

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційної навчання  
Форма навчання заочна  
Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ О. ГОРОБЕЦЬ  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

зі спеціальності 181 Харчові технології

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

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Барановська Віталіна Петрівна  
(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 Капліна Тетяна Вікторівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2024

## ВСТУП

Консервна промисловість є однією з основних галузей харчової промисловості, тому що дозволяє скоротити втрати сільськогосподарської продукції, робить безперервним постачання населення продуктами харчування упродовж всього року, що особливо важливо під час пандемій та воєнних дій.

За хімічним складом рослинна сировина має унікальний вміст і використання її у раціоні харчування зміцнює судини серця, мозку, поліпшує захисні функції організму, сприяє виведенню іонів важких металів, їй притаманні детоксикуючі властивості. Рослинна сировина є джерелом постачання в організм людини вуглеводів, водо- та жиророзчинних вітамінів, мінеральних речовин, а також каротиноїдів, хлорофілів, фенольних сполук, дубильних речовин, ароматичних речовин, які зміцнюють імунітет та повинні поступати в організм людини щоденно впродовж року.

Консервне виробництво здійснює переробку найрізноманітнішої і дуже нестійкої сировини рослинного і тваринного походження. Однак, багатокомпонентність та широкий асортимент продукції, суворі вимоги до стерильності консервів, а також прагнення до максимального збереження натуральних властивостей сировини, значно ускладнюють завдання, які стоять перед консервною промисловістю.

Перспективним напрямком, який має ключове значення для усіх галузей харчової промисловості, є переведення підприємств на випуск конкурентоспроможної продукції і забезпечення переробних підприємств сучасним обладнанням.

Сучасний ринок овочевих консервів в Україні має тенденцію до збільшення випуску продукції за інформацією експертів агентства Discovery Research Group, які вважають, що найближчими роками ринок овочевих консервів в Україні зможе збільшуватися приблизно на 20 % в рік у грошовому виразі.

Овочеві консерви є цінним харчовим продуктом, в якому практично повністю зберігаються їх смакові та ароматичні властивості, вони характеризуються високою харчовою цінністю і рентабельністю виробництва. На сучасному ринку представлена значна кількість консервованої продукції, різноманітної за смаком, ароматом, кольором, фасованої в різні типи упаковки, що відрізняється за термінами зберігання і цінами.

Метою кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області.

Сировиною для виробництва консервів «Буряк гарнірний», «Перець жарений в маринаді» є сировина з високим вмістом біологічно активних речовин.

В складі коренеплодів буряка є вуглеводи, органічні кислоти – лимонна, яблучна, білок, пектинові та фенольні речовини, вітаміни, зокрема, каротин, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і РР, мінеральні солі калію, магнію, заліза тощо. Міститься у складі буряка йод. Відповідно багатий хімічний склад підтверджує харчову та біологічну цінність коренеплоду, а також свідчить про його високі лікувально-профілактичні властивості. Встановлено, що буряк, в порівнянні з іншими овочами, і у консервованому вигляді добре зберігає свої корисні властивості, завдяки стійкості флавоноїдів, які володіють протипухлинною дією.

Перець солодкий містить у своєму складі: сухих речовин у плодах – від 6,0 до 14,4 %, серед яких 28,0 - 52,7 % припадає на цукри, 1,8 - 9,4 % - на крохмаль, 9,7 – 24,0 % – на клітковину, 4,0 – 13,0 % – на пектинові речовини. Вміст вітаміну С у складі перцю становить від 100 до 300 мг/100 г і більше. Максимальний вміст і цукрів, і аскорбінової кислоти виявлено у плодах біологічної стиглості [1-5].

Проаналізувавши сировинну зону та провівши маркетингові дослідження на попит стосовно овочевих консервованих продуктів, у запроєктованому цеху планується встановити технологічні лінії:

– з виробництва консервів «Буряк гарнірний» продуктивністю 20 тоб/зміну, тара: скляна банка Ш-82-500;

– з виробництва консервів «Перець жарений в маринаді» продуктивністю 17 тоб/змін, тара: скляна банка III-82-800.

В проєкті використані маловідходні, ресурсозберігаючі технології переробки сировини і сучасне технологічне обладнання. Запроєктовані технологічні лінії цеху максимально механізовані та автоматизовані. Для фасування готової продукції обрано сучасну тару III-типу закупорювання, а пакування готової продукції передбачається проводити у полімерну тару.

Реалізація даного проєкту в с. Дубовий Гай на території Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області дасть можливість налагодити випуск консервованої продукції з овочевої сировини, вирішити проблему працевлаштування в цьому регіоні і отримати додаткові фінансові надходження для розвитку громади.

Овочеві консерви завжди користуються попитом у населення, є конкурентоспроможними на внутрішньому і зовнішньому ринках збуту.

На запроєктованому підприємстві вирішені екологічні аспекти, що надзвичайно актуально в сучасному світі. Передбачена система очисних споруд для очищення стічних вод.

На запроєктованому переробному підприємстві комплексно вирішується питання вторинних відходів виробництва, що дозволить успішно вирішити питання екологізації виробництва.

Запроєктовані технологічні лінії потокові з максимально можливою механізацією і автоматизацією технологічних процесів, що гарантує високі якісні показники, харчову і біологічну цінність готової продукції, а також значно підвищує ступінь механізації праці на виробництві

# РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ОВРУЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Утворена Овруцька територіальна громада 13 квітня 2017 року згідно з прийнятим Законом України «Про добровільне об'єднання територіальних громад». Осередком громади стало місто Овруч і до складу об'єднаної громади увійшли Овруцька міська, Бондарівська, Великофоснянською, Великохайчанською, Великочернігівською, Гошівською, Зарічанською, Кирданівською, Негодівською, Норинською, Підрудянською, Піщаницькою, Покалівською, Раківщинською, Хлупнянською, Черепинською, Шоломківською сільських рад в той час Овруцького району. У 2019 році до громади приєдналися Левковицька та Слбідська сільські ради, а у 2020 році були приєднані Ігнатпільська та Руднянська сільські ради. Овруцька об'єднана територіальна громада найбільша за площею на території Житомирської області. Її площа становить 821,7 км<sup>2</sup>. Об'єднує вона у своєму складі 16 старостинських округів. До її складу входить місто Овруч і 68 сіл [6].

Територія Овруцької об'єднаної територіальної громади знаходиться в центральній частині Полісся і нині є частиною Коростенського району Житомирської області. Вона є приграничною і межує з районами Гомельської області Республіки Білорусь.

Місто Овруч знаходиться на березі річки Норинь і перші згадки про цю місцевість були датовані в літописі 946 року під назвою Вручне. Точна дата заснування древлянської землі невідома. В Іпатіївському літописі є згадка про це місто, як місце, де загинув князь Олег в 977 році. В часи Київської Русі місто мало сильну фортецю, а в 12 столітті був резиденцією князя Рюрика Ростиславича. Овруч був знищений монголо-татарами, а відродився в 14 столітті в пері-

од коли ввійшов до складу Волинсько-Галицького князівства. Потім перейшов до складу Литовського князівства, а в кінці ХУІ століття ввійшов до складу Речі Посполитої, тому що в цей час Волинь і Київське князівство були приєднані до Польщі. В цей час Овруч став центром Овруцького старостату.

Місту було надане Магдебурзьке право за часів правління короля Владислава ІУ (1641 р.). У 1648 році був організований козацький полк пвд керівництвом Івана Голоти. Розпочався період визвольних війн проти польського панування. З ХУІІІ століття Овруч стає повітовим містом, до складу якого входить Коростень, Олевськ, Народичі, Базар та інші. У 1797 році – це повітове місто новоутвореної Волинської губернії. З Овручем пов'язаний життєвий шлях таких відомих особистостей, як Іван Виговський – гетьман України, Григорій Лобода – гетьман війська Запорізького, Юрій Немирич – соратник Богдана Хмельницького і Івана Виговського.

В Овручі у 1773 році був відкритий нвуковий заклад, який називався Овруцький Колегіум.

З 1914 року Овруч став залізничною станцією і сюди була прокладена залізнична колія, яка з'єднала його з Шепетівкою.

Овруч в 1923 році став районним центром Коростенської округи, а з 1937 року – районним центром Житомирської області. Під час Великої Вітчизняної війни Овруч понад 2 роки був окупованим фашистами.

Після війни місто почало відроджуватися. У 1951 році запущено льонозавод, а в 1952 році – комбінат молочних консервів та овочесушильний завод. З часу проголошення незалежної України місто Овруч включено до списку 30 міст зі сталим розвитком.

Новий етап у розвитку міста є створення об'єднаної територіальної громади у 2017 році, яка територіально знаходиться у північній частині Житомирської області, на припіднятій Словечансько-Овруцькій височині, характерною особливістю якої є наявні ділянки лісового покриву серед піщаних поліських просторів та розвинуті яружно-балкові системи.

На території створеної громади представлені легка, харчова галузі промисловості, сільське господарство, виробництво будівельних матеріалів.

Нині на території громади функціонує понад 500 торговельних об'єктів та об'єктів сфери послуг, куди відносяться продовольчі та непродовольчі магазини, заклади харчування, побутового обслуговування, медичного обслуговування та ін.

Загалом земельний фонд Овруцької об'єднаної територіальної громади становить 78211,87 га, серед яких сільськогосподарські землі складають 40349,63 га, ліси та лісовкриті площі – 32498,93 га, забудовані землі – 2589,31 га, землі водного фонду – 947,42 га, відкриті заболочені землі – 1330,22 га [7].

Регіон, де знаходиться територіальна громада, має розвинуту гідрографічну мережу, яка містить річки, канали, озера, руслові водосховища. Основним водним джерелом є річка Норинь.

Грунтовий покрив на території територіальної громади представлений поліськими типами ґрунтів.

Овруцька територіальна громада знаходиться в помірно-кліматичній зоні з теплим літом і помірно м'якою зимою. Середньорічна температура становить  $7\pm 1$  °С, при цьому середня температура липня становить  $19\pm 1$  °С, а середня температура січня мінус  $5\pm 1$  °С.

В орографічному положенні територія громади представляє собою слабо горбисту поліську рівнину з амплітудою висот 142-175 м над рівнем моря, географічні  $51^{\circ}21'41''$  пн. ш.  $28^{\circ}48'20''$  сх. д. Середньорічна температура 9 °С. Найтепліший місяць – липень, середня місячна температура від 20,8 °С до 23,5 °С. Найхолодніший місяць – січень, середня місячна температура від 8 °С до 11°С нижче нуля. Переважаючі вітри– західні.

Сума активних температур становить 2400-2600 °, тривалість вегетаційного періоду складає 204-213 днів.

До промислового комплексу Овруцької територіальної громади входять підприємства харчової, легкої, кам'яновидобувної галузей та виробництва деревини та виробів з неї. Основними підприємствами є: ПАТ «Овруцький хлі-

бозавод», ЗАТ «Овручанка», ДП «Овруцький лісгосп», ПП «ВК «Металіст», ТОВ «Райз Полісся», ТОВ «Ліспром України», ТОВ «Ареал ЮЗ».

Найбільш важливий напрямок економічного розвитку територіальної громади є сільське господарство. На території громади функціонує 22 господарства, які займаються вирощуванням рослинної та тваринної сировини. Переважно в регіоні зайняті вирощуванням картоплі, овочів і зернових. Активними виробничниками сільськогосподарської продукції є ТОВ «Агро-Стандарт», ТОВ «Благодійний Союз», ТОВ «Бальзак», ФГ «Дубенків» та інші. Підприємства ФГ «Мілка – Гуничі», СТОВ «Черепинське», ФГ «Попова», СТОВ «Бондарвське» та інші, які займаються розведенням і вирощуванням великої рогатої худоби [7].

Транспортний зв'язок у територіальній громаді здійснюється автомобільним і залізничним транспортом. Через територію Овруцької громади пролягають дороги державного значення Вінниця-Житомир-Овруч-Мозир, Київ-Овруч-Іванків та дороги місцевого підпорядкування. Через залізничну станцію Овруч проходили міжнародні маршрути, які сполучали Росію, Білорусь з Молдовою, Болгарією.

Овруцька територіальна громада має значний потенціал в розвитку туризму. На її території є архітектурні пам'ятки державного значення: Свято-Василівська церква (1190 р.), Василівський жіночий монастир (1907-1909 р.р.), будинок Цалка, пам'ятний знак на місці поховання древлянського князя Олега Святославовича в 977 році, Свято-Преображенський собор (1678 р.), а також Словечансько-Овруцький кряж, який простягається майже на 60 км і складається з пісковиків, рожевих і червоних кварцитів віком 1300-1500 мільйонів років, а також профілітових сховищ. Тут також знаходиться пам'ятка природи загальнодержавного значення – Урочище Корніїв.

Згідно з Стратегією розвитку Овруцької об'єднаної територіальної громади і ґрунтуючись на результатах соціально-економічного аналізу, SWOT-аналізу одним із напрямків розвитку громади є забезпечення умов для сталого розвитку економіки громади та залучення інвестицій для подальшого малого та сере-



днього бізнесу в сфері підтримки промислового та сільськогосподарського виробництва, переробки та збуту продукції [7].

Головні завдання громади: підвищити продуктивність тварин, урожайність сільськогосподарських культур, поліпшити родючість ґрунтів, оновити матеріально-технічну базу, підвищити конкурентоспроможність виробництва продукції, залучити інвестиції та інновації, підтримати фермерські та особисті селянські господарства, що дасть можливість збільшити виробництво валової продукції сільського господарства та суттєво поліпшити соціально-економічну ситуацію на селі.

На сучасній території Овруцької об'єднаної територіальної громади виробничу діяльність здійснюють 14 сільськогосподарських підприємств, 9 дрібних фермерських господарств та близько дев'яти тисяч особистих селянських господарств.

Тому завданням є розроблення проєкту переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Овруцької територіальної громади.

Переробне підприємство планується побудувати в с. Дубовий Гай, де є вільна під будівництво земельна ділянка [8].

Село Дубовий Гай входить до складу Кирданівського старостинського округу. На території округу функціонують підприємства ДП «Овруцький ліс-госп», ДП ПМК-157, поруч з селом Дубовий Гай у селі Підрічне функціонує ТОВ «АПК Дубовий Гай». Видами діяльності АПК є: розведення свиней, розведення великої рогатої худоби молочних порід, розведення іншої великої рогатої породи та буйволів, розведення коней, розведення овець та кіз, виробництво м'яса, оптова торгівля м'ясом та м'ясними продуктами.

Село Дубовий Гай знаходиться на відстані 137 км від обласного центру м. Житомир. Наявність на території громади і, зокрема, в с. Дубовий Гай агропромислового та інших підприємств покращує підведення інженерних комунікацій до запроєктованого переробного підприємства. Передбачено проєктування переробного підприємства з будівництвом цеху овочевих консервів, тому що в обраному регіоні є багата сировинна база з вирощування овочевих

культур, тому що аграрії, які працюють на території громади вирощують сільськогосподарські культури, зокрема, буряків столових, перцю солодкого, що дасть можливість розв'язання питань щодо забезпечення запланованого переробного підприємства в сировині.

Площа ділянки, яка обрана для будівництва переробного підприємства, становить 3,3 га. Топографічна карта с. Дубовий Гай з позначенням місця запланованого будівництва переробного підприємства наведена на рис. 1.1.

Заплановане будівництво передбачене у південно-східній частині села, неподалік від міжнародної дороги М-21 Виступовичі – Житомир – Могилів-Подільський. Зі східної сторони ділянка межує з вул. Миру, як виходить на міжнародну магістраль, а з північної сторони – вул. Джерельна. З заходу та півдня знаходяться вільні від забудови землі.

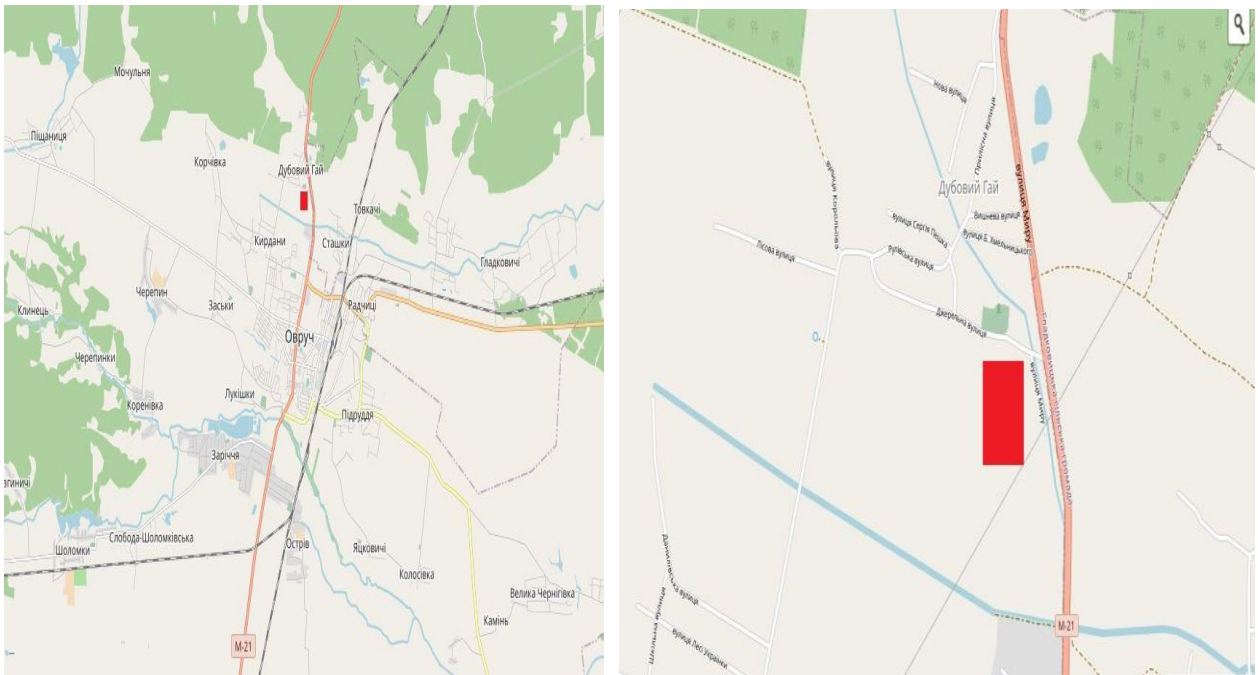


Рисунок 1.1 - Місце запланованого будівництва переробного підприємства в с. Дубовий Гай Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області

Теплопостачання переробного підприємства буде відбуватися від власної котельні, яка запроєктована на території переробного підприємства. Котельня буде працювати на природному газі.

Енергопостачання на території громади здійснює ВАТ «Житомиробленерго», на території переробного підприємства запроектовано будівництво трансформаторної підстанції.

Основним джерелом водопостачання буде власна артезіанська свердловина, яка запроектована у північній стороні ділянки забудови, а також можна буде під'єднатися до місцевої водопровідної мережі. Вода з артезіанської свердловини насосом буде перекачуватися в насосну станцію і водонапірну башту, а далі буде відбуватися розподіл у технологічний цех та запроектовані службові приміщення. Буде проводитися контроль води за показниками якості згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Каналізаційні мережі прокладені до всіх будівель і споруд і стічні води від виробничого цеху та адміністративних будівель, пройшовши попереднє очищення на очисних спорудах, передбачених на запроектованій території, будуть видалятися поля зрошення.

На обраному будівельному майданчику заплановане будівництво технологічного цеху з виробництва овочевих консервів, складські приміщення (тари, готової продукції, допоміжних матеріалів) та допоміжні споруди та підрозділи.

Територія переробного підприємства буде асфальтована. Сировина та готова продукція буде транспортуватися автомобільним транспортом.

Готову продукцію планується реалізовувати в оптову та роздрібну торгівлю області, України та за її межі.

Асортиментом запроектованого овочевого цеху є «Перець жарений в маринаді», «Буряк гарнірний».

## **1.2. Оцінка сировинної зони**

Сировина для запроектованого виробництва буде надходити від колективних, фермерських та особистих господарств Овруцької ОТГ та сусідніх територіальних громад Житомирської, Київської та інших областей.

Середній радіус доставки сировини з територіальної громади на суміжних громадах становить до 100 км. Сировина надходитиме автомобільним транспортом в контейнерах по 400-500 кг.

Середня фактична врожайність овочів складає: перцю солодкого – 100 ц/га, часнику – 120 ц/га, буряків – 300 ц/га.

Чисельність населення, яке проживає в територіальній громаді становить 34842 особи. Перспективну чисельність населення розраховувати недоцільно, тому в найближчі роки особливого приросту населення не планується у зв'язку з військовим часом, міграцією населення та проживанням в регіоні в більшій частині сільського населення, яке має свої власні земельні ділянки і вирощують овочі для власної потреби. :

Норми споживання на 1 людину в рік: перцю солодкого – 3,90 кг/люд., часнику – 2,6 кг/люд., буряків – 10,4 кг/люд.

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

$$ПН_{перцю} = 34842 \cdot 3,9 = 135,9 \text{ т};$$

$$ПН_{часнику} = 34842 \cdot 2,6 = 90,6 \text{ т};$$

$$ПН_{буряка} = 34842 \cdot 10,4 = 362,4 \text{ т}.$$

Під час розрахунку балансу сировини враховуються можливі втрати сировини в процесі збирання, зберігання та транспортування, які становлять 10 % від валового збирання. Отримані результати зводимо 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
Перець солодкий	108,00	100,00	1080,00	108,00	135,90	836,10	834,18
Часник	8,60	120,00	103,20	10,32	90,60	2,28	2,13
Буряк	61,00	300,00	1830,00	183,00	362,40	1284,60	1282,16
Всього	177,60	-	3013,20	301,32	588,90	2122,98	2118,47

Отримані розрахунки (табл. 1.1) свідчать, що є вільний залишок сировини, який становить 2122,98, що дозволяє прогнозувати роботу запроєктованого виробничого цеху з виробництва овочевих консервів.

### 1.3. Визначення виробничої потужності запроєктованого переробного підприємства

Рівень організації основного виробництва серйозно впливає на економічні показники роботи підприємства.

Врахувавши кількість розрахованого вільного залишку сировини (табл. 1.1), розробляються варіанти проекту виробничої програми.

Використавши баланс сировини та норму витрат сировини, розраховується потужність запроєктованого виробничого цеху.

- консерви «Перець жарений в маринаді»:  $NB = 0,45832$  т/тоб;
- консерви «Буряк гарнірний»:  $NB = 0,2670$  т/тоб.

Виробнича потужність запроєктованого виробничого цеху становить:

$$\text{Перець жарений в маринаді} - M = \frac{748,42}{0,45832} = 1632,0 \text{ тоб}; 836,1/0,459 = 1819$$

$$\text{Буряк гарнірний} - M = \frac{1250,00}{0,2670} = 4680,0 \text{ тоб}; 1284,6/0,267 = 4800$$

Отримані дані зводимо в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроєктованого цеху

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Вільний залишок сировини, т	Норма витрат сировини, т/тоб	Виробнича потужність, тоб/рік
1.	Перець жарений в маринаді	17	836,10	0,45832	1819,0
2.	Буряк гарнірний	20	1284,60	0,26700	4800,0
	Всього	-	2120,70	-	6619,0

З даних табл. 1.2 видно, що виробнича потужність запроєктованого переробного підприємства складе 6619 тоб.

#### **1.4. Обґрунтування можливості будівництва переробного підприємства**

Провівши аналіз сировинної зони Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області визначили можливість проєктування овочевого цеху, потужність якого забезпечить переробку вільного залишку сировинних ресурсів.

Сировинна зона Овруцької об'єднаної територіальної громади свідчить про вирощування сільськогосподарської сировини, серед якої переважає овочева, і поширений буряк столовий та перець солодкий, а моніторинг ринку збуту підтверджує попит на овочеві консерви.

Будівництво переробного підприємства планується на вільній від забудови території Овруцької територіальної громади у с. Дубовий Гай. Під час проєктуванні овочевого цеху передбачено використане технологічне обладнання, яке дозволяє провести повну механізацію технологічних ліній.

Запропоновані технологічні схеми з виробництва овочевих консервів ґрунтуються на енергозбереженні, ресурсо- та матеріалозбереженні. Якісні показники виготовлених консервів будуть успішно конкурувати на ринку товарів і послуг.

Запроєктоване виробництво буде повністю забезпечене власними потужностями в тепло-, паро-, енерго- та водозабезпеченні. З цією метою запроєктовано будівництво власної котельні, що працюватиме на газовому паливі, трансформаторної підстанції, що здійснюватиме енергопостачання кабельними лініями від Житомирської обленерго, власної артезіанської свердловини і власної водонапірної башти для безперебійного постачання води.

Відводити стічні води будуть після проведення попереднього очищення у каналізацію переробного підприємства з наступним виведенням на поля фільтрації.

## **1.5. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства**

Запроєктований виробничий цех буде отримувати основні та допоміжні матеріали за укладеними договорами:

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

Виготовлена консервована продукція буде реалізовуватися в торгівельних точках Житомирської області та інших областей України. Наявність на території переробного підприємства власного овочесховища дозволить максимально подовжити роботу цеху в міжсезонний період.

Основним транспортом для доставки сировини та реалізації готової продукції буде автомобільний. Транспортування вантажів територією переробного підприємства буде здійснюватися за рахунок використання транспортерів, візків, автонавантажувачів.

Переробне підприємство буде забезпечене будівельними матеріалами через систему договорів або посередницькі організації:

- лісоматеріали – з ДП «Овруцький лісгосп»;
- пісок з місцевого кар'єру;
- щебінь з місцевого спецкар'єру;
- цегла з цегельних заводів Житомирської області;
- залізобетонні вироби з ПП «Укрпромресурс-2008»;
- столярні вироби від приватних підприємств ТОВ «СВП Майстер».

Необхідність у робочій силі забезпечуватиметься за рахунок населення Овруцької об'єднаної територіальної громади, а у період сезону (липень – жовтень) тимчасовими робітниками та студентами.

## **Висновки за розділом 1.**

1. Проаналізовано Стратегію розвитку Овруцької об'єднаної територіальної громади та обгрунтовано доцільність будівництва переробного підприємства з проєктуванням цеху з виробництва овочевих консервів.
2. Проведено аналіз сировинної зони територіальної громади і визначено вільний залишок сировини, що свідчить про можливість і доцільність проведення запроєктованого будівництва переробного підприємства.
3. Проведено обгрунтування забезпечення переробного підприємства і виробничого цеху з виробництва овочевих консервів електроенергією, парою та водою.
4. Підтверджено проведеним техніко-економічним обгрунтуванням, що запроєктоване будівництво переробного підприємства на території Овруцької об'єднаної територіальної громади технічно можливе і економічно доцільне.



## РОЗДІЛ 2.

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Сировина та допоміжні матеріали, які використовуються в технології виробництва обраних овочевих консервів, повинні бути за показниками відповідними вимогам діючих стандартів або технічних умов.

В технології виробництва консервів «Перець жарений в маринаді», «Буряк гарнірний» використовується наступна сировина та матеріали.

Перець солодкий свіжий – зеленого, жовтого, червоного та білого кольорів згідно з вимогами ДСТУ 2659-94 [11].

Рекомендовані сорти: Подарок Молдови, Вікторія, Ластівка та інші.

Зелень петрушки – свіжа, чиста, не загубіла, згідно з вимогами ДСТУ 6010:2008. Петрушка молода свіжа. Технічні умови [12].

Листова петрушка буває звичайна і кучерява.

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

Зелень селери – свіжа, чиста, не загубіла, згідно з вимогами ДСТУ 8596:2015. Селера молода свіжа. Технічні умови [13].

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

Часник – свіжий, головки чисті, з короткими сухими корінцями та підсушеною мичкою, згідно з вимогами ДСТУ 3233-95 [14].

Рекомендовані сорти: Харківський фіолетовий, Ювілейний грибівський, Старобільський місцевий та інші.

Буряк столовий – свіжий, з темночервоним кольором м'якоті, без білих кілець та прожилок, згідно з вимогами ДСТУ 77033:2009. Буряк столовий свіжий. Технічні умови [15].

Рекомендуються сорти : Бордо, Грибовський, Мінський, Незрівняний та ін.

Для виробництва запроєктованих консервів необхідні допоміжні матеріали:

вода питна – відповідно вимог ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Технічні умови, що не містить спор анаеробів в 100 см<sup>3</sup> [16];

олія – рафінована не нижче першого сорту, відповідно до вимог ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови [17] ;

цукор-пісок – не нижче першого сорту, відповідно до вимог ДСТУ 4623:2003 [18];

сіль кухонна харчова – не нижче першого сорту, відповідно до вимог ДСТУ 3583-97 [19];

кислота оцтова – відповідно до вимог ДСТУ EN 13189:2019. Кислота харчова оцтова. Технічні умови [20];

кислота лимонна – відповідно до вимог ДСТУ 908:2006. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови [21];

нізин – харчова добавка E-234.

банки скляні для консервів – відповідно до вимог ТУ 5717.2-2013;

кришки металеві для скляних банок з вінцем горловини типу III – відповідно до вимог ТУ 25749-2005;

піддони ящичні – відповідно до вимог ДСТУ 2052:92. Піддони ящикові спеціалізовані для картоплі, овочів, фруктів та баштанних культур. Технічні умови;

ящики для овочів – відповідно до вимог ДСТУ 4971:2008. Ящики полімерні багатооборотні для овочів і фруктів. Технічні умови. та ДСТУ 7033:2009.

Ящики дерев'яні армовані дротом для овочів і фруктів. Технічні умови;

контейнери – відповідно до вимог ДСТУ 2052-92;

мішки для цукру – згідно з вимогами ДСТУ 3748-98.

Хімічний склад і харчова цінність сировини наведені у табл. 2.1 [22].

З даних таблиці видно, що сировина має багатий вітамінний та мінеральний склад, що підвищить харчову цінність готового продукту. У складі перцю солодкого виявлений значний вміст вітамінів, серед яких бета-каротин (А); тіамін (В<sub>1</sub>); рибофлавін (В<sub>2</sub>); ніацин (В<sub>3</sub>); пантотенова кислота (В<sub>5</sub>); піридоксин (В<sub>6</sub>); фолієва кислота (В<sub>9</sub>); аскорбінова кислота (С); токоферол (Е) та інші. Однак, калорійність солодкого перцю невелика: в 100 г свіжого перцю всього 27 ккал. Енергетичні складові перцю солодкого розподіляються наступним чином: на білки припадає 9,5 %; на жири – 11,0 %; на вуглеводи – 79,5 % [22].

В залежності від кольору плодів перцю змінюється його хімічний склад. Зокрема, плоди червоного кольору багаті вітамінами С і А. За вмістом аскорбінової кислоти перець перевищує цитрусові і навіть ягоди чорної смородини. У 100 г перцю містяться близько чотирьох добових норм, які необхідні для функціонування людського організму. Для плодів перцю солодкого, що має жовте забарвлення, характерний значний вміст мікроелементів, зокрема, калію, який необхідний для повноцінного функціонування серця і нормальної діяльності нервової системи. В плодах перцю зеленого кольору менший вміст вітамінів та мінеральних речовин, але міститься в його складі хлорогенова кислота, здатна боротися з бляшками холестеринів в кровоносних судинах. Солодкий перець високо цінується у дієтичному харчуванні. В якості полівітамінного продукту його рекомендують при гіпертонічних і авітамінозних захворюваннях, знесиленні організму. Перець солодкий підвищує апетит та виявляє стимулюючий вплив на процес травлення. Плоди перцю володіють не тільки високими смаковими, дієтичними і поживними властивостями, але й мають багатий хімічний склад, що підтверджує доцільність їх використання в технології виробництва консервованих продуктів.

В коренеплодах буряка виявлено цукор, органічні кислоти, серед яких, лимонна, яблучна, міститься білок, пектини, каротин, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і РР, мінеральні солі калію, магнію, заліза тощо. Зокрема, у складі буряка є йод, його вміст в складі буряка, переважає інші овочеві культури, що дозволяє рекомендувати вживання буряка для профілактичних заходів та лікування захворюван-

ня щитовидної залози. Буряк виявляє позитивний вплив на функціонування нирок та печінки, виявляє нормалізуючий вплив на діяльність шлунково-кишкового тракту. Важливим є наявність високого вмісту цинку у складі буряка, який підвищує тривалість дії інсуліну. Споживання страв з буряка поліпшує пам'ять при атеросклерозі, має позитивний вплив під час лікування неврозів, безсоння, анемії та гіпертонії, фенольні та пектинові речовини, що містяться в його складі, здатні зв'язувати і виводити з організму людини токсини та важкі метали. Важливою особливістю є те, що буряк, на відміну від інших овочів, і у консервованому вигляді в значній мірі зберігає свої корисні властивості, через стійкість флавоноїдів, яким притаманна протипухлинна дія.

Отже, обрана для виробництва консервів сировина, характеризується багатим мінеральним складом, вуглеводами, вітамінами і відповідно виготовлені консерви матимуть високу харчову та біологічну цінність.

## **2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень**

Проектні рішення, які запропоновані в проєкті базуються на затверджених технологічних інструкціях.

Відповідно до діючих технологічних інструкцій для овочевих консервів на технологічних лініях передбачене ретельне миття сировини, тому що овочі можуть надходити на підприємство достатньо забруднені, і з метою ефективного миття на кожній технологічній лінії встановлюється по дві мийні машини. Мийні машини підбрано з таким розрахунком, щоб сировина якісно відмивалася і не пошкоджувалася.

На лінії з виробництва консервів «Буряк гарнірний» передбачене калібрування сировини з метою сортування за розміром, щоб більш ефективно проходили наступні технологічні операції.

З метою забезпечення неперервності процесу на технологічній лінії з переробки буряка планується встановлення апарату для паротермічного очищення, машини для нарізання сировини. Бланшування коренеплоду проводять па-

рою з метою інактивування ферментів, видалення повітря з міжклітинних ходів сировини, розм'якшення сировини. Теплова обробка коренеплодів у паротермічному агрегаті відбувається до досягнення в центрі коренеплоду 98 °С з метою інактивації ферменту тирозинази, щоб запобігти потемнінню сировини. Окрім того, попередня обробка сировини паром позитивно впливає на наступний технологічний процес - очищення коренеплодів

В технологічній лінії з виробництва консервів «Перець жарений в маринаді» відбувається обжарювання перцю в апараті для обжарювання безперервної дії. Це дає можливість налагодити безперервність процесу на технологічній лінії, не створює „вузьких” місць і полегшує контролювання процесу обжарювання.

На лінії з виробництва консервів «Буряк гарнірний» механізована технологічна операція фасування сировини у підготовлену консервну тару, що дає можливість значно скоротити частку ручної праці на технологічних операціях, а також позитивно відбивається на якості готового продукту.

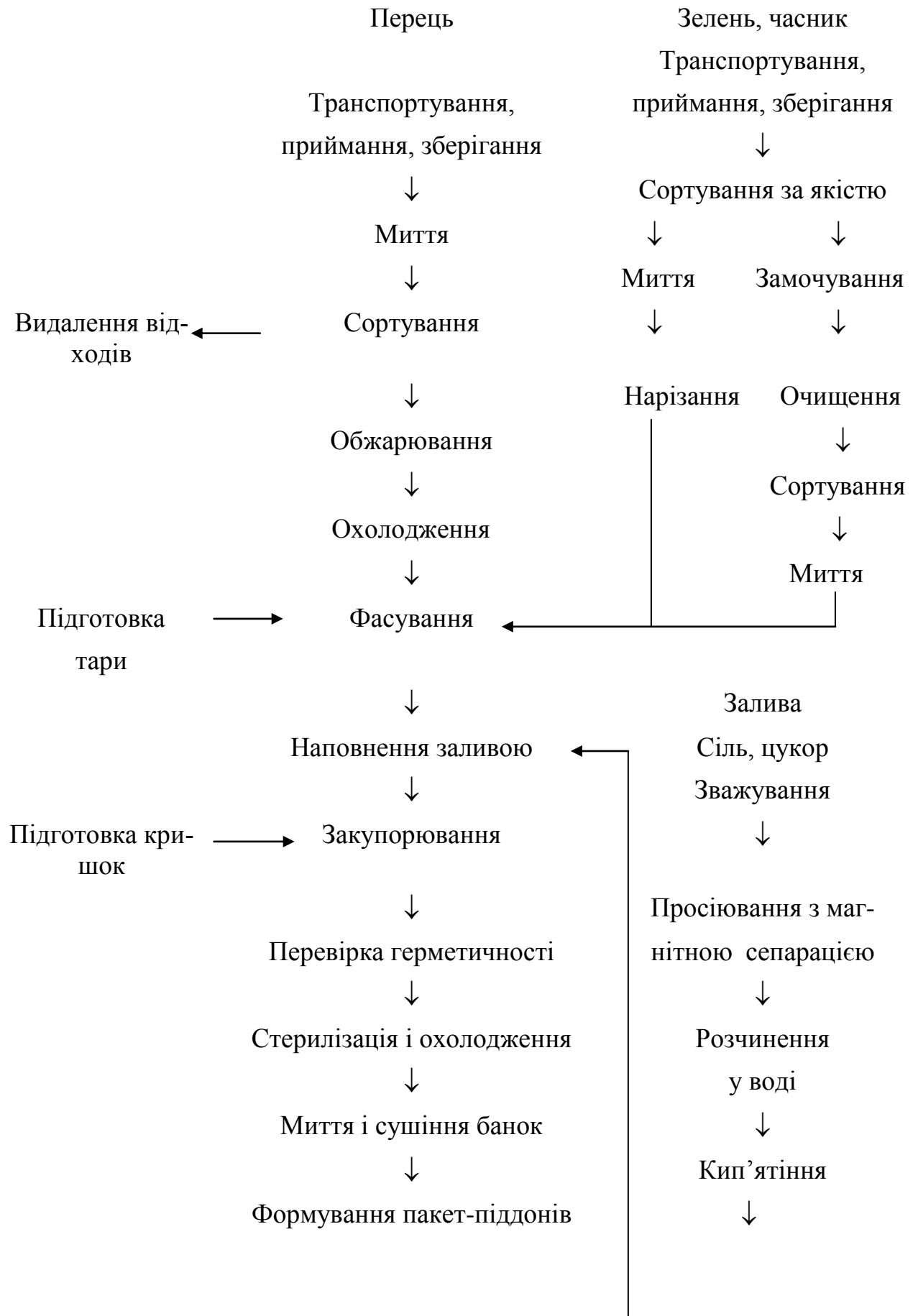
Згідно завдання і перець, і буряк фасується у тару ПІ-82-500, що підвищить конкурентоздатність готової продукції на зовнішньому і внутрішньому ринках збуту. Для якісного проведення процесу закупорювання використовується паровакуумна закупорювальна машина, після якої встановлюється пристрій для перевірки контролю герметичності закупорювання.

Механізований процес найбільш трудомісткої операції, якою вважається завантаження і розвантаження автоклавних сіток.

Таким чином, обрані технологічні рішення відповідають вимогам діючих технологічних інструкцій і направлені на підвищення якості продукції, а також на забезпечення безперервної роботи цеху з виробництва овочевих консервів.

### 2.3. Технологічні схеми виробництва консервів

Технологічна схема виробництва консервів «Перець жарений в маринаді» наведена на рис. 2.1.



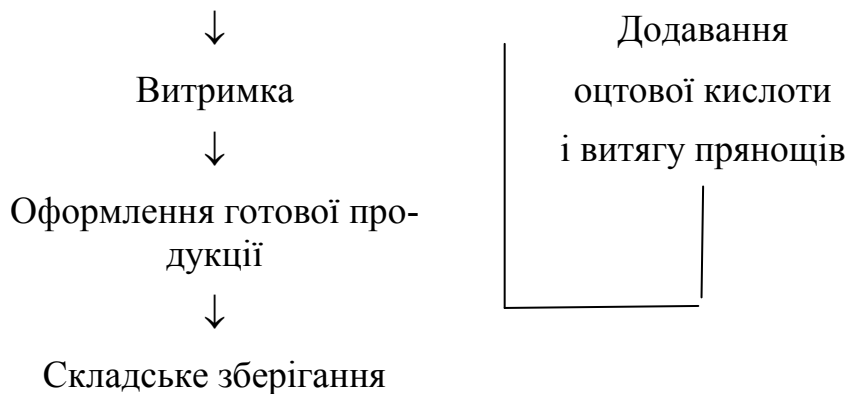


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Перець жарений в маринаді»

Технологічна схема виробництва консервів «Буряк гарнірний» наведена на рис. 2.2.

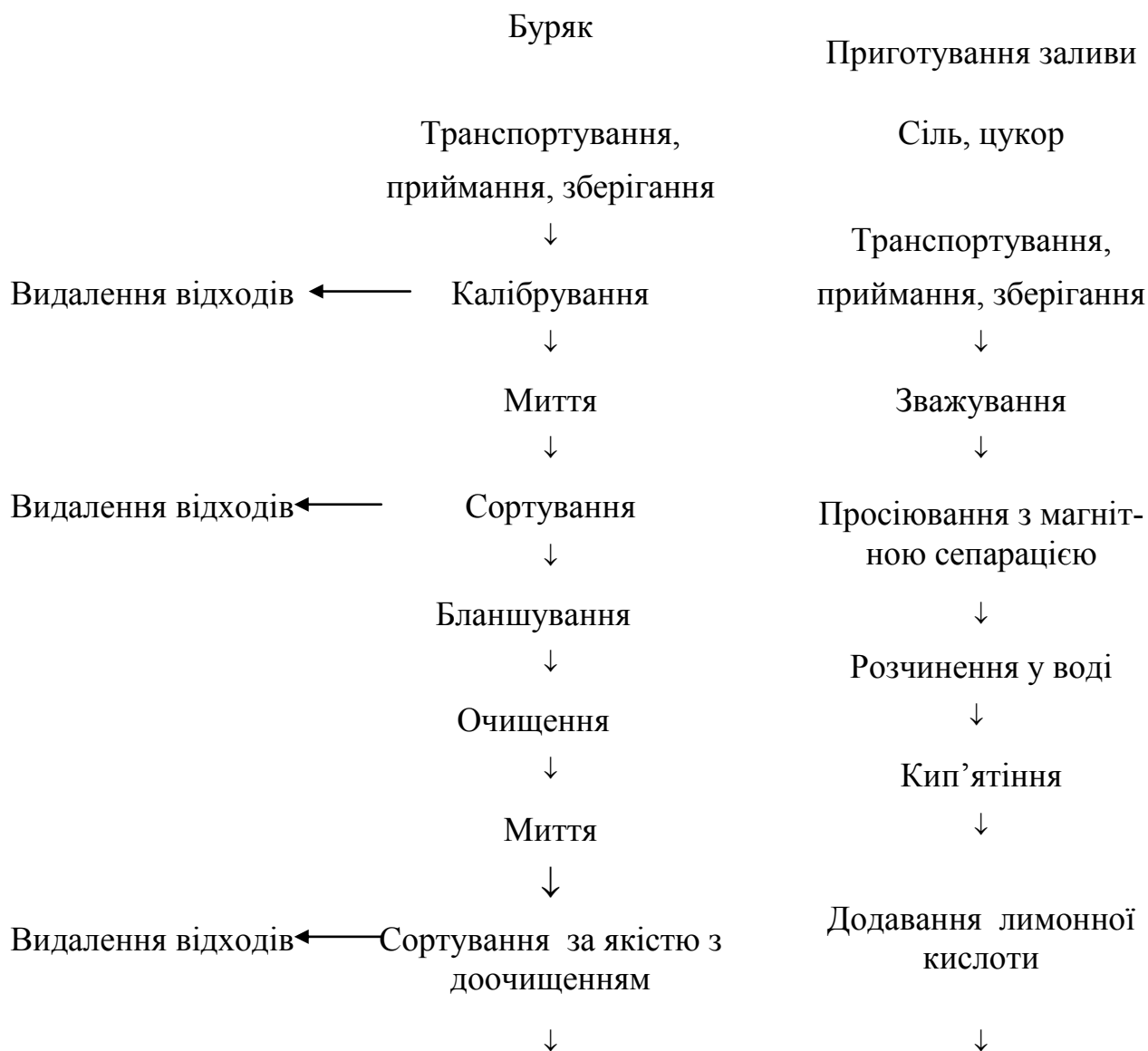




Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва консервів «Буряк гарнірний»



## 2.3. Опис технологічних схем

### Транспортування, приймання і зберігання сировини

Для виробництва консервів транспортування овочів на підприємство відбувається у випадку перцю солодкого у ящиках для овочів полімерних за ДСТУ 4971:2008 або дерев'яних армованих дротом для овочів і фруктів за ДСТУ 7033:2009 а у випадку буряка в контейнерах за ДСТУ 2052-92.

Транспортні засоби, які використовуються, повинні забезпечувати збереження якості сировини під час перевезення і зберігання.

Тара, призначена для зберігання і перевезення сировини, повинна бути чистою, сухою, міцною, без сторонніх запахів.

Приймання сировини за кількістю та якістю здійснюють партіями, величина яких обмежується однією транспортною одиницею. Кількість визначають зважуванням, якість оцінюють згідно з вимогами викладеними в нормативно-технічній документації на даний вид сировини.

Сировина, яка не відповідає встановленим вимогам, у виробництво не допускається.

Зберігають сировину на критому сировинному майданчику. Гранично допустимі строки зберігання:

перцю солодкого – 24,0 год.,

буряка - 48,0 год.

Ящики та контейнери з сировиною встановлюють у штабеля висотою до 2 м, між ними залишають проміжки не менше 10 см для циркуляції повітря.

Зелень при зберіганні розкладають шаром товщиною не більше 15 см на стелажах або підвішують пучками на сировинному майданчику.

При переробці потрібно дотримуватись черговості поступання сировини на виробництво з урахуванням її якості, для чого партії сировини забезпечують ярликами з вказуванням товарного сорту і часу надходження на сировинний майданчик.

Тара, яка вивільняється з-під сировини, миється, прошпарюється і обробляється розчином хлорного препарату згідно з інструкцією.

Після обробки тара підсушується на повітрі і укладається в штабеля.

## **Опис технології виробництва консервів «Перець жарений в маринаді»**

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

### **Технологічний процес**

#### **Підготовка сировини**

На технологічну лінію перець доставляється в контейнерах і за допомогою електрозавантажувача контейнери з сировиною підвозять до контейнеро-перекидача (Л.2, поз. 1), з якого сировина потрапляє до елеватора (Л.2, поз. 2), в далі у дві послідовно встановлені мийні машини (Л.2, поз. 5), де відбувається ретельне миття до повного видалення усіх видимих забруднень. З другої мийної машини сировина передається на стрічковий інспекційний конвеєр (Л.2, поз. 7), де відбувається сортування сировини, шляхом відбраковування овочів в'ялих, м'яких, з плямами та крапками, а також пошкоджених шкідниками.

#### **Обжарювання, охолодження**

Пройшовши інспектування плоди перцю потрапляють у апарат для обжарювання (Л.2, поз. 8). Процес обжарювання перцю відбувається при температурі 130-140 °С і правильність проведення процесу контролюється за видимим відсотком у жарки, який складає 31 %. Обжарений перець вивантажують із сіток на повітряний охолоджувач (Л.2, поз. 9), для охолодження обжареної сировини.

#### **Фасування, закупорювання, стерилізація**

Фасують перець на фасувальному конвеєрі (Л.2, поз. 11) вручну у скляну тару, яка пройшла попередню підготовку (див. стор. , розд. «Підготовка тари»). Спочатку в підготовлену тару укладають підготовлений часник, зелень

(див. стор. , розд. «Підготовка зелені, часнику»), а потім обжарений перець. Наповнені продуктом банки заливають маринадною заливою (див. стор. , розд. «Підготовка заливи»), температура якої не повинна бути нижчою за 85 °С на наповнювачі для заливки (Л.2, поз. 32). З наповнювача банки потрапляють на паровакуумну закупорювальну машину (Л.2, поз. 14), де відбувається закупорювання лакованими кришками. Після герметичного закупорювання банки надходять до пристрою для перевірки герметичності закупорювання (Л.2, поз. 15) і якісно закупорені банки з продуктом за допомогою спеціального пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 16) їх завантажують у автоклавні корзини та направляють на стерилізацію в автоклави (Л.2, поз. 17). Стерилізація проводиться за наступним режимом:

$$\frac{20 - 30 - 20}{100} \cdot P \text{ ( за таблицею)}$$

Простерилізовані консерви вивантажують з автоклавів і за допомогою пристрою вивантажують з автоклавних корзин і направляють в мийно-сушильний агрегат, де проходить миття і сушіння банок, а далі передають на оформлення готової продукції і складське зберігання.

Консерви зберігаються у цеховому складі і в складі готової продукції на території підприємства при температурі від 2 до 25 °С і відносній вологості повітря не вище 75 % до реалізації.

### **Підготовка зелені, часнику**

Зелень сортують на столі (Л.2, поз. 12), миють у ванні (Л.2, поз. 3) і нарізають на столі (Л.2, поз. 12) на кусочки довжиною не більше 5 см.

Часник сортують на виробничому столі (Л.2, поз. 12), видаляючи гнилі, підмерзлі головки та зубки, очищують вручну від шкірки на столі (Л.2, поз. 12), миють у ванні (Л.2, поз. 3) і передають на технологічну лінію. Підготовлена сировина візками транспортується на технологічну лінію на фасування.

### **Підготовка маринадної заливи**

У випадку приготування маринадної заливи сіль та цукор спочатку зважують на вагах (Л.2, поз. 39) і, використовуючи мішкоперекидач (Л.2, поз. 40),

передають на вібрисито з діаметром отворів не більше 2 мм з магнітним уловлювачем для просіювання (Л.2, поз. 41). З дільниці попередньої підготовки сіль та цукор пневмотранспортом подається у варильний котел (Л.2, поз. 38) на змішування з водою. Після розчинення у воді солі та цукру розчин кип'ячать 5 хв і при температурі 85 °С додають оцтову кислоту та фільтрують через полотняний фільтр. Приготовлена маринадна залива насосом (Л.2, поз. 42) перекачується на технологічну лінію в наповнювач. Підготовлені прянощі додаються безпосередньо в банки під час фасування або у вигляді витягу прянощів, приготованого на воді.

### **Підготовка тари**

Підготовку скляної тари і кришок проводять згідно з «Інструкцією про санітарну обробку тари і кришок, які використовуються для фасування консервної продукції».

Кришки для банок III типу обробляють сухою парою безпосередньо в камерах паровакуумної закупорювальної машини при температурі 100 °С на протязі кількох секунд.

Банки, які надходять зі складу скляної тари, викладаються на стіл (Л.2, поз. 35), де перевіряють їх цілісність і транспортером направляються на миття в мийну машину (Л.2, поз. 34) і ретельно миються від забруднень за допомогою проточної води з наступною обробкою парою. Вимита тара надходить на накопичувальний столик (Л.2, поз. 10) і вилчастим транспортером передається на приймальний столик (Л.2, поз. 10) технологічних ліній.

### **Опис технологічної схеми з виробництва консервів «Буряк гарнірний»**

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

#### **Технологічний процес**

#### **Підготовка сировини**

Коренеплоди транспортують до технологічної лінії в контейнерах і контейнероперекидачем (Л.2, поз. 1) вивантажуються в елеватор «Гусяча шия» (Л.2, поз. 19), за допомогою якого передаються у калібрувач барабанний (Л.2, поз. 20), де відбувається сортування на фракції за розмірами: дрібну – діаметр 50-70 мм; середню 70-120 мм і велику – понад 120 мм.

Буряк після калібрування елеватором (Л.2, поз. 2) передається у послідовно встановлені лопатеву мийну машину (Л.2, поз. 21) та мийну машину для миття коренеплодів (Л.2, поз. 22), де проходить ретельне миття до повного видалення забруднень з поверхні коренеплодів. Вимита сировина надходить на стрічковий інспекційний транспортер (Л.2, поз. 23) на сортування за якістю, де відбувається видалення некондиційної сировини, пошкодженої сільськогосподарськими шкідниками та захворюваннями. З інспекційного транспортера за допомогою елеватора «Гусяча шия» (Л.2, поз. 24) буряк передається на бланшування в паротермічний агрегат (Л.2, поз. 25). Бланшування проводиться гострою парою під тиском 0,25 МПа. Під час бланшування контролюється температура усередині коренеплоду, яка повинна досягнути рівня 98 °С. При такій температурі відбувається інактивація ферменту тирозинази, який активує процес окислення тирозину, що міститься в складі буряку, і сприяє утворенню темнозбарвлених речовин – меланінів. Пройшовши теплову обробку сировину направляють у машину для сухого та мокрого очищення (Л.2, поз. 26), в якій відбувається знімання розм'якшеної шкірки буряка, яка потім ретельно змивається у барабанній мийній машині (Л.2, поз. 27). Після очищення у мийній машині сировина передається на інспекційний конвеєр (Л.2, поз. 6), де проводиться повне доочищення і обрізання кінців буряка. Буряк, пройшовши попередню підготовку, елеватором (Л.2, поз. 18) потрапляє у машину для нарізання коренеплодів (Л.2, поз. 28), де нарізається кубиками з розміром граней 10-30 мм. Нарізана сировина проходить просіювання на ситі-трясуні (Л.3, поз. 29) і дріб'язок потрапляє у збірник, а подрібнені частки відповідно до розміру збираються у бункері-накопичувачі (Л.2, поз.30) і передаються на фасування.

## **Фасування, закупорювання, стерилізація**

Правильно нарізані кубики коренеплоду потрапляють на фасування в універсальний наповнювач (Л.2, поз. 31) і наповнюють попередньо підготовлену скляну тару (див. стор. , розд. «Підготовка тари»). Після заповнення банок сировиною вони надходять до наповнювача заливки (Л.2, поз. 32), де сировину заливають попередньо підготовленою заливою (див. стор. , розд. «Підготовка заливки») за температури не нижче 90 °С і передають на паровакуумну закупорювальну машину (Л.2, поз. 14) для закупорювання металевими лакованими кришками. Потім герметично закупорені банки надходять до пристрою для перевірки герметичності закупорювання (Л.2, поз. 15) і якісно закупорені банки з продуктом за допомогою спеціального пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз. 16) їх завантажують у автоклавні корзини та направляють на стерилізацію в автоклави (Л.2, поз. 17). Стерилізація проводиться за наступним режимом:

$$\frac{25 - 25 - 20}{120} \cdot 226 \text{ кПа}$$

Простерилізовані консерви вивантажують з автоклавів і за допомогою пристрою вивантажують з автоклавних корзин і направляють в мийно-сушильний агрегат, де проходить миття і сушіння банок, а далі передають на оформлення готової продукції і складське зберігання.

Консерви зберігаються у цеховому складі і в складі готової продукції на території підприємства при температурі від 2 до 25 °С і відносній вологості повітря не вище 75 % до реалізації.

### **Підготовка заливки**

Зі складу сіль, цукор надходить у відділення підготовки заливки.

Мішкоперекидачем (Л.2, поз. 39) цукор та сіль подаються на просіювання через вібросита (Л.2, поз. 40) з діаметром отворів 2 x 2 мм.

Потім просіяні цукор та сіль зважуються на вагах (Л.2, поз. 41) і пневмотранспортом подаються у варильний котел (Л.2, поз. 38) з киплячою водою і розчиняються при постійному перемішуванні, а потім залива кипить 5 хв. В

кінці кипіння вноситься лимонна кислота і нізин. Готова залива направляється на фасування в наповнювач для заливки встановлений на лінії з виробництва «Буряк гарнірний».

## **2.5. Утилізація відходів виробництва**

У процесі технологічної переробки овочів отримуються відходи, які містять у своєму складі поживні речовини (крохмаль, цукор, білки, жири, мінеральні солі, органічні кислоти) і можуть використовуватися в якості джерела додаткових ресурсів цінних харчових, кормових та технічних виробництв.

На технологічних лініях з виробництва овочевих консервів отримують відходи двох груп: відходи, які можна застосувати у інших галузях промисловості (для виробництва органічних добрив; для виробництва барвників тощо); відходи, які можна повторно використовувати на консервному підприємстві (овочі, які відібрані на інспекційному конвеєрі і непридатні для даного виду консервів, але їх можна використати в технології виробництва інших видів консервів).

При переробці перцю солодкого і буряка на технологічних лініях з виробництва консервів «Перець жарений в маринаді» і «Буряк гарнірний» відходи утворюються на технологічних операціях калібрування та сортування сировини за якістю. Овочі, які некондиційні і не відповідають за розміром для виробництва даних консервів, можна направити для переробки на інші технологічні лінії.

З цією метою овочі, відбраковані на технологічних операціях сортування сировини за якістю (Л.2, поз. 7, 23) збираються у спеціальні візки і вивозяться за межі технологічного цеху. Некондиційні екземпляри можуть бути перероблені, а пошкоджені хворобами і сільськогосподарськими шкідниками вивозяться в колективні господарства та використовуються як корм для худоби або як добриво для полів.

Відходи з сортувального конвеєра (Л.2, поз. 23) з лінії переробки буряка, де видаляються залишки бадилля скребковим транспортером (Л.2, поз. 44) видаляються із цеху і елеватором «Гусяча шия» (Л.2, поз. 43) завантажуються в бункер для відходів (Л.2, поз. 45), а потім вивозяться автомобільним транспортом для подальшого використання.

На технологічній лінії з переробки буряка утворюються відходи на технологічній операції очищення коренеплодів від шкірки (Л.2, поз. 26, 27), які скребковим транспортером (Л.2, поз. 44) виводяться за межі цеху і елеватором «Гусяча шия» (Л.2, поз. 43) завантажуються в бункер (Л.2, поз. 45), а потім автомобільним транспортом вивозяться за межі підприємства.

Дріб'язок після просіювання (Л.3, поз. 29) при виробництві консервів «Буряк гарнірний» збирається у візок (Л.3, поз. 4), і може використовуватися при виробництві соку бурякового.

Використання відходів для годівлі худоби є найпоширенішим способом використання відходів. Така форма утилізації відходів є найбільш вигідною і дешевою для підприємства. В цих відходах великий вміст клітковини, тому їх використовують для приготування кормових сумішей.

## 2.6. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва овочевих консервів

№ п/п	Операція, яка контролюється	Показник, який контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	Вхідний контроль сировини	Згідно стандарту	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини Режим зберігання	Органолептичний- Технічний Мікробіологічний	Кожна партія
3	Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за зміну для кожного виду сировини



4	Миття в мийних машинах, споліскування на конвеєрі	Якість миття Заміна води Мікрообсіменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
5	Сортування	Якість сортування Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	1 раз за зміну 1 раз за зміну
6	Обрізання кінців	Якість обрізання Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	1 раз за годину 1 раз за зміну
7	Обжарювання і охолодження	Режим Якість олії	Технічний Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну 1 раз за зміну
8	Бланшування і охолодження	Режим Якість	Технічний Органолептичний	Безперервно 1 раз за зміну
9	Нарізання	Якість різки Феродомішки	Органолептичний Технічний	1 рази за годину 1 рази за годину
10	Фасування продукту	Режим фасування Маса нетто Мікрообсіменіння	Технічний Мікробіологічний	Безперервно 1 раз за зміну
11	Закупорювання	Якість закупорювання Герметичність	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за годину
12	Приготування залив	Масова частка сухих речовин Якість залив	Технічний Органолептичний	Кожна варка, 1 раз за годину
13	Зберігання цукру, солі, прянощів	Відповідно до вимог стандарту	Органолептичний Технічний	Кожна партія
14	Просіювання солі, цукру	Якість просіювання	Органолептичний Хімічний	Кожна партія
15	Стерилізація та охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
16	Контроль тари	Санітарний стан Відповідність стандарту	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	2-3 рази за годину 1-2 рази за зміну 1 раз за зміну
17	Формування пакет-піддонів	Якість формування	Органолептичний	Кожна партія
18	Витримка	Тривалість витримки Якість готової продукції	Органолептичний	Кожна партія 1 раз за зміну
19	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, Технічний, Хімічний	Кожна партія
20	Зберігання готової продукції на складі	Режим	Технічний	Безперервно

## 2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Запроєктовані овочеві консерви за своїми органолептичними і фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам ДСТУ 6085:2009. Консерви. Перець солодкий маринований. Технічні умови (замість РСТ УСССР 1884 «Перець жарений в маринаді») і ДСТУ 7991:2015 Консерви. Буряки і морква гарнірні. Технічні умови [29, 30].

За зовнішнім виглядом овочі повинні бути цілі, однорідні за розміром та конфігурацією (для перцю солодкого маринованого), здорові, чисті, не зморщені, не зім'яті, без механічних пошкоджень. З приємним смаком та ароматом, слабокислим або кисло-солодким, властивим маринованим овочам даного виду, помірно солоним з ароматом прянощів, із присмаком олії. Залива у маринадах повинна бути прозорою, безбарвною, з характерним для певного виду консервів відтінком з частинками прянощів або без них.

У випадку консервів «Буряк гарнірний» овочі за зовнішнім виглядом повинні бути нарізані у вигляді кубиків, брусочків або кружечків, однорідні за формою в кожній одиниці фасування, з однорідним кольором, що відповідає кольору цього виду овочів.

Фізико-хімічні показники якості овочевих консервів наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники якості овочевих консервів

№ п/п	Назва консервів	Маса овочів до маси нетто консервів, %, не менше	Вміст кухонної солі, %	Титрована кислотність (в переліці на оцтову кислоту), %	Вміст жиру, %, не менше
1.	Перець жарений в маринаді	80,0	1,5÷2,0	0,5÷0,7	3,0
2.	Буряк гарнірний	55,0	1,0÷2,0	0,5÷0,7	-

Таблиця 2.4 – Мікробіологічні показники консервів

Показники	Норма
Кількість мезофільних аеробних і фа-	50

культативно - анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО в 1см <sup>3</sup> , не більше ніж	
Бактерії групи кишкових паличок БГКП, КУО в 1 дм <sup>3</sup> , не більше ніж	3
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела, в 100 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Молочнокислі бактерії в 1см <sup>3</sup>	Не дозволено
Плісневі гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	5,0
Дріжджі, в 1 см <sup>3</sup>	Не дозволено

Сторонні та мінеральні домішки не допускаються.

## 2.8. Продуктові розрахунки

### 2.8.1. 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
Перець					Р Е			8		12		
Зелень, часник					М О	23				23		
Буряк	2			6	Н Т				2		9	

Примітка:

————— - свіжа сировина

----- - сировина надходить зі сховища

### 2.8.2. Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Графік роботи цеху

Асортимент продукції	№ зміни	Строки і кількість днів (змін) роботи за місяцями											Всього	
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад		грудень
Перець жарений в маринаді	I II					Р Е М О Н Т			8 12		12 10			
Дні									20	25	11			56
Зміни									37	50	20			107
Буряк гарнірний	I II	2			6					2 5		9 6	31	
Дні		26	25	25	6					25	27	26	26	186
Зміни		26	25	25	6					47	54	31	26	240

### 2.8.3. Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 - Програма роботи цеху

Найменування консервів	Випуск продукції по місяцям (в тобах)												Всього
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Перець жарений в маринаді					Р Е М			629	850	340			1819
Буряк гарнірний	520	500	500	120	О Н				940	1080	620	520	4800
Всього	520	500	500	120	Т			629	1790	1420	620	520	6619

### 2.8.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів

**Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Перець жарений в маринаді»**

Продуктивність лінії – 17 тоб/зм.

Кількість робочих змін – 107 зм.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Фасування у скляну тару – III-82-500.

Маса нетто консервів у тарі III-82-500 – 520 г.

Коефіцієнт переводу – 1,42.

Рецептура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Рецепттура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції

Найменування компонентів	Рецептура	
	%	кг/тоб
Перець	80,00	295,49
Зелень свіжа	0,80	2,96
Часник	0,20	0,74
Заливка у т.ч.	19,00	70,18
Оцтова кислота 80 %	0,47	1,74
Сіль	1,40	5,17
Найменування компонентів	Рецептура	
	%	кг/тоб
Цукор	3,80	14,04
Вода	13,33	49,24

Масу нетто облікової банки знаходимо за формулою:

$$M_{o.b.} = \frac{520,00}{1,42} = 366,20 \text{ г.}$$

Для консервів «Перець жарений в маринаді»:

Рецептурну кількість компонентів на 1 тоб знаходимо за формулою:

$$S_{перцю} = \frac{366,20 \cdot 80}{100} = 292,96 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{зелені} = \frac{366,20 \cdot 0,80}{100} = 2,93 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{часника} = \frac{366,20 \cdot 0,20}{100} = 0,73 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{заливки} = \frac{366,20 \cdot 19,00}{100} = 69,58 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{оцтової\ кислоти} = \frac{366,20 \cdot 0,47}{100} = 1,72 \text{ кг/тоб,}$$

$$S_{солі} = \frac{366,20 \cdot 1,40}{100} = 5,13 \text{ кг/тоб.}$$

$$S_{\text{цукру}} = \frac{366,20 \cdot 3,80}{100} = 13,92 \text{ кг/тоб.}$$

$$S_{\text{води}} = \frac{366,20 \cdot 13,33}{100} = 48,81 \text{ кг/тоб}$$

Таблиця 2.9 - Витрати і відходи, норми витрат на 1 т готового продукту

Сировина і матеріали	Видимий процент у жарки, %	Дійсний процент у жарки, %	Усотування олії, %	Втрати і відходи при митті, очищенні, нарізанні, просіюванні	Витрати при, %			Норми витрат, кг/т
					обжарці	Охолодженні	Фасуванні	
Перець	31	33	3	1,5	-	5	1	1250,2
Зелень	-	-	-	35,0	-	-	1	12,4
Часник	-	-	-	37,0	-	-	1	3,2
Оцтова кислота	-	-	-	-	-	-	1	4,8
Сіль	-	-	-	1,0	-	-	1	14,3
Цукор	-	-	-	1,0	-	-	1	38,8
Олія	-	-	-	-	6,0	-	-	27,1

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

$$T_{\text{перцю}} = \frac{292,96 \cdot 100^4}{(100 - 1,5)(100 - 31)(100 - 5)(100 - 1)} = 458,32 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{зелені}} = \frac{2,93 \cdot 100^2}{(100 - 35)(100 - 1)} = 4,55 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{часника}} = \frac{0,73 \cdot 100^2}{(100 - 37)(100 - 1)} = 1,17 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{оцтової кислоти}} = \frac{1,72 \cdot 100}{(100 - 1)} = 1,74 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{5,13 \cdot 100^2}{(100 - 1)(100 - 1)} = 5,23 \text{ кг/тоб}$$

Кількість усмоктаної олії при обжарюванні перцю:

$$X = \frac{292,96 \cdot 3}{100} = 8,79 \text{ кг/тоб,}$$

$$T_{олії} = \frac{8,79 \cdot 100}{(100 - 6)} = 9,35 \text{ кг/тоб},$$

Перевірка.

Для консервів «Перець жарений в маринаді» норми витрат сировини і матеріалів згідно з інструкцією:

$$T_{перцю} = \frac{1250,2 \cdot 366,20}{1000,00} = 457,82 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{зелені} = \frac{12,4 \cdot 366,20}{1000,00} = 4,54 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{часника} = \frac{3,2 \cdot 366,20}{1000,00} = 1,17 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{оцт.кислоти} = \frac{4,8 \cdot 366,20}{1000} = 1,76 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{солі} = \frac{14,3 \cdot 366,20}{1000} = 5,24 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{цукру} = \frac{38,8 \cdot 366,20}{1000} = 14,21 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{солі} = \frac{27,1 \cdot 366,20}{1000} = 9,92 \text{ кг/тоб}$$

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.10.

Таблиця 2.10 - Потреба сировини та матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Перець	2,43	458,32	457,82	1113,72	7796,04	834,18
Зелень		4,55	4,54	11,06	77,42	8,28
Часник		1,17	1,17	2,84	19,88	2,13
Оцтова кислота		1,74	1,76	4,23	29,61	3,17
Сіль		5,23	5,24	12,71	88,97	9,52
Цукор		14,20	14,21	34,51	241,57	25,85
Олія		9,35	9,92	22,72	159,04	17,02

Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями наведений у табл. 2.11.

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

Технологічні операції		Рух компонентів					
		Перець	Зелень	Часник	Сіль	Цукор	Олія
Поступило на зберігання Втрати і відходи	кг	1113,72	11,06	2,84	12,71	34,51	22,72
	%	0,50	10,00	5,00	-	-	-
	кг	5,57	1,11	0,14	-	-	-
Поступило на сортування Втрати і відходи	кг	-	9,95	-	12,71	34,51	
	%	-	15,00	-	1,00	1,00	
	кг	-	1,66	-	0,13	0,35	
Поступило на миття Втрати і відходи	кг	1108,15	8,29	2,70	-	-	-
	%	0,50	5,00	4,00	-	-	-
	кг	5,57	0,55	0,11	-	-	-
Поступило на сортування Втрати і відходи	кг	1102,58	-	2,59	-	-	-
	%	0,50	-	20,00	-	-	-
	кг	5,57		0,57	-	-	-
Поступило на нарізання Втрати і відходи	кг	-	7,74	2,02	-	-	-
	%	-	5,00	8,00	-	-	-
	кг		0,55	0,23	-	-	-
Поступило на обжарювання	кг	1097,01	-	-	-	-	22,72
Втрати і відходи	%	-	-	-	-	-	6,00
	кг	-	-	-	-	-	1,36
Випарено вологи	%	31,00	-	-	-	-	-
	кг	340,07	-	-	-	-	-
Поступило на охолодження Втрати	кг	756,94	-	-	-	-	-
	%	5,00	-	-	-	-	-
	кг	37,85	-	-	-	-	-
Поступило на фасування Втрати	кг	719,09	7,19	1,79	12,58	34,16	-
	%	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-
	кг	7,19	0,07	0,02	0,13	0,34	-
Поступило в банку	кг	711,90	7,12	1,77	12,45	33,82	21,36
Виготовлено тоб		2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43

Виготовлено фізичних банок Ш-82-500:  $\frac{2,43 \cdot 1000}{1,42} = 1711 \text{ б/год} = 28 \text{ б/хв.}$

**Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для**



## виробництва консервів «Буряк гарнірний»

Продуктивність лінії – 20 тоб/зм.

Кількість робочих змін – 240 зм.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Фасування у скляну тару – Ш-82-500.

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

Коефіцієнт переводу – 1,42.

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

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

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

Маса нетто облікової банки:

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

Рецептурна кількість компонентів на 1 тоб:

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

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

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

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

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

Норма витрат сировини і матеріалів на 1 тоб визначається за формулою (2.3):

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

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

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

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

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

Перевірка:

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

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

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

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

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

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.13.

Таблиця 2.13 - Потреба сировини та матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Буряк	2,86	266,85	266,05	763,19	5342,33	1282,16
Цукор		7,40	7,38	21,16	148,12	35,55
Сіль		0,73	0,74	2,09	14,63	3,51
Лимонна кислота		0,44	0,44	1,26	8,82	2,12
Нізін		0,073	0,073	0,21	1,47	0,35

Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями наведений у табл. 2.14.

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

Технологічні операції		Рух компонентів				
		буряк	цукор	сіль	лимонна кислота	нізин
Поступило на зберігання втрати і відходи	кг	763,19	21,16	2,09	1,26	0,21
	%	1	-	-	-	-
	кг	7,63	-	-	-	-
Поступило на калібрування втрати і відходи	кг	755,56	-	-	-	-
	%	1	-	-	-	-
	кг	7,63	-	-	-	-
Поступило на миття втрати і відходи	кг	747,93	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
	кг	15,26	-	-	-	-
Поступило на сортування втрати і відходи	кг	732,67	21,16	2,09	1,26	0,21
	%	4	1	1	1	2
	кг	30,53	0,21	0,02	0,012	0,004
Поступило на очищення втрати і відходи	кг	702,14	-	-	-	-
	%	8	-	-	-	-
	кг	61,06	-	-	-	-
Поступило на миття втрати і відходи	кг	641,08	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
	кг	15,26	-	-	-	-
Поступило на сортування втрати і відходи	кг	625,82	-	-	-	-
	%	4	-	-	-	-
	кг	30,53	-	-	-	-
Поступило на подрібнення втрати і відходи	кг	595,29	-	-	-	-
	%	2	-	-	-	-
	кг	15,26	-	-	-	-
Поступило на фасування втрати і відходи	кг	580,03	20,95	2,07	1,248	-
	%	1	1	1	1	-
	кг	7,63	0,21	0,02	0,012	-
Поступило в банку	кг	572,40	20,74	2,05	1,236	0,206
Виготовлено тоб		2,86	2,86	2,86	2,86	2,86

Виготовлено фізичних банок:

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

## ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 2

1. Проведено аналіз сировини та допоміжних матеріалів для виробництва запроектованого цеху з виробництва овочевих консервів.
2. Обгрунтовано вибір технологічних рішень.
3. Наведено технологічні схеми виробництва консервів «Перець жарений в маринаді», «Буряк гарнірний», їх опис, хіміко-технологічний та мікробіологічний контроль, шляхи утилізації відходів та вимоги до якості готової продукції.
4. Проведено продуктові розрахунки виробництва консервів, програму і графік роботи технологічного цеху.

### РОЗДІЛ 3.

#### РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

##### 3.1. Розрахунок технологічного обладнання

##### Розрахунок стрічкових інспекційних транспортерів

##### Розрахунок інспекційного транспортеру для сортування перцю при виробництві консервів «Перець жарений в маринаді»

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєру за зміну – 1102,58 кг/год;
- норма виробітку на одного працюючого – 200 кг/год;
- середня висота шару перцю на стрічці –  $h = 0,045$  м;
- насипна маса перцю –  $\rho = 300$  кг/м<sup>3</sup>;
- швидкість руху стрічки –  $v = 0,1$  м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки –  $\varphi = 0,7$ .

Кількість працюючих зайнятих на сортуванні сировини складе:

$$n = \frac{1102,58}{200} = 5,51 \text{ осіб.}$$

Приймаємо 6 осіб.

Робоча довжина інспекційного конвеєру складе:

$$L = 1500 + 1500 + 800 \cdot \frac{6}{2} = 5400 \text{ мм.}$$

Приймаємо 5500 мм.

Робоча ширина стрічки транспортера:

$$e = \frac{1102,58}{3600 \cdot 0,045 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 300} = 0,32 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки:

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

Повну ширину стрічки визначаємо за формулою (3.4):

$$B = \frac{0,32}{0,9} = 0,356 \text{ м.}$$

Приймаємо за стандартом ширину 400 мм.

### **Розрахунок стрічкових інспекційних конвеєрів**

#### **Розрахунок інспекційного конвеєру для сортування моркви при виробництві консервів «Буряк гарнірний»**

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєру за годину – 732,67 кг;
- продуктивність конвеєру за секунду – 0,203 кг/с;
- норма виробітку на одного працюючого – 5000 кг/зм;
- товщина шару моркви на стрічці –  $h = 0,08$  м;
- насипна маса моркви –  $\rho = 600$  кг/м<sup>3</sup>;
- швидкість руху стрічки –  $v = 0,1$  м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки –  $\varphi = 0,7$ .

Кількість працюючих на сортувальному конвеєрі:

$$n = \frac{732,67}{714,3} = 1,03 \text{ осіб.}$$

Приймаємо 2 працівника.

Довжину інспекційного конвеєру визначаємо за формулою (3.2):

$$L = 3,0 + 0,8 \cdot \frac{2}{2} = 3,8 \text{ м.} \quad (7)$$

Робочу ширину стрічки визначаємо за формулою (3.3):

$$e = \frac{0,203}{0,08 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 600} = 0,06 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки визначається за формулою (3.4):

$$B = \frac{0,06}{0,9} = 0,066 \text{ м.}$$

Приймаємо згідно стандарту ширину 300 мм.

### **Розрахунок укладального транспортеру для лінії по виробництву консервів «Перець жарений в маринаді»**

- продуктивність лінії – 1711 бан/год.;
- норма виробітку – 210 бан/год.

Кількість працюючих для укладання підготовленої сировини складе:

$$n = \frac{1711}{210} = 8,1 \text{ ос.}$$

Приймаємо 10 працівників.

Робоча довжина транспортеру складе:

$$L_p = \frac{10}{2} \cdot 1400 + 3000 = 10000 \text{ мм}$$

### **Розрахунок автоклавів для лінії з виробництва консервів «Перець жарений в маринаді»**

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину:  $n'' = 28$  бан/хв.

Скляна тара типу Ш-82-500

Режим стерилізації:  $\frac{20 - 30 - 20}{100}$

Кількість банок, розміщених в одній сітці:  $n_6 = 435$  банок [6].

Час наповнення однієї сітки автоклаву:

$$\tau_{\bar{n}} = \frac{435}{28} = 15,5 \text{ хв.}$$

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

$$m_n = \frac{30}{15,5} = 1,94 \text{ сітки.}$$

Приймаємо двохсітчастий автоклав.

Визначаємо кількість банок одночасно завантажених у автоклав:

$$n_a^{\dot{}} = 435 \cdot 1,94 = 843 \text{ банок.}$$

Час повного циклу роботи автоклаву:

$$\tau_{\text{ц}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5; \text{ хв,} \quad (3.8)$$

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

$\tau_2$  - час нагріву, хв.;  $\tau_2 = 20$  хв.;

$\tau_3$  - час власне стерилізації, хв.;  $\tau_3 = 30$  хв.;

$\tau_4$  - час охолодження, хв.;  $\tau_4 = 20$  хв.;

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

$$\tau_{\text{ц}} = 5 + 20 + 30 + 20 + 5 = 80 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава:

$$N_a = \frac{843}{80} = 10,54 \text{ банок/хв}$$

Необхідну кількість автоклавів:

$$n_a = \frac{28}{10,54} = 2,7 \text{ автоклава.}$$

Приймаємо 3 автоклава.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{843}{28} = 30 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів наведений у табл. 3.1.

**Таблиця 3.1 - Графік роботи автоклавів**

Процес	Час початку (закінчення) операції на автоклаві			
	№1	№2	№3	№1

1.Завантаження (початок)	$8^{00}$	$8^{30}$	$9^{00}$	$9^{30}$
2.Пуск пари (початок)	$8^{05}$	$8^{35}$	$9^{05}$	
3.Власне стерилізація (початок)	$8^{25}$	$9^{55}$	$9^{25}$	
4.Охолодження (початок)	$8^{55}$	$9^{25}$	$9^{55}$	
5.Розвантаження(початок)	$9^{15}$	$9^{45}$	$10^{15}$	
6.Розвантаження(кінець)	$9^{20}$	$9^{50}$	$10^{20}$	

**Розрахунок автоклавів для лінії з виробництва консервів  
«Буряк гарнірний»**

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину:  $n'' = 33$  банки/хв.

Скляна тара типу Ш-82-500

Режим стерилізації:  $\frac{25 - 25 - 20}{120} \cdot 226$  кПа

Кількість банок, розміщених в одній сітці:  $n_6 = 435$  банок [6].

$$\tau_c = \frac{435}{33} = 13,2 \text{ хв.}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком, щоб тривалість його завантаження не перевищувала 25 хвилин, отже число сіток знаходимо за формулою (3.6):

$$m_c = \frac{25}{13,2} = 1,89 \text{ сітки.}$$

Приймаємо двохсітчастий автоклав.

Визначаємо кількість банок одночасно завантажених у автоклав:

$$n_6^a = 435 \cdot 1,89 = 822 \text{ банок.}$$

$$\tau_{\text{ц}} = 5 + 25 + 25 + 20 + 5 = 80 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава:

$$N_a = \frac{822}{80} = 10,3 \text{ банок/хв}$$

Необхідну кількість автоклавів:

$$n_a = \frac{33}{10,3} = 3,20 \text{ автоклава.}$$

Приймаємо 4 автоклава.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{822}{33} = 25 \text{ хв.}$$



Графік роботи автоклавів наведений у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Графік роботи автоклавів

Процес	Час початку (кінця) операцій на автоклавах				
	№1	№2	№3	№4	№1
1. Завантаження (початок)	8 <sup>00</sup>	8 <sup>25</sup>	8 <sup>50</sup>	9 <sup>15</sup>	9 <sup>40</sup>
2. Підігрів (початок)	8 <sup>05</sup>	8 <sup>30</sup>	8 <sup>55</sup>	9 <sup>20</sup>	
3. Власна стерилізація (початок)	8 <sup>30</sup>	8 <sup>55</sup>	9 <sup>20</sup>	9 <sup>45</sup>	
4. Охолодження (початок)	9 <sup>55</sup>	9 <sup>20</sup>	9 <sup>45</sup>	10 <sup>10</sup>	
5. Розвантаження (початок)	9 <sup>15</sup>	9 <sup>40</sup>	10 <sup>05</sup>	10 <sup>30</sup>	
6. Розвантаження (кінець)	9 <sup>20</sup>	9 <sup>45</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>35</sup>	

### 3.2. Теплові розрахунки

**Тепловий розрахунок двостінного котла для лінії з виробництва консервів**

**«Буряк гарнірний»**

Вихідні дані:

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

Початкова температура продукту –  $t_n = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Кінцева температура продукту –  $t_k = 98 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Тиск грючої пари – 0,6 МПа.

Температура пари –  $t_{нар} = 143 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Коефіцієнт теплопередачі від пари до продукту –  $564 \text{ Вт/м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C}$

Діаметр котла –  $D = 0,9 \text{ м}$ .

Продукт – залива

Питома теплоємність соку –  $3,998 \text{ кДж/ (кг }^\circ\text{C)}$

Сферична частина апарата заповнена продуктом на 100 %

Внутрішня частина виготовлена з міді, парова рубашка - сталева

Процес варіння складається з двох фаз: I-ї – підігрівання і II-ї – кип'ятіння.

#### **I фаза. Підігрівання**

Втрати тепла на нагрів внутрішньої мідної частини котла:

$$Q_1 = G_m \cdot C_m (t_k - t_n); \text{ кДж}, \quad (3.12)$$

де  $G_m$  – маса мідної частини апарата, кг;

$$G_M = 2 \pi R^2 \cdot \delta \cdot \rho_M; \text{ кг}, \quad (3.13)$$

де  $R$  – радіус котла, м;  $R = 0,45$  м;

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

$\rho_M$  – густина міді,  $\text{кг/м}^3$ ;  $\rho_M = 8900$   $\text{кг/м}^3$ .

$$G_M = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,45^2 \cdot 0,004 \cdot 8900 = 45,2 \text{ кг}.$$

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

$t_n$  – початкова температура продукту,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_n = 20$   $^{\circ}\text{C}$ ;

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

$$t_{к.а.} = \frac{t_{нар} + t_{к}}{2}; \text{ } ^{\circ}\text{C}, \quad (3.14)$$

де  $t_{нар}$  – температура пари,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{нар} = 143$   $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{к}$  – кінцева температура продукту,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{к} = 98$   $^{\circ}\text{C}$ .

$$t_{к.а.} = \frac{143 + 98}{2} = 120,5 \text{ } ^{\circ}\text{C}.$$

Отримані дані підставляємо у формулу (3.11):

$$Q_1 = 45,2 \cdot 0,394 (120,5 - 20) = 1790 \text{ кДж}.$$

Втрати тепла на нагрівання зовнішньої сталеві частини:

$$Q_2 = G_{cm} \cdot C_{cm} (t_{нар} - t_n); \text{ кДж}, \quad (3.15)$$

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

$G_M$  – маса сталеві частини апарату, кг;

$$G_{cm} = 2 \pi R_1^2 \cdot \delta_1 \cdot \rho_{cm}; \text{ кг}, \quad (3.16)$$

де  $R_1$  – радіус парові рубашки, м;  $R_1 = 0,5075$  м;

$\delta_1$  – товщина стінки сталі, м;  $\delta_1 = 0,001$  м;

$\rho_{cm}$  – густина сталі,  $\text{кг/м}^3$ ;  $\rho_{cm} = 7850$   $\text{кг/м}^3$ .

$$G_{cm} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5075^2 \cdot 0,001 \cdot 7850 = 126,9 \text{ кг}.$$

Отримані дані підставимо у формулу (3.15):

$$Q_2 = 126,9 \cdot 0,48 (143 - 20) = 7492 \text{ кДж}.$$

Витрати тепла на нагрів продукту:

$$Q_3 = G_n \cdot C_n (t_{к} - t_n); \text{ кДж}, \quad (3.17)$$

де  $G_n$  – маса продукту, кг;

$$G_n = 2V_k \cdot \varphi \cdot \rho_n; \text{ кг}, \quad (3.18)$$

де  $V_k$  – об'єм сферичної частини котла, м<sup>3</sup>;

$\varphi$  – коефіцієнт заповнення котла;  $\varphi = 1$ ;

$\rho_n$  – густина продукту, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_n = 1017,5$  кг/м<sup>3</sup>.

$$V = \frac{2}{3} \cdot \pi R^2 \quad (3.19)$$

$$V = \frac{2}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,45^2 = 0,19 \text{ м}^3$$

$$G_n = 0,19 \cdot 1040 \cdot 1 = 193 \text{ кг}.$$

$C_n$  – питома теплоємність продукту, кДж/(кг·К);  $C_n = 3,998$  кДж/(кг·К);

Отримані дані підставимо у формулу (3.17):

$$Q_3 = 193 \cdot 3,998 (98 - 20) = 60186 \text{ кДж},$$

Витрати тепла на випаровування вологи з поверхні продукту під час підгрівання:

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

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

$W$  – кількість випареної вологи, кг.

$$W = W_c \cdot \tau \cdot F_{вип}; \text{ кг}, \quad (3.21)$$

де  $F_{вип}$  – площа поверхні випаровування, м<sup>2</sup>;  $F_{вип} = 0,9 - 0,0013$  м<sup>2</sup>;

$\tau$  – тривалість випаровування ;

$$t_{сер} = \frac{t_k + t_n}{2}; \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (3.22)$$

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

Тоді  $r = 2359$  кДж/кг,  $W_c = 0,002$  кг/м<sup>2</sup> · с, а з врахуванням фактичної поверхні випаровування при діаметрі котла 0,9 м – 0,0013 кг/с

Отримані дані підставимо у формулу (23):

$$Q_4 = 0,0013\tau \cdot 2359 = 3,066 \tau \text{ кДж}.$$

Втрати тепла в навколишнє середовище:

$$Q_5 = F_a \cdot \alpha_0 (t_{нар} - t_{наб}) \cdot \tau, \text{ кДж}, \quad (3.23)$$

де  $F_a$  – площа зовнішньої поверхні апарату,  $\text{м}^2$ .

$$F_a = 2 \pi R_2^2; \text{ м}^2, \quad (3.24)$$

де  $R_2$  – зовнішній радіус парової рубашки, м;

$$F_a = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5175^2 = 1,68 \text{ м}^2.$$

$\alpha_0$  – сумарний коефіцієнт тепловіддачі,  $\text{кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ .

$$\alpha_0 = 9,3 + 0,058 \cdot t_{нар}; \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \quad (3.25)$$

$$\alpha_0 = 9,3 + 0,058 \cdot 81,5 = 14,0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,0140 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Отримані дані підставимо у формулу (30):

$$Q_5 = 1,68 \cdot 0,0140 (81,5 - 20) \cdot \tau = 1,446 \cdot \tau \text{ кДж}.$$

Загальні витрати тепла в I-й фазі складають:

$$Q_{заг} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5; \text{ кДж} \quad (3.26)$$

або

$$Q_{заг} = F \cdot K \cdot \Delta t_{\bar{n}\bar{a}\bar{d}} \cdot \tau; \text{ кДж}, \quad (3.27)$$

звідки:

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

де  $F$  – площа поверхні нагріву котла,  $\text{м}^2$ ;

$$F = 2 \pi R^2; \quad (3.29)$$

де  $R$  – радіус котла, м;  $R = 0,4$  м.

$$F = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 = 1,0 \text{ м}^2. \quad (3.30)$$

$K$  – коефіцієнт теплопередачі від пари до суміші,  $\text{кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ;  $K = 0,7 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ;

$\Delta t_{сер}$  – середній перепад температур гріючої пари та продукту,  $^{\circ}\text{C}$ .

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

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

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

$$\frac{\Delta t_n}{\Delta t_k} = \frac{143 - 20}{143 - 98} = 2,7 > 2.$$

Тому  $\Delta t_{сер}$  визначаємо:

$$\Delta t_{сер} = \frac{(143 - 20) - (143 - 98)}{2,3 \cdot \lg \frac{143 - 20}{143 - 98}} = 79 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

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

$$1790 + 7492 + 60186 + 3,066 \cdot \tau + 1,466 \cdot \tau = 0,564 \cdot 1,68 \cdot 79 \tau$$

$$69468 + 4,51 \tau = 74,85 \tau$$

$$\tau = \frac{69468}{70,34} = 988 \text{ с} = 16,47 \text{ хв}$$

Приймається 17 хвилин.

$$Q_{заг} = 69468 + 4,51 \cdot 988 = 73924 \text{ кДж}.$$

Витрати пари у I-й фазі:

$$D_1 = \frac{Q_{заг}}{i_n - i_k}; \text{ кг}, \quad (3.31)$$

де  $i_n$  – ентальпія пари, кДж/кг;  $i_n = 2735$  кДж/кг;

$i_k$  – ентальпія конденсату, кДж/кг;  $i_k = 601,2$  кДж/кг.

$$D_1 = \frac{73924}{2735 - 601,2} = 34,64 \text{ кг}.$$

Інтенсивність витрат пари:

$$D_2 = \frac{D \cdot 60}{\tau}; \text{ кг/год}. \quad (3.32)$$

$$D_2 = \frac{34,64 \cdot 60}{17} = 122,26 \text{ кг/год}.$$

## II фаза. Кипіння.

Витрати тепла на випаровування вологи:

$$Q = W \cdot r \cdot \tau; \text{кДж}, \quad (3.33)$$

де  $r$  – теплота пароутворення, кДж/кг;  $r = 2359$  кДж/кг;

$W$  – кількість випареної вологи, кг; приймається по аналогії з першою фазою – 0,0013 кг/с.

$\tau$  – тривалість кипіння, сек;  $\tau = 300$  сек [ ].

$$Q_1 = 0,0013 \cdot 2359 \cdot 300 = 920 \text{ кДж.}$$

Втрати тепла в навколишнє середовище знаходимо за формулою (3.15):

$$Q_2 = 1,68 \cdot 0,0140 (81,5 - 20) \cdot 300 = 434 \text{ кДж.}$$

Загальні витрати тепла в II-й фазі:

$$Q'_{заг} = Q_1 + Q_2; \text{кДж}, \quad (3.34)$$

$$Q'_{заг} = 920 + 434 = 1354 \text{ кДж.}$$

Витрати пари в II-й фазі:

$$D_3 = \frac{Q'_{заг}}{i_n - i_k}; \text{кг}, \quad (3.35)$$

$$D_3 = \frac{1354}{2735 - 601,2} = 0,63 \text{ кг.}$$

Інтенсивність витрат пари в II-й фазі:

$$D_4 = \frac{0,63 \cdot 60}{5} = 7,56 \text{ кг/год.}$$

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

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

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

$\rho_{г.п.}$  - густина гріючої пари, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{г.п.} = 2,125$  кг/м<sup>3</sup>.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 122,26}{3600 \cdot 3,14 \cdot 40 \cdot 2,125}} = 0,0224 \text{ м.}$$

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

Цикл роботи двостінного котла наведений у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Цикл роботи котла

Фази роботи	Назва операції	Час у хв.
I фаза	1. Завантаження	5
	2. Підігрів до 98°C	17
II фаза	3. Кипіння при 98°C	5
	4. Розвантаження	5
	Всього	32

Необхідну кількість котлів для лінії «Буряк гарнірний» знаходимо:

$$n = \frac{G \cdot \tau_{\text{ц}}}{60 \cdot E}, \quad (3.37)$$

де  $G$  – потрібна кількість сиропу в годину, кг;

$E$  – ємність котла, м<sup>3</sup>;

$\tau_{\text{ц}}$  – тривалість циклу, хв.

$$n = \frac{414,50 \cdot 32}{60 \cdot 150} = 1,47$$

Приймаємо 2 котла.

Інтервал завантаження котлів знаходимо:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot E}{G} \quad (3.38)$$

Інтервал завантаження котлів:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{414,50} = 22 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість котлів для лінії «Перець жарений в маринаді»:

$$n = \frac{169,08 \cdot 32}{60 \cdot 150} = 0,60$$

Приймаємо 1 апарат.

Інтервал завантаження котлів:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{169,08} = 53 \text{ хв.}$$

Графік роботи котлів наведений у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Графік роботи котлів

Процес	Час початку (кінця) операцій				
	«Буряк гарнірний»			«Перець жарений в маринаді»	
	№1	№2	№1	№1	№1

1. Завантаження (початок)	$9^{00}$	$9^{22}$	$9^{44}$	$8^{00}$	$8^{53}$
2. Підігрів до 100°C (початок)	$9^{05}$	$9^{27}$		$8^{05}$	
3. Кипіння при 100°C (початок)	$9^{22}$	$9^{44}$		$8^{22}$	
4. Розвантаження (початок)	$9^{27}$	$9^{49}$		$8^{27}$	
5. Розвантаження (кінець)	$9^{32}$	$9^{53}$		$8^{32}$	

### 3.3. Підбір обладнання для технологічних ліній

Підбір обладнання для технологічних ліній наведено в табл. 3.5.

### ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 3

1. Проведено розрахунок технологічного обладнання періодичної дії (інспекційні конвеєри, автоклави) для технологічних ліній.
2. Проведено тепловий розрахунок для варильного котла на лінії виробництва консервів «Буряк гарнірний».
3. Підібрано технологічне обладнання для ліній з виробництва консервів «Перець жарений в маринаді», «Буряк гарнірний».



## **РОЗДІЛ 4.**

### **ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА**

Овруцька територіальна громада знаходиться в помірно-кліматичній зоні з теплим літом і помірно м'якою зимою. Середньорічна температура становить  $7\pm 1$  °С, при цьому середня температура липня становить  $19\pm 1$  °С, а середня температура січня - мінус  $5\pm 1$  °С. Переважаючі вітри – західні. Територія громади являє собою слабо горбисту поліську рівнину з амплітудою висот 142-175 м над рівнем моря, географічні  $51^{\circ}21'41''$  пн. ш.  $28^{\circ}48'20''$  сх. д. Вологість повітря 70 %. Середня швидкість вітру в рік - 2,4 м/с, максимальна - 28 м/с.

Вздовж території громади простягається Овруцько – Словечанський кряж. Кряж складається із пісковиків, рожевих та червоних кварцитів віком понад 1500 років, а також пірофілітових сланців.

Грунтові води на глибині 8 метрів. Грунт на території: чорнозем глибиною 0,7-1,0 м, гумусовий суглинок від 0,7 м, нижче пісок. Річна сума опадів – 450 мм.

Дубовий Гай – село, що знаходиться в Овруцькій територіальній громаді, Коростенського району Житомирської області з населенням в кількості 236 осіб.

## Генеральний план

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства з випуску овочевих консервів на території Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області.

Під будівництво переробного підприємства обрана вільна від забудови ділянка в с. Дубовий Гай площею 3,3 га, яка знаходиться в південно-східній частині населеного пункту.

Санітарно-захисна зона відділяє переробне підприємство від житлового масиву. Будівлі, які спроектовані на території переробного підприємства, знаходяться на генеральному плані відносно переважаючих вітрів, враховані вимоги щодо забезпечення освітлення та провітрювання території підприємства. Котельня, очисні каналізаційні споруди заплановані з підвітряної сторони.

За функціональним використанням територія переробного підприємства розділена на чотири зони: передзаводську, виробничу, підсобну, складську.

У складі першої зони знаходяться прохідна (Л.1, поз. 3), адміністративний корпус (Л.1, поз. 4), фірмовий магазин (Л.1, поз. 5), вагова з навісом (Л.1, поз. 21), автоваги (Л.1, поз. 22).

У виробничій зоні розташовані: виробничий овочевий цех (Л.1, поз. 1), побутовий корпус (Л.1, поз. 2), овочесховище (Л.1, поз. 26). Сировинний майданчик виробничого цеху розміщений біля транспортних шляхів.

До складу підсобної зони входять: слюсарня (Л.1, поз. 7), котельня (Л.1, поз. 8), газорозподільний пункт (Л.1, поз. 9), водонапірна башта (Л.1, поз. 10), насосна підстанція (Л.1, поз. 11), резервуар для води (Л.1, поз. 12), очисні споруди (Л.1, поз. 15), трансформаторна підстанція (Л.1, поз. 18), гараж з автомайстернею (Л.1, поз. 19), механічна майстерня (Л.1, поз. 20), пісковловлювач (Л.1, поз. 24), артезіанська свердловина (Л.1, поз. 28), відстійники (Л.1, поз. 29), каналізаційна насосна станція (Л.1, поз. 30).

У складській зоні розташовані: матеріальний склад (Л.1, поз. 6), склад скляної тари (Л.1, поз. 13), склад пакувальних матеріалів (Л.1, поз. 14), склад готової продукції (Л. 1, поз. 16), склад допоміжних матеріалів (Л.1, поз. 17).

На території переробного підприємства передбачені: майданчик для склобою (Л.1, поз. 23) та майданчик для сміттєзбірників (Л.1, поз. 27).

Сировини на підприємство та відвантаження готової продукції буде здійснюватися автомобільним транспортом.

Основний потік працюючих потрапляє на підприємство через прохідну (Л.1, поз. 3), а потім у побутовий корпус виробничого цеху (Л.1, поз. 2) і через теплий перехід у виробничий цех (Л.1, поз. 1).

Виробничі відходи збираються у бункери біля виробничого цеху і вивозяться автомобільним транспортом за межі переробного підприємства для подальшого використання.

Надходження склотари здійснюється із запроєктованого складу (Л.1, поз. 13), пакувальних матеріалів зі складу (Л.1, поз. 14).

Згідно вимог протипожежної безпеки розриви між будівлями прийняті не менше найбільшої висоти до верху карнизу протилежної будівлі і складають 9 - 12 м.

Відстань від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель запроєктована - 1,5 - 3 м.

Під'їзні шляхи по усій території переробного господарства заасфальтовані.

Передбачені спеціальні площадки (в'їзди до сировинних майданчиків, до цехових складів, в'їзди та виїзди зі складів готової продукції, складів тари) для проведення завантажувально - розвантажувальних робіт, розміри їх становлять 12x12 м.

Територія переробного підприємства повністю огорожена шлакобетонною огорожею.

На територію переробного підприємства запроєктовано два в'їзди, ширина яких 4,5 м, вони обладнані дезбар'єром для дезинфекції коліс автотранспорту.

На вільних від забудови ділянках передбачені газони, дерева, кущі.

Прокладена на території переробного підприємства єдина система інженерних мереж розміщена у спеціально відведених технічних полосах шириною до 10 м.

Для забезпечення водопостачання передбачена артезіанська свердловина (Л.1, поз. 28), поблизу якої знаходиться водонапірна башта (Л.1, поз. 10) і резервуар для води (Л.1, поз. 12). Вода подається насосом на башту, яка служить регулятором води і напору.

Каналізаційні стоки відводяться у відстійники (Л.1, поз. 29), звідти на очисні споруди (Л.1, поз. 15) і на поля зрошення.

Електроенергія подається від трансформаторної підстанції (Л.1, поз.18), яка знаходиться на території переробного підприємства і підключена до міської електромережі.

Паропостачання здійснюється від котельні (Л.1, поз. 8), що працює на газовому паливі. Газ подається до котельні через газорозподільний пункт (Л.1, поз. 9), який знаходиться на території переробного підприємства.

Технічні показники по генплану наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники по генплану

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1.	Загальна площа	га	3,3
2.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	6302,0
3.	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	9710,0
4.	Щільність забудови	%	19,1
5.	Площа використаної території	га	1,6
6.	Коефіцієнт використання території	-	<b>0,80</b>

#### 4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Запроектована будівля виробничого цеху – одноповерхова, в осях 4-5 є теплий перехід через другий поверх до побутового корпусу.

В проєкті прийняті уніфіковані збірні елементи. Виробничий цех має довжину – 84 м, ширину – 24 м.

Основна сітка колон 6 x 24 м з висотою будівлі 6,0 м.

Основні елементи каркасу будівлі мають уніфіковані розміри і до них відносяться: колони, що жорстко закріплені в окремо встановлених фундаментах; ферми покриття; настил під покрівлю, покладений на верхні пояси ферм.

Фундаменти будівлі монолітні залізобетонні за серією 1.412-2/77 влаштовуються під колони каркасу, що встановлені у стакан фундаменту і замонолічені бетоном.

Глибина закладання фундаменту залежить від глибини промерзання ґрунту (1,0 м), помноженій на 1,2:

$$1,0 \cdot 1,2 = 1,20 \text{ м}$$

Обрані колони мають прямокутний переріз 600 x 800 мм згідно серії 1.423-3.

Фахверкові колони прийняті зі сталевих швелерів № 20.

Окрім несучих конструкцій покриття будівлі має огорожуючі елементи, які складаються: з 3 шарів рубероїду на мастиці, цементно-пісчаної стяжки, утеплювача (керамзит 150 мм), пароізоляції (шар пергаміну), збірної пустотілої плити перекриття. Несучими конструкціями покриття є сталеві стропильні ферми для прогонів 24 м, з кроком 6 м, з уклоном верхнього поясу 1,5 % (серія 1.460-4).

Настил передбачений із залізобетонних ребристих плит, розмір яких 3 x 6, закріплених до ферм шляхом зварювання закладних деталей.

Пароізоляцію виконано використанням шару пергаміну. Теплоізоляцію - шаром засипки керамзитом.

Рулонну покрівлю виконано із 3 шарів рубероїду, які наклеєні один на одній з використанням бітумної мастики. Кількість шарів рубероїду визначено шляхом урахування 1,5 % ухилу покрівлі.

Паровідведення з покриття – внутрішнє. Конструктивно водовідвід складається з водозбірних воронки, труб для відведення і стоків.

Зовнішні стіни виробничого цеху – самонесучі, цегляні, товщиною 510 мм. Вони виконують роль огорожуючої конструкції. Передбачені колони фахверка, які забезпечують стійкість торцевих стін, і встановлені з нульовою прив'язкою між колонами основного каркасу з кроком 6 м.

Перегородки, які встановлені для розділу внутрішніх об'ємів будівлі на окремі приміщення (виробничі, складські, допоміжні та інші) мають товщину 120 мм.

Рациональне природне освітлення виробничого цеху забезпечується за допомогою віконних прорізів, які обрані розмірами 4,2 x 3,0 м.

Для розрахунку кількості вікон використовували площу підлоги за наступною формулою:

$$S_{\text{вікон}} = 1/10 \cdot S_{\text{підлоги}}$$

$$S_{\text{підлоги}} = 2016 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вікон}} = 1/10 \cdot 2016 = 201,6 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу обраних залізобетонних віконних рам, розміром 4,2 x 3,0 м.

$$S_{\text{вікна}} = 4,2 \cdot 3,0 = 12,60 \text{ м}^2.$$

$$N_{\text{вікон}} = 201,6 : 12,6 = 16 \text{ вікон.}$$

Приймаємо 31 вікно розмірами 4,2 x 3,0 – В1.

Проектом передбачені 2 зовнішні воріт, розміром 3 x 3 м – Д5, одні ворота розміром 1,85 x 3,0 м – Д4 і троє зовнішніх дверей розміром 1,51 x 2,2 м – Д3. Внутрішні двері у виробничих приміщеннях цеху мають розміри: 1,0 x 2,2 м – Д1; 1,5 x 2,2 м – Д2.

Згідно вимог техніки безпеки двері і ворота відкриваються назовні.

Підлога у виробничому цеху влаштована поверх ущільненого ґрунту. У виробничих приміщеннях покриття підлоги з керамічної плитки, а у допоміжних і побутових приміщеннях - підлога дерев'яна або з лінолеуму.

Характеристика внутрішнього опорядження приміщення цеху з виробництва овочевих консервів наведена в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Характеристика внутрішнього опорядження приміщення цеху з виробництва овочевих консервів

№ п/п	Назва приміщення	Вид опорядження
1	Виробничий цех	Поверхні стінових панелей, перегородок, колон на висоту 1,8 м від підлоги облицьовуються глазурованою плиткою. Вище облицювання - пофарбована штукатурка та фарбування вологостійкими фарбами. Шви стелі затираються і стеля фарбується паронепроникними фарбами.
2	Кімнати чергових слюсарів, майстрів, начальника цеху	Затерті шви стінових панелей, перегородок опоряджуються штукатуркою. Стіни фарбуються масляною фарбою на висоту 1,3 м. Шви стелі затираються і фарбуються клейовою фарбою.
3	Коридор, сходові клітини	Панелі з водоемульсійної фарби

### Основні технічні показники проекту

Основні технічні показники проекту наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Основні технічні показники проекту

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
Площа забудови	$P_{заб}$	$m^2$	2016
Робоча площа	$P_p$	$m^2$	1500
Загальна площа	$P_{заг}$	$m^2$	1945
Будівельний об'єм	$V_{буд}$	$m^3$	20563
Планувальний коефіцієнт	$K_1$		$K_1 = P_p / P_{заг}$ $K_1 = 0,77$
Показник ефективності використання об'єму будівлі	$K_2$		$K_2 = V_{буд} / P_{роб}$ $K_2 = 14,0$

### 4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану

#### Розрахунок сировинного майданчика

Сировинний майданчик, який необхідний для короткочасного зберігання овочів приєднується безпосередньо до технологічного цеху. Дані для проведення розрахунку його площі наведена в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 - Вихідні дані для розрахунку площі сировинного майданчику

№ п/п	Найменування сировини	Потужність лінії, тоб/год.	Норма витрат сировини, кг/тоб	Допустимий термін зберігання сировини, год.	Навантаження на 1м <sup>2</sup> площі, кг
1	Перець	2,43	458,32	24	450
3	Буряк	2,57	297,33	48	850

У запроєктованому виробничому цеху під час одночасної роботи технологічних ліній з виробництва консервів «Перець жарений в маринаді» і «Буряк гарнірний» площа сировинного майданчику складе:

$$F' = \frac{2,43 \cdot 458,32 \cdot 24}{450} + \frac{2,57 \cdot 297,33 \cdot 48}{850} = 59,40 + 43,15 = 102,55 \text{ м}^2$$

З урахуванням проходів розрахункова площа сировинного майданчику збільшується на 50 %:

$$F = 1,5 \cdot 102,55 = 153,83 \text{ м}^2.$$

Так як на сировинному майданчику встановлено технологічне обладнання, яке займає частину площі - 132,0 м<sup>2</sup>, то розрахована площа сировинного майданчику збільшується і складе:

$$153,83 + 132,0 = 285,83 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину сировинного майданчику рівною ширині виробничого цеху, що проектується і складає 24 м.

Відповідно довжина сировинного майданчику складе:

$$285,83 : 24 = 11,9 \text{ м.}$$

Приймається 12 м.

Загальна площа сировинного майданчику складе:



$$24 \times 12 = 288 \text{ м}^2.$$

### **Розрахунок площі складу скляної тари**

Враховуючи, що максимальний випуск консервної продукції передбачено у ІУ кварталі, то і площа складу скляної тари розраховується на зберігання 100 % кількості тари потрібної для овочевого цеху.

Потреба запроектованого цеху у тарі Ш-82-500 у ІУ кварталі складе:

- для виробництва консервів «Перець жарений в маринаді»

$$1711 \times 7 \times 20 = 239540 \text{ шт.}$$

- для виробництва консервів «Буряк гарнірний»

$$2014 \times 7 \times 111 = 1564878 \text{ шт.}$$

Загальна потреба в склотарі Ш-82-500 складе 1804418 шт.

Биття склотари на виробничих процесах нормується у кількості 6,5 % від загальної кількості і для тари Ш-82-500 і становить 117288 шт.

З урахуванням биття загальна потреба у тарі для склобанки Ш-82-500 становить:

$$1804418 + 117288 = 1921706 \text{ шт.}$$

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

Таким чином, розрахункова площа складу скляної тари становить:

$$\frac{1921706}{832 \cdot 3} = 769,91 \text{ м}^2$$

З врахуванням зберігання склотари площа складу збільшується на 20 %, які займають проїзди і проходи (154 м<sup>2</sup>), і складе:

$$769,91 + 154 = 923,91 \text{ м}^2.$$

До початку сезону переробки частина склотари може зберігатися у складі готової продукції, використовуючи до 50 % його площі, передбаченої для зберігання готової продукції, що складе:

$$923,91 - 297,0 = 626,91 \text{ м}^2.$$

Біля мийної машини у виробничому цеху планується запас склотари на одну-дві доби роботи цеху, що складе  $150 \text{ м}^2$ .

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

$$626,91 - 150 = 476,91 \text{ м}^2$$

Ширина складу скляної тари приймається 24 м.

Таким чином, визначається довжина складу склотари:

$$476,91 / 24 = 19,9 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу склотари складе:

$$24 \times 24 = 576 \text{ м}^2$$

### **Розрахунок площі складу готової продукції**

Для зберігання готової продукції передбачено розрахунок площі складу готової продукції на 50 % продукції, виготовленої за два суміжних місяці з максимальним виробітком.

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

Продукція зберігається на складі у штабелях висотою 3 м з навантаженням  $2,7 \text{ тоб/м}^2$ .

Максимальне виробництво консервів передбачене у вересні та жовтні і становить 1605 тоб.

Площа складу готової продукції складе:

$$1605,0 : 2,7 = 594,44 \text{ м}^2$$

Враховуючи площу складу готової продукції, передбачену в запроєктованому цеху ( $400 \text{ м}^2$ ), площа окремо запроєктованого складу готової продукції становить:

$$594,44 - 400 = 194,44 \text{ м}^2$$

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

$$194,44 : 18 = 10,80 \text{ м}$$

Приймаємо 12 м.

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

$$18 \times 12 = 216 \text{ м}^2$$

### **Розрахунок площі складу для зберігання допоміжних матеріалів**

Площа складу для зберігання цукру і солі також розраховується на 100 % потребу у ІУ кварталі, тому що це найбільш завантажений квартал.

У ІУ кварталі потреба у цукрі складе:

для консервів «Перець жарений в маринаді»

$$241,57 \times 20 = 4831,4 \text{ кг}$$

для консервів «Буряк гарнірний»

$$148,12 \times 111 = 16441,3 \text{ кг.}$$

Всього:

$$4831,4 + 16441,3 = 21272,7 \text{ кг.}$$

У ІУ кварталі потреба у солі складе:

для консервів «Перець жарений в маринаді»

$$88,97 \times 20 = 1779,4 \text{ кг}$$

для консервів «Буряк гарнірний»

$$14,63 \times 111 = 1623,9 \text{ кг}$$

Всього:  $1779,4 + 1623,9 = 3403,3 \text{ кг.}$

Загальна потреба у цукрі та солі становить:

$$21272,7 + 3403,3 = 24676,0 \text{ кг.}$$

Навантаження на  $1 \text{ м}^2$  площі при зберіганні солі та цукру складає 2,2 т.

Площа складу для зберігання солі та цукру складе:

$$24,68 : 2,2 = 11,2 \text{ м}^2.$$

Площа складу для зберігання оцтової кислоти:

для консервів «Перець жарений в маринаді»

$$29,61 \times 20 = 592,2 \text{ кг}$$

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі при зберіганні харчової кислоти 0,2 т/м<sup>2</sup>.

Площа складу для зберігання оцтової кислоти складе:

$$0,592 : 0,2 = 2,96 \text{ м}^2.$$

При виробництві консервів «Перець жарений в маринаді» використовується олія:

$$159,04 \times 20 = 3180,8 \text{ кг.}$$

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі при зберіганні олії 0,8 т/м<sup>2</sup>

Для зберігання олії потрібна площа складу:

$$3,18 : 0,8 = 3,98 \text{ м}^2.$$

Отже, загальна площа для зберігання допоміжних матеріалів складе:

$$11,20 + 2,96 + 3,98 = 18,14 \text{ м}^2.$$

Площа складу передбачена в запроєктованому цеху складає 28 м<sup>2</sup>.

Додаткова потреба в складі допоміжних матеріалів буде забезпечена за рахунок використання існуючих матеріальних складів.

## **ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 4**

1. Проведені інженерні розрахунки будівництва переробного підприємства з проєктуванням технологічного цеху з виробництва овочевих консервів на території Овруцької ОТГ Житомирської області.
2. Розроблено генеральний план переробного підприємства.
3. Наведено архітектурно-будівельні рішення будівлі цеху з виробництва овочевих консервів.
4. Розраховано об'єкти генерального плану підприємства.

## **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **5.1. Безпека праці та промислова санітарія**

Технологічні процеси, які застосовані при виробництві овочевих консервів «Перець жарений в маринаді», «Буряк гарнірний» повинні проходити згідно з вимогами 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).

На запроєктованому переробному підприємстві, що буде випускати овочеві консерви необхідно:

- організувати роботу з техніки безпеки згідно з вимогами «Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості»;

- проводити триступеневий контроль за станом охорони праці згідно з вимогами «Методичних рекомендацій з організації триступінчатого контролю за станом охорони»;

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

Стан технологічного обладнання для ліній з виробництва овочевих консервів повинно відповідати ДСТУ 3235-95 і НПАОП 0.00-7.14-17. Технологічне обладнання імпортного виробництва повинно бути приведене у відповідність із зазначеними документами.

Робочі місця відповідають НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. Навантаження, розвантаження та транспортування сировини, матеріалів, готової продукції механізовано.

Техніка безпеки і виробнича санітарія при виробництві овочевих консервів забезпечують захист працюючих від впливу наступних основних шкідливих і небезпечних виробничих факторів: транспортування сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції; гарячої та холодної води; пари; розчинів миючих і дезінфікуючих засобів; гарячих напівфабрикатів; сировинної та консервної (скляної і металевої) тари; ножів, що використовуються для ручної доочищення і розрізання сировини; робітників - від механізмів машин: для подрібнення сировини, наповнювальних та закупорювальних автоматів; рухомих вузлів машин для миття сировини та інспекційних транспортерів; електричного струму.

Запроектований цех з виробництва овочевих консервів розміщений в однопверховій будівлі висотою 10,0 метрів.

Передбачено виконання наступних умов: послідовність розміщення обладнання згідно технологічної схеми, забезпечення зручності, безпеки обслуговування і ремонту обладнання, максимального природного освітлення і надходження свіжого повітря.

Розміщення технологічного обладнання відбувалося відповідно до вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 і враховані при проектуванні наступні норми ширини проходів:

- між обладнанням не менше 1,2 м;
- між стінами виробничої будівлі і обладнанням не менше 1,0 м.

Ширина робочих місць на ручних та машинно-ручних операціях прийнята не менше 0,8 м.

На технологічних процесах, де має місце підвищена вологість (банкомийне відділення), передбачені дерев'яні трапи і настили. У відділенні підготовки цукру, солі встановлено циклон для видалення пилу. Для нормального ведення технологічного процесу і забезпечення безпеки роботи обслуговуючого персоналу машини і апарати (варильні котли (Л.2, поз. 38), апарат для обжарювання (Л.2, поз. 8), автоклави (Л.2, поз. 17) обладнані необхідними контрольними вимірювальними приладами, які автоматично зв'язані з органами управління обладнанням.

Температура і відносна вологість повітря в робочій зоні виробничих приміщень відповідає для різних пор року нормам технологічного проектування і техніко-економічним показникам підприємств консервної промисловості.

Нормативна температура 16-18 °С, відносна вологість повітря 37-70 % і чистота повітря підтримується за допомогою вентиляції та кондиціонування. У виробничому цеху передбачена природна і штучна вентиляція. Для створення у приміщенні повітряного середовища, яке відповідало б нормам гігієни праці, використовують опалення з використанням калориферів. У побутових приміщеннях, кімнаті прийому їжі, кімнатах відпочинку, складі готової продукції використовують кондиціонування повітря.

Якість освітлення у робочих приміщеннях відбувається за рахунок природного і штучного освітлення. Використовується природне комбіноване освітлення (вікна, склопанелі).

Штучне освітлення використовується за допомогою освітлювальних установок. Все обладнання, установлене в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації і пожежної безпеки відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.

Все обладнання, установлене в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації відповідно до ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки.

Технологічне обладнання у виробничому цеху під'єднано до силових пунктів. Огороджені частини машин та механізмів, які рухаються та обертаються.

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

Для працівників виробничого цеху запроектовані санітарно-побутові приміщення, які знаходяться в окремій будівлі побутового корпусу (Л.1, поз. 2), вхід до них передбачено з самої будівлі, а також через теплий перехід на другий поверх спроектованого цеху.

На переробному підприємстві широко використовується електроустаткування, яке відповідає вимогам НПАОП 40.1-1.01-97, НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98).

## **5.2. Пожежна безпека**

Правила пожежної безпеки переробного підприємства розробляються на етапі проектування і розроблення генерального плану згідно з вимогами санітарно-гігієнічних та протипожежних правил ДСП 173-96 і ДБН Б.2.2-12:2019. В процесі проектування, будівництва і експлуатації підприємства були враховані наступні профілактичні вимоги: розташування на території промислових і допоміжних будівель і споруд відповідно до технологічного процесу; прокладення кабельних і повітряних електричних ліній; підведення газових і водопровідних комунікацій; розміщення складів палива; забезпечення автомобільних шляхів; проектування майданів для вантажно-розвантажувальних робіт; наявність ємностей для води; наявність засобів для пожежогасіння і пожежного знаряддя; підтримання належного порядку і чистоти на території.

Зонування території підприємства і розміщення будівель і споруд за функціональними ознаками є важливою вимогою для пожежопрофілактики. Під час зонування будівель та споруд промислового переробного підприємства виділяються будівлі та споруди наступних груп: передзаводські, виробничі, складські і будівлі підсобного призначення. У передзаводських зонах розташовано адміністративні, культурно-побутові і господарські приміщення. Підсобні



будівлі і споруди, такі як майстерні, розміщено окремо від основних виробничих, будівель. Групи будівель з підвищеною вибухопожежною небезпекою розташовано на території з підвітряного боку від виробничої зони. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди, а також водоймища для гасіння пожежі знаходяться в окремих технічних смугах.

До важливих пожежопрофілактичних вимог відноситься також дотримання протипожежних санітарно-захисних розривів між виробничими будівлями, спорудами, закритими складами та допоміжними будівлями.

В процесі проєктування виробничого цеху враховувалися наступні протипожежні заходи:

- правильно проведено об'ємно-планувальне рішення, з урахуванням допустимої відстані до прилеглих будель згідно з СНиП 2.09.02-85\* Виробничі будівлі. Зміна № 1 (національна) (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195);
- використовувалися будівельні конструкції із матеріалів, що залежно від ступеня вогнестійкості будівлі, відповідають вимогам займистості ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги;
- передбачено пожежну сигналізацію;
- встановлено пожежні гідранти, пожежні щити, відведені місця для куріння на території підприємства;
- заплановано евакуаційні шляхи для людей із будівлі у випадку виникнення пожежі.

Відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги для будівель, які відносяться по пожежній небезпеці до категорії виробництва «Д», передбачено два вуглекислотних вогнегасника ВВ-5 на 1800 м<sup>2</sup> площі, що захищається.

Площа спроектованого виробничого цеху дорівнює 2016 м<sup>2</sup>. Згідно з ISO 3941:2007 виробничий цех відноситься до класу пожежі «Е» пов'язаної з горінням електроустановок.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників розраховується за формулою:

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

де  $S$  – площа спроектованого цеху,  $\text{м}^2$ .

$$N = 2016 / 1800 = 1,12 = 2,0 \text{ шт.}$$

У випадку виникнення пожежі для її гасіння на початковій стадії у виробничому цеху передбачено установку вогнегасників: два комплекти вуглекислотних вогнегасників по дві штуки у кожному. Загалом чотири вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5.

### 5.3 Охорона навколишнього середовища

Основні забруднювачі навколишнього природного середовища є промислові підприємства.

Загальні вимоги охорони навколишнього природного середовища під час проведення господарської діяльності на виробництві охоплюють усі стадії господарського процесу: доексплуатаційну, експлуатаційну та післяексплуатаційну.

На переробному підприємстві запроваджено ряд заходів, щоб попередити забрудненість навколишнього середовища: використання маловідходних технологій, забезпечення раціонального використання сировини і матеріалів, утилізація відходів.

Важливе значення для забезпечення захисту навколишнього середовища має раціональне розташування джерел забруднення; наявність санітарно-захисних зон; урахування «рози вітрів». Вагомим фактором є контроль якості навколишнього середовища.

Згідно складу і ступеня шкідливості викидів запроектований виробничий цех відноситься до першої групи виробництва, що викидає вентиляційне повітря з вмістом шкідливих речовин, які не перевищують гігієнічні норми. Для ко-

нтролювання ступеню забрудненості є автоматичні системи за рівнем забруднення повітря.

Згідно проведеного архітектурно-планувального рішення будівництва виробничого цеху виключається накопичення шкідливих викидів котельні (Л.1, поз. 8), яка знаходиться на території підприємства на певній відстані від будівель і споруд.

Особливо небезпечним фактором для навколишнього середовища є стічні води з виробничого цеху. Проектом передбачено, що стічні води проходять попереднє очищення на території переробного підприємства на очисних спорудах (Л.1, поз. 15) і видаляються на поля зрошення.

У запроєктованому цеху передбачене механічне очищення стічних вод, при якому видаляються нерозчинні, осідаючі, зважені та спливаючі забруднення (пісок, бій скла). Очисні споруди містять піскоуловлювачі (Л.1, поз. 24), гроти для затримання грубих домішок, нафтоуловлювачі.

Для стічних, промивних вод і фекально-господарських стоків передбачені каналізаційні пристрої, які потім направлені до стічних ємкостей.

Перед скиданням стічної води на поля зрошування проводиться після механічного очищення, біологічне очищення, яке базується на життєдіяльності мікроорганізмів, які для свого розвитку використовують органічні забруднення.

Під час проектування цеху з виробництва овочевих консервів використані маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Відходи, які утворюються на технологічних процесах, вивозяться із цеху і збираються у спеціальні бункери (Л.2, поз. 45), а потім автотранспортом вивозяться за межі переробного підприємства у підсобне господарство в якості корму для худоби або на переробні підприємства для подальшої переробки.

На підприємстві передбачена санітарно-захисна зона між переробним підприємством і житловими будівлями (Л.1) для забезпечення охорони навколишнього середовища. Також на території підприємства передбачено багато зе-

лених насаджень для очищення повітря від пилу та поглинання шуму, обладнані місця для відпочинку працюючих.

Для більш раціонального використання води на території підприємства організоване оборотне водозабезпечення.

З метою зменшення забруднення навколишнього середовища, у відділенні підготовки склотари, передбачені ємності для регенерації відпрацьованого лугу і ємності для підготовки мийних розчинів.

Надходження мийних розчинів до мийних машин відбувається через трубопроводи за допомогою насосу.

В проєкті передбачено заходи, що виключають забруднення навколишнього середовища, зокрема: організація безвідходного виробництва; удосконалення очищення вихідних газів котельні; очищення технологічних і вентиляційних викидів; механічне, біологічне очищення стічних вод.

#### **5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників.**

Робота у запроєктованому переробному підприємстві буде відбуватися відповідно до рекомендацій стосовно організації протиепідемічних заходів на період карантину у зв'язку з поширенням вірусних захворювань і, зокрема, коронавірусної хвороби (COVID-19).

На вході у побутовий корпус і на вході у виробничий цех будуть організовані місця, де можна провести обробку рук спиртовмісними антисептиками, розміщено яскравий вказівник з рекомендаціями про проведення дезінфекції рук, знаходяться засоби для індивідуального захисту (одноразові маски, рукавички).

Враховуючи сучасне становище України, пов'язане з проведенням військових дій, в Україні при проєктуванні переробних підприємств необхідно передбачити проєктування бомбосховищ. Головним нормативним документом у сфері будівництва бомбосховищ (точніше сховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними властивостями) є

Державні будівельні норми ДБН В.2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту (зі змінами).

Захисні споруди цивільного захисту повинні забезпечити захист у мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час - від сучасної зброї масового ураження. В мирний час спроектовані захисні споруди можна використовувати для господарських потреб.

Сховище на запроєктованому переробному підприємстві планується на уцокольному етажі побутового корпусу (Л.1, поз. 2). Сховище передбачено для всіх працівників підприємства, у тому числі працівників виробничого цеху та адміністративного корпусу.

В процесі проєктування приміщення, що передбачено для сховища, будуть використані більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Сховище буде обладнане вентиляцією, водо- та електропостачанням, каналізацією, штучним освітленням.

Під час повітряної тривоги законодавством України не передбачено закриття або припинення роботи підприємств, установ та організацій, тому комплексне підприємство діятиме відповідно до місцевих норм і правил, а також керуватися рекомендаціями ДСНС України.

## **ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 5**

1. При проєктуванні будівництва переробного підприємства з цехом з виробництва овочевих консервів у с. Дубовий Гай Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області будуть враховані всі вимоги до охорони праці працівників та навколишнього природного середовища.

2. Передбачено виконання всіх вимог з безпеки праці при проєктуванні виробничого цеху з виробництва овочевих консервів.

3. Забезпечено всі вимоги санітарно-гігієнічні та протипожежні правила при проєктуванні виробничого цеху та розробці генерального плану.

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

## **ВИСНОВКИ**

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Овруцької об'єднаної територіальної громади Житомирської області

В результаті будівництва цеху з виробництва овочевих консервів будуть вирішені наступні завдання:

1. Налагодиться випуск овочевих консервів, які користуються попитом у населення, і в даному регіоні не випускаються.
2. Запровадження у виробництво потоковомеханізованих і автоматизованих технологічних ліній дасть можливість підвищити ступінь механізації і позитивно вплине на екологізацію виробництва.
3. Виробнича потужність цеху складе 6,62 моб.
4. Будівництво на території переробного підприємства овочесховища забезпечить ефективність використання виробничих площ і потужностей обладнання протягом року.

5. Використання зручної для споживача тари і застосування прогресивних методів закупорювання підвищить конкурентоспроможність продукції на ринку товарів та послуг.
6. Встановлення обладнання, що відповідає техніко-економічним показникам і сучасним досягненням, забезпечить високий технічний рівень виробництва.
7. В регіоні з'явиться додаткова кількість робочих місць за рахунок впровадження у виробництво переробного підприємства.