	Номер автоклаву				
	№1	№2	№3	№4	№1
Завантаження (початок)	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00
Підігрівання	9.05	9.35	10.05	10.35	
Стерилізація	9.30	10.00	10.30	11.00	
Охолодження	10.30	10.50	11.20	11.50	
Розвантаження (початок)	10.30	11.15	11.45	12.15	
Розвантаження (кінець)	10.50	11.20	11.50	12.20	

Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Для асептичного зберігання пюре використовують вертикальні резервуари місткістю 100 м³.

Кількість резервуарів визначаємо за таблицею 3.2.

Таблиця 3.2 - Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Найменування напівфабрикату	Потужність лінії в сезон		Кількість резервуарів, шт
	тоб	т	
Пюре яблучне	1104	442	5

3.2 Підбір технологічного обладнання

У таблиці 3.3 наведено підібране технологічне обладнання для ліній виробництва плодово-овочевих консервів.

Висновки за розділом 3

1. Проведені розрахунки дозволили правильно зробити вибір технологічного обладнання, яке запроектовано у новому цеху для виробництва плодово-овочевих консервів.

2. Обрано технологічне обладнання для основного і допоміжних відділень, а саме, для відділень з підготування сипких матеріалів, допоміжного відділення, автоклавного та для підготування тари.

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристики обладнання						Маса, кг
			Одиниця виміру	Машини	Лінії		Габарити, мм			Витрати			
							Довжина	Ширина	Висота	Пара, витрати, кг/г: тиск, МПа	Води, витрати м ³ /г: тиск, МПа	Потужність електродвигуна, кВт	
Лінія з виробництва консервів «Ікра кабачкова відрізняється з зеленню»													
1	Контейнероперекидач	КУП-1000П	кг/год	1000	1000	1	2170	2100	3300			0,75	380
2	Мийна машина універсальна	РЗ-КМШ	т/год	1517	3	1	3440	1300	1560		3	5,9	1700
3	Мийна машина лентова	А9 КЛА/1	кг/год	1500	1000	1	4635	1060	1915		3		1100
4	Стрічковий конвеєр	А9-К2-1,0	кг/год	1500	2000	1	5000	500	2180		0,1	1,5	620
5	Машина для нарізання кабачків	А9-КИЯ	кг/год	1487	1000	1	2400	750	1280			1	440
6	Дробарка	Д1-7,5	кг/год	1300	2500	1	810	485	920			7,5	260
7	Елеватор "Гусяча шия"	А9-КТ2-Е+1	кг	1380	1850	1	4880	830	4490			1,1	800
8	Битишувач шнековий	КФА 05	кг/год	1380	1400	1	4510	3150	1440			3,5	1800
9	Протиральна машина	А9-КИГ-3,5	кг/год	1373	3550	1	1380	570	1310			3	385
10	Ємкість	НС		1000	1000	1	800	800	800				100
11	Насос	КНЛ-3	л/год	10	20	1	690	380	45			5,5	88,2
12	Вакуум-випарний апарат	МЗС-320	м ³	1366	1	2	1310	1310	3180	0,4		3	1700
13	Автомат дозувально-наповнювальний	ДНЗ-3-63-2	б/хв	30	63	1	1350	1700	1750			1,1	1450
14	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2	б/хв	73	125	1	2435	1470	2100	15		1,1	2315
15	Пластинчастий конвеєр	М8-АКС	б/год	1806	5000	1	6,5	400	1000			0,55	1000
16	Пристрій для перевірки герметичності	Ж7-ДПС-2	б/хв	30	65	1	3000	740	1100	0,4		1,2	300
17	Пристрій для завантаження і розвантаження автоклавних сіт	А9-КР2-Г	б/хв	30	128	1	2615	2242	950			0,75	620

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристики обладнання						Маса, кг
			Одиниця виміру	Машини	Лінії		Габарити, мм			Витрати			
							Довжина	Ширина	Висота	Пара, витрати, кг/г: тиск, МПа	Води, витрати м³/г: тиск, МПа	Потужність електродвигуна, кВтч	
19	Автоклав	Б6-КАВ-2	м³	0,8	1,755	4	2200	1350	2750	200	2	1,2	1190
20	Електроталь	ТЭ-0,25-5Л	т	0,2	0,5		12000	500	2000			1,73	3000
Підбір обладнання для лінії «Продукція яблучна»													
1.	Контейнероперекидач	КУП-1000	конт/год	10	15	1	2100	1680	3500			3	870
2.	Машина мийна барабанна	А9-КМЛ	Кг/год	989	4250	1	2900	1000	1600		2,0	0,43	760
3.	Машина мийна вентиляторна	А9-КМБ-4	кг/год	970	4000	1	4500	1050	1900	-	4	0,965	1050
4.	Конвеєр роликовий сортувальний	КИТ	кг/год	99	3000	1	4500	1200	1700	-		0,75	1050
5.	Екватор „Гусяча шия”	Р9-КТ2-Е	кг/год	964	3000	1	4420	830	4490			2,0	800
6.	Пінековий розварювач	КРА-05	кг/год	954	3000	1	4510	1000	1440	1750		3,5	1800
	Машина протиральна	А9-КИМ	кг/год	949	3000	1	1570	650	1650			4	900
	Ємність	н/с	кг/год	863	1000	1	100	100	100				100
9.	Насос	А9-КНА	м³/год	0,09	0,15	1	590	350	400			4	80
10	Вакуум –випарний апарат	МЗС-320	кг/год	1060	1000	2	3250	1310	3180			3	1700
11	Насос	А9-КНА	м³/год	1,1	2	1	500	400	500			3	80
12	Автомат дозувально-наповнювальний	ДНЗ-1-125	б./хв	73	125	1	1350	1700	1750			2,2	1420
13	Пластинчастий конвєср	М8-АКС	б./хв	73	5000	2	3000	300	1100			0,55	1500
14	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2	б./хв	73	125		2435	1470	2100	15		1,1	315
15	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	б./хв	73	65	1	3000	740	1100	0,4		1,2	300
16	Автоклав	Б6-КАВ-2	м³	0,8	1,755	1	2200	1350	2750	200	2	1,2	1190

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристики обладнання						Маса, кг
			Одиниця виміру	Машини	Лінії		Габарити, мм			Витрати			
							Довжина	Ширина	Висота	Пара, витрати, кг/г: тиск, МПа	Води, витрати м³/г: тиск, МПа	Потужність електродвигуна, кВтч	
17	Пристрій для завантаження і розвантаження автоклавних сіток	A9-KP2-Г	б/хв	30	128	1	2615	2242	950			0,75	620
Відділення підготовки сипких матеріалів та перцю													
1	Просіювач з магнітним уловлювачем «ПОНЕР»	П-2	кг	70	150	1	900	400	1000				320
2	Ємкість	НС	кг	70	150	1	400	400	500				100
3	Насос	36-1Ц2,8-20	м³/год	0,8	2,5	1	480	250	390			1,5	35
4	Ваги	ВП-100Ш13	кг	до 100		1	1300	1100	500				150
5	Ємкість	НС	кг	20	20	1	900	500	1200				35
Підготовчі відділення													
	Варильний котел	27А		0,03	0,06	1	1275	830	1180	0,6		1,1	400
	Насос	КНЛ-3	л/год	10	20	1	690	380	450			5,5	88,2
3	Машина для протирання	ТІ-КП2-Х	кг/год	487,52	1000	1	895	410	660			1,5	120
4	Ємкість	НС	кг	150	150	2	400	400	500				100
5	Ваги настільні	НС	кг	10	10	1	500	300	600				11
6	Колоїдний млин	КМ-10	кг	0,5	10	1	600	400	400				15
7	Стіл	НС	кг	0,5	1,0	2	900	500	1200				30
8	Котли варильні	Д9-41А	м³	0,15	0,15	2	1800	1000	1200	0,6	-	1,1	400
9	Машина для очищення цибулі	Flottwerk ZS-10	кг/год	112	150	1	960	770	600		400	0,55	170
10	Машина для нарізання овочів	Ж7-МР	кг/год	112	200	2	1255	470	1200			0,75	120

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристики обладнання						Маса, кг
			Одиниця виміру	Машини	Лінії		Габарити, мм			Витрати			
							Довжина	Ширина	Вишина	Пара, витрати, кг/г: тиск, МПа	Води, витрати м³/г: тиск, МПа	Потужність електродвигуна, кВтч	
11	Плита парова	A9-KBO	кг/год	112	150	2	2100	1800	1300	80		0,24	176
12	Машина для очищення коренеплодів	КА-350	кг/год	63	350	1	645	752	1125			1,0	225
13	Насос	A9-KЛП/3	кг/год	100	40	1	260	581	460			1,1	210
14	Ємкість тарована	НС	м³	100	100	2	1000	1000	1200				90
Відділення підготовки тари													
1	Машина для миття тари	A9-KЯР	б/год	90	1800	2	4375	1000	1850	150		2,6	3500
2	Стіл нагрітвувальний	Н/С	б/год	4	40	4	700	700	1100				50
3	Машина для миття тари	БЗ-СП-72-М	б/год	60	6600	1	6800	2350	2500			19,8	1400
4	Плівочастий конвеєр	M8-AKC	б/хв	94	5000	2	6,5	400	1000			0,55	1000
5	Словий екран	НС	б/год	30	40	2	1000	300	800				
6	Конвеєр вилковий	НС	б/год	30	40	2	20000	300	1800			1,1	100
7	Ошпарювач	НС	б/год	30	40	4	1000	300	1100			1,1	100
Дільниця підготовки зелені													
1.	Стіл інспекційний	НС	кг	4	20	1	1000	500	1200				30
2.	Ванна для миття зелені, овочів	НС	м³	4	120	1	1000	500	700				130
3.	Ємкість	НС	м³	4	120	1	500	500	1200				30
4	Машина для нарізання зелені	MP3	кг/год	4	8	1	440	420	1170			0,27	85
Дільниця для відходів													
1	Бункер для відходів	н/с	кг/год	400	1000	1	1100	1400	1500				300
2	Елеватор «Гусяча шиша»	P9-KT2-E	кг/год	500	600	2	4880	830	4490			1,0	800
3	Конвеєр гвинтовий	н/с	кг/год	35	35	2	5000	300	300				150

КВАЛІФІКАЦІЙНА

КВАЛІФІКАЦІЙНА

КВАЛІФІКАЦІЙНА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

САЦІЙНА РОБОТА

САЦІЙНА РОБОТА

САЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1 Опис генерального плану

Черкаська міська територіальна громада розташована в центральній частині України, у межах Лісостепу. Територія громади належить до помірного кліматичного поясу, помірно-континентального типу. Середня температура січня становить близько $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, липня — $+21\dots23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Річна сума опадів коливається від 500 до 600 мм, найбільша їх кількість випадає у літній період у вигляді дощів, іноді з грозами.

Формування клімату громади зумовлене географічним розташуванням, рівнинністю території, відсутністю високих гір, а також впливом атлантичних повітряних мас, арктичних холодних потоків та континентальних повітряних мас зі сходу. У цілому, клімат сприятливий для життєдіяльності населення, вирощування овочевих і плодових культур, розвитку агропромислового комплексу.

На території Черкаської громади переважають чорноземи типові та опідзолені, які мають високу родючість. Рельєф місцевості – хвиляста рівнина. Громада розташована у лісостеповій зоні, де збереглися ділянки широколистяних лісів (дуб, клен, граб), заплавні луки та болотисті зони вздовж річок.

Черкаська громада має розвинену гідрографічну мережу, головною водною артерією є річка Дніпро, а також її притоки та численні ставки, озера й водосховища, які мають важливе значення для іригації, риборозведення, відпочинку населення та формування мікроклімату.

В економіці громади значну роль відіграють харчова та переробна промисловість, сільське господарство, транспортна інфраструктура, сфера послуг. Територія також має рекреаційний потенціал завдяки природним умовам, зеленим зонам і водним об'єктам.

Екологічна ситуація в громаді загалом оцінюється як стабільна, однак локальний вплив на довкілля здійснюють автотранспорт, промислові підприємства, сільськогосподарська діяльність, об'єкти енергетики. Для мінімізації негативного впливу вживаються заходи з моніторингу та контролю за станом довкілля, реконструкції очисних споруд і впровадження екологічних технологій.

Клімат Черкаської області — помірно континентальний із помірно холодною зимою та теплим літом. Кліматичні умови незначно змінюються в межах регіону. Середньорічна температура становить приблизно $+20^{\circ}\text{C}$ у літній період і -5°C узимку. Річна кількість опадів — у середньому близько 500–600 мм, з переважанням літніх опадів. Ступінь континентальності проявляється у чітко вираженій сезонній змінності, з поступовим посиленням контрастів із заходу на схід.

Транспортування сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції передбачено автомобільним транспортом. Основний потік працюючих потрапляє на підприємство через прохідну (Л. 1, поз.8).

На території підприємства облаштовано асфальтовані внутрішні дороги. Ширина проїзду становить:

при односторонньому русі – 3,5 м,

при двосторонньому – 7 м.

Для безпечного пересування працівників передбачені тротуари завширшки 1,5 м.

Інженерні мережі прокладено в спеціально відведених технічних смугах шириною до 10 м, які розміщуються поза межами проїжджої частини, під зеленими насадженнями або тротуарами, у відповідних каналах.

Прокладання теплових мереж передбачено надземним способом – на низьких опорах, а зовнішня газорозподільна мережа – на високих опорах.

Відстані між інженерними мережами (силовими електрокабелями, водопроводом, каналізацією, газопроводами) та об'єктами (будівлями,

спорудами) визначаються згідно з вимогами ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій».

Технічні показники генплану наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.1 - Технічні показники по генплану

Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1. Площа ділянки	га	
2. Площа забудови	м ²	
3. Площа озеленіння	м ²	
4. Щільність забудови	%	
5. Площа використаної території	м ²	
6. Коефіцієнт використання території	-	

Отже, запроєктовані будівлі і споруди забезпечать випуск плодоовочевої консервованої продукції.

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Цех розташований у центральній частині території консервного заводу. Його основне призначення — здійснення повного циклу технологічної обробки овочів та фруктів з подальшим консервуванням у відповідності до вимог ДСТУ та санітарних норм харчової промисловості. Основна будівля 2-прогінна, розмірами: ширина 18 м, довжина 90 м, висота поверху 6 м. Для побудови цеху використали сітку колон 18 х 6 м.

Внутрішні перегородки виконано з цегли товщиною 120 мм на цементно-піщаному розчині. У приміщеннях передбачено дерев'яні двері (одностулкові — 1,0×2,2 м, двостулкові — 1,5×2,2 м) та двостулкові розсувні ворота 3×3 м.

Підлоги у виробничих приміщеннях виконані з полівінілхлоридної плитки. У побутових приміщеннях передбачено лінолеумове покриття, що відповідає

санітарно-гігієнічним нормам. У приміщеннях для підготування тари використано мозаїчно-бетонне покриття з природним кам'яним заповнювачем, що забезпечує міцність та зносостійкість. Зовнішні рампи вкриті асфальтобетоном, стійким до кліматичних впливів та транспортного навантаження.

Оздоблення стін та перегородок виконано з урахуванням гігієнічних і пожежних вимог. Поверхні стін виробничих і допоміжних приміщень облицьовані глазурованою плиткою на висоту 1,8 м. Вище передбачено покращене штукатурення та фарбування вапняною фарбою. Колони, перегородки та несучі елементи також мають відповідне оздоблення.

Таким чином, конструктивно-планувальні, інженерні та оздоблювальні рішення відповідають вимогам діючих будівельних і санітарних норм та забезпечують ефективну, безпечну і гігієнічну роботу консервного цеху.

Технічні показники запроєктованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1. Площа забудови	$P_{\text{заб.}}$	м^2	
2. Будівельний об'єм будівлі	$V_{\text{буд.}}$	м^3	
3. Загальна площа	$P_{\text{заг.}}$	м^2	
4. Робоча площа	P_p	м^2	
5. Планувальний показник: $K_1 = \frac{P_p}{P_{\text{заг.}}}$	K_1	-	
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2 = \frac{V_{\text{буд.}}}{P_p}$	K_2	-	

Отже, розраховано технічні показники будівлі.

4.3 Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок сировинного майданчика

Площина, яка необхідна для сировинного майданчика, розраховується за формулою:

$$F = \frac{TP\tau_{збер}}{q} \quad (4.1)$$

де T – норма витрат сировини, кг/тоб;

P – годинна продуктивність, тоб;

$\tau_{збер}$ – терміни зберігання сировини, які допускаються, годин;

q - навантаження на 1 м² площі.

Таблиця 4.3 – Розрахункові дані

Сировина	Продуктивність тоб/годин	Норма витрат, кг/тоб	Терміни зберігання, які допускаються, год	Навантаження на 1 м ² кг

Розраховуємо площину сировинного майданчика з урахуванням проходів:

$$F = 1,5 \left(\frac{2,57 \cdot 596,55 \cdot 36}{600} + \frac{2,29 \times 435,96 \times 48}{400} \right) = 317,7 \text{ м}^2$$

Ширину сировинного майданчика приймаємо 18 м, тоді її довжина складає

$$D = \frac{F}{W} \quad (4.1)$$

$$D = 317,7 : 18 = 18 \text{ м}$$

Таким чином, площина сировинного майданчика складе 18x18= 216 м² з врахуванням розташованого обладнання технологічних ліній.

Розрахунок складу готової продукції

Склад розраховуємо на зберігання 50 % продукції за два максимально завантаженні суміжні місяці:

$$A = (1448 + 1736) \cdot 0,5 = 1592 \text{ тоб}$$

За висотою складування 3 м і нормі завантаження 2,7 тоб/м² площина складає:

$$F = \frac{A}{2,7} = \frac{1592}{2,7} = 590 \text{ м}^2$$

Попередній склад готової продукції у цеху складає 324 м², а інша його розташовується в окремій будівлі.

Розрахунок складу склотари

Склад склотари розраховується з урахуванням 100 % потреби заводу в склотарі на III квартал.

$$A^1 = 1448 + 1736 + 904 = 4088 \text{ тоб}$$

З урахуванням бою (6,5 %) потреба в склотарі складу:

$$A = A^1 \cdot 1,065 = 4088 \cdot 1,065 = 4354 \text{ тоб}$$

Площина складу при висоті складування 2 м і нормі завантаження 3 тоб/м³

$$F^1 = \frac{4354}{3} = 1451 \text{ м}^2$$

Тому як 50 % тари зберігається на складі готової продукції, то

$$F = 590 : 2 = 295 \text{ м}^2$$

Попередній склад склотари у цеху має площу (див. Л. 2) 204 м². Залишкова його частина (1451 – 295 – 204 = 952 м²) буде розміщена в окремій будівлі.

Розрахунок площі відділення асептичного консервування

Із розрахунку (табл. 3.4) встановлено, що необхідно на заводі встановити 5 резервуарів вертикального виконання місткістю 100 м².

Площа для одного резервуару складає 12,8 м², а площа зайнята під резервуари – 64 м².

Враховуючи, що 50 % площі відділення займають проїзди і проходи, площа відділення складе 96 м².

Висновки за розділом 4

1. Запроектований цех з плодово-овочевих консервів представлено на генерального плану підприємства і проведено його описання.

2. Наведено будівлі і споруди, які будуть забезпечувати виробництво.

3. Розраховано технічні показники генерального плану та запроєктованого цеху.

4. Описано архітектурно-будівельну частину нової будівлі. Розраховано допоміжні відділення у виробничій будівлі.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Безпека праці та промислова санітарія

Розміщення та інсталяція обладнання в цеху виконані відповідно до чинної проєктної документації з урахуванням стандарту ДСТУ prEN 1672-1:2001, що регламентує безпеку та гігієнічні вимоги до харчового обладнання. Всі технологічні процеси та організація виробничого середовища відповідають критеріям пожежної, електричної та вибухової безпеки, а також дотримуються екологічні вимоги щодо недопущення забруднення довкілля.

Виробничі лінії передбачають автоматизацію, механізоване управління та дистанційний контроль обладнання. Машини та пристрої виконані згідно з принципами герметичності, що значно знижує ризик потрапляння забруднень у продукцію або навколишнє середовище.

На підприємстві функціонує служба охорони праці, створена згідно з вимогами статті 23 Закону України «Про охорону праці» та відповідно до Типового положення, затвердженого центральними органами виконавчої влади. Її діяльність охоплює планування та контроль за виконанням заходів з охорони праці, безпеки працівників, профілактики травматизму та професійних захворювань.

Інструкції з безпечного виконання робіт складено на всі професії згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.15-98.

Підприємство зоновано на адміністративну, виробничу, допоміжну та складську частини. Територія обладнана зручними під'їзними шляхами, майданчиками для транспортування сировини, місцями відвантаження готової продукції. Дорожнє покриття складається з асфальтобетону й бетону, а тротуари шириною 1,5–2,5 м розраховані на різну інтенсивність руху.

Озеленення ділянок декоративними насадженнями створює приємний мікроклімат. Санітарні та гігієнічні вимоги до площ і об'ємів приміщень дотримано. Будівлі спроектовані відповідно до СНіП 2.09.02-85*, національних стандартів та технічних норм, які регламентують вимоги для харчової галузі.

Під час встановлення технологічного обладнання дотримано наступних умов:

- розміщення з вільним доступом для обслуговування;
- використання матеріалів, які не впливають на якість продукції;
- огороження небезпечних вузлів машин;
- системи екстреного зупинення;
- автоматизація контролю параметрів;
- мінімізація шкідливих викидів, шуму й вібрації;
- поділ виробничих зон (чисті/забруднені);
- якісна вентиляція та освітлення згідно з ДБН В.2.5-67:2013;
- запровадження принципів НАССР.

Обладнання встановлено з дотриманням безпечних відстаней: 1,5–2,5 м між машинами, 3,0–3,5 м між лініями, 1,8–2,0 м до стін. Вантажні операції механізовано – використовується електротехніка, транспортери, насоси. Посудини для стерилізації мають термоізоляцію, яка забезпечує безпеку персоналу згідно з ДН ОП.

Для забезпечення безпеки операторів передбачено огороження обертових частин обладнання. Розлив та закупорювання продукції виконуються на машинах, оснащених захисними щитками. Конвеєри працюють на швидкості до 0,2 м/с з нахилом не більше 20°.

Мікроклімат підтримується за допомогою системи опалення, вентиляції, фільтрації повітря, з урахуванням вимог ДБН В.2.5-67:2013. Освітлення забезпечується як природне (через вікна з подвійним склінням), так і штучне – за нормами ДБН В.2.5-28:2018.

Електрообладнання цеху відповідає вимогам НПАОП 40.1-1.01-97 та НПАОП 40.1-1.21-98. Його експлуатація регламентована технічними регламентами, передбачено періодичні огляди, випробування, заземлення. До обслуговування допускаються тільки кваліфіковані працівники.

Робочі місця організовано відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.75-15. Для зменшення фізичного навантаження використовуються візки, підйомники, механізовані пристрої. Покриття підлоги — антиковзке, з ухилом для стікання рідин.

Санітарно-побутові приміщення оснащені душовими, санвузлами, гардеробами. На території передбачено питний водопровід.

5.2 Протипожежні заходи

Правове регулювання пожежної безпеки в Україні ґрунтується на Кодексі цивільного захисту України, а також на законах, указах Президента, постановах Кабінету Міністрів України, рішеннях Верховної Ради та інших нормативно-правових актах, що приймаються в межах компетенції органів державної влади та місцевого самоврядування.

Кодекс визначає основні правові, соціальні та економічні засади забезпечення пожежної безпеки на всій території країни. Він також регламентує взаємодію між державними органами, суб'єктами господарювання та громадянами незалежно від форми власності чи сфери діяльності.

До нормативно-правових документів, які регламентують питання пожежної безпеки, належать: правила, стандарти, інструкції, положення, норми та інші документи, що містять обов'язкові вимоги до попередження, виявлення та ліквідації пожеж.

Усі чинні акти з питань пожежної безпеки об'єднано в Державному реєстрі нормативних актів України з питань пожежної безпеки.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується ще на етапі проектування та розроблення генерального плану, відповідно до таких нормативних документів:

ДСП 173-96 — Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів;

ДБН Б.2.2-12:2019 — Планування та забудова територій.

Згідно з вимогами ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», для будівель, які класифікуються за категорією пожежної небезпеки як «Д» (мала пожежна небезпека), передбачено наявність двох вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5 на кожні 1800 м² захищеної площі.

Пожежні гідранти встановлені на зовнішньому пожежному трубопроводі, що гарантує швидкий доступ до води у разі виникнення пожежі (див. лист 1).

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

Згідно даних ТЕП плану цеху (див. розділ 4.2 Архітектурно-будівельна частина) площа цеху складає 1304 м². За ISO 3941-2007 цех, що проектується, відноситься до класу пожежі «Е» (пов'язано з горінням електроустановок).

Необхідна кількість комплектів вогнегасників:

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

де S – площа запроектованого цеху, м².

$$n=1304/1800= 1 \text{ шт}$$

У разі виникнення займання на ранньому етапі в цеху передбачено використання первинних засобів пожежогасіння. Зокрема, встановлено спеціальну установку, що складається з двох вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5. Водопостачання для пожежогасіння організовано через вводи від зовнішньої водопровідної системи, які підключені до внутрішньої протипожежної мережі об'єкта.

Усередині приміщень встановлено пожежні крани, розташовані на висоті 1,35 метра від підлоги. Кожен кран розміщено в окремій металевій шафі, яка має

вентиляційні отвори, забезпечена можливість опломбування та чітко позначена маркуванням «ПК».

Крім того, у визначених пожежною охороною місцях обладнані пожежні пункти, які мають відповідне маркування – таблички з номером пункту. Кожен із них оснащено набором первинних протипожежних засобів, до складу якого входять: вогнегасник; багор; сокира; лом; лопата; два металеві відра; бочка для води (об'єм 0,2 м³); ящик із сухим піском (об'ємом 2 м³).

Усі ці елементи пофарбовані в червоний колір, що забезпечує їх швидке візуальне виявлення у випадку пожежі чи надзвичайної ситуації.

5.3 Охорона навколишнього природного середовища

Проектоване виробництво та змонтоване технологічне обладнання, з урахуванням їх конструктивних характеристик, типу використовуваної сировини та особливостей виробничих процесів, віднесено до першої групи за рівнем складності та ступенем впливу на навколишнє середовище. Наприклад, відпрацьовані димові гази з котельного обладнання класифікуються як викиди першого класу, що свідчить про те, що концентрації шкідливих речовин у вентиляційному повітрі не перевищують встановлені гігієнічні норми та не несуть загрози довкіллю й здоров'ю населення.

На підприємстві систематично впроваджуються заходи з охорони довкілля, що відповідають чинним екологічним стандартам. Підписано угоду з районною санітарно-епідеміологічною службою на проведення регулярного санітарного та хімічного моніторингу виробничих підрозділів і території.

На території заводу встановлено бункери для зберігання відходів (Л.2, поз.49), які щоденно вивозяться спеціалізованими службами. Для тимчасового накопичення сміття у цеху використовуються металеві водонепроникні контейнери з герметичними кришками. Після спорожнення ємності обробляються 10% розчином хлорного вапна з метою дезінфекції.

Прибудинкова територія підтримується у санітарному порядку відповідно до СанПіН 2.3.6.1079-01, із щоденним прибиранням.

Димова труба котельні та очисні споруди (див. лист 1) спроектовані з урахуванням «рози вітрів» — з підвітряного боку, що зменшує ризик переносу викидів у житлову зону (південно-східний напрямок вітру).

Проектом передбачено влаштування локальної системи каналізації, відповідно до вимог СП 30.13330.2016. Стічні води проходять очисні заводські споруди (Л.1 поз. 17), після чого спрямовуються у місцеву каналізацію.

5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Для забезпечення безперервної та безпечної роботи підприємства в умовах можливих надзвичайних ситуацій, розроблено комплекс захисних і профілактичних заходів, спрямованих на підвищення стійкості об'єкта до зовнішніх загроз.

Фонд захисних споруд включає різні типи укриттів: від найпростіших і швидкомонтованих конструкцій до сховищ подвійного призначення та протирадіаційних об'єктів. Ці споруди є ключовими елементами колективного захисту населення під час надзвичайних подій.

Основним нормативним документом, що регулює будівництво й експлуатацію таких споруд в Україні, є ДБН В.2.2-5-97 "Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту". Відповідно до цього документу, захисні споруди використовуються для укриття персоналу як у воєнний період (від ураження зброєю масового знищення), так і в мирний час – від наслідків аварій, катастроф, природних катаклізмів.

На території підприємства облаштовано найпростіше укриття, розраховане на 110 осіб. Воно забезпечене необхідними інженерними системами: вентиляцією, електро- та водопостачанням, каналізацією, аварійним освітленням. Приміщення укриття розміщено у цокольних або підвальних рівнях, і його конструктивні

параметри оптимізовані для ефективного використання як в екстрених умовах, так і для потреб підприємства в повсякденній діяльності.

Законодавство України не зобов'язує зупиняти роботу підприємств під час повітряної тривоги, однак передбачає інформування персоналу та відвідувачів про загрозу та вказівку найближчих місць укриття. Дії керівництва у цей час регламентуються рекомендаціями ДСНС, а не прямими законодавчими приписами. Примусова евакуація у таких випадках не передбачена.

сі працівники повинні проходити навчання з дій у надзвичайних ситуаціях. Кожен з них має чітко знати алгоритм дій, свої функції та обов'язки, що особливо важливо для керівного складу, від рішень якого залежить безпека людей.

Висновки за розділом 5

1. У проєктних рішеннях детально опрацьовано питання забезпечення безпечних умов праці та дотримання вимог промислової санітарії.
2. Надано комплекс пропозицій, спрямованих на посилення протипожежного захисту об'єкта.
3. З урахуванням площі будівель виконано розрахунок необхідної кількості засобів первинного пожежогасіння.
4. Розроблено екологічні заходи, що мають на меті мінімізацію негативного впливу на довкілля під час експлуатації підприємства.
5. Передбачено організаційні та інженерно-технічні дії, спрямовані на захист персоналу та об'єкта у випадку виникнення надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу сировинних ресурсів та оцінки наявного виробничого потенціалу Черкаської області встановлено, що реалізація проєкту з будівництва плодоовочевого цеху є як технічно обґрунтованою, так і економічно вигідною.

Розташування майбутнього підприємства в межах Решетилівської міської територіальної громади дозволить досягти таких ключових результатів:

- розширення номенклатури плодоовочевої продукції на місцевому ринку та задоволення існуючого попиту споживачів;
- впровадження двох сучасних виробничих ліній з автоматизацією та механізацією процесів, що забезпечать випуск продукції відповідно до вимог європейських стандартів якості;
- створення нових робочих місць для мешканців громади;
- ефективне перероблення сільськогосподарської сировини, зокрема використання яблук зі сховищ та пюре з асептичного зберігання в міжсезоння;
- налагодження зручного фасування готової продукції у скляну тару типу III;
- спрямування отриманого прибутку на зміцнення бюджету територіальної громади.

Отже, результати маркетингового дослідження й техніко-економічного аналізу підтверджують доцільність створення плодоовочевого консервного цеху в Черкаській області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дудкін О.В. Основи проектування підприємств харчової промисловості. — К.: Центр учбової літератури, 2019. 376 с.
2. Кірсанов Д.А. Автоматизація харчових виробництв. Харків: ХНАУ, 2020. 284 с.
3. Саливон А.І., Тихонов С.І. Технологія консервування плодів та овочів. К.: НУХТ, 2021. 412 с.
4. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. [Офіційне видання]. Розділи 6–8 — вимоги до безпечності, контроль критичних точок, автоматизоване управління. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86029 (дата звернення: 12.05.2025 р.)
5. Національна стратегія розвитку агропромислового комплексу України до 2030 року. Мінагрополітики України, 2021. С. 54–58
6. Діючі рецептури і норми витрати сировини і матеріалів на переробних консервних підприємствах споживчої кооперації: в 4 частинах. М.: Центросоюз, 1987. Ч. 2 .140 с. 108 с.
7. Норми технологічного проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. М.: Цбнтілесгосп, 1980. 282 с.
8. Збірник технологічних інструкцій з виробництва консервів: в 2 т. М.: Харчова промисловість, 1977. т. 1. 480 с.; т. 2 . 430 с.
9. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: Підручник / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін.; За ред. Б.Л. Флауменбаума. К.: Вища школа, 1995. 301 с.
10. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва. / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г. П. Хомич. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
11. Ястребов С.М. Технологічні розрахунки з консервування харчових продуктів. М.: легка і харчова промисловість, 1981. 200 с.

12. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ :ВБН-АПК-03.07. [Введ. в дію 11.03.2008]. К.: Міністерство аграрної політики України, 2008. 32 с.
13. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНіП-46-25.96. Ч.1. К.: Міністерство сільського господарства і продовольства України, 1996. 38 с.
14. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. К.: Мінрегіон України, 2014. 33 с.
15. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Структура і правила оформлення : ДСТУ3008-2015. [Введ. в дію 22.06.2015]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
16. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.
17. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.
18. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 34 с.
19. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем : ДСТУ Б А.2.4-8:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 13 с.
20. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009.–31 [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 12 с.