МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

“_____” _____ 20___ р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Андрій ЧЕРНЕГА

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ
БАКАЛАВРА

ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ В М. УМАНЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала – студентка IV курсу, групи 41-т

Освітньої програми Харчові технології

Спеціальності 181 Харчові технології

Гончаренко Аріна Віталіївна

Науковий керівник – канд. с.-г. наук, доцент

Калайда Катерина Василівна

Умань – 2025

Зміст

Анотація	3
1. Аналіз вихідних даних для розроблення проекту	4
2. Технологічна частина	6
2.1. Оцінювання, транспортування, приймання і зберігання сировини	6
2.2. Технологія виробництва	8
2.3. Продуктові розрахунки	22
3. Підбір і розрахунки обладнання	33
4. Техніко-економічні показники проекту	40
5. Охорона праці	41
6. Охорона навколишнього природного середовища та утилізація відходів	43
Висновки	45
Список використаних джерел	46
Додатки	49

АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є будівництво заводу фруктових консервів у м. Умань.

Актуальність:

На основі проведених маркетингових досліджень встановлено, що Уманщина має досить потужну сировинну зону, тому забезпечення сировиною нашого підприємства не викличе проблем, необхідною для виробництва запроектованого асортименту консервів [1]. Передбачено виробництво консервів «Конфітюр яблучний», «Сік вишневий натуральний» та «Повидло сливове стерилізоване», що популярні у населення. Консерви розфасовані в сучасну зручну споживчу тару – склянки III типу закупорювання. Перевагою буде розташування в екологічно чистому регіоні та максимально зручною логістичною мережею.

Новизна:

Сучасне технологічне обладнання передбачається встановити для виробництва запланованих продуктів, воно працюватиме в потоковому режимі, частина процесів в автоматизованому режимі.

Практична цінність:

Визначено техніко-економічні показники від можливого впровадження технології на типових збірних лініях. Розраховано собівартість отриманого продукту. Запроектований цех потужністю 6846 т консервів на рік при інвестиціях у 6322,7 тис. грн. та запланованій ставці рентабельності 15 % дасть можливість отримати прибуток в сумі 8785,5 тис. грн. на рік. Тому вже через 1,7 року повністю будуть покриті витрат на проект.

1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ

Харчова промисловість Умані включає різні підприємства, що займаються виробництвом пива, хлібобулочних виробів, молочних продуктів, спиртних напоїв та оптовою торгівлею продуктами. Наприклад, ТОВ "Уманьпиво" спеціалізується на виробництві пива, а ТОВ "Умань Хліб Трейд" займається випічкою хліба та кондитерських виробів.

Підприємства використовують сучасні технології для забезпечення якості продукції. Виробничий процес включає етапи підготовки сировини, переробки, пакування та зберігання готової продукції.

Обсяг виробництва залежить від підприємства. Даним проектом запропоновано будівництво заводу фруктових консервів у м. Умань, *передбачається виробництво консервів*:

«Конфітюр яблучний», продуктивність лінії – 16,5 т/зміну, фасованих в скляну банку ІІІ-82-650;

«Сік вишневий натуральний», продуктивність лінії – 15 т/зміну, фасованих в скляну банку ІІІ-82-650;

«Повидло жерделеве стерилізоване», продуктивність лінії – 15 т/зміну, фасованих в скляну банку ІІІ-82-650.

Основними каналами збуту є оптова торгівля, роздрібні магазини та експорт, також займаються оптовою торгівлею продуктами харчування.

Консервні підприємства в Умані мають розвинену виробничу базу, що включає:

- Сучасне обладнання для стерилізації, пакування та зберігання продукції.
- Логістичні потужності, що забезпечують ефективне транспортування товарів.
- Складські приміщення для зберігання готової продукції та сировини.

Оцінка ринкової позиції

Консервна промисловість в Умані є важливою частиною регіонального ринку харчових продуктів. Вона демонструє стабільний розвиток,

адаптуючись до змін у споживчих тенденціях та економічних умовах. Основні фактори, що впливають на ринкову позицію:

- Конкурентоспроможність – підприємства активно впроваджують нові технології та розширюють асортимент продукції.
- Попит на продукцію – консервовані продукти залишаються затребуваними як на внутрішньому ринку, так і в експортних поставках.
- Державна підтримка – галузь отримує підтримку через програми розвитку харчової промисловості.

Умань має сприятливі умови для виробництва фруктових консервів завдяки розвиненому сільському господарству та наявності підприємств харчової промисловості. Виробництво консервів дозволяє зменшити сезонні втрати фруктів та забезпечити стабільний ринок збуту.

Регіон має доступ до якісної сировини, включаючи яблука, груші, сливи та ягоди. Це дозволяє виробляти широкий асортимент продукції, зокрема джеми, варення, компоти та фруктові соки.

Сучасні технології консервування забезпечують збереження корисних властивостей фруктів та продовжують термін їх зберігання. Впровадження системи контролю якості HACCP гарантує відповідність продукції міжнародним стандартам.

Попит на натуральні консервовані продукти зростає, особливо серед споживачів, які віддають перевагу здоровому харчуванню. Виробництво фруктових консервів може бути орієнтоване як на внутрішній ринок, так і на експорт.

Конкурентні переваги

- Використання місцевої сировини зменшує витрати на логістику.
- Висока якість продукції забезпечує конкурентоспроможність на ринку.
- Можливість розширення асортименту відповідно до споживчих тенденцій.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Оцінювання, транспортування, приймання і зберігання сировини

2.1.1 Оцінювання сировини і допоміжних матеріалів

Сорти сировини

У виробництві соку вишневого рекомендовані наступні сорти: Любська, Подбельская, Пам’яті Вавилова, Тургенівка.

Для виробництва яблучного конфітюру рекомендовано такі сорти яблук: Фуджі, Ред Джонапринц, Вільямс Прайд, Пінова.

Для виробництва повидла сливового стерилізованого рекомендовані наступні сорти: Угорка італійська, Угорка звичайна, Ганна Шпет, які придатні для виробництва соку сливового з м'якоттю із цукром. [2-4].

Вміст основних нутрієнтів сировини наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Хімічні складові сировини

Хімічний склад сировини	Яблука	Вишні	Сливи
Вода, %	86,5	85,5	86,0
Білки, %	0,4	0,8	0,9
Жири, %	–	–	–
Вуглеводи, %:			
загальні	11,0	11,3	10,5
моно і дицукри	9,0	10,6	10,0
крохмаль	0,8	0,5	–
Клітковина, %	0,6	1,3	0,5
Органічні кислоти в перерахунку на яблучну кислоту, %	0,7	0,6	1,3
Мінеральні нутрієнти, мг/100 г:			
натрій	26	20	30

калій	248	256	363
кальцій	16	37	28
магній	9	26	19
фосфор	11	30	26
залізо	2,2	1,4	2,1
Вітаміни, мг/100 г:			
β-каротин	0,03	0,10	1,6
B_1	0,01	0,03	0,03
B_2	0,03	0,03	0,06
РР	0,30	0,40	0,7
С	13	15	10
Енергетична цінність:			
ккал	46	49	46
кДж	192	205	192

Вишні, призначені для переробки повинні відповідати вимогам ДСТУ 8325:2015 «Вишня свіжа. Технічні умови» [5].

Яблука, повинні надходити на переробку якщо відповідають вимогам ДСТУ 7075 [6].

Сливи свіжі, що ідуть на переробку повинні відповідати вимогам ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 [7].

Цукор відподвіно до ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» [8].

Вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [9].

Кришки – за вимогами ТУ У 46.72.103 [10].

Банки скляні відповідати повинні вимогам ТУ У 46.72.164 [11].

2.1.2. Транспортування, приймання і зберігання сировини

Терміни зберігання сировини на сировинному майданчику та за охолодження наведені в таблиці 2.2 [12].

Таблиця 2.2

Терміни зберігання свіжої сировини

Вид сировини	Короткотривале зберігання	Зберігання тривале в охоло увальних камерах			
	Параметри зберігання	Тривалість зберігання		Параметри зберігання	
	К-сть часу, год	Од.часу	К-сть	Температура, C^0	Відносна вологість, %
Яблука	48-120	діб	30-120	0… +3	90-95
Вишні	12	діб	3	0…+5	85-90
Сливи	24	діб	5	0…+3	85-90

2.2. Технологія виробництва

2.2.1. Розроблення, обґрунтування та опис технологічних схем виробництва

Технологічна схема виробництва – це послідовний перелік всіх операцій і процесів обробки сировини, починаючи з моменту його приймання і закінчуючи випуском готової продукції, з зазначенням застосованих режимів обробки. Вибір і складання технологічної схеми виробництва є однією з основних задач при проектуванні промислових підприємств, оскільки саме технологічна схема дозволяє визначити послідовність операцій, їх тривалість і режими обробки. Технологічні схеми слугують основою для підбору і розрахунку обладнання, робочої сили, транспортних засобів і виробничих енерговитрат.

Запропоновані схеми дасть змогу забезпечити виготовлення якісної продукції за максимальної ресурсоощадності.

Технологічні схеми виробництва консервів наведені на рис. 2.1, 2.2 та 2.3.

Технологічна схема виробництва консервів

«Сік вишневий натуральний»

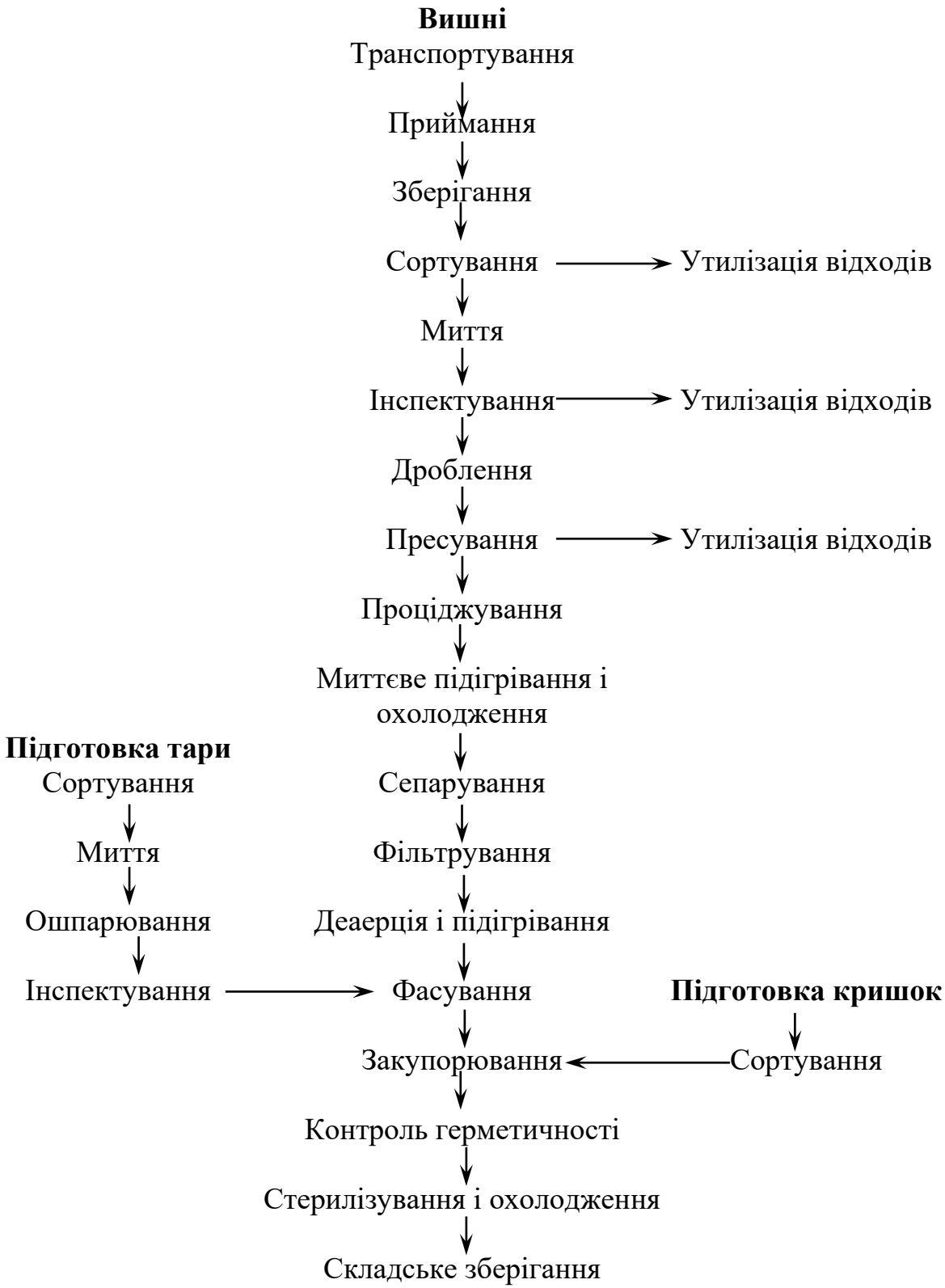


Рис 2.1. Технологічна схема виробництва консервів «Сік вишневий натуральний»

Технологічна схема виробництва консервів

«Конфітюр яблучний»



Рис. 2.2 Технологічна схема виробництва консервів «Конфітюр яблучний»

Технологічна схема виробництва консервів

«Повидло сливове стерилізоване»



Рис. 2.3. Технологічна схема виробництва консервів «Повидло сливове стерилізоване»

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Сік вишневий натуральний»

Сировина з допомогою ящикоперекидача (л.1, поз. 1) з транспортної тари вивантажується на сортувальний транспортер (л.1, поз. 2). Сортування відбувається за якісними показниками, видаляються плоди з механічними пошкодженнями, уражені шкідниками чи хворобами, не визрілі або з іншими вадами.

Після сортування сировина надходить у вентиляторну мийну машину (л.1, поз. 3) для миття. Помиту сировину інспектують на стрічковому інспекційному транспортері (л.1, поз. 2).

Подрібнення ягід на вальцевих дробарках (л.1, поз. 22) дозволить полігшити витягання соку, а конструктивні особливості апарату так спроектовані, що не відбувається руйнування кісточок (не перевищує 15% від загального об'єму підрібненної маси). Отримана мезга насосом (л.1, поз. 23) перекачується на пресування.

Пресують мезгу на пресі (л.1, поз. 24) при цьому тиск створюється в 12 МПа. Після пресування сік потрібно процідити через сита з діаметром отвору 0,75 мм, щоб відділити грубі частинки.

Підготовлений таким чином сік піддають нагріванню до 85–90 °С використовуючи підігрівачі (л.1, поз. 30), які дозволяють забезпечити перебування в них напівфабрикату за цієї температури впродовж 60 сек., і таке ж стрімке охолодження до 40–45 °С. Така високотемпературна обробка покликана методом коагуляції позбутися білкових домішок в соку, але відповідно новоутворення потрібно відділити на сепараторі (л.1, поз. 31). Такі технологічні операції дозволять подовжити терміни зберігання та попередити розшарування продукту.

Потім сік фільтрують на фільтрпресі (л.1, поз.32). Після фільтрування сік піддають деаерації (л.1, поз. 33), для видалення повітря (t° 35–40 °С і Р 6–8 кПа), та підігрівають до t° 80 °С на теплообміннику (л.1, поз. 30).

Сік розливають за температури 80 °С на дозувально-наповнювальному автоматі (л.1, поз. 34).

Наповнену тару одразу закупорюють (л.1, поз. 10). Характерисика процесу: витрати пари – 20 кг за годину при тиску 0,3 МПа. На вакуум-детекторі проводять контроль герметичності (л.1, поз. 11).

Пастеризацію проводять в пастеризаторі безперервної дії (л.1, поз. 12) за формулою:

$$\frac{20}{85} \cdot \frac{5}{65} \cdot \frac{5}{40} \cdot \frac{10}{20} \cdot 5 \text{ (пов.)}$$

Після пастеризування тари підлягає миюттю гарячою водою, обробку гарячим лужним розчином, повторній промивці теплою водою та осушування гарячим повітрям в мийно-сушильному агрегаті (л.1, поз. 40). Далі на банки наклеюють етикетку на етикетувальну машину (л.1, поз. 41), та укладаються в групові упаковки та пакуються в термоусадочну плівку (л.1, поз. 42).

Підготовлена таким чином продукція оформлюється на дерев'яні піддони і таким чином формуються пал лети (л.1, поз. 43), які будуть готові до зберігання чи відправлення споживачу.

Підготовка цукру. Відважують (л.1, поз. 36) необхідну кількість цукру і за допомогою мішкоперекидача (л.1, поз. 37) подають на просіювання та видалення феродомішок (л.1, поз. 38), і транспортною системою (л.1, поз. 39) завантажують у вакуум-апарат (л.1, поз. 13).

Підготовка тари. Для фасування конфітюру використовують скляні банки ІІІ-82-650. Тара підлягає сортуванняю, миттю (л.1, поз. 44), ошпарю ванню, інспектуванні і лише після цього надходить до фасувального транспортера (л.1, поз. 35). Кришки обов'язково ошпарюються перед закупорюванням на закупорювальній машині.

Перед відвантаженням споживачеві обов'язкове витримування на складі готової продукції впродовж 14 діб, для виявлення браку. Термін придатності готового продукту – 1 рік.

Опис технологічної схеми виготовлення консервів «Конфітюр яблучний»

Яблука, за допомогою ящикоперекидача (л.1, поз. 1), подають на сортувальний транспортер (л.1, поз. 2), де відбирають недозрілі, гнилі, прим'яті, пошкоджені сільськогосподарськими шкідниками плоди, а також сторонні домішки. Після сортування сировину подають на миття. Яблука миють в двох послідовно встановлених мийних машинах: барабанній (л.1, поз. 14), і вентиляторній (л.1, поз. 15). Після миття плоди інспектують на інспекційному конвеєрі (л.1, поз. 2). Після інспекції у яблук видаляють серцевину (л.1, поз. 16) і нарізають на кубики (л.1, поз. 17) з розміром граней 10–12 см.

Після різки проводять повторну інспекцію і просіювання (л.1, поз. 18)нарізаних яблук, потім проводять бланшування (л.1, поз. 4). 10–15 хв. при 85–90°С, після чого плоди за допомогою візка (л.1, поз.19) направляють у вакуум-апарат (л.1, поз. 13).

Приготування пектинового розчину. Із сухого пектину спочатку готують цукропектинову суміш з розрахунку на одну частину пектину три частини цукру. Отриману суміш розчиняють в 16 частинах води (температура води 70ºС) для отримання 5-% пектинового розчину. Розчин доводять до кипіння і проціджують через сітку.

Уварювання. Уварювання проводять у вакуум-апаратах (л.1, поз.8) при тиску 20 – 46 кПа (вакуум 400 – 600 мм. рт. ст.). В кінці уварювання, коли вміст сухих розчинних речовин в плодах досягне 55 – 56 % в конфітюр додають пектиновий розчин. Уварювання припиняють, коли вміст сухих розчинних речовин в сиропі досягає 58,0 – 58,5 %.

Фасують конфітюр на автоматичному наповнювачі (л.1, поз. 9) при температурі 80 ºС. Наповнену тару закупорюють на закупорювальній машині (л.1, поз. 10). Перевірку герметично сті проводять на вакуум-детекторі (л.1, поз. 11). Власне консервування проводять в пастеризаторі-охолоджувачі безперервної дії (л.1, поз. 12) за режимом:

$$\frac{40}{85} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{5}{20} \cdot (5 \text{ пов.})$$

Оформлення готової продукції та підготовку тари проводять аналогічно пункту 2.2.3.1.

Опис технологічної схеми виготовлення консервів «Повидло сливове стерилізоване»

За допомогою ящикоперекидача (л.1, поз.1) плоди потрапляють на транспортер сортувальний (л.1, поз.2), де їх сортують за якістю.

Після сортування плоди піддаються миттю до повного видалення забруднення у двох універсальних мийних машинах (л.1, поз.3), за тиску води 0,2-0,3 МПа.

Інспекцію плодів здійснюють на стрічковому інспекційному транспортері (л.1, поз.2).

Розварювання плодів проводять на шнековому ошпарювачі (л.1, поз.4) при температурі 90–100°С.

Після ошпарювання плоди негайно подаються на протиральну машину (л.1, поз.5) для видалення кісточок.

Гаряче плодове пюре пропускають спочатку через сито з діаметром отворів 1,5–2 мм, а потім – 0,7–08 мм. Протирання здійснюється на здвоєній протирочній машині (л.1, поз.7).

Варку повидла проводять у вакуум-апаратах (л.1, поз.13) при постійному перемішуванні. Суміш спочатку нагрівають до 93–97°С за атмосферного тиску, уварюють при залишковому тиску в робочій камері спочатку 35–48 кПа (262–360 мм рт. ст.) а потім 147–206 кПа (1,5–2,1 кг/см^2) не довше 40 хв.

Варку завершують при досягненні 61 % сухих речовин.

Фасування повидла відбувається з робочої температури 70–72°С (л.1, поз.9), одразу закупорюють на закупорювальній машині (л.1, поз.10). Контроль герметичності передбачений на вакуум-детекторі (л.1, поз.11).

Пастеризацію проводять в пастеризаторі (л.1, поз.12) за формулою:

$$\frac{25}{95} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{5}{20} \cdot 5 \text{ (пов.)}$$

Оформлення готової продукції, підготовку тари і підготовку цукру проводять аналогічно пункту 2.3.3.1.

2.2.2. Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок на основі принципів НАССР при виробництві.

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) допомагає гарантувати безпечність харчових продуктів шляхом аналізу небезпечних чинників на всіх етапах виробництва [13].

Для конфітюру яблучного, основні небезпечні чинники можуть включати:

- Біологічні: забруднення мікроорганізмами, пліснявою або алергенами.
- Хімічні: залишки пестицидів, добрив, миючих засобів.
- Фізичні: сторонні предмети (скло, пластик, метал), бруд.

Основні етапи аналізу:

- Ідентифікація небезпечних чинників – визначення потенційних ризиків на кожному етапі виробництва.
- Оцінка ризиків – визначення рівня небезпеки та ймовірності її виникнення.
- Впровадження заходів контролю – встановлення критичних контрольних точок (ККТ), де ризики можна мінімізувати.
- Моніторинг та коригувальні дії – постійний контроль за дотриманням стандартів безпеки.

Заходи контролю:

- Перевірка якості сировини – співпраця з перевіреними постачальниками.
- Дотримання санітарних норм – регулярне очищення обладнання та контроль умов зберігання.

- Температурний контроль – правильне зберігання та термічна обробка продукту.

Схема контролю за параметрами технологічних процесів виробництва консервів «Конфітюр яблучний» наведена в таблиці 2.3 [14].

2.2.3. Вимоги до якості готової продукції, стандарти

За основними показниками консерви «Сік вишневий натуральний» повинні відповідати вимогам ДСТУ 4283.2 «Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги» [15]. Консерви виробляють вищого і першого сорту.

Консерви «Конфітюр яблучний» повинні відповідати вимогам ГСТУ 46.081 «Конфитюры плодово-ягодные».

Консерви «Повидло сливове стерилізоване» відповідно до вимог ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Загальні технічні умови» [16].

Таблиця 2.3

Схема контролю за параметрами технологічних процесів виробництва консервів «Конфітюр яблучний»

Об'єкт і операція контролю	Параметри або показник, що контролюються	Методи і способи контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Критерії оцінки результатів контролю та їх оформлення	Керуюча дія при негативних результатах контролю
1	2	3	4	5	6	7
1. Вхідний контроль яблука, цукор, кришки, банки ІІІ-82-650	За ДСТУ 7075 За ДСТУ 4623 За ТУ 46.72.103, За ТУ 46.72.164	За ДСТУ 7075 За ДСТУ 4623 За ТУ 46.72.103, За ТУ 46.72.164	Кожна партія	Хімік по сировині	За ДСТУ 7075 За ДСТУ 4623 За ТУ 46.72.103, За ТУ 46.72.164	У відповідності з інструкцією про приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю
2. Зберігання сировини на сировинному майданчику яблука	Дотримання строків зберігання сировини	Періодичний, візуальний. Пряме вимірювання	Кожна партія	Лаборант	Не більше 168 год	Регулювання черговості передачі сировини на переробку
В складах і охолоджуваних приміщеннях Яблука	Температура повітря, відносна вологість повітря, тривалість зберігання	Періодичний, візуальний. Пряме вимірювання	Не рідше 2-х разів за зміну	Працівник лабораторії, приймальник сировини	Згідно з вимогами ТІ τ – 40 діб; t = 0…+3ºС 90–95%	Регулювання температури повітря, регулювання вологості повітря
3. Сортування за якістю	Якість сортування	Періодичний, вибірково, інспекційний	Не рідше 4-х разів за зміну	Працівник лабораторії	Згідно з вимогами ТУ	Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
4. Миття	Тиск води у насадках	Періодичний, пряме вимірювання	Не рідше 3 – х разів за зміну	Оператор мийної машини	2 – 2,2 МПа	Регулювання режиму миття і ополіскування
	Витрати води	Періодичний, вибірковий	Не рідше 3 – х разів за зміну	Оператор мийної машини	Журнал форми К-7	Регулювання режиму миття і ополіскування
	Ступінь промивання сировини	Періодичний, вибірковий	Не рідше 3 – х разів за годину	Працівник лабораторії	Наявність забруднень не допускається	Регулювання режиму миття і ополіскування
	Загальне обсіменіння сировини, зелені і прянощів	Санітарно-бактериологічний аналіз	Не рідше 1 разу за тиждень	Мікробіолог	За інструкцією про порядок санітарно-технічного контролю консервів п.39 Журнал бактеріологічного контролю виробництва форми К-10	Доповідна записка мікробіолога керівництву лабораторії
5. Інспектування	Якість підготовленої сировини	Візуальний контроль	Через кожні 2-3 години	Лаборант	ТІ по виробництву консервів	Зауваження керівництву зміни, цеху
6. Видалення серцевини	Якість видалення	Інспекційний	Не рідше 4 разів за зміну	Робітник лабораторії	Журнал форми К-7	Повідомлення керівництву про порушення технологічної дисципліни
7. Різання	Якість подрібнення	Періодичний вибірковий	Не рідше 1 – го. разу за годину	Оператор	Кубики, з розміром граней 10-12 мм	Регулювання роботи машини

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
8. Бланшування	Температура , консистенція	Безперервний або періодичний	Постійне спостереження	Оператор	Відповідно до вимог ТІ 85-95±1ºС	Регулювання температури
9. Змішування	Співвідношення компонентів	Періодичний	Постійне спостереження, не менше 2 разів на годину	Оператор	Співвідношенні компонентів 110:100	Вимірювання співвідношень компонентів
10.Уварювання	Масова частка сухих розчинних речовин продукту	Періодичний, вибірковий	Кожне варіння	Оператор	58 ± 1%	Регулювання величини вакууму
	Температура в апараті, вакуум в апараті		Кожні 10 хв.	Лаборант	p = 0,2 МПа; t = 120°С; p = 600 мм.рт.ст.	
	Тиск пари в апараті				Журнал форми К-7	Регулювання тиску пари
	Якість продукту		Не рідше 2-х разів за годину			Регулювання технологічного процесу
11. Фасування	Маса нетто продукту в тарі	Періодичний, вибірковий	Суцільний контроль	Працівник лабораторії, оператор	Зважування продукту в тарі 0,64 кг	Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни
	Температура продукту		Не менше 4-х разів за годину		Відповідно до вимог ТІ, допускається відхилення t = 85±1ºС	Регулювання температури

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
11. Закупорюван-ня	Герметичність закупорювання	Періодичний, вибірковий	Не рідше 1 разу за год	Лаборант, оператор, наладчик	Критичний тиск 0,14-0,17 МПа	Регулювання закупорювальної машини
12. Пастеризація і охолодження	Температура і тривалість пастеризації	Безперервний	Не менше 3-х разів за годину Постійне спостереження	Працівник лабораторії оператор	$\frac{35}{85} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{5}{20} \cdot (5 \text{ пов.})$	Регулювання виробничого процесу
13.Приймальний контроль готової продукції	Відповідно до ГСТУ 46.081	Органолептичний технічний, хімічний	Кожна партія	Робітник лабораторії	Згідно з ГСТУ 46.081 Журнал контролю (форма К-11)	Відбраковка нестандартної продукції
14. Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання: температура, вологість	кожна партія	Періодично, не рідше 1-го разу на добу	Працівник складу, лаборант	Журнал контролю форми К-11, 0-20°С 75% 2 роки	Доповідна записка зав. лабораторією чи керівництву підприємства

2.3. Продуктові розрахунки

2.3.1. Графік надходження сировини

Таблиця 2.4

Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Яблука									10			29
Вишні						12	22					
Сливи							30		8			

●——● - свіжа сировина

2.3.2. Графік роботи ліній

Графік роботи технологічних ліній показаний в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Графік роботи ліній

Зміни	Місяці												Всього
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сік вишневий натуральний, 14 т/зміну													
1 зміна						17	17						34
2 зміна						10	11						21
3 зміна						10	10						19
Днів / Змін						20 37	20 38						40 75
Конфітюр яблучний 16,5 т/ зміну													
1 зміна									17	26	24	24	91
2 зміна									17	25	25	21	88
3 зміна									16	26	25	18	85
Днів / Змін									21 50	31 77	30 74	31 63	113 264
Повидло сливове стерилізоване, 15 т/ зміну													
1 зміна							2	25	6				33
2 зміна								21	7				28
3 зміна								22	8				30

Днів / Змін							2 / 2	31 / 68	8 / 21				41 / 91

2.3.3. Програма роботи підприємства

Таблиця 2.6

Програма роботи цеху, т

Зміни	Місяці												Всього
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за рік
Сік вишневий натуральний													
1 зміна						224	224						448
2 зміна						168	168						336
3 зміна						126	140						266
Всього						518	532						1050
Конфітюр яблучний													
1 зміна									280,5	429,0	396,0	396,0	1501,5
2 зміна									280,5	412,5	412,5	346,5	1452,0
3 зміна									264,0	429,0	412,5	297,0	1402,5
Всього									825,0	1270,5	1221,0	1039,5	4356,0
Повидло сливове стерилізоване													
1 зміна							30	375	90				495
2 зміна								315	105				420
3 зміна								330	120				450
Всього							30	1020	315				1365

2.3.4. Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів

Рецептуру і норму витрат сировини та матеріалів відповідно до технологічної інструкції з виробництва соків встановлюємо для соку вишневого і відображаємо у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Рецептури і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво 1000 кг консервів «Сік вишневий натуральний»

Назва сировини	Відходи при сортуванні і пресуванні, %	Вихід невідстояного соку,%	Втрати на технологічних операціях, %	Всього відходів і втрат,%	Вихід готового продукту,%	Норма витрат сировини, кг
						на 1000 кг
Вишня	32	68	7	39	61	1640

Норми витрат сировини на 1000 кг соку розраховуємо за формулою:

$$Т_{вишня}^{1000} = \frac{1000 \times 100}{100 - 39} = 1639{,}4 \text{ кг}$$

Розрахунки рецептури та норми витрат сировини для і матеріалів в кг на 1000 кг виготовлення консервів «Конфітюр яблучний» приведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Конфітюр яблучний»

Найменування сировини і матеріалів	Кількість частин	Масова частка сухих речовин у сировині, %	Відходи і втрати сировини і цукру, кг	Норма витрат сировини і цукру на 1000 кг готового продукту
Плоди з шкірочкою	110	11	14	663
Цукор	100	99,85	1,3	525
Плоди з шкірочкою	110	12	14	656
Цукор	100	99,85	1,3	520

Розраховуємо вихід готової продукції відповідно до обраної рецептури конфітюру яблучного (на 110 частин яблук 100 частин цукру), рецептуру вибираємо за рецептурним довідником в частинах за формулою:

$$В_{гп} = \frac{Р_в С_в + Р_ц С_ц}{С_{гп}} \qquad (2.1)$$

$$В_{гп} = \frac{110 \cdot 12 + 100 \cdot 99{,}85}{58} = \frac{1320 + 9985}{58} = \frac{11305}{58} = 194{,}9 \text{ (частин)}$$

Розрахуємо рецептуру закладки плодів на 1000 кг готового продукту (конфітюру яблучного) за пропорцією:

110 частин плодів – 194,9 частин конфітюру

Х кг плодів – 1000 кг конфітюру

тобто для одержання 1000 кг готового продукту необхідно закласти 564,4 кг сировини. Аналогічно розраховуємо рецептуру закладки для цукру – на 1000 кг готового продукту необхідно закласти 513,1 кг цукру.

Для яблук

$$Т_{яблук}^{1000} = \frac{564,4 \cdot 100}{100 - 14} = \frac{56440}{86} = 656,3 \text{ кг}$$

Для цукру

$$Т_{цукру}^{1000} = \frac{513,1 \cdot 100}{100 - 1,3} = \frac{51310}{98,7} = 519,9 \text{ кг}$$

Як видно з розрахунків, норми витрат яблук (656,3 кг) і цукру (519,9) співпадають з даними таблиці.

Дані про рецептури і норми витрат сировини і матеріалів , взяті з технологічних інструкцій і наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Рецептури і норми витрат сировини і матеріалів
на виготовлення «Повидла сливового стерилізованого»

Масова частка сухих розчинних речовин в сировині, %	Рецептура в частках		Відходи і втрати		Норми витрат на 1000 кг, кг	
	пюре	цукор	пюре	цукор	пюре	цукор
12	1,25	0,95	1,5	0,85	722	545
11	1,25	0,95	1,5	0,85	730	551
10	1,25	0,95	1,5	0,85	803	551

Баланс сухих речовин має вигляд:

$$В = \frac{1,25 \cdot 12 + 0,95 \cdot 99,85}{62,5} = 1,75772$$

Рецептурний розрахунок закладки інгредієнтів на 1000 кг повидла встановлюємо за пропорцією:

Слив 1,25 – 1,75772

х – 1000

$$х = \frac{1,25 \cdot 1000}{1,75772} = 711,15 \text{ кг}$$

Цукру: 0,95 – 1,75772

х – 1000

$$x = \frac{0{,}95 \cdot 1000}{1{,}75772} = 540{,}47 \text{ кг}$$

Розрахуємо норму витрат на 1000 кг повидла:

Сливове пюре:

$$Т_{\text{пюре}}^{1000} = \frac{711{,}15 \times 100}{100 - 1{,}5} = 721{,}98 \text{ кг}$$

$$T_{слив}^{1000} = \frac{711{,}15 \times 100}{100 - 17} = 856{,}81 \text{ кг}$$

$$T_{цукру}^{1000} = \frac{540{,}47 \times 100}{100 - 0{,}85} = 545{,}10 \text{ кг}$$

Як видно норми витрат пюре (722 кг) і цукру (545) співпадають з даними у таблиці 2.9.

2.3.5. Розрахунки потреб у сировині, матеріалах і тари

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів «Сік вишневий натуральний» наведено в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів «Сік вишневий натуральний»

Назва сировини, матеріалів	Норма витрат		Продуктивність		
	за інструкцією	за розрахунком	за годину (2 т)	за зміну (14 т)	за сезон (1050 т)
	кг на 1000 кг	кг на 1000 кг	Витрати		
			кг за годину	кг за зміну	т за сезон
Вишня	1640	1639,4	3278,8	22960	1722

Потреби у сировині і матеріалах при виготовленні консервів «Конфітюр яблучний» відображено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів «Конфітюр яблучний»

Назва сировини, матеріалів	Норма витрат		Продуктивність		
	за інструкцією	за розрахунком	за годину (2,2 т)	за зміну (16,5 т)	за сезон (4356 т)
	кг на 1000 кг	кг на 1000 кг	Витрати		
			кг за годину	кг за зміну	т за сезон
Яблука	656	656,3	1443,86	10828,95	2858,84
Цукор	520	519,9	1143,78	8578,35	2265,68

Потреби у сировині і матеріалах при виготовленні консервів «Повидло сливове стерилізоване» наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів «Повидло сливове стерилізоване»

Назва сировини, матеріалів	Норма витрат		Продуктивність		
	за інструкцією	за розрахунком	за годину (2,2 т)	за зміну (15 т)	за сезон (1820 т)
	кг на 1000 кг	кг на 1000 кг	Витрати		
			кг за годину	кг за зміну	т за сезон
Сливи	836	836,4	2233,2	1678,8	1522,25
Цукор	551	551,4	1472,2	11028	1003,55

2.3.6 Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами

Рух сировини і матеріалів по технологічних процесах при виробництві консервів «Сік вишневий натуральний» наведена в табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Рух сировини і матеріалів за процесами при виготовленні консервів «Сік вишневий натуральний», кг/год

Рух компонентів	Вишні	Сік
1	2	3
Надійшло на зберігання, кг	3278,8	
Втрати, %	1	
кг	32,88	
Надійшло на сортування, кг	3246,012	
Втрати, %	2	
кг	65,58	
Надійшло на миття, кг	3180,436	
Втрати, %	2	
кг	65,58	
Надійшло на інспектування, кг	3114,86	
Втрати, %	2	
кг	65,58	
Надійшло на дроблення, кг	3049,284	
Втрати, %	2	
кг	65,58	
Надійшло на пресування, кг	2983,708	
Втрати, %	27	
кг	885,28	
Надійшло на проціджування, кг		2098,432
Втрати, %		0,5
кг		16,39
Надійшло на миттєве нагрівання і охолодження, кг		2082,038
Втрати, %		0,5
кг		16,39
Надійшло на сепарування, кг		2065,644
Втрати, %		0,5
кг		16,39
Надійшло на фільтрування, кг		2049,25
Втрати, %		0,5
кг		16,39
Надійшло на деаерацію, кг		2032,856

Продовження таблиці 2.13

1	2	3
Втрати, % кг		0,5 16,39
Надійшло на фасування, кг Втрати, % кг		2016,462 0,5 16,39
Надійшло в пакети, кг		2000,0

Вироблено фізичних банок ІІІ-82-650, шт: 2000/0,65 = 3077 шт./год., або 52 шт./хв.

Рух сировини і матеріалів по технологічних процесах при виробництві консервів «Конфітюр яблучний» наведена в табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Рух сировини і матеріалів за процесами при виготовленні консервів «Конфітюр яблучний», кг/год

Рух компонентів	Яблука	Цукор	Напівфабрикат
Надійшло на зберігання, кг Втрати, % кг	1443,86 2,0 28,88	1143,78	
Надійшло на сортування, кг Втрати, % кг	1414,98 1,0 14,44		
Надійшло на миття, кг Втрати, % кг	1400,54 0,5 7,22		
Надійшло на інспекцію, кг Втрати, % кг	1393,32 1,0 14,44		
Надійшло на видалення серцевини, кг Втрати, % кг	1378,88 3,0 43,32		

Продовження таблиці 2.14

1	2	3	4
Надійшло на різання, кг Втрати, % кг	1335,56 1,0 14,44		
Надійшло на розварювання, кг Втрати, % кг	1321,12 1,0 14,44		
Надійшло на протирання (просіювання), кг Втрати, % кг		1143,78 1,3 14,87	
Надійшло на змішування і уварювання, кг	1306,68	1128,91	2435,59
Втрати вологи			222,42
Надійшло на фасування, кг Втрати, % кг			2213,17 0,5 12,94
Поступило в банки			2200,23

Вироблено фізичних банок III-82-650: 2200,23 / 0,650 ≈ 3385 банок/год., або 57 банок/хв.

Величину вологи що випарується встановлюємо за формулою:

$$\text{Знайдемо} \quad m_{\text{п}} = \frac{\frac{1306,68 \cdot 12}{100} + \frac{1128,91 \cdot 99,85}{100}}{2435,59} \cdot 100 = 52,72\ \%$$

$$W = 2435.59\left(1 - \frac{52,72}{58}\right) = 222,42 \text{ кг}$$

По технологічних процесах рух сировини і матеріалів при виробництві консервів «Повидло сливове стерилізоване» наведена в табл. 2.15.

Таблиця 2.15

Рух сировини і матеріалів за процесами при виготовленні консервів «Повидло сливове стерилізоване», кг/год

Рух компонентів	Сливи	Цукор	Напівфабрикат
1	2	3	4
Поступило на зберігання, кг Втрати, % кг	2233,3 2,0 44,8	1472,1	
Поступило на сортування, кг Втрати, % кг	2188,5 2,0 44,6		
Поступило на миття, кг Втрати, % кг	2143,7 2,0 44,5		
Поступило на інспекцію, кг Втрати, % кг	2099,0 1,0 22,4		
Поступило на ошпарювання, кг Втрати, % кг	2076,9 0,5 11,2		
Поступило на видалення кісточок, кг Втрати, % кг	2066,6 5 112,7		
Поступило на протирання і фінішування, кг Втрати, % кг	1954,9 1,0 21,3		
Поступило на уварювання пюре до 15-16 % СРР	1932,6		
Випарено вологи, кг	603,7		
Поступило на просіювання, кг Втрати, % кг		1472,1 0,3 5,1	
Поступило на змішування і уварювання, кг	1327,9	1467	2794,9
Втрати вологи			111,8
Поступило на фасування, кг Втрати, % кг			2683,1 0,5 13,4
Надійшло в банки			2669,7

Вироблено фізичних банок ІІІ-68-650, шт: 2669,7/0,640 = 4171 шт./год, або 69 шт./хв.

Кількість випареної вологи при варці пюре розраховуємо за формулою:

$$B = 1931,7 \times (1 - \frac{11}{16}) = 603,7 кг / год$$

За цією ж формулою розраховуємо втрати вологи при варці повидла, початкову масову частку сухих речовин в напівфабрикаті визначаємо за формулою:

$$C_{нф} = \frac{16 \cdot 1327,9 + 99,85 \cdot 1467}{2764,9} = 60\ \%$$

$$В = 2794,9 \cdot \left(1 - \frac{60}{62,5}\right) = 111,8\ кг/год$$

3. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Таблиця підбору обладнання

Таблиця підбору обладнання наведена в таблиці 3.1 [17-20].

Таблиця 3.1

Таблиця підбору обладнання

Порядковий номер	Назва обладнання	Марка	Продуктивність			Кількість машин	Характеристика обладнання							Примітка
							Габарити			Витрати			Маса, кг	
			Одиниці вимірювання	Лінії	Машини		L	b	h	пари, кг/год	води, кг/год	Потужність дви-гуна, кВт год.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лінія по виробництву консервів "Конфітюр яблучний"														
1	Ящикоперекидач	ІЯ-11	ящ./год.		720	1	6600	1000	2700			1,85	1970	
2	Стрічковий транспортер	Ш-12-КПЛ/5	кг/год.		5000	2	5000	500	920-1400			1,1	620	
3	Барабанна мийна машина	Ш12-КПЛ/1	кг/год.		5000	1	4975	2430	2675		5	5	2310	
4	Вентиляторна мийна машина	Т1-КУМ-5	кг/год.		5000	1	3805	1285	1790		5	4,1	910	
5	Машина для видалення серцевини	Р3-КРА	кг/год.		2000	1	6050	1480	1800			2,2	2085	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Машина для різання на кубики	KRONENKUJ	кг/год.		1000-3000	1	1000	900	1500			0,9	180	
7	Струшуюча мийна машина – модернізована	КМ2-Ц	кг/год.		4000	1	2000	682	1700		3,5	0,75	320	
8	Шнековий розварювач	ВК-КБА	кг/год.		3600	1	5370	1050	1100	500		1,5	1153	
9	Збірник	-	$м^3$	-	0,5	1	900	900	1100				70	
10	Візок	-	-	-	-	1	820	750	800				65	
11	Вакуум апарат	МЗС-320	$м^3$		1	4	1310	1310	3180			2,7	1700	
12	Наповнювач	ДН3-1-125	б./хв.		125	1	1350	1700	1380			2,8	1380	
13	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б./хв.		120	1	2500	1130	2130	20	50	1,6	1070	
14	Вакуум-детектор	Ж7-ДПС-2	б./хв.		120	1	3000	740	1100			1,2	200	
15	Пастеризатор	Jedinstvo	б./год.		4200	1	14200	3000	1920	1180	2400	35	8200	
Лінія по виробництву консервів «Сік вишневий натуральний»														
16	Ящикоперекидач	ІЯ-11	ящ./год.		720	1	6600	1000	2700			1,85	1970	
17	Стрічковий транспортер	Ш-12-КПЛ/5	кг/год.		10000	2	7000	1200	1400			1,1	620	
18	Мийна машина	Т1-КУ2-М-5	кг/год.		5000	1	3800	1285	1790		3000	4,1	910	
19	Конвеєр	Ш-12-КС2-Х/8-013	кг/год.		3000	1	2130	980	2500			1,5	560	
20	Бункер дробарки		$м^3$		1,5	1	1000	800	2200				340	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	Дробарка	КДП-4М	кг/год.		8000	1	966	620	1070			4,5	348	
22	Збірник		$м^3$		5	1	1200	1200	1500				74	
23	Насос двух-плунжерний	АНВ-125	$м^3$/год.		12,8	1	888	604	1350			4	230	
24	Прес	BUCHER HP-3000	кг/год.		5000	1	6400	4000	3500			48	9500	
25	Шнековий транспортер		кг/год.		4000	1	8000	500	500			1,1	180	
26	Скребковий транспортер		кг/год.		4000	1	5000	300	2600			1,1	140	
27	Бункер для вичавок		$м^3$		6	1	2000	2000	2100				180	
28	Збірник	МЗ-2С-414	$м^3$		2	4	1100	1100	2040				520	
29	Відцентровий насос	1,5х-6к-3-51	$м^3$/год.		6,0	4	551	283	305			2,8	103	
30	Підігрівач	ВК-КНМ	кг/год.		4200	2	2520	960	2400	214		0,71	1100	
31	Збірник соку				1,44		1000	400	400				65	
32	Сепаратор	Г9-КОВ	кг/год.		9000	1	1600	1200	1700			15	1800	
33	Фільтрпрес	Ш4-ВФС-12	кг/год.		6000	1	3300	1100	1400			5,5	1700	
34	Деаератор	ZACMI	кг/год.		5000	1	1470	1740	4930	112	800		1170	
35	Наповнювач	ДН3-1-125	б./хв.		125	1	1350	1700	1380			2,8	1380	
36	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б./хв.		120	1	2500	1130	2130	20	50	1,6	1070	
37	Вакуум-детектор	Ж7-ДПС-2	б./хв.		120	1	3000	740	1100			1,2	200	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
38	Пастеризатор	Jedinstvo	б./год.		4200	1	14200	3000	1920	1180	2400	35	8200	
Лінія по виробництву консервів «Повидло сливове стерилізоване»														
39	Ящикоперекидач	ІЯ-11	ящ./год.		720	1	6600	1000	2700			1,85	1970	
40	Стрічковий транспортер	Ш-12-КПЛ/5	кг/год.		5000	2	4600	500	1400			1,1	620	
41	Вентиляторна мийна машина	Т1-КУ2-М-5	кг/год.		5000	1	3800	1285	1790		3000	4,1	910	
42	Шнековий бланшувач	ВК-КБА	кг/год.		3600	1	6370	1050	1100	500		1,5	1153	
43	Протиральна машина	Т1-КП2У	кг/год.		2000	1	1770	770	1115			3,5	508	
44	Збірник	-	$м^3$		0,5	2	900	900	1100				70	
45	Насос шестерний	Р3-100	$м^3$/год.		10	2	1460	476	437	-	-	4	260	
46	Протиральна машина	А9-КИГ3,5 Д	кг/год.		2300	1	1275	570	770			3,9	590	
47	Вакуум апарат	МЗС-320	$м^3$		1	4	1310	1310	3180			2,7	1700	
48	Наповнювач	Ж7-ДНТ-1-6	б./хв.		125	1	1350	1700	1380			2,8	1380	
49	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б./хв.		120	1	2500	1130	2130	20	50	1,6	1070	
50	Вакуум-детектор	Ж7-ДПС-2	б./хв.		120	1	3000	740	1100			1,2	200	
51	Пастеризатор	Jedinstvo	б./год.		4200	1	14200	3000	1920	1180	2400	35	8200	
Відділення для підготовки цукру														

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
52	Ваги	РП-2Ц-136			-	1	1100	1200	1800				570	
53	Мішкоперекидач	«Бета»	шт./год.		40	1	800	615	1170			0,55	160	
54	Просіювач цукру	П2-П Піонер	кг/год.		1500	1	1140	740	1960			1,1	300	
55	Транспортна система	Spiromatic	кг/год.		3000									
Відділення підготовки тари														
56	Мийна машина для тари	IND-Wosh-52	б./год.		8000	2	4500	700	1500	50	300	0,55	440	
57	Транспортер для тари	IND-Trans 71	б./год.		8000	2	20000	600	1400			0,6	40	
Лінія оформлення готової продукції у скляну тару														
58	Машина для миття та сушіння тари	IND-Wosh-59	б./год.		8000	2	5630	2150	2240	359	650	2.7	480	
59	Етикетувальна машина	TMS 61	б./год.		8000	2	2500	1300	1600			0,75	350	
60	Машина для п-ня в термоусадочну плівку	Технолог	уп./год.		650	2	3820	2040	1890			10	1270	
61	Апарат для формування палет	Кокон-П	уп./год.			1	2000	1500	2400			0,75	400	

3.2. Розрахунки обладнання

Розрахунок інспекційного транспортера [21]

Таблиця 3.2

Зведена таблиця розрахунків транспортерів

Вид продукту	Технологічний процес	Продуктив-ність, кг/год	Норма виробітку, кг/год	Кількість робочих місць	Марка транспор-теру	Габаритні розміри транспортерів, мм		
						довжина	ширина	висота
Конфітюр яблучний	Сортувальний	1400,52	650	2	Ш-12-КПЛ/5	3800	300	1400
	Інспекційний	1378,88	700	2	Ш-12-КПЛ/5	3800	300	1400
Сік вишневий натуральний	Сортувальний	3180,44	350	9	Ш-12-КПЛ/5	6600	400	1400
	Інспекційний	3049,28	350	9	Ш-12-КПЛ/5	6600	400	1400
Повидло сливове стерилізоване	Сортувальний	2143,8	600	4	Ш-12-КПЛ/5	4600	500	1400
	Інспекційний	2076,8	700	4	Ш-12-КПЛ/5	4600	500	1400

Розрахунок безперервно діючого пастеризатора для виробництва консервів «Конфітюр яблучний»

Розрахунок довжини пастеризатора:

Для забезпечення даної продуктивності вибираємо пастеризатор, довжина якого 11,2 м.

Конструктивні особливості пастеризатора дають можливість запропонувати апарат з такими габаритами: 11200×3000×1920.

3.3. Теплові розрахунки

Таблиця 3.3

Результат розрахунків вакуум апаратів

Вид консервів	Процес		Марка котла	Місткість котла, кг	Тривалість процесу, хв.	Інтервал загрузки котлів, шт.	Кількість котлів, шт.	Інтенсивність витрати пари, кг/год.(тривалість, хв.)		
	назва	кількість продукту, кг/год.						I фаза	II фаза	III фаза
Конфітюр	уварювання	2435,6	МЗС-	1000	59	25	3	604,7	574,5	354

яблучний *	конфітюру		320					(9)	(17)	(5)
Повидло сливове	уварювання повидла	2794,9	МЗС-320	1000	94	22	5	439 (17)	422 (35)	

3.4. Розрахунок площ [22]

Розрахунок сировинного майданчика

Продуктивність в «пік» цеху складає: «Конфітюр яблучний» – 2,2 т/год., «Повидло сливове стерилізоване» – 2,7 т/год.

Норма витрат яблук – 1443,86 кг/т, для повидла – 2233,2 кг/т.

Тривалість зберігання яблук – 48 год. Допустиме навантаження на 1 м^2 майданчика складає для яблук 550 кг/м^2, для відповідно – 24 год. та 600 кг/м^2.

Площа, зайнята під сировиною:

$$F_1 = \frac{1443{,}86 \times 2{,}2 \times 48}{550} + \frac{2233{,}2 \times 2{,}7 \times 24}{600} = 397{,}8 \text{ м}^2$$

З урахуванням проходів, площа майданчика становитиме:

$$F = 397{,}8 \times 1{,}5 = 596{,}72 \text{ м}^2$$

Ширина майданчика дорівнює ширині цеху, а саме 30 м. Тоді довжина майданчика буде 596,72 / 30 = 19.9 м.

Приймаємо довжину майданчика рівну 24 м.

Розрахунок площі складів

Для запроектованого цеху максимальний виробіток за 2 місяці складає для «Конфітюр яблучний» – 1271+1221=2492 т консервів, а для «Повидло сливове стерилізоване» – 1020+315=1335 т консервів, тоді 50% буде:

$$(2492+1335)/2 = 1913{,}5 \text{ т}$$

Необхідна площа складів:

$$1913{,}5 : 2{,}11 = 906{,}8 \text{ м}^2$$

Приймаємо складу ширину в 36 м, тоді необхідна довжина 906,8/30 = 30,2 м^2, це буде відображено розміром в 30х36 м [35].

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

На основі проведених маркетингових та економічних досліджень встановлено, що заплановане виробництво об’ємом 6846 т продукції на сезон, потребує капітальних вкладень на рівні 6322,7 тис. грн. Запроектоване виробництво дасть можливість створити 58 робочих місць та забезпечити виробництво продукції в діючих цінах 65814,4 тис. грн. Запланований рівень рентабельності в 15%, за сприятливих економічного середовища дохолить окупитись виробництву за 1,7 року [23,24].

Таблиця 4.1

Основні техніко-економічні показники проекту технічного розвитку підприємства

Назва показників	Проектований завод
1. Об'єм виробництва, т	6846
2. Товарна продукція в діючих цінах, тис. грн.	65814,4
3. Чисельність промислово-виробничого персоналу, чол.	58
4. Продуктивність праці на 1 працівника ПВП по товарній продукції, тис. грн.	686,4
5. Собівартість товарної продукції, тис. грн.	57229,9
6. Чистий прибуток, тис. грн.	8785,5
7. Інвестиційні витрати, тис. грн.	6322,7
8. Строк окупності, років	1,7
9. Рівень рентабельності, %	15

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно до статті 28 Закону України «Про охорону праці», підпункту 41 пункту 4 положення про Міністерство надзвичайних ситуацій України, затвердженого Указом Президента України від 06 квітня 2011 року N 402 при проведенні дослідних робіт слід дотримуватись наступних правил. Приміщення хімічних лабораторій з їх улаштуванням, обладнанням і плануванням відповідають вимогам будівельних правил і норм, будівель і споруд хімічної промисловості.

Планування території підприємства відповідає діючим нормам (санітарним нормам проектування промислових підприємств СН-245-71, протипожежним нормам проектування будівель СНІП П-II-28). До будівель заводу забезпечено можливість під'їзду транспорту, для безпечного переміщення по території передбачено асфальтні тротуарні стежки для мінімізації перетинання людських потоків з транспортним. Вільна від забудов територія озеленена деревами і кущами [25-27].

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормуються: мікроклімат; вентиляція; шум; вібрація; освітленість; електробезпека; пожежна безпека; забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.

Приміщення робочих місць в цеху природним та штучним освітленням залежно від зорової роботи, яку виконує працівник.

Шумом можна вважати звуки, які негативно впливають на організм людини, заважають його роботі і відпочинку. Шум в виробничому приміщенні рибного цеху негативно впливає на працівників: послаблює увагу, посилює втому, сповільнює реакцію на небезпеку. Внаслідок цього знижується працездатність і підвищується ймовірність нещасних випадків [28].

Отже, для забезпечення нормальних умов роботи слід дотримуватись всіх відповідних інструкцій. Необхідно слідкувати, щоб колеги по роботі були повідомлені про особливості експериментів для попередження нещасних випадків.

6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ

Становлення чистого виробництва передбачає реалізацію стратегії поступового зменшення шкідливої дії виробництва на довкілля за рахунок постійного виконання екологічно ефективних заходів (проектів) організаційно-економічного і технологічного характеру, націлених на зміну технологічних процесів, складу продукції і технологій послуг.

Принципи, на яких ґрунтується чисте виробництво, включають [29]:

– локальність – обмеження появи і шкідливої дії забруднюючих речовин за місцем їх утворення;

– превентивність – запобігання утворенню забруднюючих речовин їїх негативної дії на стадіях, передуючих їх можливій появі;

– системність – реалізація економічно обґрунтованих способівзапобігання, скорочення, нейтралізації забруднюючих речовин навсіх стадіях виробничого процесу – від сировини до готовоїпродукції;

– еколого-економічну оцінку рішень, що приймаються, –комплексний підхід до вибору оптимального варіанта запобіганнязабрудненню, що передбачає сукупну оцінку як екологічного, так іекономічного ефектів;

– фінансову досяжність – наявність необхідних фінансових коштівдля реалізації рішень, що приймаються;

– прибутковість – економічна доцільність запобігання забрудненню(утворення відходів);

– безперервність – послідовність реалізації проектів, програм і планіву їх постійному розвитку.

Як показує світовий досвід, до перелічених вище принципів, що роблятьвиключно привабливим створення екологічно чистих виробництв у рамкахконкретних підприємств, належать принцип прибутковості (вигідності)..

Впровадження екологічно безпечних технологій та виробництв,спрямованих на запобігання забруднення, повинно бути економічно вигідним,ніж витрачання коштів на очищення, ліквідацію екодеструкції або виплатукомпенсацій. Тому перетворення промислових виробництв у екологічно чисті,розроблення нових технологій мають бути націлені на те, щоб добитися роботипідприємств з мінімальною витратою ресурсів і мінімальною шкідливою дієюна довкілля. Чим швидше цей принцип буде реалізований на підприємствах,тим успішніше технології і процеси у промисловості, в сільському господарствіі у сфері послуг будуть наближатися до екологічно чистих [30,31].

Таким чином, чисте виробництво втілює в себе стратегію запобігання забрудненню довкілля, виконання якої здійснюється за допомогою заходів, які не ведуть до погіршення стану довкілля і є економічно вигідними та доцільними.

Утилізація відходів

При переробці вишень та слив основними відходами є шкаралупа і ядра.

Шкаралупу використовують для виробництва:

– поліруючого матеріалу, що застосовується в ливарній справі;

– кісточкового порошку як продукту, який використовується при виробництві активованого вугілля або в якості наповнювача при виробництві спеціальних клеїв.

Ядра використовують для отримання:

– масла, що використовується в харчовій, фармацевтичній і косметичній промисловості;

– натурального бензальдегіду;

– халви, марципанової маси і замінників мигдальних горіхів;

– кормового борошна;

– високобілкового кормового білку [32,33].

ВИСНОВКИ

В умовах ринкової економіки успішна діяльність вітчизняних підприємств на галузевих ринках залежить від досягнення високого рівня їх конкурентоспроможності за умов ефективного управління конкурентним потенціалом. Поняття «конкурентний потенціал» набуває великої актуальності, як одна з основоположних характеристик стійкості підприємств та їхнього розвитку в перспективі.

За результатами проведеного аналізу науково-методичних підходів до оцінки конкурентного потенціалу підприємства було виявлено наявність різних методів і моделей оцінювання цього показника. Визначено, що формалізована оцінка елементів (видів можливостей), які утворюють конкурентний потенціал підприємства, може бути проведена на основі оцінки кожного елементу.

Використовуючи отримані результати, можна розрахувати інтегральний показник конкурентного потенціалу підприємства. Запропонований асортимент консервів можна вважати конкурентоспроможним – це зумовлено високим попитом на продукцію оздоровчого призначення, а також використання інноваційних технологій на виробництві, ретельний контроль за якістю та відповідністю стандартам до якості відповідних продуктів.

При умові стабільної економічної, політичної та соціальної ситуації в країні вітчизняна консервна галузь в майбутньому буде цілком конкурентоспроможна та має всі шанси збільшити та закріпити свої позиції на світовому ринку, розширюючи при цьому експортні ринки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Огурцов, К. С. (2024). Управління економічною безпекою підприємства та обґрунтування пропозицій щодо стабільності його діяльності.
2. Nyzhnyk, S., & Solovei, H. (2024). ВЧЕНІ САДІВНИКИ ЗІ СВІТОВИМ ІМ'ЯМ В ІСТОРІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА (кінець XIX–перша пол. XX століття). *SWorldJournal*, (24-03), 162-168.
3. Кондратенко, Т. Є., & Кузьмінець, О. М. (2018). Помологія. Поширені та перспективні сорти зерняткових культур.
4. Кюрчев, С. В., Кюрчев, С. В., Верхоланцева, В. О., Верхоланцева, В. А., Кюрчева, Л. М., &Кюрчева, Л. Н. (2019). Попереднє охолодження з подальшим заморожуванням ягід-необхідна складова у процесі зберігання.
5. ДСТУ 8325:2015. Вишня свіжа. Технічні умови [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 7 с.
6. ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового перероблляння. Загальні технічні умови: [Чинний від 2010-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2010. 8 с.
7. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-29:2004, IDT) [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2008. 19 с.
8. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови [Чинний від 2006-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2004. 16 с.
9. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 30 с.
10. ТУ У 46.72.103-2000. Кришки металеві для скляної банки з вінцем горловини типу III (Твіст-офф). Технічні умови. Стандарти, 2000. 28с.
11. ТУ У 46.72.164-2000. Банки і пляшки скляні типу III для консервованої та іншої харчової продукції. Стандарти, 2000. 55 с.
12. Кюрчев, С. В., Кюрчев, С. В., Паламарчук, І. П., Верхоланцева, В. О., &Верхоланцева, В. А. (2020). Застосування холоду у процесі зберігання ягід.

13. Водянка, Л. Д., & Кутаренко, Н. Я. (2013). Перспективи впровадження системи НАССР у процесі виробництва харчової продукції. *Регіональна економіка*, (1), 185-194.

14. Подпрятов, Г. І., Бобер, А. В., & Ящук, Н. О. (2018). Технохімічний контроль продукції рослинництва: Навчальний посібник. *К.: ЦП «Компринт*.

15. ДСТУ 4283.2:2007 Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги [Чинний від 2009-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2009. 14 с.

16. ДСТУ 6072:2009 Повидло. Загальні технічні умови [Чинний від 2009-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2009. 24 с.

17. Гладушняк, О. К. (2015). Технологічне обладнання консервних заводів.

18. Крижановський, С. Й., Шутюк, В. В., & Василів, В. П. (2013). Тенденції розвитку обладнання для виробництва консервів дитячого харчування.

19. Гончаренко, Г. М., Дуб, В. В., & Гончаренко, В. В. (2007). Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв: довідник. *К.: Центр учбової літератури*.

20. Олаборі, О. В. (2020). Обладнання харчових та переробних виробництв: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід.

21. Гладушняк, О. К. (2015). Технологічне обладнання консервних заводів.

22. Шинкарик, М. М., & Ворощук, В. Я. (2023). Технологічне обладнання консервної промисловості.

23. Кофанов, О. Є., & Зозульов, О. В. (2016). Науково-методичні засади розроблення маркетингової стратегії стартап-проектів на промисловому ринку. *Економічний простір*, (115), 202-211.

24. Боївка, Т. Т., Савка, М. В., Полуліх, О. Я., & Шинкарук, П. М. (2018). Маркетингові дослідження інноваційної продукції. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, (63), 198-209.

25. Жидецький, В. Ц., Джигирей, В. С., & Мельников, О. В. (2000). Основи охорони праці. *Львів: Афіша*, *350*, 132-136.

26. Голінько, В. І. (2014). Основи охорони праці.

27. Левченко, О. Г. (2024). Охорона праці та цивільний захист.

28. Комар, А. С., & Комар, А. С. (2012). Аналіз стану охорони праці в агропромисловому комплексі України.

29. Богомаз-Назарова, С. М., & Пуляк, О. В. (2017). Основи безпеки в інфраструктурі харчових технологій. *НАУКОВІ ЗАПИСКИ. Серія: ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ*, *2*(10).

30. Сірик, А. О., & Євтушенко, О. В. (2023). Вимоги безпеки та техногенні загрози для підприємств харчової промисловості як об'єктів критичної інфраструктури.

31. Кіндій, М. В., Давидович, І. М., & Саталкін, С. С. (2007). Екологічна сертифікація підприємств як інструмент екологістики. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка*, (14), 594.

32. Боронос, В. М., & Мамчук, І. В. (2007). Еколого-економічна ефективність утилізації відходів промислових підприємств.

33. Міхно, І. С. (2015). Методи утилізації відходів. Світовий досвід. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*, (2), 68-78.