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

ПРОЄКТ ЦЕХУ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ В м. ХРИСТИНІВКА, ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав – студент IV курсу, групи 41-т
Освітньої програми Харчові технології
Спеціальності 181 Харчові технології
Зайцев Максим Васильович
Керівник – к. с.-г. н., доцент
Чернега Андрій Олегович

Умань – 2025

Анотація……...…3
1. Аналіз вихідних даних для розроблення проекту…….5
1.1. Характеристика підприємства або місця проектування……5
1.2. Обґрунтування виробництва заданого асортименту продукції……6
2. Технологічна частина……...…….9
2.1. Оцінювання, транспортування, приймання і зберігання сировини…..9
2.1.1 Оцінювання сировини і допоміжних матеріалів……..9
2.1.2. Транспортування, приймання і зберігання сировини……..….14
2.2. Технологія виробництва…….……16
2.2.1. Розроблення, обґрунтування та опис технологічної схеми виробництва……16
2.2.2. Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок на основі принципів НАССР при виробництві ……26
2.2.3. Вимоги до якості готової продукції, стандарти……28
2.3. Продуктові розрахунки …….…….31
3. Підбір і розрахунки обладнання…….37
4. Техніко-економічні показники проекту……...41
5. Охорона праці……43
6. Охорона навколишнього природного середовища та утилізація відходів……...……46
Висновки……49
Список використаних джерел……50
ДОДАТКИ…….54

Анотація

Консервування як спосіб збереження продуктів від псування виникло ще на ранньому етапі розвитку людства у зв’язку з потребою подовжити термін придатності харчових ресурсів. Сьогодні виробництво консервів відіграє важливу роль, оскільки дозволяє зменшити витрати часу та праці на приготування їжі, урізноманітнити раціон у закладах громадського харчування, а також забезпечити доступ до продуктів сезонного походження впродовж усього року. Консерви є необхідними для експедицій, військових, жителів віддалених північних районів тощо.

Консервна промисловість є однією з ключових галузей харчової індустрії, що сприяє ефективному використанню сільськогосподарської сировини, знижуючи її втрати та покращуючи продовольче забезпечення населення. Виробництво консервів ускладнюється через різноманітність та нестійкість сировини, високу складність продукції, потребу в стерильності, а також необхідність збереження природних властивостей вихідних компонентів [1].

В Україні рівень забезпеченості консервованою продукцією становить лише 60–70% від потреб. Основними причинами цього є втрати врожаю через порушення технологій збирання і зберігання, нестача сучасних сховищ, слабка матеріально-технічна база підприємств, а також законодавчі та податкові труднощі, з якими стикаються нові господарські структури на базі колишніх консервних заводів. Для покращення ситуації необхідні як економічні, так і правові реформи, що сприятимуть розвитку підприємств вітчизняного виробника[2] .

У зв’язку з актуальністю теми було розроблено проєкт реконструкції консервного заводу «Універ». Продукція на кшталт консервованого зеленого горошку, огірків, перцю користується підвищеним попитом серед споживачів.

Наукова новизна проєкту полягає у впровадженні сучасного високопродуктивного обладнання, ефективному використанні сировини та мінімізації втрат на етапах зберігання, транспортування і переробки.

Практична значущість полягає в можливості постійного забезпечення населення консервованими продуктами протягом року. Економічний аналіз реконструкції підприємства з розрахунковою потужністю 4620 тонн свідчить про перспективність проєкту: очікуваний річний прибуток становить 3781 тис. грн, а термін окупності інвестицій — 55 місяців.

1. Аналіз вихідних даних для розроблення проекту

1.1. Характеристика підприємства або місця проектування

Будівництво заводу з виготовлення овочевих консервів у місті Христинівка Черкаської області є доцільним та економічно обґрунтованим з огляду на низку соціально-економічних, географічних та аграрних факторів.

1. Сировинна база. Христинівський район має сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування овочевих культур, зокрема томатів, огірків, перцю, моркви, капусти тощо. У регіоні активно працюють фермерські господарства, які зацікавлені в стабільному збуті продукції. Завод сприятиме створенню замкненого циклу «вирощування – переробка – збут», що забезпечить місцевим аграріям постійний попит на овочі.

2. Географічне розташування. Христинівка має вигідне транспортне сполучення — залізничну станцію та автомобільні дороги, що з'єднують місто з основними регіональними центрами (Умань, Вінниця, Черкаси). Це забезпечує ефективну логістику як для доставки сировини, так і для реалізації готової продукції.

3. Економічний ефект. Будівництво заводу сприятиме розвитку місцевої економіки, залученню інвестицій та збільшенню надходжень до бюджету громади. Підприємство створить нові робочі місця, що знизить рівень безробіття в регіоні та покращить соціальну ситуацію.

4. Попит на продукцію. Консервовані овочі користуються сталим попитом на внутрішньому ринку, а також мають потенціал для експорту. Орієнтація на екологічно чисту продукцію та використання сучасних технологій дасть змогу підприємству конкурувати як на українському, так і на зовнішньому ринках.

5. Екологічні аспекти. Використання сучасного обладнання дозволить дотримуватись екологічних стандартів, мінімізувати відходи

виробництва та забезпечити їх належну утилізацію. Крім того, завод може впровадити технології енергоефективності та переробки вторинної сировини.

Таким чином, будівництво заводу з виготовлення овочевих консервів у м. Христинівка є стратегічно важливим кроком для розвитку регіону. Проєкт сприятиме покращенню економічної ситуації, забезпечить зайнятість населення, розширить ринок збуту місцевої сільгосппродукції та підвищить продовольчу безпеку країни.

1.2. Обґрунтування виробництва заданого асортименту продукції

Консервовані овочі займають значну частку в структурі споживання продукції переробної промисловості. В умовах підвищення попиту на продукти довготривалого зберігання та збереження природних властивостей сировини, виробництво овочевих консервів є актуальним і доцільним. Зокрема, виробництво таких консервів, як зелений горошок, консервовані огірки та солодкий перець у натуральному вигляді, характеризується стабільним попитом серед споживачів як в Україні, так і за її межами [3].

До основних чинників, що зумовлюють доцільність виробництва, відносять наявність сировинної бази, економічну ефективність, попит на продукцію, розвиток логістики та потенціал виходу на зовнішні ринки.

Зелений горошок — одна з найпоширеніших овочевих культур для консервування. Його вирощування не потребує значних затрат, а вегетаційний період (60–80 днів) дозволяє отримувати врожаї навіть у короткий сезон. Україна має сприятливі кліматичні умови для вирощування цієї культури [4-7].

Консервований зелений горошок має широкий спектр застосування у кулінарії, зокрема для приготування салатів, гарнірів та інших страв. Попит на даний продукт залишається стабільним упродовж року.

До переваг виробництва зеленого горошку належать:

- простота технологічного процесу (бланшування, фасування, стерилізація);
- висока рентабельність;
- мінімальні втрати при зберіганні готової продукції.

Також зелений горошок добре сприймається на експорт, особливо в країнах ЄС та Близького Сходу, що відкриває додаткові ринкові можливості [8-16].

Огірки — традиційний продукт консервування, що має стабільно високий попит, особливо в зимово-весняний період. Консервовані огірки використовуються як самостійна закуска, а також як інгредієнт у різних салатах та стравах.

До переваг виробництва консервованих огірків відносять:

- високу врожайність культури;
- можливість використання різних рецептів і варіантів маринаду (що підвищує асортимент);
- можливість тривалого зберігання продукції.

Українські огірки користуються попитом не тільки на внутрішньому ринку, а й в країнах-сусідах. Водночас необхідно враховувати сезонність збору врожаю та потребу в швидкій переробці сировини, що зумовлює необхідність ефективної логістики.

Перець солодкий натуральний у консервованому вигляді є не лише корисним, а й привабливим продуктом для споживача завдяки збереженню смакових і вітамінних властивостей. Цей вид продукції споживається як гарнір, закуска або інгредієнт у кулінарії.

Переваги виробництва солодкого перцю:

- висока поживна цінність продукту (вітаміни A, C, мікроелементи);
- привабливий зовнішній вигляд і смак;

- можливість фасування як в натуральному вигляді, так і у складі овочевих міксів.

Проблемою може бути чутливість сировини до механічного пошкодження та вимоги до умов зберігання до моменту переробки. Проте за наявності холодильного обладнання та логістичної інфраструктури ці труднощі можуть бути мінімізовані.

Отже, виробництво консервованих овочів — горошку зеленого, огірків консервованих та перцю солодкого натурального — є економічно доцільним за умов забезпечення якісної сировинної бази, доступу до технологічного обладнання та наявності каналів збуту. Всі три види продукції мають стабільний попит, добре зберігаються, придатні для експорту та можуть бути успішно реалізовані в супермаркетах, на ринках або в закладах громадського харчування.

Таким чином, організація виробництва овочевих консервів вважається обґрунтованою як з економічної, так і з технологічної точки зору.

2. Технологічна частина

2.1. Оцінювання, транспортування, приймання і зберігання сировини

2.1.1 Оцінювання сировини і допоміжних матеріалів.

Для виготовлення консервів „ Горошок зелений” використовують такі сорти гороху: Ранній грибовський 11, Беладонна 136, Превосходний 240, Овочевий 76, Глоріза поліпшений.

Ранній грибовський 11. Середній урожай насіння в технічній стиглості в незрошуваній зоні становить 41-76ц/га., у зрошуваній 65-68ц/га. Вихід горошку з бобів 45-52%. Зібраний горошок порівняно добре транспортується, але швидко перестигає. Для механізованого збирання врожаю сорт придатний. Боби прямі, з гострою верхівкою, довжиною 6-8см, шириною 1,3-1,8 см у технічній стиглості темно-зелені, у біологічній – бурі або світлувато - жовті. Насіння у технічній стиглості темно - зеленого забарвлення, у біологічній - мозкове, дуже здавлене з світлим рубчиком. У бобі 6-9 насінин. Вага 1000 насінин 220-280 грам [17].

Беладонна 136. Урожайність в умовах зрошення становить 50-55ц/га, без зрошення 20-30 ц/га. Вихід бобів 35-50%. Один з кращих сортів за вмістом поживних речовин у свіжому вигляді горошок містить 24-25% сухих речовин, 5-5,5% цукру, 2-3% крохмалю, 25-27мг/100кг аскорбінової кислоти, ЗЗ-35% білку. Зібране насіння добре транспортується, не швидко перестигає. Насіння в технічній стиглості світло-зеленого забарвлення, у біологічній – мозкове, дуже здавлене, сизо – зелене з світлим відтінком і світлим рубчиком. Вага тисячі насінин 180-230 грам. У бобі 7-9 насінин.

Превосходний 240. Середній урожай насіння в технічній стиглості на незрошуваних землях становить 40-50ц/га, на зрошувальних 70-75ц/га. Вихід його 46-58%. Зелений горошок добре транспортується і повільно перестигає. Для механізованого збирання сорт придатний. Насіння в технічній стиглості темно – зеленого забарвлення. У бобі 6-9 насінин.

Насіння мозкове, зеленувато-жовте, дуже здавлене з світлим рубчиком. Вага 1000 насінин 180-220гр.

Овочевий 76 . Середній урожай горошку на незрошувальних землях становить 45-60ц/га, на зрошувальних – 70-80ц/га. Вихід горошку з бобів 45-60%. Зібраний горошок порівняно добре транспортується, але швидко перестигає. Сорт для механізованого збирання врожаю малопридатний. Боби вузенькі, трохи зігнуті, з гострою верхівкою 6-9см, шириною 0,8-1,2см, у технічній стадії стиглості зелені, у біологічній бурі, мозкове насіння дуже здавлене, жовте з світлим рубчиком. У бобі 4-10 насінин. Вага 1000 насінин 200-250 грам.

Глоріза поліпшений. Ранньостиглий з дружним достиганням бобів. Вегетаційний період від появи сходів до збирання врожаю 56 днів. Боби шаблеподібні із загостреними кінчиками. У технічній стиглості біб темно-зелений. В бобі 5-9 насінин. Вихід горошку 49%. Смакові якості консервованого зеленого горошку добрі 4,5-5 балів [18].

Огірки

Для виготовлення огірків консервованих використовують таку сировину: огірки свіжі; зелень петрушки, кропу, хрону; часник.

Для виготовлення консервів „Огірки консервовані” рекомендовані сорти: Ніжинський 12, Ніжинський місцевий, Урожайний 86, Росинка, Молдавський12(F_1), Сигнал 35, Донський175.

Ніжинський 12 – виведений УНДІОБ з сорту Ніжинський місцевий індивідуальним масовим добором. Призначені для споживання свіжими і для засолювання та консервування. Плоди темно-зеленого або зеленого кольору з подовжніми смугами які досягають 1/3 – 1/4 довжини плоду. Поверхня плоду ребриста. М’якуш щільний, ніжний, хрусткий. Районований даний сорт в усіх областях України.

Ніжинський місцевий. Сорт народної селекції Ніжинського району Чернігівської області Середньо пізній. Смакові якості свіжих і солоних

огірків високі. Ребристість добре виражена. Горбочки середні і великі. Забарвлення плодів зелене з подовжніми смугами до 1/3-1/4 їх довжини.

Молдавський 12 (F1). Простий гібрид першого покоління, виведений Молдавським науково дослідним інститутом зрошувального землеробства і овочівництва. Скоростиглий з дружною віддачею врожаю. Плоди видовженої форми з гладенькою основою і горбкуватою поверхнею. Горбочки розташовані рідко. Забарвлення плоду зелене, невиразне, білі смуги досягають середини плоду.

Росинка. Виведений Сімферопольською овочево-баштанною дослідною станцією. Середньостиглий, плоди мають добрі смакові і засолюванні якості, значно повільніше жовтіють ніж інші сорти і добре зберігають зелене забарвлення протягом 5-7 днів. Зав'язь циліндричної форми довжиною 1,7-2см з горбкуватою поверхнею.

Перець

Для виготовлення консервів. "Перець солодкий натуральний" використовують такі сорти перцю: Болгарський 79, Дружний 401, Консервний червоний 211, М'ясистий 7.

Болгарський 79. Виведений дослідно селекційною станцією "Маяк". Сорт середньостиглий. Урожайність 150 -300ц /га. Середня вага плоду 40-55г. Вміст у плодах сухої речовини 9,3%, смакові якості добрі. Забарвлення плодів у біологічній стиглості – червоне. М'якуш солодкий, товщиною 3 - 3,5мм. Аромат середній.

Дружний 401. Виведений на Кримській дослідній станції. Середньостиглий. Середня вага плоду 38-48г. Забарвлення плодів в технічній стиглості світло – зелене, у біологічній – червоне. М'якуш солодкий, товщина його 3-4,5см. Районований у Черкаській області.

Консервний червоний 211. Виведений дослідно селекційною станцією "Маяк". Урожайність 130-200ц/га. Середня вага плоду 50 - 62г. Вміст у плодах сухої речовини 7,2% вітаміну С 102мг % у технічній

стиглості, 160мг % у біологічній. Забарвлення плоду темно – червоне. М'якуш на смак солодкий, товщина його 3-5мм, шкірка груба.

М'ясистий 7. Виведений Сімферопольською овочево баштанною дослідною станцією. Середня вага плоду 58-70г. Вміст у плодах сухої речовини 7,2%, аскорбінової кислоти в плодах технічної стиглості 130мг %, забарвлення світло – зелене та зелене, у біологічній – червоне. М'якуш на смак солодкий, товщина його 3-5 мм[18].

Хімічний склад і харчова цінність сировини наведені в таблиці 2.1. [9]

Таблиця 2.1.

Хімічний склад і харчова цінність сировини

Показники	Вміст речовин		
	Горошок	Огірки	Перець
1	2	3	4
Вода, %	80	95,00	91,0
Білки, %	5,0	0,8	1,3
Вуглеводи, % загальні	13,3	3,0	5,7
моно і дицукри	6,0	2,5	5,2
крохмаль	6,8	0,1	-
Клітковина, %	1,0	0,7	1,4
Органічні кислоти в перерахунку на яблучну, %	0,1	0,1	0,1
Зола, %	0,8	0,5	0,6
Мінеральні речовини, мл/100гр: натрій	2	8	19
калій	285	141	163
кальцій	26	23	8
магній	38	14	11
фосфор	122	42	16
залізо	0,7	0,9	-
Вітаміни мл/100г ß - каротин	0,40	0,06	2,0
B1	0,19	0,03	0,10
B2	0,34	0,04	0,08
PP	2,00	0,20	1,00
C	25	10	250
Енергетична цінність, ккал	72	15	27
Енергетична цінність, кДж	301	63	113

Допоміжні матеріали:

Часник свіжий за ДСТУ 3233, кожного товарного сорту повинен бути, зрілим, здоровим, чистим, без стороннього запаху і смаку, із сухими покривними лусочками. За формою і забарвленням типовий для ботанічного сорту. Пошкоджені головки часнику не допускаються. [20].

Цукор-пісок за ДСТУ 2316: цукор-пісок являє собою однорідні кристали з явно вираженими гранями, смак солодкий, без будь-яких сторонніх присмаків та запахів, колір білий з блиском. Цукор не повинний мати грудочок, сторонніх домішок, повинен розчинятися у воді і утворювати прозорий розчин. [21]

Упаковують цукор-пісок у нові одинарні мішки першої і другої категорії насипом масою нетто 50кг. Приміщення для зберігання цукру-піску повинно бути сухим, чистим, легко провітрюваним. Мішки із цукром-піском укладають на стелажі, покриті мішковиною, або брезентом. Відносна вологість повітря у приміщенні на рівні нижнього ряду не повинна перевищувати 70%.

Сіль кухонна харчова за ДСТУ 3583, виварна, упакована, не нижче першого сорту використовується для приготування заливи. За якістю сіль поділяють на сорти: екстра, вищий, перший. Сіль повинна бути білого кольору, не допускається сіруватий і жовтуватий відтінки [22].

Вода питна за ГОСТ 2874, вода яка використовується для миття, бланшування повинна відповідати санітарним нормам. Кількість кишкових паличок в 1мг, досліджуваного зразка нерозведеної води, яка визначається числом колоній після 24 годинного вирощування при температурі 37°С не більше 100 [23].

Лимонна кислота повинна відповідати вимогам ГОСТу 908[24]. Лимонну кислоту випускають наступних сортів: екстра, вищий, перший.

Зелень повинна відповідати вимогам – РСТ УССР 302 [25] ;

Лист лавровий сухий – ГОСТ 17594 [26];

Кислота оцтова – ДСТУ 2450[27];

Скляні банки III типу закупорювання повинні відповідати вимогам ТУУ46.72 164 – 2000 [28].

Кришки – ТУУ 46.72.103-2000 [29].

Полімерна плівка – ГОСТ 10354. [30].

2.1.2.Транспортування, приймання і зберігання

Транспортні засоби, які застосовуються для транспортування повинні забезпечити збереження якості сировини при транспортуванні і зберіганні. Зелений горошок доставляють на підприємство в автоцистернах виготовлених із кислотостійких матеріалів. Співвідношення зерен горошку і води в автоцистернах при транспортуванні 2:1. Температура води в цистернах в момент завантаження не повинна перевищувати 16-20^{o}C. Рекомендується штучне охолодження води в охолоджувачах, або додавання до нього харчового льоду. Термін зберігання горошку з моменту обмолоту до транспортування не повинен перевищувати 1 годину. Перед транспортуванням горошку на підприємства в цистернах з водою на пунктах первинної переробки зважують, заповнюють її горошком з водою, із бункера зливають воду, зважують знову і заповнюють водою і зважують. Останнє зважування – контролюється для перевірки маси брутто і надходження машини на завод. Термін транспортування і зберігання зерна на підприємстві в цистернах з водою 4 години.

Приймання сировини на завод проводять партіями, величина яких обмежуються однією транспортною одиницею. Кількість поступившої сировини встановлюється зважуванням, якісну оцінку проводять у відповідності з вимогами технічної документації.

Майданчик для зберігання сировини повинен бути захищений від дощу, сонця і забезпечити природну вентиляцію.

Кожна партія зеленого горошку супроводжується ярликом з вказуванням номеру партії, дати і часу надходження її на сировинний майданчик.

Зелений горошок доставляють в автоцистернах, розвантажують за допомогою насосів. Цистерни після вивантаження обробляють розчином 1,5-3% кальцинованої соди і гарячою водою.

Огірки транспортують в дощатих ящиках за ГОСТ 10131, ящикових піддонах для овочів за ГОСТ 21133, або ТУ 1003 709.

Тара призначена для транспортування сировини повинна бути чистою, сухою, без сторонніх запахів. Сировину доставляють у транспортній тарі згідно з потребами нормативної документації на кожний вид сировини. Приймання сировини здійснюють партіями, маса яких обмежується однією транспортною одиницею.

Кожна партія сировини повинна супроводжуватись сертифікатом про вміст токсинів і додержання регламенту застосування пестицидів.

При відсутності сертифікату, чи неповних даних про партії сировини, прийманню вона не підлягає. Масу сировини визначають зважуванням. Якість сировини і матеріалів оцінюють згідно з вимогами державних стандартів і чинної технологічної інструкції. Сировина, яка не відповідає встановленим вимогам, у виробництво не допускається. Свіжу зелень перевозять у неспеціалізованих автомобілях вночі і вранці впродовж не більш як 3 год. Пакують у дерев'яні полімерні ящики масою нетто до 10кг. Часник пакують у дерев'яні і полімерні ящики масою нетто до 25 кг.

Сировина зберігається у тій же тарі в якій була доставлена. Ящики із сировиною встановлюють партіями у штабелі у шахматному порядку висотою не більше 2 м, на стелажах висотою 25-30см від полу, відстань між штабелями не менше 10см для вентиляції. Ящикові піддони встановлюють не більше як в три яруси. Між рядками ящиків і піддонів повинен бути прохід для вільного доступу до кожної партії [31-34].

Перець солодкий доставляють на підприємство за допомогою транспортних засобів всіх видів у відповідності з правилами перевезення, продуктів, що швидко псуються. Перець перевозять у ящиках № 3 (ГОСТ 13359), ящиках №2324 (ГОСТ 17812), контейнерах і ящикових піддонах(ГОСТ 21133),

Терміни і умови зберігання сировини до переробки наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Терміни і умови зберігання сировини

Назва сировини	Короткочасне зберігання на сировинному майданчику		Тривале зберігання в охолоджувальному складі			
	Термін зберігання		Термін зберігання		Умови зберігання	
	Одиниця часу	Кількість	Одиниця часу	Кількість	температура, °С	відносна вологість, %
1	2	3	4	5	6	7
Огірки	год	10	год	5	0 - 2	85-95
Часник	год	72	год	180	-3 - -1	70-80
Зелень свіжа	год	16	діб	15	0 - +2	85-95
Перець	год	24	діб	25	0 - -5	85-95
Горошок	год	4	год	16	0 - +2	85-95

2.2. Технологія виробництва

Консерви одного й того ж самого виду можна виготовляти за різними технологічними схемами. З них необхідно вибрати більш раціональні та економічно ефективні. Розглянута в даному проекті технологічна схема

виробництва «Зеленого горошку» має ряд переваг над іншими можливими варіантами виробництва даних консервів. Важливим елементом є те, що дана схема виробництва консервів є безвідходною, відходи використовуються на корм в сільському господарстві. Для переробки сировини виготовлена лінія складається з високопродуктивного сучасного обладнання. В схемі передбачено бланшування горошку, з метою зменшення вмісту нітратів у сировині, збереження структури і кольору горошку А для запобігання переходу крохмалю в заливу, горошок після бланшування промивають холодною водою в мийно-флотаційній машині.

Також замість традиційного I типу закупорювання використовується III тип. Він більш зручний у користуванні і має кращий товарний вигляд. Для перевірки на герметичність застосовують вакуумний детектор, що дозволяє заздалегідь відбракувати негерметичну продукцію.

Запропонована технологічна схема забезпечена обладнанням, на якому можна проводити технологічні процеси в умовах найбільшої механізації і автоматизації виробництва, але при цьому вона проста і економічно вигідна. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва консервів „Огірки консервовані", "Перець солодкий натуральний",. Обґрунтування вибору технологічних схем полягає у порівнянні декількох варіантів по таких показниках, як якість продукції що випускається, кількість відходів, втрат сировини і матеріалів, безперервність роботи, простота і недифіцитність обладнання лінії, рівень механізації праці, виробничі площі яка займає питомі втрати пари, води, електроенергії, продуктивність лінії, чисельності, обслуговуючого персоналу.

Обрані технологічні схеми виробництва консервів „Огірки консервовані", "Перець солодкий натуральний", передбачають підготовку сировини методом бланшування, що дає можливість скоротити витрати води на підприємстві. Крім того бланшування забезпечує потоковість лінії і зменшення ручної праці. В основному використовують безперервно діюче

обладнання, це сприяє підвищенню якості продукції. Має значення також те що продукція виготовляється при постійному контролі якості, що дає змогу досягти конкурентоспроможності її на світовому ринку, де до якості ставлять високі вимоги. Крім того на запропонованій лінії можна виготовляти при виробництві і інші види маринадів [24].

Технологічна схема виробництва консервів „Горошок зелений” представлена на рисунку 2.1.

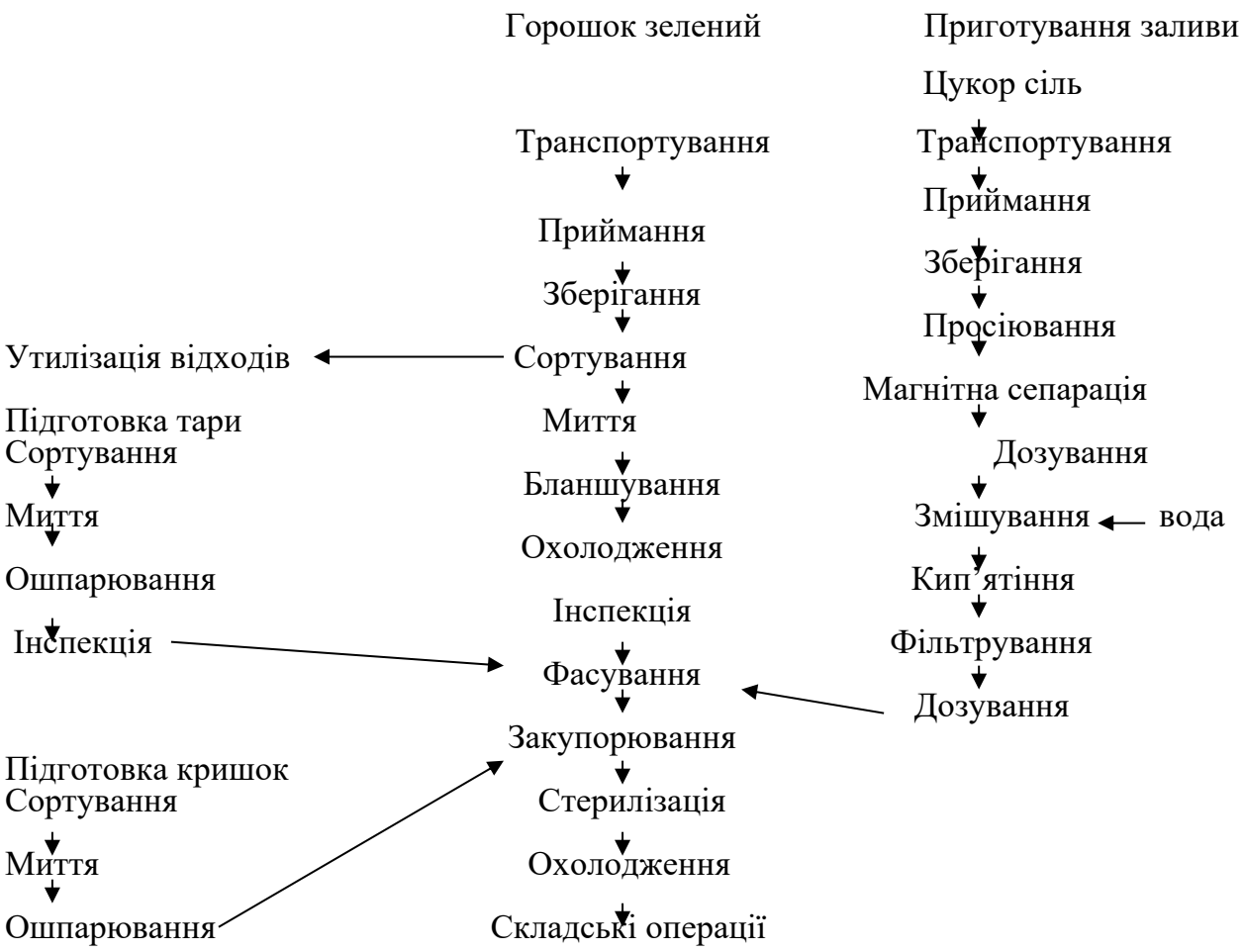

Рис. 2.1 Технологічна схема виробництва консервів „Горошок зелений”.

Технологічна схема виробництва консервів „Огірки консервовані” представлена на рисунку 2.2.

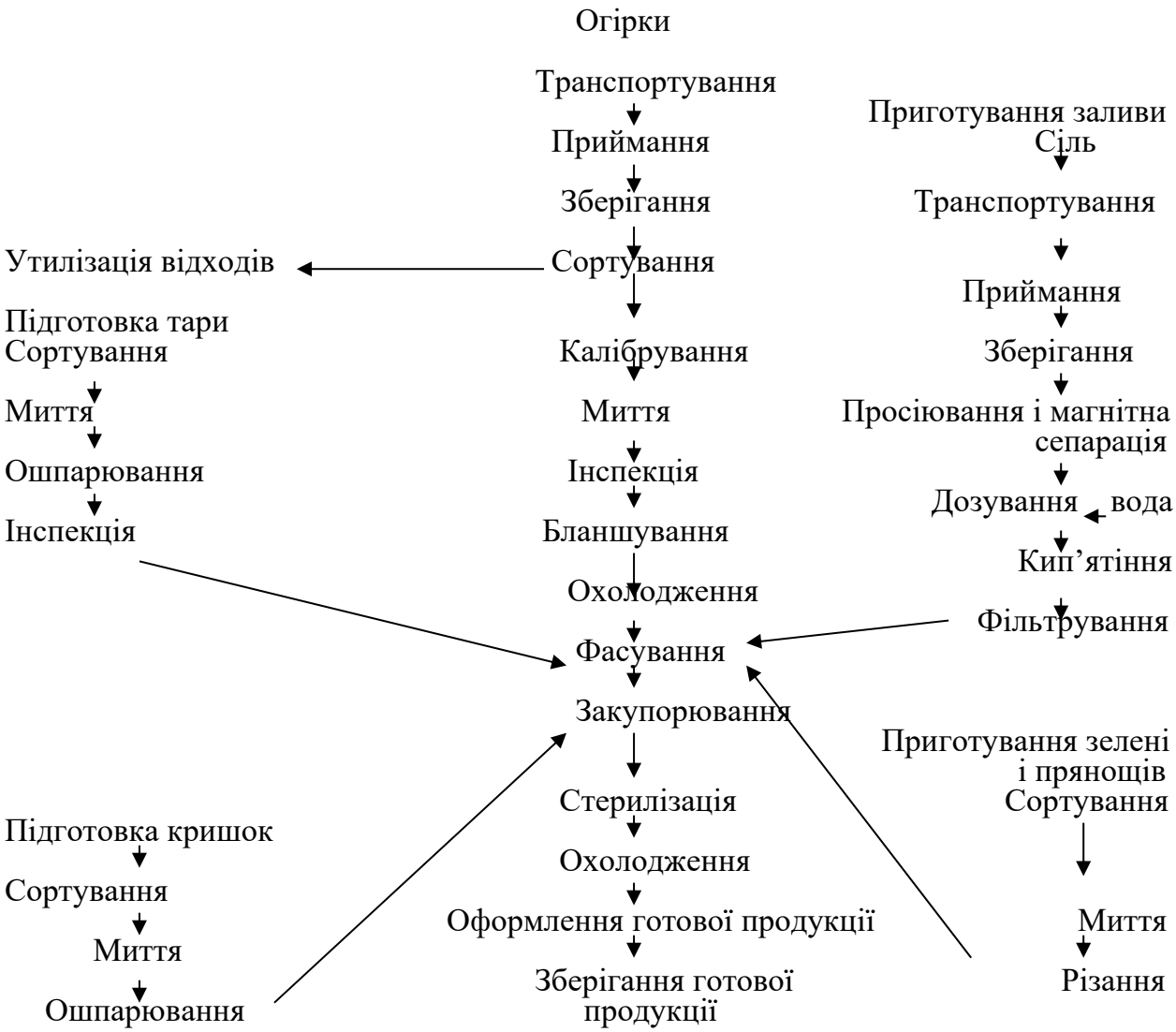

Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва консервів „Огірки консервовані”

Технологічна схема виробництва консервів „Перець солодкий натуральний” представлена на рисунку 2.3.

Рис. 2.3. Технологічна схема виробництва консервів „Перець солодкий натуральний”

Опис технологічної схеми виробництва консервів „Горошок зелений”

Зелений горошок в автоцистернах поступає на завод з водою, насосом перекачується в бункер (л.2,поз.25) в співвідношенні зерна і води 1:3. Потім насосом (л.2,поз.26) перекачується у водовідділювач (л.2,поз.27). Горошок поступає на селектор, а потім на сортувальний конвеєр (л.2,поз.28) де відсортовується некондиційна сировина.

За допомогою конвеєра (л.2,поз.29) горошок поступає в мийно – флотаційну машину(л.2,поз.30). Витрата води при митті 6м^3/год. Після чого горошок подають на бланшування водою (л.2,поз.21). Витрати води при бланшуванні 4м^3 /год, температура води 75^{o}С - 80^{o}С , тривалість 2 – 3 хв. За допомогою конвеєра у мийно – флотаційну машину (л.2,поз.30). Для того, щоб промити холодною водою, щоб крохмаль не перейшов у заливу і не було помутніння заливи. З флотаційної машини промита продукція поступає на інспекційний транспортер (л.2,поз.28), де відбраковуються пошкоджені зерна. За допомогою конвеєра (л.2,поз.29) подається сировина до наповнювача (л.2,поз.29). До наповнювача подають підготовлені у мийній машині (л.2,поз.48) банки. Витрата води у машині 0,3 м^3 /год., а пари 50 кг/год. Банки подаються до наповнювача за допомогою пластинчатого транспортера (л.2,поз.49).

За допомогою наповнювача (л.2,поз.32) банки наповнюються відповідною дозою продукту і заливи, температура заливи 85^{0}С прокип’ячена на протязі 5 хвилин, для запобігання закрохмалювання додають у заливу хлористий кальцій. Закупорюють наповнені банки на закупорювальній машині (л.2,поз.18) і контролюють герметичність на вакуум - детекторі (л.2,поз.19). Завантажувальним конвеєром банки поступають у стерилізатор (л.2,поз.20), де банки стерилізують за режимом : $\frac{70-85-100-110-120-90-70-50-30-20}{120}$.

Після стерилізації банки охолоджують у ванні при тискові 400 кПа. За допомогою конвеєра подаються до мийно – сушильної машини (л.2, поз21) потім

на машину етикетувальну (л.2,поз.22) і автоматично пакувальну машину (л.2,поз.23). [27].

Підготовка допоміжних матеріалів.

Підготовка заливи.

Цукор - пісок і сіль за допомогою мішкоперекидача (л.2,поз.51) завантажують в просіювач (л.2,поз.52) з діаметром отворів сит 3-5 мм. Перед подачею цукор і сіль зважують на вагах (л.2,поз.50). Заливу готують у варильних котлах (л2,поз.11). Наливають воду в кількості необхідній для отримання заливи заданої концентрації, підігрівають і додають цукор – пісок і сіль. Також додають хлористий кальцій. Суміш доводять до кипіння і кип'ятять 5-10 хвилин до повного розчинення компонентів. За допомогою насосів (л.2,поз.10) залива подається до наповнювача (л.2,поз.17).

Підготовка скляної тари і кришок.

Підготовка проводиться на машині для миття скляної тари(л.2,поз.48). Витрати води 0,3м^3/год і пари 50 кг/год. Підготовка кришок проводиться на закупорювальній машині (л.2,поз.18).

Опис технологічної схеми виробництва консервів „Огірки консервовані"

Огірки за допомогою ящикоперекидача (л.2,поз.33) вивантажують на транспортер (л.2,поз.38) для сортування, видалення, перезрілих і уражених сільськогосподарськими шкідниками і хворобами. Потім огірки поступають на калібрувальну машину (л.2,поз.5), де калібруються по довжині 50-70 мм, 90-70 мм, 90-100 мм. Після калібрування огірки миються у щітково мийній машині (л.2,поз.39) сировина ретельно миється і за допомогою щіток із поверхні видаляється забруднення. Витрата води 4м^3/год. Із щіткової мийної машини подається у вентиляторну мийну машину (л.2,поз.40), де огірок остаточно відмивається від забруднення, витрата води 4м^3/год. Після інспекції (л.2,поз.4) на інспекційному транспортері ретельно відбираються плоди, які не відповідають вимогам. Огірки поступають на бланшування в ковшовий бланшувач (л.2,поз.15). Температура бланшування 50–60^{o}С тривалістю 3–5 хвилин. Після бланшування

огірки вивантажуються у мийну машину (л.2,поз.41), а потім на фасувальний транспортер (л.2,поз.37). На фасування подається за допомогою пластинчастого транспортера (л.2,поз.49) тара із миючої машини (л.2,поз,48). Також підготовляють зелень у відділенні підготовки зелені. Зелень миється у мийній машині (л.2,поз.44), вимита зелень ріжеться в різальній машині (л.2,поз,46). На фасувальному транспортері огірки фасуються із зеленню і прянощами. Потім банки подаються на машину для заповнення тари заливою (л.2,поз.17). Залива підготовляється у варильному котлі М3-2С-316 (л.2,поз.11). Потім насосом(л.2,поз.10) перекачується на автоматично дозувальний наповнювач (л.2,поз.17). Після наповнення банки поступають на закупорювання (л.2,поз.18). Після закупорювання тару провіряють на герметичність (л.2,поз.19) на вакуум-детекторі. І поступає на стерилізацію (л.2,поз.20), де банки стерилізують за режимом:

$$\frac{70\text{-}85\text{-}95\text{-}100\text{-}90\text{-}70\text{-}30\text{-}20}{100}$$

Далі простерилізовані банки за допомогою конвеєра подаються до мийно–сушильної машини (л.2,поз.21), за допомогою пластинчастого транспортера на машину етикетувальну (л.2,поз.49) і автоматично -пакувальну (л.2,поз.23), а також палето-пакувальну машину(л.2,поз.24).

Приготування заливи.

У варильний котел (л.2,поз.11) завантажують воду, нагрівають її. В гарячу воду добавляють сіль, доводять до кипіння і кип’ятять 5- 10 хвилин, потім фільтрують через полотняний фільтр. У ємкість до відфільтрованого розчину добавляють воду в кількості необхідній до початкового об’єму а також оцтову кислоту 1,2%.

Підготовка часнику.

Часник сортують за якістю, видаляють гнилі, підморожені головки і зубки, очищають від шийки і лусочок на машині для чищення часнику (л.2,поз.43). Ополіскують при тискові води $2,5 \pm 0,5$ кг/см^2.

Підготовка зелені.

Зелень розкладають на виробничому столі (л.2,поз.45), зелень сортують за якістю, видаляючи жовті і в'ялі листки, при цьому обрізають тверду частину стебла . Після інспекції сировину направляють на миття в мийну машину для миття зелені (л.2,поз.44). Піддають миттю невеликими порціями 3-4 кг. На протязі 5-6 хв. Помиту зелень ріжуть на кусочки довжиною 50-60 мм.

Опис технологічної схеми виробництва консервів „Перець солодкий натуральний"

Перець за допомогою ящикоперекидача (л.2,поз33) вивантажують на транспортер (л.2,поз.4) для сортування, видалення, перезрілих і уражених сільськогосподарськими шкідниками і хворобами. Після калібрування перець подається у дві вентиляторні мийні машини (л.2,поз.34), де остаточно відмивається від забруднення, а витрата води 4м^3/год. Після миття сировину подають на машину для видалення плодоніжки і насіннєвої камери (л.2,поз.35). Перець промивається від насіння у мийній машині (л.2,поз.36), далі плоди перцю бланшують водою на протязі 1-3 хвилин потім швидко охолоджують холодною водою, для надання перцю еластичності. Після охолодження перець подають на фасувальний транспортер (л.2,поз.37). За допомогою пластинчастого транспортера (л.2,поз.49) подається скляна тара із миючої машини (л.2,поз.48). На фасувальному транспортері перець вкладають вертикально широкою частиною плоду догори і фасують в банки. Далі банки подаються на машину для заповнення заливою (л.2,поз.17). Залива підготовляється у варильному котлі М3-2С-316 (л.2,поз11) і за допомогою насосу (л.2,поз.10) перекачується на автоматично дозувальний наповнювач (л.2,поз.17). Після наповнення банки поступають на закупорювання (л.2,поз.18). Закупорену тару перевіряють на герметичність на вакуум-детекторі. (л.2,поз.19) І направляють на стерилізацію (л.2,поз.20), де банки стерилізують за режимом:

$$\frac{70\text{-}85\text{-}95\text{-}100\text{-}90\text{-}70\text{-}30\text{-}20}{100}$$

Підготовка заливи.

Цукор-пісок і сіль за допомогою мішкоперекидача (л.2,поз.51) завантажують в просіювач (л.2,поз.52) з діаметром отворів сит 3-5 мм. Перед подачею цукор і сіль зважують на вагах (л.2,поз.50). У барачний котел (л.2,поз.11) наливають воду, в кількості необхідній для отримання заливи заданої концентрації, підігрівають її і завантажують цукор–пісок і сіль. Також додають лимонну кислоту.

Суміш доводять до кипіння і кип’ятять 3 хвилини до повного розчинення компонентів. За допомогою насосів (л.2,поз.10) залива подається в наповнювач. (л.2,поз.17)

Підготовка скляної тари і кришок.

Підготовка проводиться на машині для миття скляної тари (л.2,поз.48). Витрати води 0,3м^3/год і пари 50 кг/год. Підготовка кришок проводиться на закупорювальній машині (л.2,поз.18).

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) є сучасним інструментом забезпечення безпечності харчової продукції, що базується на ідентифікації, оцінці та контролі небезпечних факторів на всіх етапах виробничого процесу. У межах даного підрозділу було здійснено аналіз небезпечних факторів і визначено критичні контрольні точки (ККТ) для трьох видів консервованої продукції: горошку зеленого консервованого, огірків консервованих та перцю солодкого натурального.

До потенційно небезпечних факторів при виробництві консервованої продукції належать:

- Біологічні фактори: наявність патогенних мікроорганізмів (ботулінум, кишкова паличка, сальмонела);

- Хімічні фактори: залишки пестицидів, нітратів, неправильна концентрація оцтової кислоти чи солі;
- Фізичні фактори: сторонні предмети (осколки скла, металу), порушення герметичності тари.

Визначення ККТ для горошку зеленого консервованого

Таблиця 2.3.

Етап	**Потенційні небезпеки**	**Тип небезпеки**	**ККТ**
Бланшування	Недостатня інактивація мікрофлори	Біологічний	ККТ1 – контроль температури та часу
Закатування	Порушення герметичності	Фізичний	ККТ2 – перевірка щільності закатки
Стерилізація	Недостатня термообробка	Біологічний	ККТ3 – контроль температурного режиму

Визначення ККТ для огірків консервованих

Таблиця 2.4.

Етап	**Потенційні небезпеки**	**Тип небезпеки**	**ККТ**
Заливка	Низька концентрація оцтової кислоти, високе pH	Хімічний/Біологічний	ККТ1 – контроль складу розсолу (pH, % оцту)
Закатування	Потрапляння повітря	Фізичний	ККТ2 – перевірка герметичності
Пастеризація	Недостатнє нагрівання	Біологічний	ККТ3 – температурний контроль процесу

Визначення ККТ для перцю солодкого натурального

Таблиця 2.5.

Етап	**Потенційні небезпеки**	**Тип небезпеки**	**ККТ**
Бланшування	Недостатнє знезараження	Біологічний	ККТ1 – час та температура бланшування
Додавання розсолу	Недотримання рецептури, високий pH	Хімічний/Біологічний	ККТ2 – контроль складу розсолу
Закатування	Порушення герметичності	Фізичний	ККТ3 – перевірка герметичності банки

Етап	Потенційні небезпеки	Тип небезпеки	ККТ
Стерилізація	Низький температурний режим	Біологічний	ККТ4 – контроль параметрів стерилізації

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що найбільш критичними етапами у виробництві консервованої продукції є процеси термічної обробки (бланшування, пастеризація, стерилізація), герметизація тари, а також контроль складу заливки або розсолу. Саме ці операції визначені як критичні контрольні точки, оскільки від їх правильного виконання залежить безпечність та якість кінцевого продукту. Запровадження та дотримання вимог HACCP дає можливість мінімізувати ризики і гарантувати відповідність продукції вимогам санітарного законодавства.

2.2.3. Вимоги до якості готової продукції, стандарти

„Горошок зелений” (ГОСТ 15842) консерви горошок зелений повинен відповідати вимогам, які вказані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6.

Вимоги до якості готової продукції „Горошок зелений”

Найменування показника	Характеристика
Смак і аромат	Натуральні добре виражені, притаманні даному виду консервів. Сторонній присмак і запах не допускається
Колір	Притаманний кольору горошку із якого виготовлені консерви. Однорідний в одній банці.
Прозорість заливи	Прозора характерного кольору

За фізико – хімічними показниками консерви „Зелений горошок” повинні відповідати нормам вказаним в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7.

Фізико – хімічні показники консервів „Зелений горошок”

Найменування показника	Норма
Маса горошку, % від маси, нетто консервів, не менше	65
Вміст повареної солі, %	0,8-1,5
Вміст солей важких металів на один кілограм продукту, не більше: олова свинцю сторонні домішки	 100 Не допускається Не допускається

Консерви „Огірки консервовані” повинні відповідати вимогам ГОСТ 20144, які вказані в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8.

Вимоги до якості готової продукції „Огірки консервовані”

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Консерви вищого так і першого сорту повинні бути однорідні за розміром і формою, здорові, чисті не зморщені без механічних пошкоджень.
Смак і аромат	Повинен бути солонувато-кислий, характерний для даного виду, помірно солоний з ароматом прянощів. Не допускається сторонній присмак та запах.
Колір	Зеленувато-оливковий без плям, опіків близький до натурального.
Консистенція	Огірки пружні, з хрусткою м’якоттю, без пустот, із недозрівшим насінням.
Прозорість заливи	Прозора або з легким відтінком характерним для даного виду консервів. Сторонні домішки не допускаються.

За фізико – хімічними показниками консерви „Огірки консервовані” повинні відповідати нормам вказаним в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Фізико – хімічні показники консервів „Огірки консервовані”

Найменування показника	Норма
Масова частка огірків від маси нетто консервів, % не менше Корнішони і огірки других розмірів	 55 50
Маса пряностей від маси консервів, %	2,5-3,5
Вміст повареної солі, %	2,5-3
Загальна кислотність в перерахунку на оцтову кислоту, %	0,5-0,6
pH не більше	4
Вміст солей важких металів на один кілограм продукту, не більше: олова свинцю сторонні домішки	 0,02 Не допускається Не допускається

Консерви “Перець солодкий натуральний” РСТУССР 961 консерви „Перець солодкий натуральний” повинні відповідати вимогам вказаним в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11.

Вимоги до якості готової продукції “Перець солодкий натуральний”

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Перець цілий щільно вкладений в банки. Одного розміру, допускаються плоди в банці різного кольору.
Консистенція	Плоди не розварені, і не жорсткі, зберігають форму при викладанні із банки.

За фізико – хімічними показниками консерви „Перець солодкий натуральний” повинні відповідати нормам вказаним в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12.

Фізико – хімічні показники консервів „Перець солодкий натуральний”

Найменування показника	Норма
Маса плоду, % від маси нетто консервів, не менше	50
Вміст повареної солі, %	1,2-1,5
Загальна кислотність, в перерахунку на лимонну кислоту, %	0,22-0,3
pH, не вище	4,0

2.3. Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини представлений в таблиці 2.13.

Таблиці 2.13.

Графік надходження сировини.

Назва сировини	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Горошок зелений						12	17					
Огірки							18	16				
Перець								17	20			

Графік надходження сировини складається на основі строків її постачання на підприємство.

Графік роботи лінії. Графік роботи лінії визначає період виробництва консервів із вказаними кількостями змін на протязі доби, а також кількості днів і змін роботи по місяцях і за сезон. Графік роботи ліній по виробництву консервів „Горошок зелений”, „ Огірки консервовані”, „Перець солодкий натуральний” і у III змінній роботі показаний у вигляді таблиці 2.14.

Таблиця 2.14.

Графік роботи ліній по виробництву консервів
„Горошок зелений”, „ Огірки консервовані” і
„Перець солодкий натуральний”

Зміни	Місяці												Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
„Горошок зелений”													
1						15	16						31
2						11	13						24
3						7	12						19
Днів						15	16						31
Змін						33	41						74
„Огірки консервовані”													
1							12	14					26
2							10	12					22
3							10	12					22
Днів							12	14					26
Змін							32	38					70
„Перець солодкий натуральний”													
1								12	16				28
2								10	15				25
3								9	14				23
Днів								12	16				28
Змін								31	45				76

Примітка:
Тривалість робочої зміни 7,5 годин перезміна через 6 робочих змін.
Санітарна зміна 1 раз на тиждень.

Програма роботи лінії наведена в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15.

Програма роботи ліній

Зміни	Місяці												Всього за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
„Горошок зелений” 15т/зм													

1 зміна						225	240						465
2 зміна						165	195						360
3 зміна						105	180						285
Всього						495	615						1110
„Огірки консервовані” 18т/зм													
1 зміна							216	252					468
2 зміна							180	216					396
3 зміна							180	216					396
Всього							576	684					1260
„Перець солодкий натуральний” 15 т/зм													
1 зміна								180	240				420
2 зміна								150	225				375
3 зміна								135	210				345
Всього								465	675				1140
Разом						495	1191	1149	675				3530

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів „ Зелений горошок”.

Дані про рецептуру закладки, відходи і втрати сировини і допоміжних матеріалів взяті з технологічної інструкції наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16.

Рецептура і норми витрат сировини і допоміжних матеріалів на виробництво 1000кг консервів „ Горошок зелений”

Сировина і матеріали	Норма укладання підготовленої сировини і матеріалів, кг/т	Відходи і втрати при митті, бланшуванні, %	Норма витрат сировини і матеріалів, кг/т
Горошок	680	12	772,7
Сіль	9,9	7	10,6
Цукор	9,9	10	11
Хлористий кальцій	0,252	5	0,265

Розраховуємо норму витрат сировини і матеріалів на 1т. консервів за формулою $T = \frac{P \cdot 100}{100 - B}$ [1]

де : Т – норма витрат, кг/т;
Р – рецептура, кг/т;
В – відходи і втрати, %.

Для зеленого горошку $T = \frac{680 \cdot 100}{100 - 12} = 772{,}7 кг$ /т

Для цукру $T = \frac{9{,}9 \cdot 100}{100 - 7} = 10{,}6 кг$ /т

Для солі $T = \frac{9{,}9 \cdot 100}{100 - 10} = 11 кг$ /т

Для хлористого кальцію $T = \frac{0{,}252 \cdot 100}{100 - 5} = 0{,}265 кг$ /т,

$Р_{води}$ = 1000 – 700 = 300кг/т

$T = \frac{300 \cdot 100}{100 - 2} = 306{,}1 кг$ /т

Дані про рецептуру закладки, відходи і втрати сировини і допоміжних матеріалів взяті з технологічної інструкції наведені в таблиці 2.17.

Таблиця 2.17.

Рецептура і норми витрат сировини і допоміжних матеріалів на виробництво 1000кг консервів „ Огірки консервовані”

Сировина і матеріали	Норма укладання підготовленої сировини і матеріалів, кг/т	Відходи і втрати при митті, бланшуванні, %	Норма витрат сировини і матеріалів, кг/т
Огірки	570	9	626,4
Сіль	30	2	30,6
Оцтова кислота	5,8	2	5,9
Молочна кислота	2,4	2	2,5
Кріп	2,5	25	3,3
Петрушка	10,7	25	13,36
Селера	6	25	8
Листя хрону	7	25	9,3
Листя м’яти	0,5	25	0,8
Часник	2,5	25	3,5
Перець чорний	0,4	2	0,4
Лавровий лист	0,2	1	0,2

Розраховуємо норму витрат сировини і матеріалів на 1т. консервів за формулою :

Для огірків $T = \frac{570 \cdot 100}{100 - 9} = 626{,}4 кг$ /т

Для оцтової кислоти $T = \frac{5{,}8 \cdot 100}{100 - 2} = 5{,}9 кг$ /т

Для солі $T = \frac{30 \cdot 100}{100 - 2} = 30{,}6 кг$ /т

Для молочної кислоти $T = \frac{2{,}4 \cdot 100}{100 - 2} = 2{,}5 кг$ /т

Для петрушки $T = \frac{2{,}5 \cdot 100}{100 - 2{,}5} = 3{,}3 кг$ /т

Для кропу $T = \frac{10{,}7 \cdot 100}{100 - 25} = 14{,}3 кг$ /т

Для селери $T = \frac{6 \cdot 100}{100 - 25} = 8 кг$ /т

Для листя хрону $T = \frac{7 \cdot 100}{100 - 25} = 9{,}3 кг$ /т

Для м'яти $T = \frac{0{,}5 \cdot 100}{100 - 25} = 0{,}6 кг$ /т

Для чорного перцю $T = \frac{0{,}4 \cdot 100}{100 - 2} = 0{,}4 кг$ /т

Для часнику $T = \frac{2{,}5 \cdot 100}{100 - 25} = 3{,}5 кг$ /т

Для лаврового листу $T = \frac{0{,}2 \cdot 100}{100 - 1} = 0{,}2 кг$ /т

$Рводи = 100 - 638 = 362 кг$ / т

$Тводи \frac{362 \cdot 100}{100 - 2} = 369{,}4 кг$ / т

Дані про рецептуру закладки, відходи і втрати сировини і допоміжних матеріалів взяті з технологічної інструкції наведені в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18.

Рецептура і норми витрат сировини і допоміжних матеріалів на виробництво 1000кг консервів „Перець солодкий натуральний”

Сировина і матеріали	Норма укладання підготовленої сировини і матеріалів, кг/т	Відходи і втрати при митті, чищенні, різанні, тепловій обробці змішувані і фасуванні, %	Норма витрат сировини і матеріалів, кг/т
Перець	550,0	32,5	814,8
Сіль	27,0	1,0	27,2
Цукор	13,5	1,0	13,7
Лимонна кислота	2,7	1,0	2,72

Розраховуємо норму витрат сировини і матеріалів на 1т.

консервів за формулою :

Для перцю $T = \frac{550 \cdot 100}{100 - 32,5} = 814,8 кг / т$

Для цукру $T = \frac{27 \cdot 100}{100 - 1} = 27,2 кг / т$

Для солі $T = \frac{13,5 \cdot 100}{100 - 1} = 13,6 кг / т$

Для лимонної кислоти $T = \frac{2,7 \cdot 100}{100 - 1} = 2,72 кг / т$

Р *води* = 1000-593,1=406,9 кг/т

Т *води* = $\frac{406,9 \cdot 100}{100 - 2} = 415,2 кг / т$

3. ПІДБІР І РОЗРАХУНКИ ОБЛАДНАННЯ

Підбір і розрахунок технологічного обладнання показано в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

№ п/п	Назва обладнання	Марка	Од. виміру	Лінії	Машини	Кількість машин	Габарити, мм			Витрати			Маса, кг
							L	B	H	Пари кг/год	Води м³/год	Потуж-ність електро-двигуна, кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Горошок зелений													
1.	Ємкість		м³	25	25	2	5026	2053	1800				
2.	Насос зеленого горошку	KSZB 08	кг/год	2000	4500	2	640	430	600			4	100
3.	Вібраційний водовіділювач	OV 01	кг/год	2000	4500	1	1800	840	1560			0,75	373
4.	Стрічковий сортувальний конвеєр	А9-К1-0.5,0	кг/год	1545,5	5000	2	10600	1190	1200		1	0,75	850
5.	Конвеєр	КН-3000	кг/год	1545,5	3000	3	2970	725	2963			0,4	193
6.	Флотаційна мийна машина	MF 01	кг/год	1483,4	4500	2	4500	1330	1940		6	3,6	1800
7.	Бланшувач	FC 01	кг/год	1468,1	4500	1	4770	2160	1983			2	
8.	Наповнювач зеленого горошку	С 208	шт./год	3921	3800	1	3620	1480	1865			1,5	900
9.	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	банок/хв	65	130	1	3000	1250	2000	40	0,05	1,6	870
10.	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	банок/хв	65	130	1	3000	740	1100			1,2	
11.	Пневмогідростатичний стерилізатор	OHS-750-26-Uo-M3-102	банок/год	3921,5	700	1	17350	4400	4990	0,21.	1.3	32	96000
Огірки консервовані													
12.	Ящикоперекидач	ІЯ-11	кг/год	2000	11520	1	6600	1000	2700			1	1970
13.	Роликовий конвеєр	А9-К2-0.5,0	кг/год	2400	5000	1	5400	1300	1200			1,0	700
14.	Калібрувач універсальний	А9-ККХ	кг/год	1458,6	3000	1	3660	1150	1350			0,87	1000

15.	Щіткова мийна машина	МК03	кг/год	1429,4	6000	1	4400	2060	2570		4	2,42	2250
16.	Вентиляторна мийна машина	А9-КМБ-4	кг/год	1429,4	4000	1	4500	1050	1900		4	4	1050
17.	Стрічковий сортувальний конвеєр	А9-К1-1.5,0	кг/год	1400	5000	1	5400	1190	2100		1	0,75	1050
18.	Ковшовий бланшувач	С242/b	кг/год	1386,8	3520	1	6000	1400	1665	500		1,5	1750
19.	Конвеєр стрічковий	А9-КТБ	кг/год	1386,8	2000	1	3530	900	2800			0,55	
20.	Конвеєр уклад очний	н/і	кг/год	1386,8		1	4400	2500	1400				
21.	Автомат дозувально-наповнювальний	Ж7-ДНТ-1-6	банок/хв	42	160	1	2100	1590	1950			1,65	1870
22.	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	банок/хв	42	130	1	3000	1250	2000	40	0,05	1,6	870
23.	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	банок/хв	42	130	1	3000	740	1100			1,2	
Перець солодкий натуральний													
24.	Ящикоперекидач	ІЯ-11	кг/год	2000	720	1	6600	1000	2700			1	1970
25.	Стрічковий сортувальний конвеєр	А9-К1-1.5,0	кг/год	1579,2	5000	3	6790	1190	2100		1	0,75	1050
26.	Універсальний калібрувач	А9-ККХ	кг/год	1514,1	3000	1	3660	1150	1350			0,87	100
27.	Вентиляторна мийна машина	КМТ	кг/год	1465,3	2000	2	3925	1220	1690		4	4,1	1150
28.	Машина для очистки перцю солодкого	А9-КЮГ	кг/год	1449,1	480	3	1350	895	1925			2,05	650
29.	Барабана мийна машина	А9-КМЛ	кг/год	1449,1	1250	1	2900	1000	16000		1,25	0,43	760
30.	Бланшувач	А9-КБГ	кг/год	1204,9	27000	1	5820	1200	1650	70	0,1	0,55	1600
31.	Конвеєр укладочний	н/і	кг/год	1107,22		1	6074	2500	1400				
32.	Реактор для приготування заливи	МЗ-2С-316	$М^2$		0,5	1	1360	1194	1700			1,5	485
33.	Насос	А9-ККА	кг/год		20000	1	590	350	400			4,0	80
34.	Автоматичний наповнювач	ДН1-3-63	банок/хв	53	125	1	1350	1700	1900				1210
35.	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	банок/хв	53	100	1	3000	1250	2000	40	0,05	1,6	870
36.	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	банок/хв	53	100	1	3000	740	1100			1,2	110
37.	Пневмогідростатичний стерилізатор	HUNISTER OHS-750-	банок/год	3174,6	7000	1	17350	4400	4990	0,21	1,3	32	96000

		26-Uo-M3-102												

38.	Струшуюча машина	КМЦ	кг/год	1244,6	2200	1	1740	936	1350		1	0,76	212
39.	Конвеєр сортувальний	Р3-КТУ	кг/год	1417,68	550	1	3000	1300	1700				700
40.	Бланшувач	А9-КГБ	кг/год	1200,66	2700	1	5810	1200	1650	70	0,1	0,55	1600
41.	Автоматичний наповнювач	FL-04	кг/год	1171,76	6000	1	5405	1804	2160			3	
42.	Автомат дозувально-наповнювальний	Ж7-ДНТ-1-6	банок/хв	68	160	1	2100	1590	1950			1,65	1870
43.	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	банок/хв	68	130	1	3000	1250	2000	40	0,05	1,6	870
44.	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	банок/хв	68	130	1	3000	740	1100			1,2	110
45.	Пневмогідростатичний стерилізатор	OHS-750-26-Uo-M3-102	банок/год	3174,6	7000	1	17350	4400	4990	0,21	1,3	32	96000
Підготовка зелені													
46.	Машина для миття зелені	КПП-02-201	кг	75,59	10	1	800	600	950			1,1	150
47.	Машина для очищення часнику	А9-КЧП	кг/год	6,96	50	1	1740	690	1500			1,37	322
48.	Машина для різання зелені	КРЗ-6М1	кг/год	74,08	115	1	70	490	960				96
49.	Стіл виробничий	СПСМ-3	кг/год	85,7		3	1250	840	900				47
50.	Візок	Н/0	кг/год	85,7		1	840	700	700				
Підготовка тари													
51.	Миюча машина для скляної тари	IND-Wash 52	банок/год	4081,6	6000	1	6400	1250	1500	50	0,3	0,55	440
52.	Конвеєр пластинчатий	Ж7-КТУ	банок/год	4081,6	6000	17	18450	400	1150			0,75	
Підготовка заливи													
53.	Ваги циферблатні платформені	РП-2Ц13Б	кг	100	2000	1	1990	1508	1850				570
54.	Мішкоперекидач	БЕТА	кг	100	100	1	800	615	1170			0,55	160
55.	Просіювач	ПТ-1500	кг/год	71,71	1500	1	1227	380	548			1,1	75
56.	Реактор	М3-2С-316	$м^3$	961	0,5	3	1360	1194	1700	1	0,1	1,5	485

57.	Насос	А9-КНА	$м^3$/год	961	20	3	590	350	400			4	80
Оформлення готової продукції													
58.	Машина мийно-сушильна для наповненої склотари	А9-КМС	банок/год	4081,6	6000	1	3550	1600	1500	90	1	3,8	
59.	Автоматична пакувальна машина	АУК-600	упак./хв	68	12	1	4410	2600	2100			16,75	1400
60.	Машина етикетувальна	Б4-КЄМ	банок/год	4081,6	8000	1	2935	910	1370			2,4	1200

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

Початком проектування підприємства є вивчення ринку по збуту продукції. В результаті дослідження повинна бути визначена потенційна місткість ринку, можлива частина ринку на наші види продукції. Особливе значення має дослідження ринку для нашого підприємства яке приймає рішення вперше випускати продукцію.

При вивченні ринку можна знайти хто Ваші споживачі, що вони хочуть, що можуть собі дозволити. Добре вивчений ринок може привести до змін у рекламі продукції, пакуванні; визначенні життєвого циклу і асортименту продукції [1].

Розрахунок прибутку

Асортимент	Кількість продукції що реалізується, т.	Виручка від реалізації, тис. грн..	Собівартість товарної продукції, тис. грн.	Прибуток, що оподатковується 25% прибутковий податок, тис. грн	Податок з прибутку, тис.грн.	Чистий прибуток, (за мінусом податку з прибутку), тис. грн.
1	2	4	5	6	7	8
Горошок зелений	1110	6698	5358	1340	335	1005
Огірки консервовані	2370	12060	9648	2412	603	1809
Перець солодкий натуральний	1140	6452	5162	1290	323	967
Морква гарнірна	3375	14239	12231	2008	492	1506
Всього	4620	25210	20168	5008	1261	3781

Стратегія ціноутворення даного підприємства передбачає планування цін на 5 % нижчих від цін підприємств конкурентів, при рентабельності 25%.

Визначення показників ефективності проекту.

Для оцінки ефективності інвестицій в проекті використовуємо показники приведеного чистого прибутку та термін окупності інвестицій. Термін окупності інвестицій визначається як період часу, на протязі якого сума чистого прибутку буде дорівнювати сумі інвестицій. Для визначення термінів окупності необхідно

визначити величину приведеного чистого прибутку (ПЧП). Сума приведеного чистого прибутку визначається за формулою:

ПЧП = ЧП / 1 + d,

де: ПЧП – приведений чистий прибуток,

ЧП – чистий прибуток в t – році; d – дисконтна ставка, (d = 20%)

$ПЧП_1 = \frac{ЧП}{(1+d)^1} = \frac{3781}{1.20} = 3151$ тис. грн..

$ПЧП_2 = \frac{ЧП}{(1+d)^2} = \frac{3781}{1.44} = 2626$ тис. грн.

$ТОК = 1 + \frac{I - ПЧП_1}{ПЧП_2} = 1 + \frac{15474-3151}{2626} = 4{,}7$ роки

Таблиця 1.14.

Основні техніко – економічні показники проекту технічного розвитку підприємства

№	Назва показників	Проектований завод
1	2	3
1	Об’єм виробництва, т.	4620
2	Товарна продукція в діючих цінах, тис.грн.	25210
3	Чисельність промислово-виробничого персоналу, чол.	70
4	Продуктивність праці на 1 працівника ПВП по товарній продукції тис. грн.	360,1,5
5	Собівартість товарної продукції тис. грн..	20168
6	Адміністративні витрати, тис. грн.	-
7	Чистий прибуток, тис. грн.	3781
8	Інвестиційні витрати, тис. грн.	15474
9	Строки окупності, роки.	4,7
10	Рівень рентабельності, %.	25

Висновки: аналіз одержаних результатів по розрахунках витрат на реконструкцію підприємства (будівництво консервного цеху по переробці продукції) потужністю 4620 т дає можливість забезпечити щорічно прибуток в сумі 3781 тис. грн. термін окупності капіталовкладень становить 55 міс.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів соціально-економічних, організаційних заходів і засобів, які забезпечують безпеку збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основне завдання охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різнопланових заходів звести до мінімуму дію на людину небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які б сприяли високій продуктивності праці.

На консервних підприємствах потенційно небезпечними факторами є:

- висока температура (бланшування, стерилізація);
- хімічно активні речовини (мийні засоби, їдкий натр);
- рухомі механізми обладнання;
- електроустановки під напругою;
- слизькі підлоги [35,36].

Для обслуговування транспортерів допускаються особи, які пройшли навчання по охороні праці. Перед пуском транспортера в роботу необхідно провести його зовнішній огляд, перевірити кріплення всіх частин, наявність заземлення, справність електрообладнання. Провести пробний холостий запуск без завантаження. Впевнитись, що транспортер працює справно, можна приступити до його експлуатації.

Усунення виявлених недоліків, регулювання натягу ланцюгів і стрічки, змащення поверхонь що труться та очищення транспортера необхідно проводити при його повній зупинці вимкнути електродвигун і заблокованій проти можливості вмикання пусковій кнопці.

На ділянках конвеєрів огляд проводять не частіше одного разу за зміну, допускається встановити містки з вертикальними східцями шириною не менше 0,6м. Настили містків і площадок повинні бути суцільними і не слизькими. Містки через конвеєри повинні розміщуватися на відстані один від одного не більше 50м у виробничих приміщенні.

- Основні заходи безпечної експлуатації мийних машин для тари і сировини: вони повинні відповідати ДСТУ 3235, обладнуватись піддонами; корпуси машин і трубчастого підігрівника та ванн для гарячої води і мийних розчинів мають бути герметичними; обладнанні зливними трубами відповідного діаметра. Барабанні лопаті машин, для миття сировини повинні бути закриті кожухами; знімні кришки повинні мати люки для спостереження за процесом миття сировини; надійне огородження частин, машин, що обертаються та рухаються; виключення можливості контактування обслуговуючого персоналу з цими частинами;

постійний контроль за рівномірністю завантажування машин; очищення машини від сміття та бруду можна проводити тільки при зупинці машин з обов'язковим використанням пристосувань для прибирання.

Машини для миття порожньої тари повинні бути укомплектовані установкою для приготування і подачі мийного розчину, відповідною контр-вимірювальною і запобіжною апаратурою; машини повинні під'єднуватись до витяжної вентиляційної системи; мати блокувальні пристрої та гальмовий пристрій, який забезпечує негайну зупинку машини під час спрацювання блокування, а також світлову і звукову сигналізацію; у процесі роботи необхідно постійно стежити за станом трапів і не допускати накопичення води на підлозі; ванни слід очищати тільки після їх цілковитого звільнення від мийних розчинів.

Закупорювальні машини повинні відповідати вимогам ДСТУ 3235. Закатні головки, каруселі або ротори, маркувальні пристрої, зірочки та шнеки транспортувальні повинні бути огороджені, блокуються з пусковим пристроєм.

Заходами безпеки при використанні фасувальних апаратів, наповнювачів є запобігання травм від частин, що рухаються та обертаються, шляхом огороджень. Техніка безпеки та виробнича санітарія при виготовленні консервів повинні забезпечувати захист працюючих від впливу таких небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

Фізичних:

- рухомих частин виробничого устаткування;

- рухомих підйомно транспортних пристроїв внутрішньо-цехового транспорту;
- транспортних вантажів, скло-бою, гострих кришок, небезпечного рівня напруги в електричній мережі;
- підвищеної температури неізольованих поверхонь теплових апаратів;
- паропроводів гарячої води, нагрітих матеріалів пари води;
- переміщення людини по слизьких, завалених, недостатньо освітлених поверхнях підлог, майданчиків
- обслуговування перехідних містків;

Хімічних: їдкого натрію; миючих засобів; антимікробних препаратів та їх розчинів. [37-41].

6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ

У сучасних умовах стрімкого розвитку промисловості питання охорони навколишнього природного середовища набуває особливої актуальності. Викиди шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт призводять до забруднення екосистем, що становить загрозу для здоров’я населення, стану флори, фауни та природних ресурсів [42].

Забруднення атмосфери є одним із найнебезпечніших видів впливу на довкілля. Викиди промислових підприємств можуть розповсюджуватися на значні відстані, спричиняючи підвищення захворюваності, зниження врожайності сільськогосподарських культур і погіршення умов життя населення [43].

Для зменшення негативного впливу промислових підприємств на довкілля застосовуються такі заходи [44]:

- впровадження сучасних екологічно безпечних технологій, що зменшують кількість шкідливих викидів;
- будівництво очисних споруд (фільтри, циклони, електрофільтри, пиловловлювачі);
- оптимізація режимів роботи котельного обладнання;
- використання менш шкідливих видів палива;
- створення зелених зон між промисловими об'єктами та житловими кварталами.

Відходи допоміжного виробництва:

1. Відходи чорних і кольорових металів підлягають збору у контейнер і послідуючому відвантаженню на переробні підприємства .

2. Відпрацьовані масла підлягають збору у бочки і послідуючій відправці на нафтобази для регенерації.

3. Відпрацьований лужний електроліт з амуляторних батарей також підлягає збору в бочки із послідуючим відвантаженням.

Для зменшення шкідливих викидів в атмосферу необхідно передбачити оптимальний вихід режиму котельного устаткування, автоматизації процесу згорання палива, застосування технологічних установок, циклонів, фільтрів, уловлювачів пилу при роботі котельні на твердому паливі. Для здійснення багатьох технологічних процесів необхідна вода, яка при цьому значно забруднюється мікроорганізмами, хімічними речовинами органічного і неорганічного походження, механічними домішками[45].

Очищення стічних вод є важливою складовою охорони довкілля. Для цього застосовуються спеціальні очисні споруди – аеротанки, біофільтри, відстійники тощо [46-48]. У процесі очищення видаляються хімічні, механічні та мікробіологічні домішки, що дозволяє знижувати вплив на природні водойми.

Склад і концентрація забруднення в стічних водах залежить від виду сировини і продукції, яка виробляється особливістю технологічних процесів. Тому є необхідним застосування очисних споруд.

Для очищення стічних вод будуються спеціальні споруди – аеротанки. В цих спорудах встановлюють резервуари, біологічні фільтри що мають подвійне дно: нижнє – суцільне, а верхнє – у вигляді решітка. Зверху у біофільтр подається стічна рідина, знизу повітря. В них відбувається процес мінералізації стічних вод за рахунок впливу активного шуму. Очищенні води при змиванні у відкриті водоймища знезаражують.

Для створення естетичного вигляду підприємства і часткового очищення повітря на території здійснюється насадження дерев, кущів і квітів.

При переробці овочів утворюються відходи, які можуть бути цінним вторинним матеріалом. Кількість і якість цих відходів не однакова і залежить від методів переробки і технічного обладнання підприємства, виду і якості овочів, а також асортименту продукції. До відходів відносять насіння, шкірку, відходи від протирання, несортові овочі тощо.

Можливості використання цих відходів багаточисельні і різноманітні. Кожне підприємство вибирає найбільш вигідні для себе використання даних відходів.

Основним видом овочевих відходів, придатних для згодовування в сирому вигляді, являються відходи зеленого горошку. При консервуванні горошку кількість відходів велика. В одному кілограмі відходів міститься 100,3 крохмальних одиниць. Силос із одних тільки відходів містить білку приблизно 5% і крохмальних одиниць приблизно на 22% менше, але як корм ціниться на багато більше, в порівняні із свіжими відходами. А за поживністю прирівнюється до силосу із цукрового буряка. Слід також пам'ятати, що при переробці горошку можна отримати зерно, засмічене кусочками стручків, частинками стебел, насінням бур'янів. Суміші такого роду після сортування придатні для безпоседнього згодовування на корм худобі, але з обмеженням денної норми.

Пошкодженні хворобами огірки відправляють на корм худобі. Перерослі огірки можна використовувати для отримання насіння. Огірки неправильної форми використовують для приготування овочевої ікри «Подільська» та «Полтавська», а також можна використовувати для виробництва салату «Ніжинський». Зелень, що під час зберігання зіпсувалася (жовта, в'яла, засохла) застосовується на корм худобі. Рентабельність всіх заходів по використанні овочевих відходів в якості корму залежить від перероблених овочів, які пов'язані з транспортними витратами і затратами часу.

ВИСНОВКИ

В результаті розроблення дипломного проекту можна зробити наступні висновки:

Для переробки сировини підібрані лінії, які складаються з високопродуктивного сучасного обладнання. Використовується безперервно діюче обладнання, яке сприяє підвищенню якості продукції. В результаті впроваджені нові сучасні маловідходні ресурсозберігаючі технології переробки сировини.

Використання сучасного технологічного обладнання такого, як: насос зеленого горошку, наповнювачі, стерилізатор безперервної дії «Хуністера», вакуум - детектор.

Це дозволяє звільнити працівників від важких завантажувально-розвантажувальних робіт, скоротити витрати праці та часу на виробництві. Зробити продукцію корисною, доступною та недефіцитною для харчування населення. Дозволяє значно спростити завдання які стоять перед консервною промисловістю, урізноманітнити багатокомпонентість і широкий асортимент продукції, а також досягти максимально можливого збереження натуральних властивостей сировини.

Застосування сучасної тари третього типу закупорювання дозволить підвищити естетичний вигляд полегшити споживачеві спосіб відкривання тари.

При розробленні проекту впровадженні заходи по охороні праці, що попереджує вплив шкідливих факторів на організм людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончарук І. М. Технологія переробки овочів і фруктів : навч. посіб. / І. М. Гончарук. — К. : Центр учбової літератури, 2020. — 176 с.

2. Собчук О. В. Основи переробної промисловості : підручник / О. В. Собчук. — Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2019. — 204 с.

3. Романенко С. П. Сільське господарство України: аналітичний огляд / С. П. Романенко. — Харків : Агропромвидав, 2021. — 180 с.

4. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційний сайт. — Режим доступу: https://minagro.gov.ua (дата звернення: 02.06.2025).

5. Гриценко І. Ю. Переробка плодово-овочевої продукції : навч. посіб. / І. Ю. Гриценко. — Одеса : ПНЦ АПК, 2022. — 156 с.

6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Global Market Analysis of Canned Vegetables, 2021. — Режим доступу: https://www.fao.org (дата звернення: 02.06.2025).

7. ДСТУ 7033:2009. Овочі свіжі. Загальні технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2009.

8. ГОСТ 1726-85. Горошок зелений для промислової переробки. Технічні умови. — М. : Изд-во стандартов, 1985.

9. ДСТУ 7687:2015. Продукти харчові. Методи визначення залишкових кількостей пестицидів. — К. : Держспоживстандарт України, 2015.

10. ДСТУ 3243:2003. Продукти плодоовочеві. Загальні вимоги до умов зберігання. — К. : Держспоживстандарт України, 2003.

11. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. — К. : УкрНДНЦ, 2019.

12. ДСТУ 3932-99. Приймання продукції. Вибірковий контроль якості. — К. : Держспоживстандарт України, 1999.

13. ДСТУ ISO 2859-1:2007. Процедури вибіркового контролю. — К. : Держспоживстандарт України, 2007.

14. Паламарчук І. І. Вплив строків сівби на урожайність зерна гороху овочевого за органічного вирощування [Електронний ресурс] // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2024. – № 1. – С. 24–30.

15. Купрейчук В. М. Вплив елементів технології вирощування на врожайність гороху : кваліфікаційна робота / В. М. Купрейчук. – Житомир : Поліський національний університет, 2022. – 60 с.

16. Денисенко М. В. Формування зернової продуктивності гороху залежно від рівня мінерального живлення : дис. … канд. с.-г. наук / М. В. Денисенко. – Дніпро : Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2021. – 120 с.

17. Сучасні сорти овочевих культур для консервної промисловості / За ред. І.І. Сайка. – К.: Урожай, 2010. – 256 с.

18. Каталог сортів овочевих культур, рекомендованих для вирощування в Україні. – Харків: Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2012. – 144 с.

19. Сорти овочевих культур для промислової переробки: методичні рекомендації / Відп. ред. Т.І. Бабич. – Сімферополь: Кримська дослідна станція, 2009. – 112 с.

20. ДСТУ 3233-95. Часник свіжий. Технічні умови. – [Чинний з 01.07.1996]. – К.: Держспоживстандарт України, 1995. – 8 с.

21. ДСТУ 2316-93. Цукор-пісок. Технічні умови. – [Чинний з 01.01.1994]. – К.: Держспоживстандарт України, 1993. – 12 с.

22. ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна харчова. Технічні умови. – [Чинний з 01.07.1997]. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 10 с.

23.ГОСТ 2874-82. Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль якості. – [Чинний з 01.01.1983]. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 7 с.

24. ГОСТ 908-2004. Кислота лимонна. Технічні умови. – [Чинний з 01.01.2005]. – М.: Стандартинформ, 2004. – 15 с.

25. РСТ УССР 302-85. Зелень свіжа. Технічні умови. – [Чинний з 01.01.1986]. – К.: Держспоживстандарт УРСР, 1985. – 6 с.

26. ГОСТ 17594-81. Лист лавровий сухий. Технічні умови. – [Чинний з 01.01.1982]. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 9 с.

27. ДСТУ 2450-94. Кислота оцтова. Технічні умови. – [Чинний з 01.01.1995]. – К.: Держспоживстандарт України, 1994. – 11 с.

28. ТУ У 46.72.164-2000. Банки скляні ІІІ типу закупорювання. Технічні умови. – К.: Мінекономіки України, 2000. – 14 с.

29. ТУ У 46.72.103-2000. Кришки металеві. Технічні умови. – К.: Мінекономіки України, 2000. – 10 с.

30. ГОСТ 10354-82. Плівка полімерна пакувальна. Технічні умови. – [Чинний з 01.01.1983]. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 16 с.

31. ГОСТ 10131-93. Ящики дерев'яні для овочів. Технічні умови. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 18 с.

32. ГОСТ 21133-75. Піддони ящикові. Технічні умови. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 8 с.

33. ГОСТ 13359-78. Ящики для овочів. Загальні технічні умови. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 10 с.

34. ГОСТ 17812-72. Ящики №2324 для овочів. Технічні умови. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 9 с.

35. Закон України «Про охорону праці»: Закон від 14.10.1992 № 2694-XII // Відомості Верховної Ради України. — 1992. — № 49. — Ст. 668.

36. Титенко Л. М. Охорона праці в харчовій промисловості: навч. посіб. — К. : Центр учбової літератури, 2016. — 320 с.

37. Білан В. І., Мельник П. А. Технологічне обладнання підприємств харчової промисловості: підручник. — Львів : Новий Світ, 2019. — 412 с.

38. Суслов К. С., Назаренко О. М. Технологічні машини та обладнання харчових виробництв: навч. посіб. — Харків : ХДУХТ, 2018. — 274 с.

39. ДСТУ EN 1672-2:2016. Харчова промисловість. Основні вимоги до машин. Частина 2. Гігієнічні вимоги. — Чинний від 2017-01-01. — К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016.

40. ДСТУ EN 60204-1:2015. Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги. — К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015.

41. НАПБ А.01.001-2022. Правила пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 21.12.2022 № 884. — К.: МВС України, 2022. — 132 с.

42 Гетьман А. П., Шевчук С. В. Екологічне право України: підручник. – К.: Юрінком Інтер, 2020. – 520 с.

43. Шлемкевич М. І. Екологічна безпека: навчальний посібник. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 312 с.

44. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-XII.

45. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР.

46. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016.

ДОДАТКИ