

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
18 липня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис, ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**

на тему:

**Проект будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування  
в селі Мачухи Полтавської області**

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»

(шифр та назва)

ступеня бакалавра

Виконавець Усманов Артем Маратович

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

Керівник професор, д.т.н. Хомич Галина Панасівна

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

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

Рецензент Рогова Наталія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА 2021**

## Анотація

**Усманов В.С. «Проект будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в с. Мачухи Полтавської області»**

Дипломний проект зі спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Харчові технології та інженерія», ступінь бакалавра – ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Полтава, 2021.

Дипломний проект передбачає будівництво цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в с. Мачухи Полтавської області на території Мачухівської ОТГ.

Проект складається з двох частин: розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини. Розрахунково-пояснювальна частина складається з наступних розділів: техніко-економічне обґрунтування будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування, організаційно-технологічна частина, розрахунки та підбір обладнання технологічних ліній, інженерні розрахунки, охорона праці і навколишнього середовища.

У техніко-економічному обґрунтуванні проведено аналіз території будівництва та доцільність будівництва спеціалізованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

Організаційно-технологічна частина включає: характеристику сировини та допоміжних матеріалів, обґрунтування вибору технологічних схем, технологічні схеми виробництва та їх опис, схему хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва, шляхи утилізації відходів, вимоги до якості готової продукції, продуктові розрахунки технологічних ліній.

Розрахунки та підбір обладнання технологічних ліній передбачають розрахунки конвеєрів, пастеризаторів, теплових апаратів періодичної дії та підбір технологічного обладнання ліній.

Розділ «Інженерні розрахунки» включає: опис генерального плану підприємства розрахунки об'єктів генплану, архітектурно-будівельну частину.

Наведені заходи охорони праці та навколишнього середовища.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Графічна частина дипломного проекту складається з 4 листів, на яких представлено: генеральний план підприємства, план цеху з виробництва консервів для дитячого харчування з наведеним графіком надходження сировини та програмою роботи цеху, поздовжні розрізи технологічних ліній, технологічну схему виробництва консервів «Пюре із кісточкових».

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Проведені маркетингові дослідження підтвердили наявність на території Мачухівської ОТГ багатой сировинної зони і відсутність переробних підприємств з виробництва консервів для дитячого харчування, що свідчить про можливість і доцільність будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в с. Мачухи Полтавського району Полтавської області.

Правильне харчування з перших днів життя дитини підвищує захисні реакції організму і відіграє важливу роль у профілактиці захворювань.

До технології виробництва консервів для дитячого харчування пред'являються особливі, найвищі вимоги:

- забезпечення гігієнічної безпеки;
- збереження високої харчової та біологічної цінності;
- відповідність продуктів віковим особливостям дитячого організму за органолептичними, фізико-хімічними та реологічними показниками.

Відповідно до сучасної тенденції збалансованого харчування в раціоні дітей повинні бути біологічно повноцінні молочні, плодоовочеві, зернові продукти, відповідні віковим фізіологічним особливостям організму дитини.

Для організації промислового виробництва харчових продуктів для дитячого харчування необхідні глибоке наукове обґрунтування обраних технологічних процесів, використання високоякісної сировини і компонентів, суворе дотримання санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

До складу продуктів дитячого харчування входять різноманітні речовини, які за хімічною природою діляться на неорганічні і органічні. До перших відносяться вода і мінеральні речовини, а до других - вуглеводи, білки, жири, вітаміни, органічні кислоти, дубильні, фарбувальні, ароматичні речовини та ін. Такі речовини, як вуглеводи, білки, жири, володіють енергетичними властивостями, а такі, як органічні кислоти, дубильні, фарбувальні і ароматичні речовини, надають продуктам дитячого харчування певний смак, аромат і забарвлення і, впливаючи на органи травлення, грають важливу роль в травних процесах.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Консерви на фруктової основі - фруктові соки та пюре також забезпечують організм дитини вуглеводами, і перш за все цукрами - глюкозою, фруктозою, сахарозою, меншою мірою - крохмалем, клітковиною, пектиновими речовинами. Пюре та соки для дитячого харчування виготовляють найчастіше без додавання цукру, оскільки моноцукри і сахароза в достатній кількості містяться в плодовоовочевій сировині. Проте в рецептуру соків для дітей більш старшого віку додають цукор. Особливо багаті цукрами виноградний, персиковий, абрикосовий соки, в 200 мл яких міститься 25-35 г цукрів. Для дітей віком 7-10 років ця кількість забезпечує близько 5-6 % необхідної їм енергії. Продукти на плодово-ягідній та овочевій основі відрізняються великим вмістом моно- і дицукрів: у соках - від 6,9 (абрикосовий з м'якоттю) до 12,7 % (сливовий); в пюре - від 2,9 до 10,9 % (яблучно-морквяне). Крім того, в овочевих пюре присутній крохмаль в невеликій кількості - від 0,2 (морквяне) до 3,7 % (кабачки з молоком), а також клітковина - від 0,1 до 0,4 % як у фруктових, так і в овочевих продуктах .

Сировина, що використовується у виробництві продуктів дитячого харчування, повинна відповідати вимогам санітарно-епідеміологічних правил і нормативів СанПіН 2.3.2.1078-01 В «Гігієнічні вимоги безпеки і харчової цінності харчових продуктів».

Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини та харчових продуктів особливу увагу при виготовленні консервів для дитячого харчування слід приділяти свіжості та якості вихідної сировини, контролю за вмістом у сировині і консервах токсичних елементів (важких металів), пестицидів, нітратів, мікотоксинів та мікробіологічним забрудненням.

Відповідність сировини критеріям безпеки, які наведено в медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості, та контроль санітарного стану технологічного обладнання, тари та виробничих приміщень упродовж усього технологічного процесу є основними вимогами отримання якісної продукції.

Продукти дитячого харчування істотно впливають на анатомо-фізіологічний та психологічний розвиток дитини, тому при розробленні

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

асортименту та рецептур консервів для дітей від першого року життя до 17 років потрібно враховувати особливості фізіології та гігієни харчування дитячого організму.

Для нормального розвитку зростаючого організму дітей потрібне раціональне повноцінне харчування, яке відповідає функціональному стану організму дитини та враховує вікові особливості його потреб.

При складанні рецептур консервів для дітей слід урахувати підвищені фізіологічні потреби зростаючого організму в білках, жирах, вуглеводах, вітамінах та мінеральних речовинах. Дитячий організм для пластичних цілей і нормалізації процесів кровотворення потребує таких макро- і мікроелементів, як кальцій, фосфор, залізо, магній, цинк, мідь тощо у певному співвідношенні.

Для дітей шкільного віку та неповнолітніх виготовляють консерви, вміст яких наближений до вмісту консервів для дорослих людей, але при цьому враховуються фізіологічні потреби зростаючого організму.

При виробництві консервів для дитячого харчування технологічні операції майже такі самі, як і при виробництві консервів для загального використання.

Останніми роками особлива увага звертається на удосконалення технології виробництва, впровадження більш продуктивного обладнання, розширення асортименту перероблюваної продукції. Високими темпами розвивається виробництво різноманітних високоякісних натуральних консервів для дитячого харчування.

Метою проекту є будівництво цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в с. Мачухи Полтавського району Полтавської області.

На основі аналізу сировинної зони та маркетингових досліджень попиту на консервовану продукцію, в запроектованому цеху планується встановити технологічні лінії:

– з виробництва консервів «Пюре з яблук» продуктивністю 10 тоб/зміну, тара: скляна банка Ш-58-250;

– з виробництва консервів «Пюре з кісточкових» продуктивністю 10 тоб/зміну, тара: скляна банка Ш-58-250.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обраний регіон характеризується розвитком садівництва і активною участю у запровадженні екологізації навколишнього середовища і екофільних виробництв. Щорічно в селі проводиться екофестиваль «Яблуневий сад» з метою залучення населення до збереження дарів природи і запобігання забруднення довкілля.

Сировиною для виробництва консервів «Пюре з яблук», «Пюре із кісточкових» кабачків є яблука, абрикоси і сливи, сировина, яка багата пектином. Плоди відіграють важливу роль у харчуванні дитини, тому що в них містяться корисні для організму речовини – легкозасвоювані цукри, органічні кислоти, мінеральні солі, а також цілий комплекс цінних стимулюючих і біологічно активних речовин.

Вся продукція фасується в зручну для споживання тару, типу Ш-58-250, що також підтверджує актуальність теми.

Для запроектованого цеху комплексно вирішується питання відходів виробництва, що дозволяє успішно вирішити питання екології.

Запроектовані технологічні лінії повністю потоково механізовані і автоматизовані, що забезпечує високу якість і харчову цінність готової продукції, а також значно підвищує ступінь механізації праці на даному виробництві.

Реалізація даного проекту в с. Мачухи Мачухівської ОТГ Полтавської області дозволить налагодити випуск продукції для дитячого харчування, позитивно вплине на проблему працевлаштування в цьому районі.

Консерви для дитячого харчування користуються попитом у населення, дана продукція може експортуватись в різні країни.

На запроектованому підприємстві вирішені екологічні аспекти. Передбачена система очисних споруд для очищення стічних вод.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. Техніко-економічне обґрунтування необхідності будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в с. Мачухи Полтавської області

## 1.1. Характеристика підприємства

У Північно-Східному економічному районі сформувалось чотири основних економічних вузли: Харківський, Кременчуцький, Полтавський та Сумський.

Кліматичні умови характеризуються зростанням континентальності і зменшенням кількості атмосферних опадів з північного заходу на схід.

У районі переважають чорноземи, цінні й родючі ґрунти.

Ґрунтово-кліматичні умови є сприятливими для розвитку сільського господарства, яке забезпечує сировинну базу для харчової промисловості.

Завдяки значному природно-ресурсному потенціалу район відіграє важливу роль у народногосподарському комплексі України.

Основу АПК становить сільське господарство. У структурі промислового виробництва провідна роль належить харчовій промисловості.

Сільськогосподарські угіддя становлять 78 % усієї площі району.

Садівництво розвивається по всій території району. Тут розповсюджені такі плодово-ягідні культури: яблука, груші, сливи, абрикоси.

Більша частина овочів, фруктів і ягід споживається в свіжому вигляді, однак є вільний залишок сировини, який можна спрямовувати на переробку. Харчова та переробна промисловість сьогодні значною мірою визначає розвиток економіки України та посідає перше місце в структурі промислового виробництва країни. Однією з її ефективних підгалузей є індустрія виробництва продуктів дитячого харчування, а його ринок в нашій державі перебуває на зростаючій стадії розвитку, причому зі значним потенціалом зростання. Серед категорій дитячого харчування виділяють: рідке харчування на молочній основі (молоко рідке, сир, сирні вироби та інші кисломолочні продукти для дитячого харчування); суміші на молочній та

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



безмолочній основі; дитячі соки (зокрема, нектари, морси); пюре (фруктове, овочеве, м'ясне, рибне та на молочній основі); каші для дитячого харчування (на молочній або безмолочній основі); вода для дітей; чай спеціального призначення та інші категорії дитячого харчування, переважно імпортного виробництва.

Виробництво вітчизняних продуктів дитячого харчування ще не досягло достатнього рівня. На сьогодні, як і в минулі роки, внутрішній попит на продукти дитячого харчування значною мірою задовольняється за рахунок продукції іноземного походження. У структурі внутрішнього ринку продуктів дитячого харчування частка власного виробництва до фактичного споживання займає:

- молоко та кисломолочні продукти – 95,7 %;
- молочні суміші і каші – 31,9 %;
- соки і фруктово-овочеві пюре – 34,1 %.

Проте, зазначені обсяги виробництва становлять лише 2 – 14 % до норми споживання зазначених видів продукції.

Зокрема, велике значення має аналіз конкурентоспроможності представленої продукції і важливо відстежувати продукцію дитячого харчування, яка користується попитом, а також аналізувати її присутність на ринку послуг.

Найбільшу проблему для виробництва консервів для дитячого харчування становить наявність якісної сировини, яка має відповідати вимогам чинного законодавства. Аналіз виробництва в Україні за останні десятиріччя сировини овочевої, плодово-ягідної та виноградної свідчить про скорочення площ насаджень по овочах становить майже 4 %, плодово-ягідних – 27 %, винограду – майже 57 %.

Ринок дитячого харчування є складним та водночас вкрай важливим, бо від якості та безпечності представленої на ньому продукції залежить гармонічність розвитку дитини, здоров'я людини, майбутнє нації. Однак на шляху його розвитку, незважаючи на пріоритетність і важливість цього ринку для країни, існують перешкоди, які залежать від політики держави (вона неоднозначна по відношенню до акумуляції підприємствами цієї галузі податку на прибуток, адже хоча їх прибуток не оподатковується, проте ускладнюється можливість користуватися

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вільними коштами; проблемою стає необхідність зниження ціни вартості продукції та збільшення виробництва).

Враховуючи існуючі проблеми, був прийнятий Закон України «Про дитяче харчування» (від 01.01.2021 р. № 142-V), де передбачено Державне стимулювання виробництва дитячого харчування шляхом:

- розміщення державного замовлення серед вітчизняних виробників дитячого харчування;
- розміщення державного замовлення на виробництво сировини для виготовлення дитячого харчування;
- впровадження механізмів здешевлення короткострокових і довгострокових кредитів та пільгового оподаткування для виробників дитячого харчування;
- дотації вітчизняного виробництва сировини, що застосовується для виробництва дитячого харчування;
- встановлення ставок ввізного мита на дитяче харчування, що ввозиться на територію України, подібне (аналогічне) якому виробляються вітчизняними підприємствами;
- застосування інших заходів, спрямованих на здешевлення виробництва дитячого харчування.

Однак, для виробництва дитячого харчування повинна застосовуватися сировина, яка виробляється переважно у спеціальних сировинних зонах, де забороняються будівництво промислових та хімічних об'єктів, а також будь-яка інша діяльність, яка за результатами оцінки впливу на довкілля може призвести до погіршення стану довкілля. Застосування пестицидів та агрохімікатів у спеціальній сировинній зоні може проводитися за спеціальними технологіями, що забезпечують отримання продукції, яка відповідає обов'язковим параметрам безпеки, затвердженим відповідно до закону.

Сировина, призначена для виробництва дитячого харчування, повинна відповідати обов'язковим параметрам безпеки та мінімальним специфікаціям якості, затвердженим центральним органом виконавчої влади, що забезпечує

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Сировина, що використовується у виробництві дитячого харчування, не може бути вироблена з генетично модифікованих організмів або містити генетично модифіковані організми.

Відомо, що високоякісна сировина – запорука безпеці продукту дитячого харчування. На даний час статус спеціальної сировинної зони надано 83 господарствам в 14 областях України.

Отже, головною проблемою ринку продуктів дитячого харчування в Україні є недостатні обсяги виробництва вітчизняної продукції за доступними цінами, що не дає можливості забезпечити збалансоване повноцінне харчування для дітей. У зв'язку з цим, зазначений ринок має значний потенціал до зростання.

За оцінками експертів у найближчій перспективі сегмент продуктів дитячого харчування промислового виробництва буде одним із найбільш динамічних на продовольчому ринку.

Основні промислові виробництва консервів для дитячого харчування зосереджені у Хоролі, Києві, Дніпропетровську, Одесі, а в Полтавській області практично відсутні.

В Полтавській області зараз приділяється велика увага екологічній безпеці харчової продукції. Полтавська область - одна з "найчистіших" в екологічному плані серед областей України. Більша частина її території знаходиться на значній відстані від великих промислових підприємств, це зона агропромислового виробництва та переробки сільськогосподарської продукції. Велике значення надається використанню переробними підприємствами місцевої сировинної бази.

Незважаючи на винятково сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, регіон не повністю забезпечений високоякісною продукцією для дитячого харчування.

Провівши аналіз стану переробної галузі Полтавської області, можна зробити висновок про доцільність будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування на території Мачухівської ОТГ, так як ні один консервний завод в даному регіоні не спеціалізується на випуску продукції для дитячого харчування, проте саме ця продукція є край необхідною для харчування дітей.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировинна база району та чисте екологічне довкілля дозволяє будівництво цеху з виробництва саме консервів для дитячого харчування, тому що в Полтавській області та за її межами консервні підприємства є з вузькою спеціалізацією і не виробляють плодово-ягідні та овочеві консерви, які є необхідними в раціоні дитини.

Мачухівська ОТГ розташована у північно-західній частині Полтавської області. Згідно з адміністративно-територіальним устроєм, адміністративний центр громади знаходиться в с. Мачухи Полтавського району Полтавської області, яке розташоване на відстані 6 км від м. Полтави по автомагістралі М22 "Полтава-Олександрія". Мінімальна відстань від населених пунктів до адміністративного центру складає 3,3 км, максимальна – 17 км. Територія громади межує на півночі з с. Горбанівка та Щербанівською ОТГ Полтавського району, на сході – з Мало-Перещепинською ОТГ Новосанжарського району, на півдні – із селами Кунцево та Судівка Новосанжарського району, на заході – зі Стовбинодолинською сільською радою Новосанжарського району і с. Тури та с. Ганжі Решетилівського району.

ОТГ об'єднала 5 колишніх рад, загалом 27 населених пунктів з трьох районів Полтавської області: Полтавського, Решетилівського, Новосанжарського. Площа громади – 24700 га. Населення – 8202 мешканців. Найбільше за чисельністю село Мачухи – 3337 осіб (40,68%), яке є адміністративним центром.

На території громади наявні корисні копалини: газ, нафта, торф, глина, пісок. Видобутком займається ПрАТ «Нафтогазвидобування» та «ДТЕК Нафтогаз» (добування нафти, газу та конденсату). Є значний потенціал у подальшому видобуванні нафти і газу. Запаси Мачухівського родовища – 5,1 млрд. м<sup>3</sup> природного газу. На території знаходяться водні об'єкти – річка Полузівка, ставки.

Господарський комплекс ОТГ становлять 3 промислові підприємства, 2 організації, які здійснюють діяльність у сфері геології та геологорозвідування, 17 сільськогосподарських підприємств та 169 фермерських господарств, а також

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фізичні особи-підприємці, які працюють в основному у сфері послуг, громадського харчування та роздрібної торгівлі.

В ОТГ розвинутий аграрний комплекс, що спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур, у тому числі цукрових буряків, кормових культур, картоплі, овочів, плодів, ягід, квітів, грибів. Сільськогосподарські підприємства нарощують поголів'я тварин, зокрема молочного стада, займаються птахівництвом.

Сприятливі природно-кліматичні умови та чорноземи створюють хороші умови для розвитку садівництва. Сорт груші "Мачухівська глива" відомий не лише в Україні, а й за її межами.

В ОТГ діє система збору твердих побутових відходів, запровадили систему сортування відходів, популяризується екологічні заходи, зокрема, щорічно проводиться екофестиваль «Яблуневий сад». Такий підхід свідчить про доцільність будівництва переробного підприємства з виробництва консервів для дитячого харчування в даному регіоні.

У селі Мачухи, яке є адміністративним центром Мачухівської ОТГ є вільні земельні ділянки, де можна збудувати консервний цех з виробництва консервів для дитячого харчування. Завдяки вигідному територіальному розташуванню на автошляху М22 "Полтава-Олександрія" через с. Мачухи проходять маршрути автотранспортних засобів, що здійснюють міжрегіональне перевезення пасажирів (на Полтаву, Харків, Кременчук, Черкаси, Олександрію тощо).

Село Мачухи є промислово-сільськогосподарським осередком, де створені і функціонують ТОВ «Прем'єр Сокс», ГО «Мисливсько-рибальське товариство «Кречет», фірма «Інтер-Атіс».

У 2010 році в с. Мачухи засноване підприємство ТОВ «Прем'єр-сокс» із виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів, а саме: шкарпеток, колгот, панчіх. Підприємство імпортує сировину з Індії, Туреччини, водночас експортує продукцію до Білорусі, Болгарії, Данії, Чеської Республіки. Є перспективи розширення потужностей діючої ТОВ «Прем'єр-сокс».

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важлива галузь місцевої економіки – сільське господарство. З огляду на сприятливе географічне розташування функціонують суб'єкти, які займаються вирощуванням зернових культур та тваринництвом: ПП імені Калашника, АФ «Добробут», СФГ «Хлібодар», ССТ «Краяни», СФГ «Ватутіна», СФГ «Нива».

У галузевій структурі сільського господарства переважає рослинництво. У Мачухах науковець Мічурін проводив свої селекційні роботи, тут сприятливі ґрунти для даного виду господарювання. Раніше тут були величезні садки, перспектива відновлення їх залишається. У селах Мачухи та Судіївка розвинене садівництво, городництво та тепличні господарства.

Електропостачання в районі здійснюється ВАТ «Полтаваобленерго». Відстань до джерела підключення електроенергії – 100 м, потужність – 10 кВт.

Відстань до джерела підключення газу - 100 м.

На території запроєктованого підприємства плануються такі будівлі і споруди: цех з виробництва консервів для дитячого харчування, складські приміщення та допоміжні цехи і підрозділи: котельня, слюсарня, автомийка, газорозподільний пункт, прохідна, адміністративно-побутове приміщення, артезіанська свердловина, трансформаторна підстанція.

Територія підприємства буде асфальтована, має гаражі для автомобільного транспорту та автостоянку. Сировина на підприємство потраплятиме автомобільним транспортом.

Продукція, що буде вироблятися на підприємстві реалізуватиметься в оптову та роздрібну торгівлю на Україні та до інших країн.

Асортимент продукції: консерви для дитячого харчування: «Пюре з яблук», «Пюре з кісточкових».

Теплопостачання заводу здійснюватиметься від котельні, яка працюватиме на природному газі.

Джерело водопостачання – артезіанська свердловина. Вода перекачуватиметься насосом із артезіанської свердловини в насосну станцію, звідки розподілятиметься в цех та інші службові приміщення. Якісь води

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідає ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

Електропостачання підприємства здійснюватиметься по кабельних лініях від Кременчуцької ГЕС через трансформаторну підстанцію на території підприємства.

Вихід каналізаційних витоків із цеху та адміністративних будівель здійснюється через очисні споруди, які розміщені в 0,5 км від переробного підприємства. Очисні споруди КУ-200 м<sup>3</sup> стічної води за годину. На території підприємства передбачені піскоуловлювачі, нафтоуловлювачі та жируловлювачі.

## 1.2. Оцінка сировинної зони

Підприємство буде розміщене у вигідному економічному районі, його оточують колективні, акціонерні сільськогосподарські підприємства, а також фермерські господарства. Сировинна зона підприємства включає сільськогосподарські господарства Полтавського, Решетилівського, Новосанжарського районів Полтавської області та суміжних районів Сумської та Черкаської областей.

Відвантаження продукції та ввіз необхідної сировини та матеріалів буде здійснюватися переважно автомобільним транспортом. Автомобільним транспортом буде перевозитися продукція заводу: частково безпосередньо замовникам та на склади зберігання готової продукції. Середній радіус постачання сировини – 150 км.

Кісточкові плоди будуть поступати на завод в ящиках місткістю по 12 кг, яблука в контейнерах по 400-500 кг. Іноді яблука можуть поступати навалом.

З врахуванням того, що можливі втрати сировини при збиранні, зберіганні і транспортуванні складають 5-10 % від валового збору, зводимо всі розрахунки у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1

### Баланс сировини

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати та відходи в сільському господарстві, т	Вільний залишок, т	Потреба заводу, що проєктується, т
Яблука	47	300	1410,0	70,5	1339,5	1321,0
Абрикоси	29	90	261,0	13,1	247,9	247,5
Сливи	43	110	473,0	23,7	449,3	441,3
Всього:	119	-	2144,0	107,3	2036,7	2009,8

За даними таблиці 1.1 видно, що є вільний залишок сировини, в обсязі 2009,8 т, що дозволяє будівництво спеціалізованого технологічного цеху з виготовлення консервів для дитячого харчування.

### 1.3. Визначення виробничої потужності підприємства

До актуальних проблем сучасності відноситься незбалансоване харчування та забруднення навколишнього середовища, що у повній мірі впливає здоров'я людини. Виходячи з цього існуюча стратегія виробництва продуктів харчування має задовольняти фізіологічні потреби організму людини у харчових речовинах та енергії.

Якісне харчування сприяє нормальному росту та розвитку дітей, профілактиці захворювань і створює умови для адекватної адаптації до навколишнього середовища.

Одним із шляхів нарощування виробничої потужності підприємства є будівництво спеціалізованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

Визначивши вільний залишок сировини (табл. 1.1), розробляємо варіант проєкту виробничої програми.

Таблиця 1.2

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



## 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
<b>Цех з виробництва консервів для дитячого харчування</b>					
1	Пюре з яблук	10	1339,5	0,402	3323,0
2	Пюре з абрикос	10	247,9	0,412	601,0
3	Пюре зі слив	10	449,3	0,412	1090,0
Всього для цеху з виробництва консервів для дитячого харчування		-	2036,7		5014,0

Результати проведених розрахунків (табл. 1.2) свідчать, що виробнича потужність цеху з виробництва консервів для дитячого харчування може сягати 5014 тоб.

### 1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства

Виходячи з того, що в Полтавській області відсутні спеціалізовані підприємства з виробництва фруктових консервів для дитячого харчування немає, то будівництво консервного цеху спеціалізованого призначення є необхідним і доцільним.

Відомо, що дитяче харчування – це одна з найголовніших проблем сьогодення. Консерви для дітей повинні бути виготовлені з високоякісної сировини, вирощеної у спеціальних сировинних зонах, та із застосуванням інгредієнтів та допоміжних засобів і матеріалів для виробництва та обігу, що за висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи визнані придатними для цих цілей. В процесі виробництва таких консервів необхідно до мінімуму скоротити втрати поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин, а перероблення сировини проводити швидко, без затримок.

					<b>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проведені маркетингові дослідження свідчать, що в теперішній час в Полтавській області наявна багата сировинна зона, яка вважається екологічно безпечною відсутні переробні підприємства з виробництва дитячих консервів, що обґрунтовує необхідність будівництва консервного цеху з проектуванням технологічного цеху спеціального призначення. В Мачухівській ОТГ є вільний залишок фруктової сировини, яку можна використати для виробництва консервів для дитячого харчування і передбачити потужність підприємства в обсязі до 5014 тоб.

На території Мачухівської ОТГ є вільні площі для будівництва спеціалізованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування. Для постачання пари, води, електроенергії до запроєктованого цеху планується будівництво на території підприємства котельні, трансформаторної підстанції та артезіанських свердловин.

На підприємстві планується будівництво власної котельні, яка буде працювати на газовому паливі.

Електропостачання цеху здійснюватиметься по кабельних лініях від ВАТ «Полтаваобленерго» через трансформаторну підстанцію.

Водопостачання цеху здійснюватиметься від артезіанської свердловини. На території буде встановлена водонапірна башта ємністю 25 м<sup>3</sup> і резервуари для води 4x50 м<sup>3</sup>. Пожежогасіння підприємства передбачено від пожежних гідрантів, які будуть розташовані на території заводу, і пожежної водойми ємністю 250 м<sup>3</sup>. Внутрішнє пожежогасіння передбачено від внутрішніх пожежних кранів.

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

Основні і допоміжні матеріали завод буде отримувати:

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

Сировина, готова продукція, основні і допоміжні матеріали для цеху будуть постачатись автомобільним транспортом.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відвантаження готової продукції в межах області буде здійснюватись автомобільним транспортом, за межі області – залізничним транспортом з відправкою із станції Полтава.

Потреба цеху в робочій силі буде забезпечуватись за рахунок мешканців Мачухівської ОТГ.

Будівельні матеріали для будівництва нового цеху планується отримувати з підприємств Полтавської області.

На основі проведеного техніко-економічного обґрунтування можна зробити висновки, що будівництво консервного цеху спеціалізованого призначення в с. Мачухи Полтавської області технічно можливе, господарчо-необхідне і економічно вигідне, тому що дозволить випускати дитячі консерви, які користуються попитом у споживача і раніше в даному регіоні не випускалися.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2. Організаційно-технологічна частина

### 2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Виробництво консервів для дитячого харчування відбувається з високоякісної, свіжої, неураженої сільськогосподарськими шкідниками та хворобами сировини, певних помологічних сортів.

Яблука свіжі згідно вимогам ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови.

Рекомендовані сорти: Антонівка звичайна, Чемпіон , Білий налив, Гала, Кальвіль сніжний, Голден делішес, Макінтош, Симиренко, Папірівка.

Сливи свіжі – згідно вимогам ДСТУ 8320:2015. Слива свіжа. Технічні умови.

Рекомендовані сорти: Угорка, Ніагара, Вереснева, Катерина, Вікторія.

Абрикоси свіжі – відповідно вимогам ДСТУ UNECE STANDARD FFV-02^2007 [8].

Рекомендовані сорти: Червонощокій, Ананасний, Червоний партизан, Бульбон.

Виробництво пюреподібних консервів для дитячого харчування потребує використання наступних допоміжних матеріалів:

- вода питна за ДСанПіН 2.2.4-171-10;
- цукор – згідно ДСТУ 4623:2003;
- лимонна кислота - згідно ДСТУ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови;
- ящики із дощок багаторазові для овочів та фруктів – згідно ДСТУ 4971:2008;
- кришки металеві– згідно ДСТУ 7771:2015;
- мішки для цукру – згідно ДСТУ 3748 – 98;
- склобанка – згідно ТУ 21.106 – 96;
- піддони– згідно ДСТУ 2052-92;

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- етикетки для банок та пляшок з консервами – ДСТУ 4518:2008. Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила.

Хімічний склад та харчову цінність сировини подано в таблиці 2.1.

Провівши аналіз хімічного складу сировини (табл. 2.1) визначили, що правильно обрано сировину і запроектовано саме випуск пюреподібних фруктових консервів для дитячого харчування на даному підприємстві, тому що і яблука, і кісточкові є традиційною сировиною у даному регіоні і вони містять у своєму складі вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи.

Крім цінного хімічного складу, запроектований асортимент консервів характеризується високими смаковими властивостями та харчовою цінністю.

Пюреподібні консерви рекомендується вживати дітям для росту і розвитку організму.

## 2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Розроблений дипломний проект передбачає проектування двох технологічних ліній з виробництва фруктових консервів для дитячого харчування.

Сировина на технологічні лінії завантажується контейнеро- та ящикоперекидачами, що дозволяє уникнути ручної праці і скоротити її затрати на технологічному процесі завантаження сировини приблизно у два рази. Так як планується виготовлення консервів для дитячого харчування, то необхідно провести ретельне миття сировини і при цьому врахувати структуру сировини. За вимогами на лініях передбачено миття у трьох послідовно встановлених мийних машинах: на лінії з переробки яблук це машини з більш жорстким режимом миття - вентиляторні і барабанна мийні машини, а на лінії кісточкових - мийні машини з більш м'яким режимом миття, щоб запобігти пошкодженню плодів та втрати ароматичних, барвних речовин, водорозчинних вітамінів.

На лінії з переробки кісточкових плодів механізовано процес відокремлення плодоніжки, що гарантує безперервний технологічний процес.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою отримання протертої плодової маси на технологічних лініях передбачено розварювання яблук, абрикос, слив у дигестерах, що дозволяє запобігти протіканню окислювальних процесів при переробці сировини.

Для протирання розм'якшених плодів встановлені протиральні машини, але у випадку кісточкових їх дві: для грубого протирання сировини і для більш тонкого протирання. На першій протиральній машині у випадку кісточкової сировини видаляють кісточку, а потім протирання проводять у здвоєній протиральній машині. Змішування рецептурних інгредієнтів пюре проходить у вакуум-випарному апараті, де досягається якісне і рівномірне перемішування суміші. Для попередження розшаровування готового продукту суміш піддають гомогенізації, з наступним вилученням повітря і підігріванням перед фасуванням у вакуум-випарних апаратах.

Фасування готового пюре відбувається на автоматичних наповнювачах у тару III типу закупорювання, що позитивно впливає на конкурентоспроможність готового продукту, на ринках збуту.

Контролюється також якість закупорювання для гарантування зменшення виробничого браку на пристроях з перевірки герметичності закупорювання. Для забезпечення безперервності технологічного процесу на технологічних лініях для проведення теплової обробки використовуються пастеризатори безперервної дії.

Запроектовані технологічні лінії підібрані згідно з діючими технологічними інструкціями. Запропоновані маловідходні, ресурсозберігаючі технології переробки сировини за рахунок використання потокових ліній з максимально можливою механізацією та автоматизацією виробничих процесів, що гарантує високі якісні показники готової продукції.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.3. Технологічні схеми виробництва

### Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із яблук»

Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із яблук» наведена на рис. 2.1.



Оформлення готової продукції



Складське зберігання

Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із яблук».

### Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із кісточкових»

Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із кісточкових» наведена на рис. 2.2.





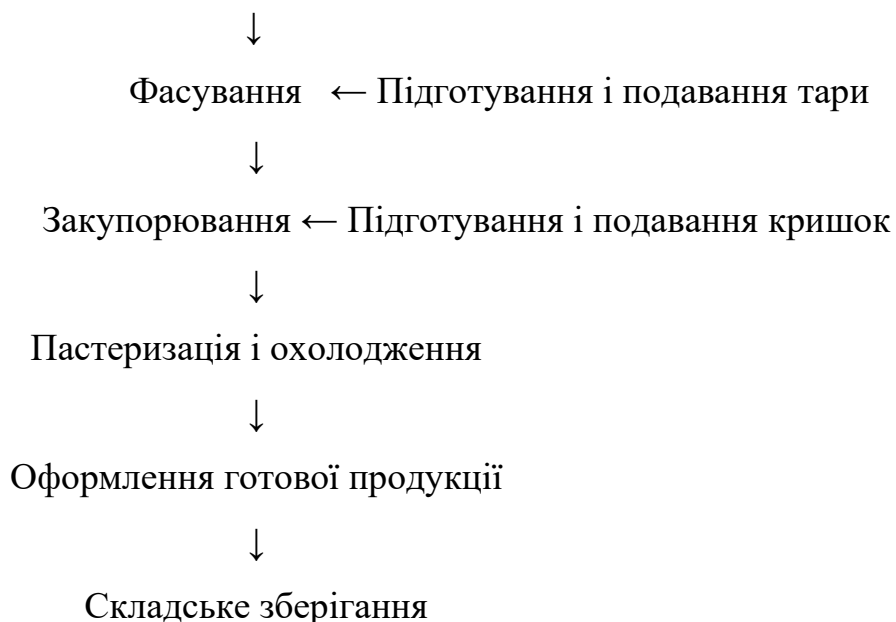


Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із кісточкових».

## 2.4. Опис технологічних схем

### Транспортування, приймання, зберігання

Фрукти на переробку надходять в тарі згідно з вимогами стандарту і технічних умов. У зв'язку з запровадженням механізації на операції завантаження сировини на технологічну лінію лінію доставляють в контейнерах з перфорованою поверхнею місткістю 0,8 м<sup>3</sup>, абрикоси та сливи в ящиках.

Транспортування сировини проводиться згідно з потребами цеху і в необхідному комплекті. Сировина, що надходить у виробництво, піддається контролю якості у відповідності з діючими нормативними документами.

Сировину зберігають на сировинному майданчику.

Черговість її надходження на переробку здійснюється відповідно з урахуванням якісного стану і сертифікаційних документів на отриману партію сировини, де також зазначено товарний сорт сировини та час надходження на підприємства.

Оптимальні строки зберігання сировини на сировинному майданчику (в годинах) наступні:

яблука - 48;

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

абрикоси - 12;

слива - 12.

На сировинному майданчику ящики та контейнери з сировиною розміщуються рядами, між якими залишаються проходи, достатні для рециркуляції повітря і вільного доступу до кожної партії.

Оборотну тару, в якій доставлена сировина на підприємство, миють та дезінфікують згідно з вимогами Інструкції з санітарної обробки технологічного обладнання на плодоовочевих консервних підприємствах.

### **Опис технологічної схеми з виробництва консервів «Пюре із яблук» Транспортування, приймання, зберігання**

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

### **Технологічний процес**

#### **Підготовка сировини**

Яблука в контейнерах надходять в технологічний цех і контейнероперекидачем (Лист 2, поз.1) подається у послідовно встановлені барабанну мийну машину (Лист 2, поз.2) та дві уніфіковані мийні машини (Лист 2, поз.9). В процесі миття повинно відбутися повне видалення з поверхні плодів наявних забруднень. Для миття використовується чиста проточна вода, яка повністю відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

З мийної машини плоди потрапляють на інспекційний конвеєр (Лист 2, поз.10), де відбраковуються некондиційні екземпляри, зокрема, уражені сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, механічно пошкоджені, побиті та сторонні домішки.

#### **Розварювання, протирання, змішування**

Після інспектування за допомогою елеватора «Гусяча шия» (Лист 2, поз.12) сировина передається на розварювання в дигестер (Лист 2, поз.15), де піддаються впливу барботуючої пари для полегшення процесу

					<b>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

протирання плодів, інактивації ферментів та розм'якшення сировини. Розварювання яблук проходить впродовж 15-20 хвилин при температурі 100 °С.

Розварені плоди одразу подрібнюють у здвоєній протиральній машині (Лист 4, поз.17) з діаметром отворів сит 1,2...1,5 і 0,7...0,8 мм.

Після протирання маса накопичується у збірнику (Лист 4, поз.18) і перекачується насосом (Лист 4, поз.19) у змішувач з мішалкою (Лист 2, поз.20), куди також подають попередньо підготовлені суміш цукру з аскорбіновою кислотою (див. с. , розділ «Підготування допоміжних матеріалів») і змішують до повного розчинення і утворення однорідної маси.

### **Гомогенізація, деаерація, підігрівання**

Після змішування усіх компонентів суміш надходить у гомогенізатор (Лист 4, поз.48) для тонкого подрібнення, щоб запобігти розшаруванню готового продукту. Гомогенізація проводиться під тиском 10-15 МПа до отримання дисперсності продукту 20-30 мкм.

Прогомогенізоване пюре перекачується у вакуум-апарат (Лист 2, поз.20), де здійснюється процес деаерації з метою попередження небажаних змін в пюре під дією повітря. Деаерація пюре відбувається під вакуумом із залишковим тиском 30-35 кПа протягом 10-20 хвилин. Одночасно в гріючу камеру апарату надходить пара під тиском 30-50 кПа; продукт кипить і з водяною парою видаляється від 65 до 93 % повітря, що було у продукті.

Після деаерації відбувається підігрівання пюре у вакуум-випарному апараті (Лист 2, поз.20) до досягнення температури не нижче 80 °С і витримкою при даній температурі не менше 80 секунд.

### **Фасування, закупорювання, пастеризація**

Підігріте яблучне пюре фасують у попередньо підготовлену тару (див. с. , розділ «Підготування тари») на автоматичному наповнювачі (Лист 2, поз.49), а потім закупорюють на паровакуумній закупорювальній машині (Лист 2, поз.31) із залишковим тиском 47-54 кПа.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Герметично закупорені банки проходять перевірку на герметичність на пристрої для перевірки герметичності закупорювання (Лист 2, поз.32) і пластинчатим транспортером подаються на пастеризацію в безперервно-діючий пастеризатор-охолоджувач зрошувального типу (Лист 2 поз.34), в якому підтримується режим пастеризації:

$$\frac{35}{85^{\circ}C} \cdot \frac{5}{75^{\circ}C} \cdot \frac{5}{45^{\circ}C} \cdot \frac{5}{20^{\circ}C} \cdot \frac{5}{\text{ї}^{\text{а}}^{\text{з}}^{\text{д}}^{\text{д}}^{\text{у}}}$$

Після пастеризації готові консерви формують у пакет-піддони, які обтягують розтягувальною плівкою на напівавтоматичній машині для упаковки в розтягувальну плівку (Лист. 3, поз.43) і направляють в склад на витримку, а потім в цех оформлення готової продукції і складське зберігання.

### **Підготування допоміжних матеріалів**

#### **Підготування цукру**

Цукор-пісок із складського приміщення потрапляє у відділення підготування цукру.

Мішкоперекидачем (Лист 2, поз.38) цукор подається на вібросито (Лист 2, поз.37), зважується на вагах (Лист 2, поз.39) при необхідності підготовлений цукор змішується з аскорбіновою кислотою і пневмотранспортом надходить, на змішування з пюре.

#### **Підготування аскорбінової кислоти**

Рецептурою передбачено внесення аскорбінової кислоти в яблучне та абрикосове пюре, її кількість встановлюється лабораторією залежно від властивостей сировини, але не більше встановлених норм. Вноситься аскорбінова кислота в підготовлений цукор-пісок і пневмотранспортом надходить, на змішування з пюре.

#### **Підготування тари**

Консерви для дитячого харчування, відповідно до завдання, випускають у скляних банках III типу місткістю 0,25 дм<sup>3</sup>. Тара повинна відповідати вимогам діючих стандартів і технічних умов.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Скляну тару та кришки готують згідно вимог "Інструкції про санітарну обробку тари і кришок, які використовуються для фасування консервної продукції".

Кришки, що використовуються для закупорювання банок III типу обробляються сухою парою при температурі 100 °С протягом кількох секунд в камері закупорювальної машини.

Чисті, нові банки викладаються на столи (Лист 2, поз.36), встановлені у складі скляної тари і звідти подаються транспортером у мийні машини для скляної тари (Лист 2, поз.35). Після технологічної обробки банки поступають на стіл-накопичувач і за допомогою пластинчастого транспортера передаються на технологічні лінії до наповнювачів, де попередньо ошпарюються (Лист 2, поз.28), проходять контроль на світловому екрані (Лист 2, поз.29).

## **Опис технологічної схеми виробництва консервів «Пюре із кісточкових»**

### **Транспортування, приймання, зберігання**

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

### **Технологічний процес**

#### **Підготовка сировини**

Абрикоси та сливи надходять на технологічну лінію в ящиках і ящикоперекидачем (Лист 2, поз.2) завантажуються на миття. Для проведення ефективного миття сировини його проводять у трьох мийних машинах: двох послідовно встановлених уніфікованих мийних машинах (Лист 2, поз.7) та вібраційній мийній машині (Лист 2, поз.8). Миється сировина у чистій проточній воді, яка відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Після миття сировина елеваторним транспортером (Лист 2, поз.4) передається у машину для видалення плодоніжки (Лист 2, поз.11).

Після видалення плодоніжки сировина надходить на стрічковий конвеєр (Лист 2, поз.10), де проходить сортування плодів за якістю, і на даній операції відбраковуються некондиційні екземпляри сировини, які мають

					<b>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

механічні пошкодження, уражені шкідниками, недостиглі, перестиглі та сторонні домішки.

### **Розварювання, протирання, змішування**

З інспекційного конвеєра плоди за допомогою елеватору "Гусяча шия" (Лист 2, поз.12) передаються в дигестер (Лист 2, поз.15), де відбувається їх обробка паром при температурі 100<sup>0</sup>С протягом 10-15 хв. з метою розм'якшення сировини і для полегшення процесу протирання плодів та інактивації ферментів.

З дигестера розм'якшена плодова маса одразу потрапляє в протиральну машину (Лист 4, поз.16) з діаметром отворів 3-5 мм для грубого протирання з метою видалення кісточок.

Після грубого протирання маса самоплином надходить у здвоєну протиральну машину (Лист 4, поз.17) для більш якісного протирання. В протиральній машині діаметр отворів першого сита 1,2-1,5 мм, а другого - 0,7-0,8 мм.

Маса з протиальної машини збирається у збірнику (Лист 4, поз.18) і дозується згідно рецептури насосом-дозатором (Лист 4, поз.19) у вакуум-випарний апарат (Лист 2, поз.20) на змішування з іншими рецептурними інгредієнтами: цукром-піском, який пройшов попередню підготовку, а при переробці абрикос додатково вноситься аскорбінова кислота (див. стор. розділ "Підготування допоміжних матеріалів"). Змішування відбувається до утворення однорідної маси.

### **Гомогенізація, деаерація, підігрівання**

Однорідна суміш надходить у гомогенізатор (Лист 4, поз.48) для тонкого подрібнення для попередження розшарування готового продукту і поліпшення його смакових властивостей. Процес гомогенізації відбувається під тиском 10-15 МПа до досягнення дисперсних частинок продукту 20-30 мкм.

Прогомогенізоване пюре перекачують у вакуум-апарат (Лист 2, поз.20), де здійснюється процес деаерації, для запобігання небажаних змін під

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впливом повітря. Процес деаерації пюре відбувається під вакуумом із залишковим тиском 30-35 кПа протягом 10-20 хв.

У гріючу камеру апарату одночасно подається пара під тиском 30-50 кПа; продукт закипає і відбувається, разом з водяною парою, видалення від 65 до 93 % повітря, що є у продукті.

Після процесу деаерації пюре підігривають у вакуум-апараті (Лист 2, поз.20) до досягнення температури не менше 80<sup>0</sup>С.

### **Фасування, закупорювання, пастеризація**

Підготовлене пюре, прогріте до температури 80 <sup>0</sup>С, фасується у прошпарену на ошпарювачі ( ) і перевірену на якість ( ) тару, яка пройшла попереднє миття у мийному відділенні (див. с. розділ "Підготування тари"). Фасування відбувається на автоматичному наповнювачі (Лист 2, поз.49).

Банки з продуктом одразу піддають закупорюванню на автоматичній вакуум-закупорювальній машині (Лист 2, поз.31) із залишковим тиском 47-54 кПа. Герметично закупорену банку з продуктом з метою запобігання браку перевіряють на якість закупорювання шляхом проходження через пристрій для перевірки герметичності закупорювання (Лист 2, поз.32). Якісно закупорені банки з продуктом за допомогою пластинчастого транспортеру подаються в безперервно-діючий пастеризатор-охолоджувач зрошувального типу (Лист 2 поз.34) на пастеризацію за наступним режимом:

$$\frac{35}{100^{\circ}C} \cdot \frac{5}{75^{\circ}C} \cdot \frac{5}{45^{\circ}C} \cdot \frac{5}{20^{\circ}C} \cdot \frac{5}{\text{їâ³òðÿ}}$$

Після пастеризації готові консерви формують у пакет-піддони, які обтягують розтягувальною плівкою на напівавтоматичній машині для упаковки в розтягувальну плівку (Лист. 3, поз.43) і направляють в склад на витримку, а потім в цех оформлення готової продукції і складське зберігання.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.6. Утилізація відходів

При переробці яблук на пюре використовується 85-90 % сировини, а витерки становлять 10-15 %. Яблучні витерки використовують для виготовлення пектину, фруктових порошоків. При виробництві пектину яблучні відходи, що містять 60 – 68 % вологи, висушують 30 хв у барабанній сушарці. Процес сушіння можна проводити у киплячому шарі при температурі 90-100 °С на протязі 20-25 хв. Висушені вичавки вологістю до 8 % зберігають при температурі 20 °С і відносній вологості до 75 °С.

В процесі виробництва пюре із кісточкових утворюються відходи – плодови кісточки, вміст яких, % маси плодів, у слив становить – 4-7, у абрикос – 5-12. Вологість кісточок становить 30 % і щоб запобігти їх пліснявіння та псування кісточки обробляють, а потім висушують.

Шкаралупи кісточок спрямовують на виготовлення активованого вугілля, яке застосовують як наповнювач спеціальних клеїв, полірувального матеріалу для ливарного виробництва. На частку шкаралупи припадає 69-88 % маси кісточок. З ядер кісточок одержують олію та мигдалеву пасту. Олію випускають рафіновану, гідратовану, парафінову I та II сортів. Для використання в їжу допускається тільки рафінована кісточкова олія. Макуха - залишок після видалення олії містить в своєму складі корисні речовини. Зокрема, в складі макухи сливових кісточок при вологості 30 % міститься 44 % протеїну, 15,1 % клітковини, 7 % жиру, 19,4 % екстрактивних речовин, 11,5 % золи.

Розроблена технологія знезаражування кісточкової макухи з наступним використанням її у комбікормовій промисловості. Із кісточкових вичавок отримують харчовий рослинний білок, гірку мигдальну олію, паливо та добриво.

В запроєктованому цеху отримуються витерки після протиральної машини (Лист 4, поз.17) на технологічних лініях переробки яблук та кісточкових і шнековим конвеєром виводяться за межі цеху і елеватором "Гусяча шия" (Лист 2, поз.12) завантажуються в бункер для відходів (Лист 2, поз. 40), а потім вивозяться автомобільним транспортом для подальшої переробки.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Кісточки, які отримують при переробці кісточкової сировини на протиральній машині (Лист 4, поз.16) шнековим конвеєром виводяться за межі цеху і елеватором "Гусяча шия" (Лист 2, поз.12) завантажуються в бункер для відходів (Лист 2, поз.40), а потім вивозяться автомобільним транспортом для подальшої переробки.

На технологічних лініях відходи утворюються на технологічному процесі інспектування, де видаляються екземпляри пошкоджені сільськогосподарськими хворобами і шкідниками. Ці види відходів вивозяться з технологічного відділення візками на сировинний майданчик, а потім за межі цеху. Усі види відходів, отриманих у сировинному відділенні, виробничому цеху, із бункерів (Лист 2, поз.40) та візків автотранспортом відвантажуються у підсобні господарства і використовуються для годівлі худоби або як добриво для полів.

## 2.8. Вимоги до якості готової продукції

Консерви «Пюре із яблук» та «Пюре із кісточкових» виготовлені відповідно до технологічних інструкцій. За органолептичними та фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати вимогам і нормам ДСТУ 4084-2001 «Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови» [17].

За органолептичними показниками пюреподібні консерви повинні відповідати вимогам наведеним в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

### Органолептичні показники пюреподібних консервів для дитячого харчування

Назва показника	Характеристика консервів
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна пюреподібна маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні, у гомогенізованих консервах тонкоподрібнена консистенція Допускають: наявність поодиноких крапель темного кольору; незначне відшарування рідини під час зберігання.
Колір	Однорідний за всією масою, властивий фруктам, з яких

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	виготовлено консерви, після термічного оброблення
Смак та запах	Смак солодко-кислий або кисло-солодкий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів Не допускають сторонніх присмаку та запаху

За фізико-хімічними показниками пюре повинні відповідати вимогам наведеним в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

### Фізико-хімічні показники консервів

Масова частка, %	Найменування консервів		
	Пюре із яблук	Пюре із слив	Пюре із абрикос
Сухих речовин	14,0	20,0	15,0
Титрована кислотність (у розрахунку на яблучну кислоту)	0,2-1,0	0,3-0,8	0,4-0,8

1. Масова частка мінеральних домішок в консервах не допускається.

2. Сторонні домішки та домішки рослинного походження у консервах не допускають.

3. Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, афлатоксину В1, антибіотиків, радіонуклідів у консервах не повинен перевищувати допустимі рівні, наведені в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

### Показники безпеки консервів

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більший	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
свинець	0,30	Згідно з ГОСТ 26932
кадмій	0,02	Згідно з ГОСТ 26933
ртуть	0,01	Згідно з ГОСТ 26927
мідь	5,00	Згідно з ГОСТ 26931
цинк	10,00	Згідно з ГОСТ 26934
миш'як	0,20	Згідно з ГОСТ 26930
Мікотоксин патулін	Не допускається	Згідно з ГОСТ 28038
Афлатоксин В1	Не допускається	
Антибіотики	Не допускається	
Радіонукліди:		

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цезій-137	40 Бк/кг	
Стронцій-90	5 Бк/кг	

1. Вміст нітратів та пестицидів не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені «Медико-біологічeskими вимогами и санитарними нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» № 5061.
2. Якість подрібнення гомогенізованих консервів повинна відповідати таким вимогам: кількість частинок м'якоті розміром більше 150 мкм не повинна перевищувати 30 %, з них частинок розміром більше 300 мкм повинно бути не більше 7 % від загальної кількості частинок.
3. За мікробіологічними показниками консерви повинні відповідати вимогам промислової стерильності згідно з «Інструкцією про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування» № 14.4.4.077 до консервів:
  - фруктові пюре – групи Г (крім пюре з рН 3,8 та вище, до складу яких входять абрикоси, персики, груші, черешня, які відносяться до групи А).

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.9. Продуктові розрахунки

### 2.9.1. Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в табл. 2.8.

Таблиця 2.8

#### Графік надходження сировини

Основна сировина	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Абрикоси					Р		13	19				
Сливи					М			20		7		
Яблука					Н		25				6	

### 2.9.2. Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

#### 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	
Пюре із яблук	I	3	9	7	16	Р	25				6	30		
	II						28				3			
	III						30			31				
Дні		24	24	26	25	11	Е	6	26	26	25	26	26	245
Зміни		24	24	26	25	11		9	52	52	50	29	26	328

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Асортимент продукції	№ зміни	Строки і кількість днів (змін) роботи за місяцями												Всього
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Пюре з абрикосів	I						М	13	19					
	II							16	16					
Дні							О	16	17					33
Зміни								29	31					60
Пюре із слив	I						Н	20		7	12			
	II							23		4				
	III							26		1				
Дні							Т	9	26	25	11		71	
Зміни								16	52	28	11		107	

Примітка:

- \_\_\_\_\_ переробка свіжої сировини
- переробка сировини зі сховища
- ..... заготівля і переробка напівфабрикату з асептики

### 2.9.3. Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

#### Програма роботи цеху

Найменування консервів	Випуск продукції по місяцям (в тоб)												Всього
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Пюре із яблук	240	240	260	250	110	РЕ	90	520	520	500	290	260	3280
Пюре з абрикосів						МО	290	310					600
Пюре із слив						Н		160	520	280	110		1070
Всього	240	240	260	250	110	Т	380	990	1040	780	400	260	4950

**2.9.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів**  
**Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів**  
**«Пюре із яблук»**

Потужність лінії - 10 тоб/зміну

Кількість робочих змін - 328

Тривалість робочої зміни - 7 годин

Фасування - скляна банка III-58-250

Маса нетто фізичної банки - 260 г

Маса 1 тоб - 400 кг

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів приведені в табл. 2.11 [42].

Таблиця 2.11

**Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво**  
**консервів «Пюре із яблук»**

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

Рецептурну кількість компонентів консервів в 1 тоб знаходимо за формулою:

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

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

$R$  – рецептурна кількість компонентів консервів у відсотках, %.

Маса яблук за рецептурою в 1 тоб консервів за формулою:

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

Маса цукру в 1 тоб:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Маса аскорбінової кислоти в 1 тоб:

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

Норма витрат сировини і матеріалів на виробництво 1 тоб консервів:

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

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

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

Отримані дані наведені в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

### Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Найменування сировини і матеріалів	Продуктивність за годину, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
1. Яблука	1,43	402,35	402,40	575,36	4027,52	1321,03
2. Цукор		59,79	60,00	85,50	598,50	196,31
3. Аскорбінова кислота		0,205	0,205	0,293	2,05	0,67

Рух сировини у виробництві відображено в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

### Рух сировини у виробництві за технологічними процесами, кг/год

Технологічна операція		Яблука	Цукор	Аскорбінова кислота	Всього
Поступило на зберігання	кг	575,36	85,50	0,293	
	%	1			
Втрати і відходи	кг	5,75			
	%	1			
Поступило на миття	кг	569,61			
	%	1			
Втрати і відходи	кг	5,75			
	%	1			
Поступило на сортування	кг	563,86	85,50	0,293	
	%	2	2,5	2,0	
Втрати і відходи	кг	11,51	2,14	0,006	
	%				

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Технологічна операція		Яблука	Цукор	Аскорбінова кислота	Всього
Поступило на розварювання Втрати і відходи	кг	552,35			
	%	0,5			
	кг	2,88			
Поступило на протирання	кг	549,47			
	%	8			
	кг	46,03			
Поступило на змішування Втрати і відходи	кг	503,44	83,36	0,287	587,09
	%	0,5	0,5	0,5	0,5
	кг	2,88	0,43	0,002	3,312
Поступило на гомогенізацію Втрати	кг	500,56			583,778
	%	0,5			0,5
	кг	2,88			2,88
Поступило на деаерацію Втрати	кг	497,68			580,898
	%	0,5			0,5
	кг	2,88			2,88
Поступило на підігрівання Втрати	кг	494,80			578,018
	%	0,5			0,5
	кг	2,88			2,88
Поступило на фасування Втрати	кг	491,92			575,138
	%	0,5			0,5
	кг	2,88			2,88
Поступило в банки	кг	489,04	82,93	0,285	572,258
Виготовлено, тоб	$572,258 / 400 = 1,43$				
Виготовлено фізичних банок, шт	$572,258 / 0,260 = 2200 \text{ б/год} = 36 \text{ б/хв}$				

**Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Пюре із кісточкових»**

Продуктивність лінії – 10 тоб/зм.

Фасування в скляну банку – III-68-250.

Маса нетто однієї банки – 260 г.

Маса нетто 1 тоб консервів – 400 кг

Кількість робочих змін – 167,

у т.ч. пюре з абрикосів - 60;

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



пюре із слив - 107.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Рецептура консервів та норми витрат сировини і матеріалів подано в табл. 2.14 [41].

Таблиця 2.14

### Рецептура консервів та норми витрат сировини і матеріалів

Найменування консервів	Найменування компонентів	Рецептура, %	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг/тоб
Пюре із слив	Сливи	85,50	17,0	1030,0
	Цукор	14,50	3,0	150,0
Пюре з абрикосів	Абрикоси	85,50	17,0	1030,0
	Цукор	14,50	3,0	150,0
	Аскорбінова к-та	0,05	2,5	0,513

Рецептурна кількість компонентів в 1 тоб пюре із слив:

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

$$S_{\text{цукру}} = \frac{400 \cdot 14,5}{100} = 58,0 \text{ кг};$$

Норма витрат сировини і матеріалів на виробництво 1 тоб консервів:

$$T_{\text{слив}} = \frac{342,0 \cdot 100}{(100 - 17,0)} = 412,05 \text{ кг/тоб};$$

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

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

$$T_{\text{слив}} = \frac{1030,0 \cdot 400}{1000} = 412,00 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{150,0 \cdot 400}{1000} = 60,00 \text{ кг/тоб};$$

Рецептурна кількість компонентів в 1 тоб пюре з абрикосів:

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

$$S_{\text{цукру}} = \frac{400 \cdot 14,5}{100} = 58,0 \text{ кг};$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{аск. к-ти}} = \frac{400 \cdot 0,05}{100} = 0,2 \text{ кг.}$$

Норма витрат сировини і матеріалів на виробництво 1 тоб консервів:

$$T_{\text{абрикос}} = \frac{342,0 \cdot 100}{(100 - 17,0)} = 412,05 \text{ кг/тоб};$$

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

$$T_{\text{аск. к-ти}} = \frac{0,2 \cdot 100}{(100 - 2,5)} = 0,21 \text{ кг/тоб}$$

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

$$T_{\text{абрикос}} = \frac{1030,0 \cdot 400}{1000} = 412,00 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{150,0 \cdot 400}{1000} = 60,00 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{\text{аск. к-ти}} = \frac{0,513 \cdot 400}{1000} = 0,21 \text{ кг/тоб.}$$

Таблиця 2.15

### Розрахунок потреби сировини і матеріалів

Найменування консервів	Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
			за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Пюре із слив	Слива	1,43	412,05	412,00	589,23	4124,61	441,33
	Цукор		59,79	60,00	85,50	598,50	64,04
Пюре з абрикосів	Абрикоси	1,43	412,05	412,00	589,23	4124,62	247,48
	Цукор		59,79	60,00	85,50	598,50	359,10
	Аскорб. кислота		0,21	0,21	0,30	2,10	0,13

Рух компонентів по технологічних операціях наведено в табл. 2.16.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Рух сировини за технологічними процесами, кг/год

Рух компонентів		Абрикоса	Цукор	Аскорбі- нова к-та	Всього
Поступило на зберігання,	кг	589,23	85,50	0,30	
Втрати і відходи,	%	1,0			
	кг	5,89			
Поступило на миття ,	кг	583,34			
Втрати і відходи,	%	1,0			
	кг	5,89			
Поступило на видалення плодоніжки,	кг	577,45			
Втрати і відходи,	%	2,0			
	кг	11,78			
Поступило на інспекцію, просіювання,	кг	565,67	85,50	0,30	
Втрати і відходи,	%	3,0	1,0	2,5	
	кг	17,68	0,86	0,008	
Поступило на розварювання,	кг	547,99			
Втрати і відходи,	%	1,0			
	кг	5,89			
Поступило на протирання і видалення кісточки,	кг	542,10			
Втрати і відходи,	%	7,0			
	кг	41,25			
Поступило на змішування,	кг	500,85	84,64	0,292	585,78
Втрати ,	%				0,5
	кг				3,38
Поступило на гомогенізацію,	кг				582,40
Втрати,	%				0,5
	кг				3,38
Поступило на деаерацію і підігрів,	кг				579,02
Втрати,	%				0,5
	кг				3,38
Поступило на фасування,	кг				575,64
Втрати,	%				0,5
	кг				3,38
Поступило в банки,	кг				572,26
Виготовлено,	тоб	572,26/400=1,43			
Виготовлено фізичних банок III-58-250, шт		572,26/0,26=2201 б/год=36 б/хв			

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. Розрахунок та підбір обладнання технологічних ліній

#### 3.1. Розрахунок технологічного обладнання

##### Розрахунок інспекційних конвеєрів

##### Розрахунок стрічкового конвеєра для сортування яблук при виробництві консервів «Пюре із яблук».

Продуктивність лінії – 563,86 кг/год.

Норма виробітку – 371,4 кг/год.

Середній діаметр плодів – 0,05 м.

Насипна щільність плодів – 550 кг/м<sup>3</sup>.

Швидкість руху стрічки – 0,1 м/с.

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

Кількість працівників, зайнятих на сортуванні сировини, знаходимо за формулою:

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

де  $G$  – продуктивність лінії, кг/год;

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

$$n = \frac{563,86}{371,4} = 1,52 \text{ ос.}$$

Приймаємо 2 працівника.

Робоча довжина конвеєра розраховується за формулою:

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

де  $l$  - робоча зона на одного працюючого, м;

$n$  – кількість працюючих, ос.;

$k$  – коефіцієнт, що враховує одно або двохсторонню роботу лінії, приймається  $k=2$ ;

2,5...4 – запас конвеєра на забезпечення безпеки роботи лінії, приймається 3,0 м.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Приймаємо 4,0 м.

Робоча ширина конвеєра розраховується за формулою:

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

де  $G$  – продуктивність лінії, кг/год;

$h$  – середня висота шару вантажу на стрічці, м;

$v$  – швидкість руху стрічки, м/с;

$p$  – насипна щільність, кг/м<sup>3</sup>;

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

$$b = \frac{563,86}{3600 \cdot 0,05 \cdot 0,1 \cdot 550 \cdot 0,7} = 0,081 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки

$$B = \frac{0,081}{0,9} = 0,090 \text{ м.}$$

Приймаємо згідно стандарту 300 мм.

### **Розрахунок стрічкового конвеєру для сортування абрикос для виробництва консервів «Пюре із кісточкових»**

Продуктивність лінії – 565,67 кг/год.

Норма виробітку – 371,4 кг/год.

Середній діаметр плодів – 0,035 м.

Насипна щільність сировини – 550 кг/м<sup>3</sup>.

Швидкість руху стрічки – 0,1 м/с.

Середня висота шару сировини на стрічці – 0,035 м.

Кількість працюючих, зайнятих на сортуванні сировини, складе:

$$n = \frac{565,67}{371,4} = 1,52 \approx 2,0 \text{ ос.}$$

Робоча довжина конвеєру складе:

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

					<b>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робоча ширина конвеєру складе:

$$b = \frac{565,67}{3600 \cdot 0,035 \cdot 0,1 \cdot 550 \cdot 0,7} = 0,117 \text{ м.}$$

Повна ширина стрічки

$$B = \frac{0,117}{0,9} = 0,130 \text{ м.}$$

Приймаємо згідно стандарту 300 мм.

### Розрахунок пастеризаторів

#### Розрахунок пастеризатора для технологічної лінії з виробництва консервів «Пюре із яблук»

Формула пастеризації:  $\frac{35}{85^\circ C} \cdot \frac{5}{75^\circ C} \cdot \frac{5}{45^\circ C} \cdot \frac{5}{20^\circ C} \cdot 5$  (пов.)

Робоча довжина пастеризатора розраховується за формулою:

$$L = \frac{Q \cdot d^2 \cdot \tau}{60 \cdot B}, \quad (3.4)$$

де  $L$  – робоча довжина пастеризатора;

$Q$  – задана продуктивність лінії, бан./год.;

$d$  – діаметр тари по корпусу, м;

$\tau$  – тривалість робочого циклу, хв.;

$B$  – ширина пастеризатора, м.

За формулою знаходимо робочу довжину пастеризатора

$$L = \frac{2200 \cdot 0,068^2 \cdot 55}{60 \cdot 1,8} = 5,2 \text{ м.}$$

Повна довжина апарату з врахуванням завантаження і розвантаження складе:

$$L_{\text{повн.}} = 5,2 + 2,0 = 7,2 \text{ м.}$$

Габаритні розміри пастеризатора: 7200 х 2000 х 1500 мм.

Швидкість руху стрічки транспортера в пастеризаторі розраховується за формулою:

$$v = \frac{L}{\tau}, \quad (3.5)$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $L$  – довжина пастеризатора, м;

$\tau$  – тривалість циклу, хв.

$$v = \frac{5,2}{55} = 0,10 \text{ м/хв.}$$

Загальна кількість банок на одному погонному метрі розраховується за формулою:

$$K = \frac{B}{d^2}, \quad (3.6)$$

де  $K$  – кількість банок, шт.;

$B$  – ширина стрічки, м;

$d$  – діаметр банок, м.

$$K = \frac{1,8}{0,068^2} = 389 \text{ шт.}$$

### **Розрахунок пастеризатора для технологічної лінії з виробництва консервів «Пюре із кісточкових»**

Формула пастеризації:  $\frac{35}{100^\circ C} \cdot \frac{5}{75^\circ C} \cdot \frac{5}{45^\circ C} \cdot \frac{5}{20^\circ C} \cdot 5$  (пов.)

Робоча довжина пастеризатора складе:

$$L = \frac{2201 \cdot 0,068^2 \cdot 55}{60 \cdot 1,8} = 5,2 \text{ м.}$$

З врахуванням ділянок завантаження і розвантаження банок довжина складе 7,2 м.

Габаритні розміри пастеризатора: 7200 x 2000 x 1500 мм.

Швидкість руху стрічки транспортера в пастеризаторі дорівнює:

$$v = \frac{5,2}{55} = 0,10 \text{ м/хв.}$$

Загальна кількість банок на одному погонному метрі складе:

$$K = \frac{1,8}{0,068^2} = 389 \text{ шт.}$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Для асептичного зберігання яблучного та сливового пюре для виробництва консервів «Пюре яблучне», «Пюре із слив» використовуються вертикальні резервуари місткістю 50 м<sup>3</sup>.

Кількість резервуарів розраховуємо в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

### Розрахунок кількості резервуарів для асептичного консервування

Найменування напівфабрикату	Потужність лінії в сезон		Кількість резервуарів, шт.
	тоб	т	
Пюре яблучне	780	312,0	7
Пюре із слив	310	124,0	3
Всього:			10

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



#### 4. Інженерні розрахунки

Темою даного дипломного проекту є будівництво консервного цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в селі Мачухи Мачухівської ОТГ Полтавської області

Дане підприємство знаходиться в північно-західній частині Полтавської області. Згідно з адміністративно-територіальним устроєм адміністративний центр громади знаходиться в с. Мачухи Полтавського району Полтавської області, яке розташоване на відстані 12,4 км. від м. Полтави по автомагістралі М22 «Полтава-Олександрія».

Клімат цієї зони помірно-континентальний, де літо тепле, а зима прохолодна.

Температурні показники такі:

Середньорічна температура	6,5°C
Абсолютна мінімальна температура	– 34°C
Абсолютна максимальна температура	+37°C
Середня максимальна температура	25°C
Глибина сезонного промерзання ґрунту становить	70 см.
Кількість опадів за рік	560 мм
Переважаючі напрямки вітру:	
взимку – північно-західний,	
влітку – південно-західний.	
Швидкість вітру	3,8 м/с
Ґрунти	чорноземи

##### 4.1. Опис генерального плану

Територія, яка відведена під будівництво складає 3,7 га.

Територія буде огорожена металевим і залізобетонним парканом, висотою 2 м. До виробничого цеху прокладені під'їзні асфальтовані шляхи. Територія буде

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

озеленена клумбами, зеленими насадженнями. Підприємство буде розташоване на виїзді із села, недалеко від траси Полтава-Харків.

Житлову зону від переробного підприємства відділяє санітарно-захисна зона. На генеральному плані при проектуванні і розміщенні будівель враховувались переважаючі вітри, потреба в освітленні та провітрюванні території підприємства. Труби котельні, очисні каналізаційні споруди знаходяться з підвітряної сторони.

Територію переробного підприємства умовно можна поділити на чотири зони.

Перша зона передзаводська. До неї відносяться: прохідна (л.1, поз.5), контора (л.1, поз. 6), побутовий корпус (л.1, поз.18 ), автоваги (л.1, поз. 8), стоянка для автомобілів (л.1, поз. 7).

Зона основного виробництва включає в себе: запроектований цех з виготовлення консервів для дитячого харчування (л.1.поз.1), відділення для асептичного консервування і зберігання напівфабрикату (л., поз. )

До складської зони відносяться: склад готової продукції (л.1, поз.3), склад тари (л.1, поз.4), склад допоміжних матеріалів (л.1, поз.11).

В складі допоміжної зони розміщено: гараж (л.1, поз. 9 ), механічну майстерню (л.1, поз. 10 ), котельню (л.1, поз. 12 ), газорозподільний пункт (л.1, поз. 13 ), трансформаторна підстанція (л.1, поз. 14 ), очисні споруди (л.1, поз. 15), резервуар для води (л.1, поз. 16 ), водонапірна башта (л.1, поз. 17), майданчик для сміттєзбірників (л.1, поз. 19), майданчик для битого скла (л.1, поз. 20).

Котельня запроектована з урахуванням напрямку переважаючих вітрів. Санітарно-захисна зона шириною 50 м відділяє запроектоване переробне підприємство від житлової зони.

Всі будівлі і споруди, крім запроектованого цеху, виконані з цегли з використанням шлако- та склоблоків. Перекриття будівлі із залізобетонних плит з установкою на них шатрових покрівель.

Для забезпечення необхідних умов праці робітників до всіх приміщень підведено газо-, тепло-, водо-, каналізаційні мережі та забезпечено

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електропостачання. Газ на підприємство надходить від районної газової мережі, через газорозподільний пункт до котельні.

Для технічних та виробничих потреб використовують воду з артезіанської свердловини. Вода подається насосом, встановленим в свердловині на глибині 40 м (глибина свердловини 75 м) в насосну станцію, звідки через систему трубопроводів вода надходить в цех та на робочі машини.

Електропостачання здійснюється від трансформаторної підстанції, потужністю 400 кВт. Цех відноситься до II категорії електропостачання, що дозволяє в окремих випадках перерву в електропостачанні не більше однієї години.

Каналізаційна система складається з керамічних труб в цехах та чавунних по території заводу з відводом стічних вод до водозбірника, ємністю 100 м<sup>3</sup>. Для їх очищення передбачені очисні споруди підприємства, які знаходяться за його межами.

Сировина на підприємство та відвантаження готової продукції з підприємства буде відбуватися за допомогою автомобільного транспорту.

Основними технологічними потоками, які передбачені на підприємстві, є рух сировини до сировинного майданчику виробничого соку автомобільним шляхом через південні ворота; рух працівників через прохідну (л.1, поз. 12) на територію заводу до виробничого цеху і через двері Д1 вхід до будівлі цеху.

Для фасування готової продукції використовується тільки скляна тара, яка транспортується до складу скляної тари або у виробничий цех автомобільним шляхом.

Готова продукція частково зберігається в складському приміщенні передбаченому безпосередньо в самому виробничому цеху, але більша частина готової продукції після витримки у виробничому цеху направляється через ворота на склад готової продукції, де передбачено також і відділення оформлення готової продукції, а потім автомобільним шляхом відвантажується на реалізацію.

Відходи, що утворюються на виробництві, збираються в бункерах, які встановлені на майданчику для збирання відходів і за допомогою автомобільного

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспорту вивозяться за межі підприємства для подальшого використання. На території переробного підприємства передбачено майданчики, де встановлені сміттєзбірники (л. 1, поз.14) і збірники для битого скла (л. 1, поз.15).

При проектуванні генерального плану підприємства враховано необхідність дотримання протипожежних розривів між будівлями, які становлять 9 - 12 м, тобто відстань не менше найбільшої висоти до верху карнизу протилежної будівлі.

Запроектована відстань 1,5–3,0 м від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель. По всій території підприємства передбачені дороги, тротуари з асфальтовим покриттям до всіх будівель та споруд.

Для забезпечення найкоротших людських та вантажних потоків прийняте взаємне розміщення будівель і споруд з врахуванням технологічної схеми виробництва, функціонування допоміжних виробництв, інженерних комунікацій, щоб потокові шляхи не перетиналися.

Для ефективного проведення завантажувально-розвантажувальних робіт передбачені спеціальні майданчики (в'їзд на сировинний майданчик, у матеріальний склад, в'їзди та виїзди у склад готової продукції, склад скляної тари), розмір яких становить 12x12 м.

Територію переробного підприємства планується огородити з усіх сторін шлакобетонною огорожею.

На генеральному плані передбачено один в'їзд на територію, шириною 4,5 м, обладнаний дезбар'єром для дезинфекції коліс автотранспорту.

Територія підприємства озеленена і всі вільні від забудови ділянки зайняті газонами, деревами, кущами, є місця для відпочинку працівників.

Технічні показники за генеральним планом наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Технічні показники за генеральним планом**

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
Площа ділянки	га	3,7
Площа озеленення	м <sup>2</sup>	7200

					<b>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
Площа використаної території	м <sup>2</sup>	29970
Щільність забудови	%	41,8
Площа забудови ділянки	м <sup>2</sup>	15460
Коефіцієнт використаної території	–	0,81

#### 4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Запроектована будівля цеху – одноповерхова, в осях 4-5 розміщені східці на другий поверх, де знаходяться побутові приміщення.

При проектуванні будівлі прийнято уніфіковані розміри усіх каркасних елементів. Основна сітка колон 18 х 6 м з висотою поверху 7,2 м.

Основні елементи каркасу запроектованого цеху - залізобетонні колони, висота яких 6 м і вони жорстко закріплені у фундамент.

При проектуванні використано колони прямокутного перерізу 400 х 400 мм серії 1.423-3 «Железобетонные колонны прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий без мостовых кранов высотой до 9,6 м».

В запроектованій будівлі є фахверкові колони квадратного перерізу 400 х 400 мм прийняті згідно серії 460-75 «Железобетонные фахверковые колонны прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий».

В осях 8 - 9 запроектовані металеві зв'язки, які забезпечують жорсткість елементів каркасу в цеху між колонами

По осі 10 знаходиться деформаційний шов, який виконано шляхом встановлення спарених колон, вісь деформаційного шва суміщена з розбивною віссю, а осі колон зміщено відносно осі шва на 500 мм.

Як несучі конструкції покриття використано сталеві стропильні ферми для прогонів 18 м, з ухилом верхнього поясу 1,5 % (серія 1.460-4).

Фундамент. Під колонами каркасу влаштовані окремо розміщені залізобетонні стовпчасті фундаменти ступінчастої форми серії 1.412-2/77 «Монолитные железобетонные фундаменты под типовые колонны

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прямоугольного сечения одноэтажных зданий». Колону встановлену в стакан фундаменту замоноличують за допомогою бетону.

Огороджуючі конструкції. Зовнішні стіни запроектованої будівлі – цегляні, товщина їх 510 мм. Вони є самонесучі і виконують тільки огорожуючі функції. Колони фахверка забезпечують стійкість торцевих стін. Вони встановлені з нульовою прив'язкою між колонами основного каркасу з кроком 6 м.

Для розділу внутрішніх об'ємів будівлі встановлено перегородки, які ділять будівлю на окремі виробничі, складські, допоміжні та інші приміщення, товщина перегородок становить 120 мм.

Покриття. Склад покриття містить: настил, пароізоляцію, теплоізоляцію, вирівнюючий шар цементного розчину та покрівлю. Настил - залізобетонні ребристі плити, вкладені на верхні пояси ферм і закріплені до них методом зварювання. Для запроектованого цеху використано плити розміром 3 х 6 м і висотою 300 мм. Пароізоляційний шар передбачений для захисту теплоізоляції від зволоження водяною парою, яка потрапляє в покриття з приміщень. Складається пароізоляційний шар з двох шарів руберойду, а теплоізоляційний шар - з пінобетону.

Вікна. Ворота. Двері. Розміри та облаштування віконних прорізів визначені відповідно до вимог раціонального освітлення цеху.

Розрахунок кількості вікон проводиться за формулою:

$$S_{\text{вікон}} = 1/10 \cdot S_{\text{підлоги}}, \quad (4.1)$$

$$S_{\text{підлоги}} - \text{площа підлоги, м}^2. S_{\text{підлоги}} = 1188 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{вікон}} = 1/10 \cdot 1188 = 118,8 \text{ м}^2$$

Обираємо залізобетонні віконні рами, розміром 3 х 4,2 м.

$$S_{\text{вікна}} = 4,2 \cdot 3 = 12,6 \text{ м}^2.$$

$$N_{\text{вікон}} = 118,8 : 12,6 = 9,4 \text{ вікна.}$$

Приймаємо кількість вікон - 10, розміри 3,0 х 4,2 м – В-1 і розміри 1,0 х 3,6 м – В-2.

В будівлі цеху запроектовано 1 зовнішні ворота, розміром 3 х 3 м – Вор-1. Розміри внутрішніх дверей передбачених в цеху мають розміри: 1 х 2 м; 1,5 х 2 м.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно вимог усі двері та ворота відкриваються назовні.

Для забезпечення аерації та освітлення виробничого приміщення передбачається влаштування Zenitного ліхтаря, розмірами 18 x 6 м, у вигляді світлопрозорої панелі з органічного скла, вбудованої в панель покриття так, щоб його зовнішні поверхні були вище поверхні покрівлі на 100-120 мм. В цеху є залізобетонні сходи (в осях 4-5) для переходу на другий поверх, де знаходяться побутові приміщення.

Підлога. Підлога у запроєктованому цеху улаштована по ущільненому ґрунту. У виробничих приміщеннях покриття виконане з бетонних плит, а в допоміжних та побутових приміщеннях покриття підлоги дерев'яне або з лінолеуму.

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

### 4.3. Розрахунок допоміжних приміщень і складів

#### Розрахунок площі сировинного майданчика

Сировинний майданчик приєднано до технологічного цеху і його призначення для короткочасного зберігання сировини. Дані для розрахунку наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

#### Вихідні дані для розрахунку сировинного площі майданчику

№ п/п	Найменування сировини	Потужність лінії, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Допустимий термін зберігання сировини, год	Навантаження на 1м <sup>2</sup> площі, кг
1	Яблука	1,43	402,35	48	850
2	Сливи	1,43	412,05	12	400

Площу сировинного майданчику розраховують за формулою:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F' = \frac{T \cdot P \cdot t_{зб}}{g}, \quad (4.2)$$

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

$T$  – норма витрат сировини, кг/тоб;

$P$  – потужність лінії, тоб/год;

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

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

В запроєктованому цеху з виробництва консервів для дитячого харчування одночасно працюють лінії з виробництва консервів «Пюре із яблук», «Пюре із слив».

Площа запроєктованого сировинного майданчику становить:

$$\frac{1,43 \cdot 402,35 \cdot 48}{850} + \frac{1,43 \cdot 412,05 \cdot 12}{400} =$$

$$= 32,49 + 17,68 = 50,17 m^2$$

З урахуванням необхідних проходів розрахована площа збільшується на 50 %:

$$F = 1,5 \times F', \quad (4.3)$$

де  $F$  – загальна площа майданчику,  $m^2$ .

$$F = 1,5 \times 50,17 = 75,26 m^2.$$

На сировинному майданчику встановлено технологічне обладнання, яке займає площу  $64 m^2$ .

Загалом, з урахуванням площі, яка зайнята під технологічним обладнанням, загальна площа сировинного майданчику складе:

$$75,26 + 64,00 = 139,26 m^2.$$

Ширина сировинного майданчику дорівнює ширині цеху, який проектується і становить 18 м.

Таким чином, визначається довжина сировинного майданчику:

$$139,26 : 18 = 7,7 m.$$

Приймається 12 м.

Загальна площа сировинного майданчику складе:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$18 \times 12 = 216 \text{ м}^2.$$

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

Площа складу готової продукції проводиться з розрахунку зберігання 50 % продукції, виготовленої підприємством за два суміжних місяця з максимальним виробітком продукції.

Площу складу визначають, виходячи з розрахункової кількості неупакованої в тару продукції згідно з асортиментом та графіком роботи цеху.

Продукцію зберігають на складі в штабелях висотою 3 м, з навантаженням 2,7 тоб/м<sup>2</sup>.

Максимальний випуск продукції передбачається у серпні та вересні і складає 2030 тоб, а 50 % від даної кількості становить 1015 тоб.

$$\text{Площа складу готової продукції становить: } 1015 / 2,7 = 375,9 \text{ м}^2.$$

У запроєктованому цеху передбачено склад готової продукції площею 147,0 м<sup>2</sup>. Врахувавши площу, зайняту під зберігання готової продукції в цеху, площа складу готової продукції складе:

$$375,9 - 147,0 = 228,9 \text{ м}^2.$$

Ширина окремо запроєктованого складу готової продукції приймається 24 м. Звідси, довжина складу складе:

$$228,9 : 24 = 9,5 \text{ м}$$

Розміри будівлі: 24 x 12 м. Загальна площа складе 288,0 м<sup>2</sup>.

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

Площа складу скляної тари розраховується на зберігання 100 % кількості тари, необхідної для роботи цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в III кварталі, як найбільш завантаженому.

Необхідність тари III-58-250 для роботи запроєктованого цеху в III кварталі складає:

- при виробництві консервів «Пюре із яблук» кількість робочих змін – 113, тривалість робочої зміни – 7 год. і потужність лінії – 2200 шт/год.

$$2200 \cdot 7 \cdot 113 = 1\,740\,200 \text{ шт.}$$

					<b>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при виробництві консервів «Пюре з кісточкових» кількість робочих змін –128, тривалість робочої зміни – 7 год. і потужність лінії – 2201 шт/год.

$$2201 \cdot 7 \cdot 128 = 1\,972\,096 \text{ шт}$$

Загальна потреба в тарі III-58-250 для роботи технологічних ліній запроектованого цеху складає:

$$1740200 + 1972096 = 3712296 \text{ шт}$$

Нормується відсоток на биття склотари у виробництві, який складає 6,5 % від загальної кількості, що становить 241299 шт.

Враховавши відсоток биття склотари, загальна потреба цеху у тарі становить 3953595 шт.

Зберігається скляна тара III-58-250 в пакет-піддонах по 1280 штук у кожному пакеті. Штабельюється по 3 пакет-піддони.

Площа складу тари III-58-250 становить:

$$3953595 / 1280 \cdot 3 = 1030 \text{ м}^2$$

З врахуванням необхідності проїздів і проходів при зберіганні склотари необхідно додатково передбачити 20 % площі на проїзди і проходи (206 м<sup>2</sup>), тоді площа складу скляної тари буде становити 1236 м<sup>2</sup>.

Дозволяється до початку сезону переробки використовувати для зберігання скляної тари до 50 % площі складу готової продукції (188 м<sup>2</sup>). З врахуванням площі складу готової продукції, яка використовується для зберігання склотари, площа скляної тари становить 1236 – 188 = 1048 м<sup>2</sup>.

Біля мийної машини у виробничому цеху планується запас склотари в одну-дві доби роботи цеху, що складає 152 м<sup>2</sup>.

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

$$1048 - 152 = 896 \text{ м}^2$$

Ширину запроектованого складу скляної тари приймаємо 30 м.

Таким чином, визначимо довжину складу склотари, уточнюючи її за запроектованими прогнозами.

$$896 : 30 = 30 \text{ м.}$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміри запроєктованої будівлі складу скляної тари:  $30 \times 30 = 900 \text{ м}^2$ .

### **Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів**

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів (цукру) розраховується на 100 % потреби у III кварталі, як найбільш завантаженому.

У III кварталі потреба у цукрі складе:

– для виробництва «Пюре із яблук»

$$598,50 \cdot 113 = 67630,5 \text{ кг}$$

– для виробництва «Пюре із кісточкових»

$$598,50 \cdot 128 = 76608,0 \text{ кг}$$

Загальна потреба в цукрі складає  $144238,5 \text{ кг}$

Навантаження на  $1 \text{ м}^2$  площі при зберіганні цукру складає  $2,2 \text{ т/м}^3$ .

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів дорівнює:

$$144,24 : 2,2 = 65,56 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів в запроєктованому цеху  $36,0 \text{ м}^2$ .

Площа окремо побудованого приміщення складу допоміжних матеріалів складе:

$$65,56 - 36,00 = 29,56 \text{ м}^2.$$

Проектуємо будівлю шириною  $12 \text{ м}$ .

Довжина складу складе:

$$29,56 : 12,00 = 2,5 \text{ м}^2.$$

Прийmemo  $12 \text{ м}$ . Загальна площа складу допоміжних матеріалів складе  $144 \text{ м}^2$ .

### **Розрахунок площі відділення асептичного консервування**

Згідно проведеного розрахунку для зберігання напівфабрикатів в асептичних умовах передбачено встановлення 10 резервуарів вертикального виконання місткістю  $50 \text{ м}^3$ .

Площа, яку займає один резервуар становить  $12,80 \text{ м}^2$ ; площа, зайнята розрахованою кількістю резервуарів складе  $128,0 \text{ м}^2$ . З врахуванням проїздів та проходів (50 % площі відділення), площа асептичного відділення буде становити

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

198,0 м<sup>2</sup>. На майданчику встановлюється обладнання для проведення стерилізації резервуарів та продуктів, яке займає 6,33 м<sup>2</sup> площі.

Отже, загальна площа асептичного відділення складає: 198,33 м<sup>2</sup>.

Ширина асептичного відділення приймається 18 м.

Довжина визначається за запроєктованими прогонами:

$$198,33 : 18 = 11,01 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину 12 м.

В цілому загальна площа асептичного відділення складе 218 м<sup>2</sup>

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Технологічні процеси виробництва консервів для дитячого харчування «Пюре з яблук», «Пюре з кісточкових» повинні здійснюватись згідно з 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 підприємстві, яке буде випускати фруктові пюреподібні консерви для дитячого харчування буде:

- організовано роботу з техніки безпеки відповідно до "Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості";

- здійснюватися триступеневий контроль за станом охорони праці відповідно до "Методичних рекомендацій з організації триступінчатого контролю за станом охорони ;

- реалізовані "Заходи щодо впровадження стандартів ССБТ на підприємствах консервної, овочесушильної і харчоконцентратної промисловості".

Технологічне обладнання для виробництва плодових і ягідних консервів для дитячого харчування повинно відповідати ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки і НПАОП 0.00-7.14-17 Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками. Технологічне обладнання імпортного виробництва буде 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, напівфабрикатів і готової продукції механізовано.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До роботи з виробництва фруктових консервів для дитячого харчування допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли навчання, стажування та інструктажі з безпеки праці (вступний і на робочому місці) відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, а на роботах з підвищеною небезпекою - склали іспит кваліфікаційної комісії з оформленням протоколів у встановленому порядку і видачі посвідчення.

Працюючі забезпечені санітарним одягом та взуттям у відповідності зі "Збірником норм санітарного одягу та взуття для робітників, молодшого обслуговуючого персоналу, ІТП підприємств харчової промисловості". На кожному робочому місці будуть інструкції з безпеки праці, розроблені відповідно до НПАОП 0.00-4.15-98 Положення про розробку інструкцій з охорони праці, для транспортувальника; контролера для відбору проб сировини та напівфабрикатів; варильника; машиніста протиральних машин; апаратника пастеризаційних апаратів; машиніста розливочно-наповнювальних автоматів; машиніста закупорювальних автоматів; приймального-здавальника готової продукції.

Техніка безпеки і виробнича санітарія при виробництві фруктових консервів для дитячого харчування 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; швидкозаморожених напівфабрикатів; 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; нагрітих поверхонь дигестерів, вакуум-випарних апаратів, пастеризаторів; електричного струму.

Запроектований цех з виробництва консервів для дитячого харчування розміщений в одноповерховій будівлі висотою 9,2 метри.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно з проекту будівництва цеху, розміщення і положення обладнання у виробничому приміщенні виконане згідно СНиП 2.09.02-85\* Виробничі будівлі. Зміна № 1 (національна) (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195 набуття чинності встановлено з 1 квітня 2005 року).

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

При розміщенні технологічного обладнання відповідно до 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) виконані 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.

Для зручного обслуговування створені стаціонарні площадки, обладнані драбинами. Площадки мають ширину не менше 0,7 м, поручні висотою 1 м і вертикальні стояки з шагом не більше 1,2 м.

Дигестери (Л2. поз. 11), вакуум-випарні апарати (Л2. поз. 17) для більш раціональної структури виробничого процесу підняті на висоту.

В місцях, де підвищена вологість (банкомийне відділення), встановлені дерев'яні трапи і настили. В приміщеннях підготовки цукру встановлюють циклон для видалення пилу. Для нормального ведення технологічного процесу і забезпечення безпеки роботи обслуговуючого персоналу машини і апарати (дигестери (Л2. поз. 11), вакуум - випарні апарати (Л2. поз. 17), обладнані необхідними контрольно-вимірювальними приладами, які автоматично зв'язані з органами управління обладнання.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 і кондиціонування. У 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, лабораторії, 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.

У цеху передбачені силові пункти, до яких під'єднується обладнання.

Частина машин і механізмів, які рухаються і обертаються, мають огорожу.

Цех обладнаний господарсько-питним водопроводом, каналізацією, санітарно-технічними вузлами.

Проектом передбачені санітарно-побутові приміщення на другому поверсі спроектованого цеху.

На переробному підприємстві широко використовується електроустаткування, яке відповідає вимогам НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Для

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



забезпечення безпечної його експлуатації відповідно до правил будови електроустановок (ПБЕ), правил технічної експлуатації (ПТЕ), правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТБ) у дипломному проекті розроблено ряд заходів щодо попередження електротравматизму:

- ізоляцію струмопровідних частин;
- недоступність струмопровідних частин;
- блокування;
- знаки безпеки;
- засоби орієнтації в електроустановках;
- виконання електроустановок, ізольованих від землі;
- захисне розділення електричних мереж;
- компенсацію ємнісних струмів замикання на землю;
- вирівнювання потенціалів.

## 5.2. Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства забезпечується на стадії проектування і розробки генерального плану відповідно до вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних правил ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами і ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. При проектуванні, будівництві і експлуатації підприємства взято до уваги такі профілактичні вимоги: розташування на території промислових і допоміжних будівель і споруд відповідно до технологічного процесу; кабельних і повітряних електричних ліній; газових і водопровідних комунікацій; складів палива; автомобільних і залізничних шляхів; майданів для вантажно-розвантажувальних робіт; ємностей для води; засобів для пожежегасіння і пожежного знаряддя; підтримання належного порядку і чистоти на території.

Важливим пожежопрофілактичним вимогам відповідає зонування території підприємства за функціональними ознаками будівель і споруд. Їх групування і розташування приймається згідно з призначенням, ступенем вогнестійкості,

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вибуховою і пожежною небезпекою розміщених в них виробництв, згідно з наявністю шкідливих речовин та характерних шкідливих виробничих факторів фізичного, хімічного і біологічного походження, небезпекою їх розповсюдження в залежності від напряму діючих на території вітрів та інших факторів. При зонуванні будівель і споруд промислового підприємства виділено будівлі і споруди 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.

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

При проектуванні цеху взяті до уваги наступні протипожежні заходи:

- правильне 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);
- використано будівельні конструкції із матеріалів, які відповідають вимогам займистості в залежності від ступеня вогнестійкості будівлі відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги;
- передбачена пожежна сигналізація;
- на території підприємства встановлені пожежні гідранти, пожежні щити, відведені місця для куріння;
- заплановані шляхи евакуації людей із будівлі на випадок пожежі.

Згідно ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги для будівель, які відносяться по пожежній небезпеці до категорії

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва “Д”, передбачається два вуглекислотних вогнегасника ВВ-5 на 1800 м<sup>2</sup> площі, що захищається.

Площа цеху, що проектується дорівнює 1188 м<sup>2</sup>. За ISO 3941:2007 цех, що проектується відноситься до класу пожежі “Е” пов’язані з горінням електроустановок.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників.

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

де S – площа проектуемого цеху, м<sup>2</sup>.

$$N = 1188 / 1800 = 0,66 = 1,0 \text{ шт.}$$

На випадок виникнення пожежі для гасіння її в початковій стадії у цеху передбачена установка вогнегасників: один комплект вуглекислотних вогнегасників по дві штуки у кожному. Тобто всього два вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5.

### 5.3 Охорона навколишнього середовища

Основним забруднювачем навколишнього природного середовища є промисловість. Зменшення шкідливого впливу промислового виробництва вирішується за кількома напрямками:

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

2) шляхом удосконалення технологічних процесів з метою очищення відходів виробництва, випуску екологічно чистої продукції;

3) шляхом зміцнення режиму екології;

4) шляхом запровадження маловідходної і безвідходної технології, заснованої на комплексному використанні природних ресурсів, при замкнутому циклі виробництва.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні вимоги охорони навколишнього природного середовища в процесі господарювання охоплюють всі стадії господарського процесу: доексплуатаційну, експлуатаційну і післяексплуатаційну.

На підприємстві передбачено ряд заходів для попередження забрудненості навколишнього середовища – використання маловідходних технологій, забезпечення раціонального використання сировини і матеріалів, утилізація відходів.

Важливим заходом по захисту навколишнього середовища є раціональне розташування джерел забруднення; обладнання санітарно-захисних зон; врахування «рози вітрів». Велике значення має контролювання якості навколишнього середовища.

По складу і ступеню шкідливості викидів запроектований цех відноситься до першої групи виробництва, яке викидає вентиляційне повітря з вмістом шкідливих речовин, які не перевищують гігієнічні норми. Функціонують автоматичні системи контролю за рівнем забруднення повітря.

Архітектурно-планувальні рішення цеху виключає накопичення шкідливих викидів котельні, яка знаходиться на території підприємства, між будівлями і спорудами запроектованого цеху.

Особливу небезпеку для навколишнього середовища складають стічні води з запроектованого цеху. Стічні води перед викидом їх у районний колектор піддаються частковому очищенню.

В запроектованому цеху застосовується механічне очищення стічних вод, яке дозволяє видалити нерозчинні, осідаючі, зважені та спливаючі забруднення (пісок, бій скла). Очисні споруди містять піскоуловлювачі, грати 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 в водоймища проводять після механічного очищення, біологічне очищення, яке базується на життєдіяльності мікроорганізмів, які для свого розвитку використовують органічні забруднення.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні цеху з виробництва консервів для дитячого харчування використані маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Відходи, які не переробляються на підприємстві вивозяться із цеху у спеціальний бункер, звідки автотранспортом вивозяться в підсобне господарство і використовуються на корм худобі або на подальшу переробку.

Оскільки охорона навколишнього середовища залишається одним із головних питань, на підприємстві розроблена санітарно-захисна зона між цехами і між жилими будівлями [Л.1].

На території знаходиться багато зелених насаджень, які очищують повітря від пилу і поглинають гул, обладнані місця для відпочинку для робітників.

З метою економії води на підприємстві організовано оборотне водо-забезпечення.

Для зменшення забруднення навколишнього середовища, у відділенні підготовки тари, встановлені ємкості для регенерації відпрацьованого луку і ємкості для приготування мийних розчинів.

Подача мийних розчинів у мийні машини здійснюється трубопроводами за допомогою насоса.

В проекті розроблений перспективний перелік заходів, що виключають забруднення навколишнього середовища:

- організація безвідходного виробництва;
- удосконалення очищення вихідних газів котельні;
- очищення технологічних і вентиляційних викидів;
- механічне, біологічне очищення стічних вод.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

Темою дипломного проекту передбачено будівництво цеху з виробництва консервів для дитячого харчування в селі Мачухи Полтавської області.

Будівництво запроектованого підприємства дасть можливість:

1. Налагодити випуск консервів для дитячого харчування, які користуються підвищеним попитом у населення.
2. Впровадження асептичного консервування забезпечить ефективність використання виробничих площ і потужностей обладнання на протязі року.
3. Використання зручної для споживача тари і застосування прогресивних методів закупорювання підвищить конкурентоспроможність продукції на ринку товарів та послуг.
4. Встановлення обладнання, що відповідає техніко-економічним показникам і сучасним досягненням, забезпечить високий технічний рівень виробництва.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

