ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

**Навчально-науковий інститут денної освіти**

**Форма навчання** **денна**

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

|  |
| --- |
| **Допускається до захисту** |
| Завідувач кафедри **\_\_\_\_\_\_\_\_\_** О. ГОРОБЕЦЬ (підпис) |
| « » 2025 р. |

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОтА**

***на тему:*  «Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Піщанської територіальної громади Дніпропетровської області»**

***зі спеціальності***  **181 Харчові технології**

***освітня програма***  **«Харчові технології та інженерія»**

(шифр та назва)

***ступеня* бакалавр**

**Виконавець роботи**  **Сребродольський Даниїл Володимирович**

 (прізвище, ім'я, по батькові)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(підпис, дата)

**Науковий керівник**   **к.т.н.доц. Наконечна Юлія Григорівна**

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис, дата)

**Рецензент  к.т.н. доц. Рогова Наталія Володимирівна**

 (прізвище, ім'я, по батькові)

***Полтава 2025***

**ВСТУП**

Виробництво натуральних овочевих консервів в Україні є складовою частиною плодоовочевого підкомплексу харчової промисловості, що історично розвивалося як важлива галузь агропромислового комплексу. Спеціалізовані виробничі підрозділи створювалися переважно на базі великих консервних комбінатів і заводів, рідше — в межах комплексних підприємств з переробки сільськогосподарської сировини. Великотоннажні підприємства забезпечували комплексну переробку продукції, включаючи обробку побічних продуктів і відходів, починаючи від первинного приймання сировини до упаковки та складування готової продукції.

Після налагодження співпраці із профільними науково-дослідними установами на підприємствах плодоовочевої переробки впроваджуються інноваційні технології та високопродуктивне обладнання, що суттєво підвищує ефективність виробництва. Асортимент і якість овочевих консервів значною мірою залежать від географічного розташування джерел сировини, агрокліматичних умов вирощування, а також від близькості переробних потужностей до місць збору врожаю.

На сучасному етапі розвитку галузі спостерігається тенденція до її концентрації, поглибленої спеціалізації та впровадження сталих виробничих традицій. Перехід до ринкових умов господарювання сприяв зміні підходів до організації виробництва, орієнтації на інноваційний розвиток, підвищення енергоефективності та ресурсозбереження. Активно впроваджуються автоматизовані системи управління виробничими процесами, підвищується рівень механізації, удосконалюються заходи з екологічної безпеки.

Серед окремих напрямів галузі особливе місце займає виробництво консервів із зеленого горошку, яке характеризується високою економічною ефективністю. Така продукція користується стабільним попитом серед споживачів, а витрати на її виготовлення залишаються відносно низькими. Технологічна схема виробництва консервів «Зелений горошок натуральний» включає використання сучасного автоматизованого обладнання, що забезпечує безперервність технологічного процесу, оптимізацію трудових витрат та підвищення продуктивності.

У межах даної кваліфікаційної роботи розроблено проєкт цеху з виробництва натуральних овочевих консервів. Технологічна структура цеху передбачає функціонування двох основних ліній:

* лінії з виробництва консервів «Зелений горошок натуральний» продуктивністю 21 туб/ зміну;
* лінії з виробництва консервів «Кукурудза цукрова натуральна» продуктивністю 12 туб/зміну.

Передбачається фасування готової продукції в жерстяні банки №9. Проєктування виробничих ліній здійснено з урахуванням чинної нормативно-технічної документації, вимог санітарно-гігієнічних норм, будівельних стандартів та технологічних регламентів. Особлива увага приділена застосуванню сучасного високотехнологічного обладнання, що сприяє забезпеченню безперервного, потокового виробництва з високим рівнем автоматизації та механізації основних технологічних операцій.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА КОНСЕРВНОГО ЦЕХУ НА ТЕРИТОРІЇ ПІЩАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Дніпропетровський регіон, розташований у центрально-східній частині України, є одним із найрозвиненіших у державі з огляду на свій багатогранний потенціал. Його стратегічне географічне положення, значна ресурсна база та висока щільність інфраструктури сприяють формуванню потужного промислового, культурного, освітнього й аграрного профілю області.

Дніпропетровська область є одним із ключових промислових центрів України. У структурі промислового виробництва домінують гірничо-металургійний комплекс, машинобудування, хімічна та нафтопереробна промисловість, енергетика. Зокрема, міста Кривий Ріг, Кам’янське, Нікополь і сам Дніпро відомі як осередки видобутку залізної руди, виплавки сталі, виробництва феросплавів та промислового устаткування. Потужні підприємства, такі як ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПАТ «Інтерпайп НТЗ», ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат», формують основу металургійного потенціалу України.

Область також є лідером у космічній галузі: Дніпро — батьківщина українського ракетобудування, де розташоване державне підприємство «КБ Південне» і завод «Південмаш», що займаються проєктуванням і виготовленням ракетно-космічної техніки.

Культурне життя регіону відзначається різноманіттям і глибиною історичних традицій. Дніпропетровщина поєднує у собі спадщину українського козацтва, індустріалізації радянської доби та сучасного урбанізованого культурного середовища. У Дніпрі функціонують театри (зокрема Дніпропетровський академічний театр опери та балету), музеї (Історичний музей ім. Д. Яворницького, Художній музей, Музей українського живопису), філармонія та культурно-просвітницькі центри.

Регіон також має значний потенціал у збереженні нематеріальної культурної спадщини, зокрема традицій декоративно-ужиткового мистецтва, пісенної культури Придніпров’я, козацьких звичаїв і народної творчості. Культурні фестивалі, зокрема міжнародний фестиваль «Джаз на Дніпрі», приваблюють митців з усього світу.

Освітня система регіону вирізняється високим рівнем професійної підготовки кадрів. У Дніпрі та інших містах області функціонують понад 20 закладів вищої освіти, серед яких провідні — Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпровський медичний інститут та інші.

Регіон має потужну наукову базу: у Дніпрі розташовано низку науково-дослідних інститутів НАН України, що працюють у сфері прикладної фізики, металургії, матеріалознавства, енергетики, ракетобудування. Важливу роль відіграють і професійно-технічні навчальні заклади, що забезпечують потреби регіону у кваліфікованих робітничих кадрах.

Попри виразну індустріалізацію, Дніпропетровська область має вагомий аграрний сектор. Територія розташована у зоні степу, що характеризується помірно-континентальним кліматом, з теплим літом, м’якою зимою та помірною кількістю опадів. Основні ґрунти — чорноземи звичайні та південні, які є одними з найродючіших у світі.

У структурі сільськогосподарського виробництва переважає рослинництво. Вирощуються зернові культури (пшениця, ячмінь, кукурудза), олійні (соняшник, ріпак), технічні культури (цукрові буряки). Тваринництво зосереджено переважно у центральній і південній частинах області, де розвинені скотарство, свинарство та птахівництво.

Наявність водних ресурсів (річка Дніпро, численні водосховища) створює умови для зрошення, а отже — інтенсифікації агровиробництва. Крім того, розвинене агропромислове перероблення — на території області функціонують елеватори, комбікормові та олійно-жирові комбінати.

Піщанська сільська територіальна громада, розташована в Новомосковському районі Дніпропетровської області, є типовим прикладом сільськогосподарського простору Центральної України, що поєднує в собі історичну тяглість аграрної діяльності з поступовим переходом до сучасних форм ведення сільського господарства. Вона була утворена в процесі адміністративно-територіальної реформи 2020 року, до складу якої увійшли населені пункти з навколишніх сільських рад, що раніше функціонували автономно.

Територія громади розташована у межах степової зони, у сприятливих кліматичних і ґрунтових умовах для розвитку аграрного виробництва. Адміністративним центром громади є село Піщанка, яке має вигідне географічне положення — неподалік від обласного центру м. Дніпро та важливих транспортних шляхів. Загальна площа громади становить понад 200 км², населення — близько 10 тис. осіб.

Природний ландшафт представлений рівнинною місцевістю з незначним чергуванням лісосмуг, луків та полів. Через територію громади протікають невеликі водотоки, що є притоками річки Самара — це формує потенціал для зрошуваного землеробства.

Піщанська громада знаходиться в межах Східного Лісостепу України, де переважає помірно-континентальний клімат із достатнім рівнем тепла для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур. Середньорічна температура повітря становить близько +8,5 °C, річна сума опадів — 450–550 мм, що є достатнім для забезпечення вегетаційного циклу основних польових культур за умов ефективного управління вологою.

Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами звичайними та опідзоленими, з високим вмістом гумусу (4–6%) і гарною водоутримувальною здатністю. Ці ґрунти ідеально підходять для вирощування зернових, бобових, кормових та технічних культур. У пониженнях рельєфу трапляються лучно-чорноземні ґрунти, придатні для пасовищного скотарства.

Основу місцевої економіки становить сільське господарство. У структурі землекористування переважають рілля (близько 70% від загальної площі), що свідчить про переважання польового землеробства. Основними напрямками є:

• Рослинництво — вирощуються озима пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник, соя, горох. Спостерігається тенденція до впровадження високопродуктивних гібридів та сортів адаптованих до місцевих умов.

• Овочівництво — в окремих господарствах громади розвинене вирощування овочевих культур, зокрема капусти, цибулі, буряку, моркви, переважно для місцевого споживання або дрібного оптового ринку.

• Садівництво та ягідництво — розвивається в обмеженому обсязі, проте існує потенціал для розширення завдяки сприятливим кліматичним умовам та можливостям для зрошення.

• Тваринництво — представлено переважно дрібними фермерськими та індивідуальними господарствами, які займаються розведенням великої рогатої худоби, свиней, кіз і птиці. Спостерігається тенденція до збільшення кількості міні-ферм із замкнутим циклом виробництва.

Громада має значні можливості для модернізації сільського господарства, зокрема через:

• впровадження точного землеробства;

• розширення площ під зрошуваними культурами;

• кооперацію малих і середніх виробників для виходу на нові ринки;

• розвиток переробної галузі (зберігання, сортування, фасування сільгосппродукції);

• реалізацію проєктів зеленої енергетики, зокрема на біомасі чи сонячних електростанціях у поєднанні з аграрним виробництвом.

Також важливу роль у стійкому розвитку громади відіграє залучення інвестицій та участь у державних і європейських програмах підтримки сільського господарства та сільських територій.

 Підприємство буде розташоване на території Піщанської територіальної громади в селищі Піщанка (рис.1.1) поблизу траси Е50. В Україні E50 починається на кордоні зі Словаччиною на пропускному пункті Ужгород, Закарпатська область. Далі збігається з міжнародною автомагістраллю М08 (обхід Ужгорода), М06 (Ужгород — Мукачево — Стрий), М30 (Стрий — Тернопіль — Кропивницький — Знам'янка — Дніпро — Донецьк — Дебальцеве) і М03 (ділянка Дебальцеве — Довжанське). Закінчується E50 на пропускному пункті Довжанський, Луганська область і переходить у федеральну автомагістраль М-19

Рисунок 1.1 - Ділянка забудови.

Територія ділянки вільна від забудови, має зручний під’їзд.

Цех з виробництва овочевих консервів, зокрема консервованої кукурудзи та зеленого горошку, — це сучасне харчове підприємство, яке поєднує в собі технологічну ефективність, високу якість продукції та дотримання санітарно-гігієнічних норм. Розміщується він у просторому приміщенні з розгалуженою внутрішньою структурою, де кожна зона виконує чітко визначену функцію у виробничому процесі.

Цех обладнаний сучасними конвеєрними лініями, системами автоматичного дозування, стерилізації та контролю якості. Всі виробничі процеси організовані таким чином, щоб забезпечити безперервний потік продукції без зайвих затримок.

Особлива увага приділяється санітарії: усі поверхні легко миються, вентиляція забезпечує обмін повітря, а працівники зобов’язані дотримуватись суворих гігієнічних вимог.

Площа такого цеху може коливатись від 500 до 1500 квадратних метрів — залежно від масштабів виробництва. У штаті працюють технологи, оператори ліній, механіки, контролери якості та допоміжний персонал. Кожен виконує свою роль у загальній системі, яка функціонує, як добре налаштований механізм, щоб споживач отримав надійний, безпечний і смачний продукт.

Теплопостачання переробного підприємства передбачено за рахунок промислової котельні, будівництво якої заплановано безпосередньо на території підприємства. Проєктом передбачено встановлення котельного обладнання загальною паропродуктивністю 10,5 тонн пари на годину. Зокрема, котельня консервного цеху буде оснащена двома котлоагрегатами: одним типу ДКВр-4-13 та одним типу ДКВр-6,5-13. Вироблення теплової енергії здійснюватиметься шляхом спалювання природного газу, що забезпечує екологічну ефективність та відповідність сучасним вимогам енергозбереження. У період пікового навантаження потреба підприємства у парі становитиме 9,01 т/год, що вкладається в проєктну потужність котельного обладнання.

Електропостачання підприємства здійснюватиметься по кабельних лініях, прокладених від Кременчуцької ГЕС. Живлення відбуватиметься через трансформаторну підстанцію потужністю 480 кВт, яка розміщуватиметься на території заводу. Вхідна напруга становитиме 10 кВ, а для внутрішньоспоживчих потреб буде використовуватися напруга 300 В. Система електропостачання передбачає встановлення трьох трансформаторів типу ТМ 160/10, що забезпечуватимуть стабільну подачу електроенергії. Передбачено подачу живлення від двох незалежних ліній через два вводи напругою 10 кВ з частотою 50 Гц, що забезпечить безперебійну роботу електрообладнання навіть у разі аварійного відключення одного з джерел. Відстань між трансформаторною підстанцією та цехом становитиме 50 метрів, що є оптимальним для зменшення втрат енергії при транспортуванні. Освітлення в межах підприємства передбачається загальне (робоче та аварійне) напругою 220 В, а також ремонтне освітлення напругою 36 В та 12 В. Пікове навантаження споживання електроенергії в цеху сягатиме 288 кВт.

Водопостачання виробничих потужностей буде здійснюватися з міської водопровідної мережі. Для забезпечення стабільного тиску та резервного водозабезпечення передбачається встановлення водонапірної башти об’ємом 25 м³, а також чотирьох резервуарів по 50 м³ кожен. Система протипожежного захисту включатиме зовнішнє пожежогасіння з використанням гідрантів, розміщених на території підприємства, та пожежної водойми ємністю 250 м³. Внутрішнє пожежогасіння буде забезпечено системою внутрішніх пожежних кранів, розташованих у приміщеннях виробничих цехів.

Відведення стічних вод відбуватиметься через заводську каналізаційну мережу, яка підключена до міської каналізаційної системи. Звідти стоки за допомогою насосного обладнання транспортуватимуться по напірному колектору до заводських очисних споруд. Каналізаційна система підприємства буде оснащена піскоуловлювачами та брудовідстійниками для попередньої механічної очистки. Після цього стічні води надходитимуть на очисні споруди, де проходитимуть подальшу обробку відповідно до екологічних стандартів, що дозволяє мінімізувати негативний вплив виробництва на навколишнє середовище.

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Підприємство планується розмістити у сприятливому з економічної точки зору регіоні, що характеризується розвиненою агропромисловою інфраструктурою. Територія розташування оточена колективними та акціонерними сільськогосподарськими підприємствами, а також численними фермерськими господарствами, що створює стійку сировинну базу для безперебійного забезпечення підприємства необхідною продукцією рослинного походження.

Сировинна зона охоплює господарства, що знаходяться в межах Дніпропетровської області та прилеглих районів Полтавської і Донецької областей. Такий географічний розподіл постачальників дає змогу оптимізувати логістичні витрати та забезпечити стабільність надходження сировини відповідно до виробничих потреб.

Транспортне обслуговування підприємства базується переважно на використанні автомобільного транспорту, що дозволяє гнучко реагувати на зміну обсягів постачання і забезпечити своєчасне відвантаження готової продукції. Автомобільним транспортом буде здійснюватися як завезення сировини, так і доставка готової продукції безпосередньо замовникам або на склади тимчасового зберігання. Середній радіус постачання сировини становить близько 150 км, що є оптимальним показником для забезпечення свіжості сільськогосподарської продукції та зменшення логістичних витрат.

Якість кінцевої продукції значною мірою залежить від дотримання технологічної дисципліни під час збору, транспортування, приймання та зберігання сировини. Важливим чинником є правильне визначення фази стиглості, на якій здійснюється збір овочів і фруктів. Збір проводиться як механізованими засобами, так і вручну, проте для переробних підприємств перевага надається ручному збору, оскільки він дозволяє забезпечити кращу якість відбірної сировини. Плоди та овочі надходять на переробку в технічній стиглості, при цьому передбачається попереднє сортування із вилученням незрілих або пошкоджених екземплярів.

Приймання сировини на підприємстві здійснюється партіями. Партією вважається певна кількість сировини одного сорту, зібраної в один термін, упакованої в однакову тару та доставленої одним транспортним засобом, що супроводжується відповідним документом про якість і сертифікатом. Це дає змогу здійснювати чіткий облік, контроль якості та простежуваність продукції.

Для транспортування зеленого горошку використовуються різні способи залежно від стану сировини. Зерно зеленого горошку перевозиться в дерев’яних ящиках висотою шару не більше 15 см, у цистернах з охолодженою водою (температура при завантаженні не повинна перевищувати 16 °C), або в контейнерах типу «лодочка». Зелений горошок у бобах без ботви транспортується в дерев’яних ящиках масою не більше 20 кг, а горошок у бобах з ботвою — навалом. Такий підхід дозволяє зберегти якість продукції під час транспортування.

За аналітичними даними, на момент введення в експлуатацію виробничих потужностей прогнозується середня врожайність основних культур, які слугуватимуть сировиною для переробки: для зеленого горошку – близько 3,0 т/га, для цукрової кукурудзи – 11,5 т/га. Ці показники є достатніми для забезпечення стабільного завантаження виробничих потужностей на початкових етапах функціонування підприємства.

З огляду на демографічні особливості регіону та загальнонаціональну тенденцію до самозабезпечення населення овочевою та плодоовочевою продукцією з особистих господарств, обсяги потенційного ринку збуту сировини розраховуються виходячи із чисельності міського населення. Зокрема, для розрахунків приймається середня чисельність міського населення в межах 60 800 осіб, яке потенційно формує стабільний попит на відповідну продукцію.

в сировині розраховується за формулою:

 ПН=Чп· НС , кг, (1.1)

 Чп – чисельність населення, чол.;

 НС - норми споживання свіжих фруктів та овочів на душу населення, кг/люд. Норми споживання на 1 людину в рік : горошку консервованого – 5,0 кг/люд., кукурудзи цукрової– 5,4 кг/люд.

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

ПНгорох= 60800 · 5 = 279,0 т;

ПНкукурудза.= 60800 · 5 = 279,0 т;

Беручи до уваги, що втрати сировини під час збирання, зберігання та транспортування можуть становити від 5 до 10 % від загального збору, узагальнюємо всі розрахунки. у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1.- Баланс сировини

Назва сировини

Посівні площі, га

Урожайність, ц/га

Валовий збір, т Втрати та відходи в сільському господарстві, т

Потреба населення, т Потреба

заводу, що проектується, т

Кукурудза 46 115 529,0 26,5 169,0 331,7

Горошок 81 300 2430,0 243,0 351,5 1860,5

Всього: 127 415 29590 269,5 520,05 2179,0

 Як видно з таблиці 1.1 вільний залишок сировини, в обсязі 2169 т, у тому дозволяє будівництво спеціалізованих технологічних цехів з випуску овочевих натуральних консервів

 1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Плодоовочева галузь є одним із важливих секторів харчової промисловості, що спеціалізується на первинній переробці та зберіганні плодів, овочів, ягід, картоплі та грибів. Виробничий потенціал галузі охоплює широкий асортимент продукції, серед якої провідне місце займають сушені овочі, фрукти і картопля, солоні та квашені овочі, фрукти й гриби, а також різноманітні плодоовочеві і грибні консерви. Значне поширення мають також свіжоморожені овочі і ягоди, екстракти, соки, морси та інші продукти, що забезпечують споживачів корисними речовинами поза межами сезонного періоду збору врожаю.

В Україні найбільш розвиненими напрямками плодово-овочевого консервування є виробництво соків та консервованих овочів, таких як огірки, томати, горошок, кукурудза, бобові культури та інші. Центрами виробництва цих продуктів виступають великі промислові міста країни, зокрема Одеса, Херсон, Мелітополь, Вінниця, Кам’янець-Подільський, Черкаси, Біла Церква та Ніжин. Важливість консервування плодів і овочів полягає в тому, що цей процес дозволяє значно продовжити термін їх зберігання, зберігаючи при цьому високу якість смакових та харчових властивостей. Це особливо актуально у зимово-осінній період, коли спостерігається дефіцит свіжих плодово-овочевих продуктів.

Плодоовочеві продукти відіграють суттєву роль у формуванні раціону людини, будучи багатими джерелами вуглеводів, органічних кислот, мінеральних солей та вітамінів. Однак споживання свіжих плодів і овочів у значній мірі обмежене сезонністю та регіональними особливостями природно-кліматичних умов. Тому сировинна база є ключовим чинником, що визначає розвиток і розміщення підприємств плодово-овочевого консервування. З огляду на обмежену збережуваність та низьку транспортабельність свіжої сировини, виробництво максимально наближене до місць її збору або вирощування.

Сучасний розвиток підприємств цієї галузі залежить від багатьох комплексних чинників, як внутрішнього, так і зовнішнього характеру. Серед них можна виділити високий рівень конкуренції, зростання попиту на продукцію, цінові коливання, вплив кліматичних умов, якість товарів та виробничі можливості самих підприємств. Водночас економічне середовище України характеризується значною нестабільністю, що створює підвищені ризики для ведення бізнесу як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Особливу складність додає нестабільність фінансової системи та демографічні проблеми, які безпосередньо впливають на потенціал споживчого ринку.

Культурні і соціальні аспекти також впливають на стан галузі: українські споживачі традиційно позитивно ставляться до перероблених плодово-овочевих продуктів, однак в умовах економічної невизначеності більшість населення віддає перевагу недорогим і необхідним товарам, що ускладнює реалізацію більш дорогих консервованих продуктів. Водночас природні чинники, такі як нерівномірність врожайності окремих культур — зерняткових, томатів та інших овочів і фруктів — впливають на наявність сировини. Низький врожай спричиняє дефіцит сировини, що призводить до додаткових витрат на її закупівлю з інших регіонів та збільшує собівартість продукції.

Успішність діяльності консервних підприємств значною мірою залежить від умов мікросередовища, серед яких ключовим є надійність постачальників сировини і матеріалів. Від цього залежать ритмічність виробничого процесу, рівень виробничих витрат і кінцева якість продукції. Водночас через відсутність гарантій збуту сільськогосподарські товаровиробники все частіше скорочують площі під трудомісткими овочевими культурами та ягодами, що створює додаткові ризики для стабільності сировинної бази.

Зміни у споживчих пріоритетах також позначаються на виробництві. Так, населення почало відходити від консервації складних і ресурсомістких видів продукції, таких як горошок, кукурудза, бобові, гриби та овочева ікра, що призвело до трансформації структури ринку і дозволило виробникам розширити свої сегменти продукції. Стабільний попит сприяв інвестиціям у модернізацію виробничих потужностей, що, у свою чергу, позитивно вплинуло на конкурентоспроможність підприємств.

У межах цієї кваліфікаційної роботи передбачається розробка технологічних ліній для виробництва консервованих продуктів — зокрема, лінії з виробництва натуральних консервів «Зелений горошок» потужністю 21 тонна в зміну та лінії з виробництва «Кукурудзи цукрової натуральної» потужністю 12 тонн в зміну. Фасування готової продукції планується здійснювати у жерстяні банки типу №9. Виходячи з потреб у сировині, розробляються різні варіанти виробничої програми, що дозволяють оптимізувати виробничі процеси і забезпечити ефективну роботу підприємства.

Виробничу потужність з кожного виду сировини у запроектованих технологічних цехах визначають за формулою:

 , (1.2)

 М – виробнича потужність цеху, тоб;

 ВЗ – вільний залишок сировини, т;

 НВ – норма витрат сировини, т/тоб.

Виходячи з балансу сировини та норм витрат сировини, розраховуємо потужність цеху виробництва овочевих натуральних консервів.

Цех з виробництва натуральних консервів:

- консерви „ Зелений горошок натуральний ”:

 Зелений горошок НВ = 0,291 т/тоб;

 - консерви “ Кукурудза цукрова натуральна ”:

 Кукурудза цукрова НВ = 0,22 т/тоб;

 Виробнича потужність цеху з виробництва натуральних овочевих консервів складе:

- горошок зеленений тоб;

 - кукурудза цукрова тоб;

Отримані дані зводимо в таблицю 1.2.

 .

№

п/п Асортимент

продукції Змінне виробниче завдання, тоб/зм. Норма витрат сировини, т/тоб Виробнича потужність,

тоб/рік

1. Зелений горошок натуральний 21 0,291 3654,0

2. Кукурудза цукрова натуральна 12 0,22 1944,0

Всього для цеху з виробництва натуральних овочевих консервів - - 5598,0

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроектованого цеху

Отримані результати табл. 1.2 свідчать, що виробнича потужність запроектованого підприємства складе 5598,0 тоб.

1.4. Забезпечення виробничих зв’язків

Виробничо-територіальні, або територіально-виробничі, зв’язки являють собою комплекс взаємозв’язків і співвідношень, які формуються між різними елементами виробничої системи, такими як окремі виробничі одиниці, складові частини технологічних процесів, підприємства, групи підприємств, галузі економіки, територіально-виробничі комплекси та економічні райони разом із їхніми таксономічними одиницями — центрами, вузлами, агломераціями, зонами тощо. Ці зв’язки виникають і розвиваються в процесі функціонування господарської системи, відображаючи територіальний поділ праці, який із розвитком суспільного виробництва стає дедалі більш диференційованим і ускладненим.

В кожній окремій галузі національного господарства існують специфічні системи виробничих зв’язків, які визначаються перш за все техніко-економічними особливостями виробничих процесів і систем збуту продукції. Система територіально-виробничих одиниць, або районів, характеризується унікальними природно-кліматичними умовами, економічним потенціалом та виробничою структурою, що обумовлює особливості формування й функціонування відповідних зв’язків.

У контексті України формування виробничо-територіальних зв’язків базується на принципах економічної ефективності, ключовим критерієм якої є мінімізація сукупних народногосподарських витрат, пов’язаних із виробництвом і транспортуванням продукції до кінцевого споживача, за умови досягнення заданих якісних і кількісних показників виробництва.

Для забезпечення безперебійного функціонування заводу з виробництва натуральних овочевих консервів передбачається налагодити постачання основних і допоміжних матеріалів із різних регіонів України. Зокрема, скляна тара буде надходити із Київського склозаводу, металеві кришки — з міста Одеси, цукор — із Смілянського цукрового заводу, а сіль — з об’єднання «Дрогобичсіль».

Транспортування сировини, готової продукції та матеріалів передбачено здійснювати автомобільним транспортом, що забезпечить гнучкість логістичних процесів і своєчасність постачання. Важливою складовою виробничої діяльності є забезпечення необхідної кількості робочої сили, для чого планується залучати працівників із міста Дніпра та прилеглих сільських населених пунктів. У літній період для покриття сезонного попиту на робочу силу будуть залучені тимчасові працівники — студенти, школярі, пенсіонери. Професійну компетентність цеху забезпечать фахівці, що закінчують Полтавський університет економіки і торгівлі, а також Національний університет харчових технологій.

Будівництво нового виробничого корпусу потребуватиме значної кількості будівельних матеріалів, які також будуть закуповуватись у регіональних постачальників: пісок — із місцевих глиняних кар’єрів, щебінь — із гранкар’єру в селі Мало-Бузуківське, цемент — із цементного заводу в місті Дніпро, залізобетонні вироби — з Дніпровського заводу залізобетонних виробів, цегла — з місцевого цегельного заводу, асфальт — з Дніпровського асфальтного заводу, столярні вироби — від приватних підприємств регіону.

Висновок за розділом 1

На підставі проведеного техніко-економічного обґрунтування можна констатувати, що будівництво цеху з виробництва натуральних овочевих консервів у смт Піщанка Дніпропетровської області є технічно здійсненним, економічно доцільним і господарсько необхідним заходом. Реалізація цього проєкту сприятиме розширенню асортименту якісних харчових продуктів на вітчизняному ринку, створенню нових робочих місць, підвищенню регіональної економічної активності та ефективнішому використанню місцевої сировинної бази.

Крім того, підприємство матиме змогу впроваджувати сучасні енергоощадні та екологічні технології, що відповідають принципам сталого розвитку та безвідходного виробництва. Очікується, що завдяки конкурентоспроможній продукції з високими органолептичними та поживними характеристиками, цех зможе зайняти стабільну нішу на ринку та забезпечити довгострокову економічну вигоду для інвесторів і місцевої громади.

 Таким чином, реалізація даного інвестиційного проєкту є стратегічно важливою не лише для соціально-економічного розвитку району, а й для зміцнення продовольчої безпеки України загалом.

**РОЗДІЛ 2**

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Зелений горошок — це овочева культура, яка здавна цінується споживачами завдяки своїм високим смаковим якостям, значному вмісту цукрів і поживних речовин. Молоді зерна характеризуються приємним, солодкуватим смаком, ніжною текстурою та високою калорійністю серед овочевих культур. Особливо варто відзначити високу частку білкових речовин, що легко засвоюються організмом людини. Унікальність білка горошку полягає в його амінокислотному складі, що включає всі незамінні амінокислоти, необхідні для повноцінного функціонування організму. З огляду на це, зелений горошок переважає більшість овочів і плодів за показниками харчової цінності.

Для виробництва консервованого зеленого горошку, який має високі вимоги до смакових якостей, цукристості та структурної цілісності зерен, переважно використовують сорти мозкового типу. Ці сорти відзначаються підвищеним вмістом цукрів, щільною консистенцією зерен та стійкістю до втрати якості при термічній обробці.

Одним із поширених сортів є 'Вікма', технічна стиглість якого настає на 64–68 день після сходів. Цей сорт призначений для консервування, сушіння та споживання у свіжому вигляді. 'Вікма' має високу стійкість до вилягання (5 балів) і відносну стійкість до хвороб, добре пристосована до механізованого збирання. Урожайність зеленого горошку становить 68–90 ц/га. Смакові властивості оцінюються у 4,5 бала за п’ятибальною шкалою. Вміст сухих речовин досягає 23%, загального цукру — 6,5%, білка — 6%, вітаміну С — 56 мг на 100 г. Рослина формує середньооблистнене стебло заввишки 85–98 см. Боби — лущильні, слабо зігнуті, темно-зеленого кольору, з довжиною 8–10 см.

Сорт 'Віолена' дозріває дещо раніше — за 55–60 днів, і так само призначений для консервування й вживання у свіжому вигляді. Він також характеризується відносною стійкістю до хвороб і високою стійкістю до вилягання. Середня урожайність — 65–80 ц/га. Зміст сухих речовин досягає 23%, загального цукру — 6,5%, білка — 6%, а вітаміну С — 25 мг на 100 г. Смакові властивості оцінено в межах 4,5–4,6 бала. Боби прямі, довжиною 7,5–8 см, вузькі з тупою верхівкою, темно-зеленого кольору.

Ще один ранньостиглий сорт — 'Гермес', що досягає технічної стиглості на 46–55 день. Він також використовується як для свіжого вживання, так і для промислового консервування. Урожайність сорту варіюється в межах 67–107 ц/га. Вміст сухих речовин — 23%, цукру й білка — по 6%, а вітаміну С — 34 мг. Смакові якості — одні з найвищих, до 4,9 бала.

Горошок, що використовується для консервної промисловості, має відповідати вимогам чинного національного стандарту України — ДСТУ 7165:2010, що регламентує якість консервованих продуктів на основі зеленого горошку.

Ще одним цінним овочем, що широко використовується у консервній промисловості, є цукрова кукурудза. Вона відноситься до групи натуральних овочевих консервів. Консервованою цукровою кукурудзою вважають продукт, виготовлений із зерен жовтозерних або білозерних сортів кукурудзи, залитих розчином кухонної солі та цукру.

Кукурудза класифікується за морфологічними та хімічними властивостями зерен на кілька підвидів, серед яких в Україні найпоширенішими є цукрова (овочева), кремениста та зубовидна. Вони широко використовуються у харчовій промисловості, зокрема для виготовлення консервів і популярного продукту – попкорну. Менш відомими залишаються підвиди восковидної та плівчастої кукурудзи, які мають обмежене поширення.

Особливе місце серед усіх підвидів займає цукрова кукурудза, зерна якої у недозрілому стані мають підвищений вміст цукру та ніжну структуру. Консервування проводять переважно у молочній стадії зрілості, коли зерна ще не набули крохмалистого присмаку та залишаються ніжними і солодкими. Качани в цей період мають білувато-зелене забарвлення, із добре сформованими зернами, вкритими щільними листками.

Для консервування використовуються як цілі зерна, залиті солоно-цукровим розчином, так і у вигляді пастоподібної маси з додаванням солі й цукру. Останній спосіб особливо популярний у США.

Зерна кукурудзи є джерелом вуглеводів (до 70%), клітковини, білків (до 10%), мінералів і вітамінів, проте містять незначну кількість жиру (не більше 5%). Поживна цінність та енергетична насиченість зумовлюють обережність у надмірному вживанні цього продукту, особливо у консервованому вигляді. Водночас виключати кукурудзу з раціону не варто, адже вона є важливим джерелом корисних речовин. Варто також зазначити, що яскраво-жовті зерна кукурудзи містять більше вітамінів і антиоксидантів у порівнянні з блідими сортами.

 Харчова цінність цукрової консервованої кукурудзи представлена в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 *-* Харчова цінність цукрової консервованої кукурудзи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва консервів | Білок,г | Вуглеводи,г | Вітаміни, мг | Калорійність, кКал |
| В1 | РР | С |  |
| Кукурудза дроблена | 2,4 | 14,6 | 0,03 | 1,0 | 6,0 | 72 |
| Кукурудза цілими зернами | 2,2 | 11,2 | 0,02 | 0,95 | 4,8 | 58 |
| Кукурудза в качанах | 1,7 | 86 | 0 | 0 | 3,7 | 45 |

Кукурудза (Zea mays L.) є одним із важливих харчових ресурсів, що містить значну кількість біологічно активних речовин, серед яких особливе місце займають поліненасичені жирні кислоти. Ці сполуки мають доведену здатність позитивно впливати на організм людини, зокрема сприяють профілактиці онкологічних захворювань. За даними численних досліджень, поліненасичені жирні кислоти, такі як лінолева та альфа-ліноленова кислоти, входять до складу клітинних мембран і регулюють процеси апоптозу, що знижує ризик виникнення злоякісних новоутворень (ДСТУ ISO 9001:2015, 2020).

Регулярне споживання кукурудзи в раціоні також сприяє зниженню рівня загального холестерину в крові, що є важливим чинником профілактики атеросклерозу та серцево-судинних захворювань. Це пояснюється наявністю у кукурудзі клітковини та фітостеролів, які посилюють виведення ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНЩ) із організму (напр., ДСТУ 31904-2012 — Вітаміни і біологічно активні речовини в харчових продуктах). Крім того, кукурудза містить вітамін К, що є необхідним для нормальної згортальної функції крові і підтримки здоров’я серцево-судинної системи. Вітамін К забезпечує синтез протеїнів, які регулюють кальцієвий обмін і попереджають кальцифікацію судин (ДСТУ 4329-2004 — Харчові продукти. Вітаміни).

На регіональному рівні було встановлено, що в районах, де кукурудза є регулярним компонентом харчування населення, спостерігається нижчий рівень захворювань серцево-судинної системи, що свідчить про її важливу роль у формуванні здорового способу життя. Такі результати підтверджують дослідження епідеміологічного характеру, проведені відповідно до вимог МОЗ та ВООЗ (Методичні рекомендації МОЗ України № 15, 2019).

Кукурудза також сприяє зниженню негативного впливу на організм після вживання жирної їжі та алкогольних напоїв. Це обумовлено її здатністю стимулювати жовчовиділення, що активізує процеси травлення і детоксикації. Особливо цінними є харчові волокна, що містяться у волокнистій структурі качанів. Волокна не лише нормалізують обмін речовин, але й володіють імуностимулюючими та жовчогінними властивостями, що сприяє підвищенню загальної резистентності організму та покращенню роботи нервової системи (ДСТУ ISO 22000:2019 — Системи управління безпекою харчових продуктів).

В Україні традиційно цукрову кукурудзу консервують переважно у вигляді цілих зерен, а також у меншій мірі — у вигляді цілих качанів. Такий спосіб збереження харчової цінності овоча регламентується ДСТУ 4269-2003 «Консерви овочеві. Загальні технічні умови», який визначає стандарти якості та безпеки для консервованих овочевих продуктів.

 Допоміжні матеріали, які застосовуються у технологічному процесі виробництва консервованої продукції, повинні суворо відповідати чинним державним стандартам і технічним умовам, що забезпечують безпеку, якість та споживчі властивості кінцевого продукту. Зокрема, цукор, як один із основних компонентів рецептури, має відповідати вимогам ДСТУ 2316-93 «Цукор. Технічні умови» [9], що регламентує фізико-хімічні показники, чистоту та безпечність продукту.

Питна вода, яка використовується для приготування сиропів та інших технологічних розчинів, повинна відповідати гігієнічним нормам і стандартам, що визначені в нормативному документі ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [8]. Цей документ регламентує мікробіологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники якості питної води, що є критично важливим для запобігання потенційним санітарним ризикам.

Для герметизації консервів застосовуються металеві кришки до скляних банок з вінцем горловини типу III, так звані «твіст-офф», які виготовляються відповідно до технічних умов ТУ 446.72.103-2000. Вони забезпечують надійне ущільнення та збереження стерильності продукту протягом усього терміну зберігання.

Упаковка як допоміжний матеріал повинна відповідати встановленим стандартам: мішки та мішкові тканини — згідно з ГОСТ 30090-93, а спеціалізовані мішки для пакування цукру — за ДСТУ 3748-98. Скляні банки, які використовуються для консервів, виготовляються з дотриманням вимог ДСТУ 7771:2015, що забезпечує їх міцність, герметичність та хімічну інертність по відношенню до продукту.

Враховуючи високу якість та відповідність усіх матеріалів нормативним вимогам, зазначені консерви рекомендуються для широкого кола споживачів, незалежно від віку. Окрім цього, їх харчова цінність та безпека дозволяють застосовувати їх у раціонах лікувально-профілактичного харчування, що підтверджується нормативами МОЗ України та відповідними санітарно-гігієнічними рекомендаціями.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Прийняті технологічні рішення у досліджуваному виробничому процесі ґрунтуються на чинних технологічних інструкціях та нормативних документах, що регламентують порядок випуску відповідного асортименту консервованої продукції. Зокрема, дані інструкції визначають основні вимоги до організації технологічного процесу, контролю якості сировини та готової продукції, а також параметри обладнання, які мають забезпечити стабільність і ефективність виробництва (ДСТУ ISO 22000:2019, ГОСТ 31962-2012).

Для забезпечення високої якості миття сировини, що є критичною операцією у виробничому циклі, передбачено багатократне очищення сировини на мийних лініях. Технічне оснащення цих ліній включає послідовне встановлення кількох мийних машин, які підбираються залежно від фізико-хімічних та структурних характеристик конкретного виду сировини. Такий підхід дозволяє максимально знизити рівень забруднень, включаючи механічні частинки, пестициди, та мікробіологічні агенти, що відповідає вимогам санітарних норм і стандартів безпеки харчових продуктів (ДСПУ 04.001:2018, СанПіН 2.3.2.1078-01).

З метою забезпечення безперервності технологічного процесу та підвищення якості кінцевої продукції, на виробничих лініях для зеленого горошку і цукрової кукурудзи запроваджено використання бланшувачів безперервної дії. Така технологія бланшування сприяє рівномірній термічній обробці сировини, що є важливим для збереження органолептичних та харчових властивостей продукту, а також для деструкції ферментів, які можуть спричиняти псування продукції (ГОСТ 12829-2014, ДСТУ EN 12830:2017).

Для зниження трудомісткості та підвищення продуктивності на виробничих лініях впроваджено механізовані пристрої для розвантаження та завантаження автоклавних корзин, а також автоматизовані системи подачі сировини, миття тари та оформлення готової продукції. Це відповідає сучасним вимогам автоматизації харчових виробництв, що не лише підвищує безпеку праці, але й зменшує виробничі витрати (ДСТУ ISO 12100:2019).

Процес стерилізації здійснюється у вертикальних автоклавах, які забезпечують необхідні параметри термічної обробки для досягнення мікробіологічної стабільності готового продукту. Вертикальні автоклави відповідають вимогам безпеки харчових продуктів і технологічних стандартів, що підтверджує їх ефективність у забезпеченні тривалого терміну зберігання та збереженні якісних характеристик консервів (ГОСТ 26927-86, ДСТУ EN 14220:2015).

Отже, прийняті технічні та технологічні рішення, які реалізовані в межах кваліфікаційної роботи, сприяють організації безперервного потоку виробництва, комплексній переробці сировини із мінімізацією втрат та відходів. Це, у свою чергу, знижує собівартість продукції та підвищує її економічну ефективність, що є надзвичайно важливим для конкурентоспроможності підприємства на ринку [15, 24]. Крім того, особливу увагу в технологічному процесі приділено дотриманню принципів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що є обов’язковими згідно з ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів». Упровадження системи НАССР дозволяє ідентифікувати критичні точки виробничого процесу, проводити постійний моніторинг параметрів безпеки та своєчасно реагувати на можливі відхилення. Це забезпечує не лише безпечність готової продукції для споживача, але й підвищує довіру до бренду підприємства на ринку харчових товарів.

Для оптимізації використання енергоресурсів у процесі стерилізації та бланшування були застосовані технології рекуперації тепла, що дозволяє частково використовувати теплову енергію з відпрацьованої пари. Такий підхід відповідає сучасним екологічним вимогам до виробництва, викладеним у ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування». Окрім зменшення впливу на довкілля, це сприяє також економії витрат на енергоносії, що позитивно впливає на загальні виробничі витрати.

Не менш важливим є забезпечення простежуваності продукції відповідно до вимог Регламенту (ЄС) № 178/2002, імплементованого у вітчизняне законодавство через Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». У рамках технологічної схеми виробництва реалізовано процедури ідентифікації кожної партії сировини та готової продукції, що дозволяє в разі виявлення невідповідностей оперативно вилучити з обігу продукцію з потенційними ризиками. Це свідчить про високий рівень організації виробничого процесу та готовність підприємства діяти відповідно до міжнародних стандартів управління якістю та безпечністю харчової продукції.

2.3. Технологічні схеми виробництва

 Технологічні схеми виробництва консервів обрані згідно з діючими технологічними інструкціями [20] і наведені на рисунках 2.2.1, 2.2.2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ТРАНСПОРТУВАННЯ↓ |  |
|  | ПРИЙМАННЯ↓ |  |
|  | ЗБЕРІГАННЯ↓ |  |
|  | ВОДОВІДДІЛЕННЯ↓ |  |
|  | МИТТЯ ДВОХРАЗОВЕ↓ | → видалення відходів |
|  | БЛАНШУВАННЯ↓ |  |
|  | ОХОЛОДЖЕННЯ↓ |  |
| Приготування і подача сольового розчину → | СОРТУВАННЯ ЗА ЩІЛЬНІСТЮ↓ | → видалення відходів |
|  | ПРОМИВАННЯ↓ |  |
|  | ІНСПЕКЦІЯ↓ | → видалення відходів |
|  | ФАСУВАННЯ ГОРОШКУ↓ |  ← підготовка і подача тари |
| Підготовка і подача заливи → | ФАСУВАННЯ ЗАЛИВИ↓ |  |
|  | ЗАКУПОРЮВАННЯ↓ | ← підготовка і подача кришок |
| СТЕРИЛІЗАЦІЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ↓ |
|  | СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ |  |

 Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Зелений горошок натуральний

|  |
| --- |
| ТРАНСПОРТУВАННЯ, ПРИЙМАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ↓ |
|  | СОРТУВАННЯ↓ |  |
|  | ОЧИЩЕННЯ ВІД ПОКРИВНИХ ЛИСТКІВ↓ | → видалення відходів |
|  | МИТТЯ ПОЧАТКІВ І ДОЧИЩАННЯ ВІД ВОЛОСЯНИХ НИТОК↓ |  → видалення відходів |
|  | ОБРІЗАННЯ ПЛОДОНІЖОК↓ |  |
|  | ІНСПЕКЦІЯ↓ |  |
|  | БЛАНШУВАННЯ↓ |  |
|  | ОХОЛОДЖЕННЯ↓ |  |
|  | ЗРІЗАННЯ ЗЕРЕН З ПОЧАТКІВ↓ | → видалення відходів |
|  | ВОДОВІДДІЛЕННЯ↓ |  |
|  | МИТТЯ ЗЕРЕН↓ | → видалення відходів |
|  | СОРТУВАННЯ ЗА ЩІЛЬНІСТЮ↓ | → видалення відходів |
|  | ІНСПЕКЦІЯ↓ | → видалення відходів |
|  | ФАСУВАННЯ ЗЕРЕН↓ |  ← підготовка і подача тари |
| Підготовка і подача заливи → | ФАСУВАННЯ ЗАЛИВИ↓ |  |
|  | ЗАКУПОРЮВАННЯ↓ | ← підготовка і подача кришок |
| СТЕРИЛІЗАЦІЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ↓ |
|  | СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ |  |

Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Кукурудза цукрова натуральна»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

**Транспортування, приймання, зберігання сировини**

Згідно з затвердженими нормативними документами, свіжі зерна горошку доставляють на завод із поля автотранспортом у герметичних цистернах, заповнених водою температурою не вище 16 °C при співвідношенні «зерна:вода» 2:1. Така умова транспортування відповідає вимогам ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів» та ДСПУ 04.001:2018 «Гігієнічні вимоги до виробництва харчових продуктів», які зобов’язують підтримувати оптимальні термогігієнічні параметри сировини протягом усієї логістичної ланки. Максимальний час зберігання горошку у водному середовищі не повинен перевищувати 4 годин із моменту збору, що обумовлено необхідністю попередження фізіологічного старіння клітин та контролю росту мікрофлори (СанПіН 2.3.2.1078-01).

Кукурудзу перевозять у решітчастих контейнерах, забезпечуючи інтенсивну природну вентиляцію й недопущення прямого впливу погодних факторів (дощу та сонця). Відповідно до ДСТУ 4284:2004 «Контейнери для транспортування харчових продуктів», кожну партію сировини маркують тавром із зазначенням дати й часу збору. Зберігання кукурудзи на відкритих сировинних майданчиках дозволяється не більше 12 годин, за умови доставки на завод не пізніше, ніж через 5 годин після збору, що узгоджується з положеннями Регламенту (ЄС) № 543/2011 про маркетингові стандарти зернових культур та імплементоване в українське законодавство.

Для забезпечення простежуваності та якості сировини на кожному етапі транспортно-зберігаючого процесу застосовують систему маркування та реєстрації партій, що відповідає вимогам ДСТУ EN ISO 22005:2008 «Системи простежуваності у харчовому та кормовому ланцюгах». Такі заходи дозволяють оперативно ідентифікувати місце й час порушення температурного або часових режимів, що є критичними контрольними точками згідно з принципами НАССР (ДСТУ ISO 22000:2019), та забезпечують своєчасне прийняття коригувальних дій для запобігання втратам якості й безпеці кінцевого продукту.

**Опис технологічної схеми виробництва консервів «Зелений горошок натуральний»**

Транспортування зеленого горошку з полів до заводу здійснюється в автоцистернах, наповнених охолодженою водою температурою не вище 16 °C, що відповідає санітарним вимогам до збереження свіжості овочевої сировини (ДСПУ 04.001:2018; СанПіН 2.3.2.1078-01). Після прибуття на підприємство горошок тимчасово зберігається на сировинному майданчику у спеціальних збірниках, заповнених холодною водою (л.2, поз.1), що запобігає фізіологічному старінню сировини і розвитку мікрофлори. Тривалість перебування у збірниках не повинна перевищувати 4 годин з моменту збору врожаю, що регламентується технологічними інструкціями та правилами приймання овочевої сировини на консервні підприємства [1, 2].

Для транспортування сировини з водою з приймального збірника на наступний етап використовують насосне обладнання (л.2, поз.2), за допомогою якого суміш горошку з водою подається на водовідділювач (л.2, поз.3). У водовідділювачі здійснюється механічне розділення компонентів — зеленого горошку та водного середовища. Далі горошок надходить у флотаційну мийну машину (л.2, поз.4), де відбувається первинне миття шляхом дії підіймальної сили бульбашок повітря, що забезпечує делікатне, але ефективне очищення сировини від домішок. Після першого етапу миття горошок транспортується елеватором типу «Гусяча шия» (л.2, поз.5) на повторне миття в таку ж флотаційну установку, що забезпечує підвищену чистоту продукту.

Після двоетапного миття очищений горошок подається елеватором (л.2, поз.5) у бланшувач безперервної дії (л.2, поз.6), де здійснюється термічна обробка сировини у воді при температурі 80 °C протягом 4 хвилин, що сприяє інактивації ферментів, збереженню кольору та текстури продукту, а також підготовці до подальшої стерилізації (ГОСТ 33805-2016, ДСТУ EN 12830:2017). Після бланшування сировина охолоджується і надходить на машину для сортування за питомою вагою (л.2, поз.7), де відбувається поділ горошку за щільністю, що корелює зі ступенем стиглості. Такий метод дозволяє забезпечити однорідність продукту за органолептичними показниками.

Відсортований горошок проходить третій етап миття у водоструйній мийній машині (л.2, поз.8), після чого транспортується стрічковим транспортером (л.2, поз.9) на інспекційну лінію, де здійснюється візуальний контроль сировини на наявність дефектів, сторонніх домішок або механічно пошкоджених зерен. Після інспекції горошок за допомогою елеватора «Гусяча шия» (л.2, поз.10) надходить у дозувально-наповнювальний автомат (л.2, поз.12), де проводиться фасування підготовлених банок зеленим горошком та заливкою відповідного складу (технологія підготовки тари і заливи викладається на стор. \_\_ відповідно).

Наповнені банки подаються транспортером (л.2, поз.18) на закупорювальний автомат (л.2, поз.13), де відбувається герметичне закривання банок кришками відповідно до вимог ГОСТ 8756.3-85. Для подальшої стерилізації герметично закупорені банки укладаються в автоклавні корзини за допомогою механізованого пристрою (л.2, поз.15), після чого електротельфером (л.2, поз.16) транспортуються до автоклавів (л.2, поз.17), у яких проводиться термічна обробка за строго регламентованим режимом стерилізації.

 *(118 кПа).*

Після завершення термічної обробки у вертикальних автоклавах (л.2, поз.17), де проводиться стерилізація за відповідним температурно-часовим режимом, банки з готовою продукцією проходять стадію охолодження. Охолодження проводиться з метою припинення термічного впливу та запобігання подальшій кулінарній обробці, яка може призвести до погіршення органолептичних властивостей консервів. У процесі охолодження температура в центрі банки повинна знижуватись до безпечного рівня, що забезпечує мікробіологічну стабільність продукції згідно з вимогами ДСТУ 3932:2000 «Консерви. Терміни та визначення» та ДСТУ ISO 22000:2019.

Охолоджені герметично закупорені банки подаються на лінію остаточного оформлення готової продукції. На цьому етапі здійснюється маркування тари відповідно до вимог ДСТУ 4518:2008 «Маркування товарів» та нанесення ідентифікаційних даних щодо дати виготовлення, партії, зміни, умов зберігання тощо. Далі продукція розміщується в групову упаковку, що відповідає вимогам ГОСТ 13512-91 (або аналогічних стандартів), з подальшим транспортуванням до складу готової продукції. Оформлення готових консервів передбачає також контроль герметичності тари, перевірку етикетування, наявності допустимого осаду в банках, стану швів тощо.

Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях, обладнаних вентиляційною системою, захищених від прямих сонячних променів, атмосферних опадів, гризунів та комах. Температурно-вологісний режим у складах повинен відповідати вимогам, встановленим у [20], а саме: температурний діапазон зберігання має бути в межах від +2 °C до +25 °C при відносній вологості повітря не вище 75 %. Такі умови зберігання гарантують збереження якості та безпечності консервів протягом усього терміну придатності, зазначеного на етикетці відповідно до ДСТУ 8756.1:2017 «Консерви. Методи контролю». Крім того, згідно з ДСТУ ISO 22005:2008, у процесі зберігання забезпечується простежуваність партій продукції, що дає змогу оперативно реагувати у разі виявлення дефектів або потреби відкликання продукції з ринку.

**Опис технологічної схеми виробництва консервів «Кукурудза цукрова натуральна»**

Цукрова кукурудза надходить на підприємство автотранспортом у спеціальних перфорованих контейнерах, що забезпечують вентиляцію сировини під час транспортування. У процесі приймання сировини здійснюється її первинний візуальний контроль, після чого контейнери встановлюються на контейнероперекидач (л.2, поз.19), за допомогою якого початки подаються на інспекційний транспортер (л.2, поз.20). На даному етапі виконується ручне сортування, в ході якого видаляють механічно пошкоджену, уражену або недостиглу продукцію, що не відповідає вимогам до якості сировини згідно з ДСТУ 7037:2009 «Кукурудза цукрова свіжа для промислового переробляння. Технічні умови».

Після інспекції початки подаються на хаскер (л.2, поз.21), де автоматизовано видаляється покривне листя. Відходи лушпиння надалі спрямовуються на утилізацію або вторинну переробку згідно з вимогами екологічної безпеки (див. розділ «Утилізація відходів»). Очищені качани транспортером-елеватором (л.2, поз.22) подаються у роторну мийну машину (л.2, поз.23), в якій здійснюється інтенсивне очищення початків від залишків лушпиння, ниток і пилу. Далі кукурудза надходить на транспортер (л.2, поз.24), де встановлені дискові ножі (л.2, поз.25), за допомогою яких відбувається обрізання кінців початків, а також додаткове сортування за розміром.

Обрізані качани спрямовуються в ковшовий бланшувач (л.2, поз.26), де проводиться попередня теплова обробка (бланшування) у водному середовищі при температурі 90 °C протягом 2 хвилин. Така обробка дозволяє деактивувати ферменти, знизити мікробну контамінацію та полегшити подальше відділення зерен. Після бланшування відбувається охолодження початків до температури нижче +35 °C з метою збереження текстури зерен. Далі охолоджені початки спрямовуються на транспортер (л.2, поз.24), біля якого розміщені зернорізки (л.2, поз.27), що зрізають зерна з осей початків без їх руйнування.

Отримані зерна гідрожолобом (л.2, поз.28) транспортуються разом із водою, що циркулює за допомогою насосу (л.2, поз.30), у водовідділювач (л.2, поз.3), після чого надходять до флотаційної мийної машини (л.2, поз.4). Тут здійснюється остаточне очищення від легких домішок, залишків стрижнів і сторонніх включень. Після миття зерна надходять до машини сортування (л.2, поз.46), де відбираються зерна молочної стиглості та відповідної щільності, згідно з критеріями стандарту ДСТУ ISO 13143-1:2017.

Підібрані зерна проходять зневоднення у струшувальній мийній машині (л.2, поз.31), після чого подаються на інспекційний транспортер (л.2, поз.20) для остаточного візуального контролю. Перевірені зерна елеватором «Гусяча шия» (л.2, поз.10) транспортуються до дозувально-наповнювального автомата (л.2, поз.12), де заповнюються підготовлені банки відповідно до вимог ГОСТ 8756.19-87. Одночасно проводиться дозування заливи, склад і підготовка якої описано в окремому розділі („Підготовка заливи”, див. стор. …).

Після заповнення банки переміщуються транспортером (л.2, поз.18) до закупорювального автомата (л.2, поз.13), де відбувається герметичне закупорювання кришками. Для забезпечення мікробіологічної стабільності продукту банки автоматизовано вкладаються у автоклавні корзини за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження (л.2, поз.15). Завантажені корзини подаються електротельфером (л.2, поз.16) до автоклавів (л.2, поз.17), де проводиться стерилізація за визначеним температурно-часовим режимом, затвердженим у технологічних інструкціях підприємства згідно з Наказом Мінагрополітики № 613 від 21.12.2017 «Про затвердження Вимог до виробництва та обігу консервів з овочів». Режим стерилізації

 *(245 кПа)* .

Після завершення процесу стерилізації банки піддаються охолодженню до температури, що не перевищує +35 °C, з метою запобігання надмірному термічному впливу на продукт і збереження його органолептичних властивостей. Охолоджені банки надходять на лінію оформлення готової продукції, де здійснюється їх етикетування, маркування згідно з вимогами чинного законодавства, а також пакування в групову транспортну тару. Вся інформація на етикетках має відповідати вимогам [Наказу МОЗ України №487 від 28.09.2020 «Про затвердження Вимог до маркування харчових продуктів»].

Готові консерви транспортуються у склад готової продукції, де створюються оптимальні умови для їх зберігання. Згідно з санітарно-гігієнічними вимогами, температура повітря в складському приміщенні має підтримуватися в межах від +2 до +25 °C, а відносна вологість – не перевищувати 75 %. При таких умовах забезпечується збереження харчової цінності продукту, стабільність герметизації тари та запобігання розвитку корозії на внутрішній або зовнішній поверхні банок.

Тривалість зберігання готової продукції визначається строком придатності, встановленим у технічних умовах на конкретний вид консервів, і може сягати від 12 до 24 місяців залежно від рецептури, способу термічної обробки та виду тари. Продукція з вичерпаним терміном придатності підлягає вилученню з товарообігу та утилізації відповідно до чинних вимог ДСТУ та СанПіН.

**Приготування заливи**

Сіль та цукор, які є компонентами рецептури заливи для консервованої продукції, надходять на підприємство у мішках, відповідно до вимог чинної нормативної документації — ДСТУ 4246:2003 (Цукор білий. Технічні умови) та ДСТУ 3583:2015 (Сіль кухонна харчова. Технічні умови). Зі складу харчових інгредієнтів ці сипучі компоненти транспортуються у тарі на дільницю підготовки заливи. Перед використанням сировина підлягає обов’язковому зважуванню на сертифікованих вагах (л.2, поз.32), що відповідають вимогам метрологічного контролю відповідно до [Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» № 1314-VII від 05.06.2014 р.].

Після зважування сіль і цукор подаються на мішкоперекидач (л.2, поз.33), за допомогою якого здійснюється механізоване вивантаження вмісту мішків у вібраційне сито (л.2, поз.34). Просіювання необхідне для видалення можливих сторонніх домішок, грудкування або сторонніх включень, які можуть вплинути на якість заливи, а відтак — і на споживчі характеристики готової продукції. Така підготовка відповідає вимогам належної виробничої практики (GMP) та системи НАССР, впровадженої на підприємстві згідно з Наказом Мінагрополітики України № 590 від 01.10.2012 р.

Очищені та просіяні інгредієнти транспортуються у двостінні варильні котли (л.2, поз.38) із паровим обігрівом, де здійснюється процес приготування заливи. Варильні котли забезпечують рівномірний нагрів і контроль за температурним режимом, що дозволяє зберігати стабільність фізико-хімічних параметрів готової заливи. Залежно від рецептури консервів, у варильному котлі також може здійснюватися додавання харчових кислот (наприклад, лимонної — згідно з ДСТУ 4518:2008) або інших компонентів, передбачених нормативною документацією на готову продукцію. Приготована заливка фільтрується через сітчасті фільтри й подається до дозувально-напірного устаткування, з якого надходить у банки, наповнені сировиною, забезпечуючи необхідну концентрацію розчину та його однорідність.

**Підготовка тари**

Жерстяні банки типорозміру № 9, які використовуються для фасування консервованої продукції, подаються на виробничу лінію з накопичувального столу (л.2, поз. 39). Із зазначеної позиції тара транспортується пластинчастим конвеєром (л.2, поз. 18) до машини для миття тари (л.2, поз. 45). Вимоги до чистоти тари передбачені в ДСТУ 4291:2004 «Консерви. Загальні технічні умови», згідно з яким тара повинна бути очищена від механічних забруднень, корозії, сторонніх домішок і відповідати вимогам мікробіологічної безпеки.

Процес миття жерстяної тари здійснюється у декілька стадій з дотриманням відповідного технологічного режиму. Спочатку банки піддаються шприцюванню гарячою водою з температурою 70–80 °С, що дозволяє ефективно видалити залишки мастила, пилу та інші зовнішні забруднення. Наступним етапом є термічна обробка гострою насиченою парою під тиском 0,10–0,15 МПа, яка забезпечує додаткову дезінфекцію тари, попереджаючи розвиток умовно-патогенних мікроорганізмів. Таке комбіноване миття відповідає вимогам системи НАССР і нормам гігієни харчових виробництв, визначеним у Санітарному регламенті для підприємств харчової промисловості, затвердженому Наказом МОЗ України № 2649 від 19.12.2019 р.

Якість миття контролюється оператором візуально на кожному етапі — особлива увага приділяється внутрішній поверхні банки. У разі виявлення залишкових забруднень або деформацій тара вилучається з технологічного процесу. Очищені та висушені банки спрямовуються на стіл-накопичувач (л.2, поз. 11), де відбувається попереднє накопичення тари перед подачею до зони фасування. Звідти банки вручну або автоматично передаються на вилочні транспортери (л.2, поз. 43), а потім повторно — на накопичувальні столи (л.2, поз. 11), звідки безпосередньо подаються в дозувально-наповнювальні автомати (л.2, поз. 12) для заповнення підготовленою сировиною та заливою.

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

На сучасних підприємствах харчової промисловості здійснення техніко-хімічного та мікробіологічного контролю є одним із ключових елементів забезпечення якості та безпечності консервованої продукції. Згідно з положеннями ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів» та вимогами HACCP, контроль проводиться на всіх етапах технологічного процесу — від приймання сировини до випуску готової продукції.

Контроль здійснюється силами виробничо-технологічної лабораторії підприємства, працівниками якої є кваліфіковані лаборанти-хіміки та мікробіологи. До виконання нагляду також залучаються змінні технологи, майстри цехів та інші відповідальні особи відповідно до внутрішньої документації підприємства (інструкцій, технологічних карт, наказів по виробництву). Такий підхід забезпечує комплексний контроль за дотриманням усіх санітарно-гігієнічних, фізико-хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників продукції відповідно до вимог ДСТУ 4291:2004 та СанР 2.3.2-1078-01 (у частині, що регламентує мікробіологічну безпеку консервів).

Контрольна діяльність охоплює кілька основних рівнів:

1. На етапі приймання сировини — перевіряється її свіжість, органолептичні властивості, відсутність сторонніх запахів, грибкових уражень, перевищення залишкової кількості пестицидів або важких металів. Для зеленого горошку та цукрової кукурудзи визначаються показники сухої речовини, цукристості, кислотності тощо.
2. На етапах миття, бланшування, фасування і закупорювання — здійснюється контроль температурного режиму, тривалості технологічних операцій, якості митної води, концентрації заливи (вміст солі, цукру, кислотності), а також щільності закупорювання тари.
3. Після термічної обробки (стерилізації) — проводиться мікробіологічний аналіз на наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), сальмонел, анаеробів та інших умовно-патогенних мікроорганізмів. Додатково відбираються контрольні зразки продукції для зберігання в інкубаторах при температурі +37 °C протягом 10 діб з метою виявлення мікробіологічної нестабільності (самонагрівання, здуття тари тощо).
4. На етапі складування — контролюються умови зберігання (температура, вологість повітря), цілісність упаковки, наявність маркування відповідно до ДСТУ 4518:2008 «Маркування харчових продуктів», а також органолептичні показники з контрольних зразків.

Результати всіх перевірок фіксуються у відповідних журналах обліку лабораторного контролю згідно з внутрішніми стандартами підприємства. У разі виявлення відхилень від нормативних показників відповідальна продукція вилучається з технологічного процесу, а на підприємстві ініціюється розслідування для встановлення причин невідповідності (реєстрація НПП — невідповідної партії продукції).

Таким чином, впроваджена система техніко-хімічного та мікробіологічного контролю дозволяє не лише гарантувати якість продукції, але й підтримувати її відповідність національним та міжнародним стандартам безпечності.

2.6.Утилізація відходів виробництва

Відходи, що утворюються в процесі переробки овочевої сировини, зокрема зеленого горошку та цукрової кукурудзи, є важливим джерелом вторинної сировини з високою кормовою та технічною цінністю. Їх раціональне використання сприяє зменшенню техногенного навантаження на довкілля та підвищенню економічної ефективності виробництва.

Відходи зеленого горошку

Основними видами відходів при переробці горошку є бадилля, стручки та непридатне насіння. Хімічний склад бадилля у перерахунку на суху речовину характеризується такими показниками: білки — 16 %, безазотисті екстрактивні речовини — 40 %, жири — 3 %, клітковина — 30 %, мінеральні речовини — 11 %. Вміст сухої речовини в бадиллі становить 15–20 %, у тому числі до 2 % перетравного протеїну. Кормова цінність 1 тонни бадилля становить 11,4–15,8 кг кормових одиниць.

Стручки у стадії молочної стиглості також мають високу поживну цінність: до 18 % сухих речовин, зокрема понад 6 % цукрів, 3 % крохмалю, 2,5 % азотистих речовин та 0,3 % мінеральних речовин. Ці відходи ефективно використовуються як кормова сировина у свіжому, силосованому або сушеному вигляді.

Сушіння бадилля здійснюється у вогневих барабанних сушарках типу АВМ-0,4 або АВМ-0,65. При цьому вихід вітамінного борошна становить 20–22 %. У 1 кг такого борошна міститься до 34 г каротину та 26 г білка, що робить його цінним компонентом для виготовлення комбікормів. В окремих випадках борошно гранулюється разом з іншими добавками та використовується як повнораціонний корм.

Відходи переробки кукурудзи

Після зрізання зерна з качанів у процесі консервування кукурудзи утворюється велика кількість відходів (до 75 % маси сировини), що складаються з обгорткового листя, стрижнів качанів та недозрілих зерен. Відходи кукурудзи у стадії молочної стиглості містять значну кількість целюлози, білків, зольних елементів, жирів та інших корисних речовин, що дозволяє використовувати їх у тваринництві як корм у свіжому або силосованому вигляді.

Стрижні качанів мають не лише кормову, а й промислову цінність. Їх використовують:

* як паливо;
* як сировину для виробництва клеїв, паперу, лінолеуму, пластичних мас;
* як джерело пентозанів, з яких одержують цукри та продукти їх ферментації — зокрема молочну кислоту;
* для сухої перегонки з отриманням цінних хімічних сполук, зокрема фурфуролу та його похідних, які широко використовуються в хімічній промисловості.

Раціональна утилізація відходів зеленого горошку і кукурудзи дозволяє значно зменшити обсяг сміття, підвищити рентабельність виробництва та зробити його більш екологічно сталим.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Відповідно до вимог чинних стандартів, натуральні овочеві консерви повинні відповідати визначеним показникам якості та безпеки.

Натуральні консерви «Зелений горошок»

Згідно з ДСТУ 7165:2010 «Консерви. Горошок зелений натуральний. Технічні умови» [11], фізико-хімічні показники повинні відповідати таким вимогам:

* масова частка горошку — не менше 65 % від маси нетто;
* вміст кухонної солі — від 0,8 % до 1,5 %;
* вміст солей важких металів, мг/кг, не більше:
	+ олово (в перерахунку на олово) — 100;
	+ свинець — не допускається;
* наявність сторонніх домішок — не допускається.

Консерви «Кукурудза цукрова»

Згідно з ДСТУ 7164:2010 «Кукурудза цукрова консервована. Технічні умови» [12], фізико-хімічні показники повинні відповідати наступним вимогам:

* масова частка зерен — не менше 60 % від маси нетто;
* вміст кухонної солі — від 0,8 % до 1,5 %;
* вміст солей важких металів, мг/кг, не більше:
	+ олово (в перерахунку на олово) — 100;
	+ свинець — не допускається;
* наявність сторонніх домішок — не допускається.

Фізико-хімічні показники є ключовими критеріями, що визначають якість та безпечність консервованої продукції, зокрема зеленого горошку та цукрової кукурудзи. Дотримання встановлених нормативів, передбачених ДСТУ 7165:2010 та ДСТУ 7164:2010, забезпечує відповідність консервів вимогам харчової безпеки та дозволяє гарантувати споживачеві стабільну якість готового продукту.

Для натуральних консервів «Зелений горошок» основним показником є вміст самого горошку — не менше 65 % від загальної маси нетто. Це свідчить про високий рівень наповнення банки основною сировиною, що є важливим з погляду споживчих властивостей. Крім того, допустимий вміст кухонної солі (0,8–1,5 %) забезпечує не лише смакові характеристики продукту, а й його збереження протягом терміну придатності. Надзвичайно важливим є повна відсутність сторонніх домішок і свинцю, а також обмеження на вміст олова (не більше 100 мг/кг), що дозволяє уникнути токсикологічної небезпеки.

Подібні вимоги встановлено і для консервованої кукурудзи. Мінімальний вміст зерен на рівні 60 % гарантує високу харчову цінність і оптимальне співвідношення між основною сировиною та заливкою. Як і у випадку з горошком, регламентується рівень солі та жорстко контролюються показники вмісту важких металів, зокрема олова та свинцю.

Таким чином, суворе дотримання зазначених фізико-хімічних норм дозволяє:

* зберегти органолептичні властивості продукції (смак, запах, текстуру);
* забезпечити її мікробіологічну стійкість;
* гарантувати безпеку для здоров’я споживачів;
* підтримувати репутацію підприємства на ринку.

Узгодженість з національними стандартами є також обов’язковою умовою для реалізації продукції як на внутрішньому ринку, так і в умовах зовнішньоекономічної діяльності. Тому контроль фізико-хімічних показників має бути невід’ємною частиною технологічного процесу та системи управління якістю на сучасному підприємстві харчової промисловості.

Висновок за розділом 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи детально обґрунтовано вибір оптимальної технології виробництва консервів, що базується на сучасних наукових підходах та враховує особливості сировини й ринкові вимоги. Розроблені технологічні схеми виробництва забезпечують послідовність і контроль основних етапів технологічного процесу, що сприяє підвищенню якості та безпеки продукції. Описано технологію виготовлення запланованого асортименту консервів із урахуванням інноваційних рішень та стандартів галузі.

У розділі наведено комплексну характеристику сировини, основних і допоміжних матеріалів, що застосовуються у виробництві, включаючи їхній хімічний склад, харчову та енергетичну цінність, а також нормативні документи, які регламентують якість та безпеку використаних компонентів. Це дозволяє забезпечити відповідність продукції вимогам діючих стандартів і санітарних норм.

Особлива увага приділена розробці схеми техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробничого процесу, що гарантує систематичний моніторинг параметрів якості на всіх стадіях виготовлення консервів. Запропоновані шляхи утилізації виробничих відходів сприяють зниженню негативного впливу на навколишнє середовище і відповідають принципам екологічної безпеки.

Вимоги до якості готової продукції докладно викладені, що забезпечує прозорі критерії оцінки та відповідає нормативним вимогам. У роботі також наведені графіки надходження сировини, організації роботи цеху та програми виробничого процесу, які оптимізують логістику і підвищують ефективність роботи підприємства. Розрахунки норм витрат сировини та матеріалів сприяють раціональному використанню ресурсів і зниженню виробничих затрат.

Таким чином, другий розділ кваліфікаційної роботи формує цілісне уявлення про технологічний процес виробництва консервів, що є основою для подальшого проектування та впровадження ефективного виробництва з урахуванням сучасних вимог ринку і технологій.

**РОЗДІЛ 3**

 **РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ**

 **ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ**

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Правильний підбір машин і апаратів забезпечує необхідні умови для планомірної, безперебійної та чіткої роботи підприємства. Це є одним із ключових етапів проєктування виробничих процесів, оскільки від правильної організації обладнання залежить ефективність виробництва, якість продукції та безпека праці.

Підбір обладнання здійснюється на основі детального продуктового розрахунку, що враховує обсяги виробництва, технічні характеристики сировини та кінцевої продукції, а також графік організації технологічних процесів. Це дозволяє узгодити технологічні цикли, оптимізувати час роботи машин і забезпечити ритмічність виробництва.

Обладнання підбирається за продуктивністю з урахуванням тривалості технологічного процесу, що визначається нормами технологічного часу. При цьому враховують такі параметри, як:

* продуктивність обладнання (об’єм продукції за одиницю часу);
* технічна надійність і режим роботи;
* умови експлуатації;
* енергоефективність;
* вимоги до автоматизації.

Важливим нормативним документом при проєктуванні та виборі обладнання є ДСТУ ISO 9001:2015 — система менеджменту якості, яка регламентує підхід до забезпечення якості виробничих процесів, включно з правильним вибором обладнання.

Крім того, підбір обладнання повинен відповідати вимогам ДБН В.2.5-20-2001 "Планування і забудова територій промислових підприємств" та ДСТУ ISO 12100:2012 "Безпека машин. Основні поняття, загальні принципи проектування", що регламентують безпечні умови експлуатації машин і апаратів.

Розрахунок продуктивності обладнання проводиться відповідно до ДСТУ ГОСТ 14.01.21-93 "Економіка і організація виробництва. Основні показники продуктивності", де визначаються норми продуктивності, коефіцієнти використання обладнання та технічні параметри.

Загалом, правильний підбір машин і апаратів з урахуванням вищезазначених нормативних документів забезпечує ефективну організацію технологічного процесу, оптимізацію виробничих затрат і підвищення конкурентоспроможності підприємства.

**Розрахунок інспекційних конвеєрів для лінії виробництва консервів «Зелений горошок натуральний»**

 Вихідні дані для розрахунку:

* продуктивність лінії за зміну – 4943,2 кг/зм;
* продуктивність конвеєра за секунду - 
* кількість годин в зміні – 8;
* норма виробітку на одного працюючого – 500 кг/зм; [25].
* висота шару сировини на стрічці – 0,01 м;
* насипна маса гороху – 800 кг/м3;
* швидкість руху полотна транспортеру – 0,2 м/с;
* коефіцієнт заповнення стрічки – 0,9 [14].

 Найбільшу кількість робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра розраховуємо за формулою:

 , осіб (3.1)

 Qзм – продуктивність конвеєра за зміну, кг/зм;

 п – число сторін обслуговування ;

 А – норма виробітку на одного працюючого, кг/зм.

осіб

 Приймаємо Z = 5.

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою :

  *м*  (3.2)

 а – ширина робочого місця, м, (а=0,8 м );

 Z – найбільша кількість робочих місць вздовж однієї із сторін транспортеру, шт.;

  довжина невикористовуваних частин конвеєра, м, 

 м

 Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

  м ( 3.3)

 в – ширина стрічки транспортеру, м.

 G – продуктивність транспортеру, кг/с;

  швидкість руху стрічки ,м/с;

 h - середня висота шару сировини на стрічці, м;

 Кзап. - коефіцієнт заповнення стрічки транспортеру; ;

 насипна щільність сировини, кг/м3.

 м

 Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

  м (3.4)

м

 Згідно ДСТУ приймаємо ширину роликового полотна 300 мм

Висновок за розділом 3

У представленому розділі було виконано комплексні розрахунки та здійснено підбір технологічного обладнання для ліній виробництва овочевих натуральних консервів – «Кукурудза цукрова натуральна» та «Зелений горошок натуральний». Розрахунки базувалися на встановлених технологічних нормах та вимогах, що забезпечують оптимальну продуктивність, якість продукції та енергоефективність виробництва.

Підбір обладнання здійснено відповідно до діючих стандартів і технічних регламентів, зокрема:

* ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі» — для забезпечення безпеки технологічних процесів;
* ДСТУ 4161-2003 «Консерви овочеві натуральні. Технічні умови» — для визначення основних характеристик продукції та технологічних параметрів;
* ДСТУ ISO 9001:2015 «Системи управління якістю» — для організації системи контролю якості на виробництві;
* Санітарні норми і правила (ДСанПіН 3.2.7.037-98) — для дотримання вимог гігієни та санітарії на підприємстві.

Застосування зазначених стандартів гарантує відповідність обраного обладнання технічним вимогам, забезпечує стабільність технологічного процесу і високу якість кінцевої продукції. Крім того, враховано екологічні норми, що зменшує вплив виробництва на навколишнє середовище.

Таким чином, проведені розрахунки та підбір обладнання створюють міцну основу для організації ефективного та безпечного виробництва овочевих натуральних консервів, що відповідає сучасним вимогам ринку та нормативно-правовій базі України.

**РОЗДІЛ 4**

**ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА**

Дніпропетровська область займає важливе місце у сільськогосподарському комплексі України завдяки своєму географічному розташуванню та сприятливим природно-кліматичним умовам. Розташована у центрально-східній частині країни, вона належить до степової зони, що характеризується наявністю родючих чорноземних ґрунтів. Ці ґрунти, зокрема чорноземи середньої та південної потужності, мають високий вміст гумусу, що забезпечує їх високу родючість і сприяє вирощуванню широкого спектра сільськогосподарських культур.

Основу рослинництва регіону становлять зернові культури, такі як пшениця, кукурудза, ячмінь та овес. Значне поширення мають технічні культури — соняшник, цукровий буряк та соя. Окрім цього, у регіоні успішно культивують овочі і фрукти, серед яких найпоширенішими є картопля, баштанні культури, яблука та груші. Розвинуте також тваринництво, зокрема молочне і м’ясне скотарство, а також свинарство, що доповнює аграрний потенціал області.

Клімат Дніпропетровщини відноситься до помірно континентального, що характеризується відносно теплим літом і м’якою зимою. Середньорічна температура повітря коливається в межах від +7 до +9 градусів Цельсія, а в літній період досягає +20...+23 градусів. Такі температурні умови сприяють повноцінному дозріванню сільськогосподарських культур. Зима, як правило, м’яка, однак іноді можливі короткочасні заморозки, які можуть впливати на зимівлю озимих культур.

Щодо опадів, у середньому за рік у регіоні випадає близько 400–500 мм, більшість з яких припадає на весняно-осінній період. Цей режим опадів позитивно впливає на розвиток посівів озимих культур, водночас літня посушливість є обмежуючим фактором для багатьох культур, зокрема для кукурудзи та соняшника. Вегетаційний період триває близько 190–210 днів, що дозволяє успішно вирощувати як ранні, так і пізні сорти сільськогосподарських рослин.

Проте існують і певні ризики, пов’язані з кліматичними особливостями регіону. Це, перш за все, сезонні посухи, які можуть суттєво знижувати врожайність культур. Також іноді спостерігаються заморозки, що впливають на стан посівів. З огляду на це, у деяких господарствах застосовуються зрошувальні системи, що дозволяють мінімізувати негативний вплив несприятливих погодних умов і підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва.

Таким чином, Дніпропетровщина має значний аграрний потенціал, який формується завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам, високому рівню агротехніки та розвитку сільськогосподарських галузей. Однак для забезпечення стабільного і високого рівня виробництва необхідно враховувати кліматичні ризики та впроваджувати відповідні заходи адаптації.

.

4.1. Опис генерального плану

Генеральний план підприємства – це комплексний план будівельного майданчика, який передбачає розміщення всіх будівель і споруд, транспортних шляхів (рейкових і безрейкових доріг), а також підземних і наземних інженерних комунікацій і мереж. Всі ці елементи організовуються у єдине функціональне ціле з метою забезпечення максимально ефективного функціонування проектованого підприємства. Генеральний план є основою для подальшого детального проектування об’єктів будівництва, розробки технологічних схем та організації виробничих процесів.

При розробці генерального плану необхідно враховувати кліматичні умови, зокрема напрямок пануючих вітрів і положення сторін світу, що відображається за допомогою так званої «рози вітрів». Роза вітрів – це діаграма, що демонструє статистичний розподіл напрямків і частоти вітрів за певний період часу, що дозволяє визначити домінуючі вітрові потоки та їх потенційний вплив на розташування виробничих зон і санітарно-захисних смуг (ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013). Такий підхід сприяє мінімізації забруднень і підвищенню безпеки праці.

Крім кліматичних умов, при проектуванні генерального плану необхідно обов’язково враховувати низку інших вимог: протипожежних норм, санітарно-гігієнічних стандартів та технологічної потоковості виробництва. Раціональне узгодження цих вимог дозволяє забезпечити оптимальне планування території, що є як економічно доцільним, так і безпечним для персоналу. Зокрема, згідно з ДБН В.2.5-56-2014 «Протипожежний захист будівель і споруд», розташування будівель має враховувати напрямок пануючих вітрів з метою зменшення ризику поширення вогню при пожежі.

Ширина проїздів для пожежної техніки повинна бути не меншою за 6 метрів, що забезпечує можливість під’їзду з двох сторін уздовж будівлі. Відстань від краю проїзної частини або спеціально відведеної території до стін будинків не повинна перевищувати 25 метрів, що відповідає вимогам пожежної безпеки (ДБН В.2.5-56-2014). До водойм, призначених для протипожежного запасу води, повинні бути організовані наскрізні проїзди або тупикові дороги з розворотними майданчиками розміром не менше 12×12 метрів.

Генеральний план, як правило, оформлюється у вигляді масштабної схеми (зазвичай масштабу 1:1000 або 1:500), на якій відображаються розташування проектованих будівель і споруд, транспортних шляхів, інженерних мереж, зелених насаджень та інших елементів інфраструктури. Відповідність генерального плану вимогам ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 забезпечує належний рівень планувального рішення і взаємозв’язок між різними складовими підприємства.

Земельна ділянка під забудову огороджується огорожею, а територія навколо будівель, окрім проїздів і майданчиків, озеленюється з метою покращення екологічного стану території і створення сприятливих умов для працівників. Площа забудови проектованого промислового комплексу становить 4,1 га.

Вхід на територію підприємства передбачений через центральну прохідну, що забезпечує контроль доступу персоналу і транспорту. Водопровідні зовнішні мережі підприємства закільцьовані та підключені до магістральних мереж міського водопроводу, що гарантує надійність водопостачання. На водопровідній мережі розташовані пожежні гідранти, а частина з них також обладнана для поливу зелених насаджень.

Каналізаційні мережі прокладені з урахуванням рельєфу місцевості, що дозволяє забезпечити самопливний рух стічних вод. Трасування мереж здійснене за принципом віддаленості об’єктів — від найбільш віддалених будівель до центральних колекторів. Скидання стічних вод до міської каналізації відбувається після їхньої попередньої очистки на локальних очисних спорудах відповідно до вимог ДБН В.2.4-15-2005 «Водопостачання та каналізація».

Димова труба котельні розташована з підвітряної сторони від основного виробничого корпусу, що дозволяє мінімізувати вплив викидів на технологічні та адміністративні будівлі.

Транспортне обслуговування підприємства організовано автомобільним транспортом. Вантажні потоки (сировина, готова продукція, відходи, матеріали) і людські потоки строго розмежовані, що підвищує безпеку та ефективність логістики. Головний виїзд з території розташований з західної сторони.

Грунтові води залягають на глибині 1,6–1,8 м від поверхні, а максимальна глибина промерзання ґрунту становить 0,7 м, що враховується при проектуванні фундаментів та інженерних мереж. Вільні від забудови і зелених насаджень площі покриті асфальтобетонним покриттям для забезпечення належної проїзної здатності та зручності обслуговування.

Висновок за розділом 4

Дніпропетровська область є важливим регіоном у сільськогосподарському комплексі України завдяки вигідному географічному розташуванню, належності до степової зони та наявності родючих чорноземних ґрунтів із високим вмістом гумусу. Це забезпечує сприятливі умови для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур — зернових, технічних, овочевих і плодово-ягідних. Розвинуте також тваринництво, що підсилює аграрний потенціал регіону.

Генеральний план підприємства є ключовим документом для організації функціонування будівельного комплексу. Він включає раціональне розміщення будівель, транспортних шляхів, інженерних мереж і зелених зон, що дозволяє створити ефективну, безпечну та зручну виробничу інфраструктуру. Відповідність плану державним стандартам і нормативам гарантує високий рівень планувального рішення і взаємодії між усіма складовими підприємства.

Особлива увага приділяється забезпеченню інженерної надійності: закільцьовані водопровідні мережі з пожежними гідрантами, грамотно прокладені каналізаційні системи з локальними очисними спорудами, а також розміщення димової труби з урахуванням напрямку вітру, що мінімізує екологічний вплив на виробничі і адміністративні приміщення.

Будівлі підприємства мають специфічну структуру: виробничі приміщення відзначаються високими стелями і великими світловими прорізами для забезпечення природного освітлення, що сприяє енергоефективності і комфортним умовам праці. Площа забудови і технічні показники будівель відповідають вимогам продуктивності і технологічних потреб.

Планування складів сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів і тари здійснено з урахуванням технологічних норм та логістичних потреб, що забезпечує безперервність виробничого процесу, оптимальне зберігання та надійність постачання.

Таким чином, комплексний підхід до розробки генерального плану та детального технічного проектування створює умови для ефективного, безпечного і екологічно збалансованого функціонування підприємства харчової промисловості у Дніпропетровській області, що сприяє підвищенню його конкурентоспроможності та сталому розвитку.

**РОЗДІЛ 5**

**ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація роботи з охорони праці на підприємствах здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України, зокрема Законів України «Про охорону праці» (№ 2694-IV від 14.10.1992), «Про пожежну безпеку» (№ 2633-III від 02.06.1994), «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (№ 4004-XII від 24.02.1994), а також на підставі нормативно-правових актів щодо функціонування служб охорони праці і пожежної безпеки на підприємствах. Забезпечення безпечних умов праці і пожежної безпеки є обов’язковими складовими виробничої діяльності та регламентується відповідними положеннями і інструкціями, затвердженими Кабінетом Міністрів України та Державною службою України з питань праці.

При проектуванні підприємств харчової промисловості, спрямованих на забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов експлуатації, керуються офіційно затвердженими документами, що регламентують ці умови. До таких документів належать:

* ДСП 173-96 — Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (зі змінами), які визначають основні вимоги до планування територій і створення безпечного та комфортного середовища для працівників і населення;
* ДСТУ 3235-95 — Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки, що регламентують конструктивні, технологічні та безпекові характеристики обладнання, що використовується у виробництві;
* ДСТУ prEN 1672-1-2001 (IDТ prEN 1672-1:1994) — Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1, які встановлюють стандарти безпеки і гігієнічні вимоги до обладнання харчової промисловості;
* НПАОП 40.1-1.01-97 — Правила безпечної експлуатації електроустановок, що регулюють безпеку при використанні електроенергії в виробничих умовах.

Темою кваліфікаційної роботи є: «Проект будівництва підприємства з виробництва натуральних овочевих консервів на території Піщанської територіальної громади Дніпропетровської області».

У рамках проекту планується розробка цеху з виробництва натуральних овочевих консервів, в якому будуть функціонувати виробничі лінії:

1. Лінія з виробництва консервів «Зелений горошок натуральний» потужністю 21 тонна/зміну, фасування у жерстяні банки №9;
2. Лінія з виробництва консервів «Кукурудза цукрова натуральна» потужністю 12 тонн/зміну, фасування у жерстяні банки №9.

Організація роботи з техніки безпеки на підприємстві здійснюватиметься відповідно до «Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості», що визначає порядок організації охорони праці, відповідальність посадових осіб та заходи щодо попередження виробничого травматизму. Контроль за станом охорони праці проводитиметься у три ступені згідно з методичними рекомендаціями з організації триступінчатого контролю за станом охорони праці на підприємствах (затверджені наказом Міністерства праці України).

Крім того, на підприємстві будуть реалізовані заходи щодо впровадження стандартів системи безпечної та здорової праці (ССБТ), що відповідають специфіці консервної, овочесушильної та харчоконцентратної промисловості.

Технологічне обладнання для виробництва овочевих консервів повинно повністю відповідати вимогам:

* ДСТУ 3235-95 — Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки;
* НПАОП 0.00-7.14-17 — Вимоги безпеки та захисту здоров’я працівників під час використання виробничого обладнання.

Обладнання імпортного виробництва буде адаптоване і приведене у відповідність до зазначених нормативних документів, що забезпечить високий рівень безпеки і гігієнічності виробничого процесу.

Робочі місця на підприємстві спроектовані з урахуванням норм НПАОП 0.00-1.75-15 — Правил охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. Всі операції з навантаження, розвантаження та транспортування сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції виконуватимуться механізовано, що суттєво знижує ризик травматизму та підвищує ефективність виробництва.

При експлуатації обладнання, встановленого у проектованому цеху, можуть виникати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, пов’язані з використанням різноманітного обладнання, споживанням теплової, електричної енергії, а також застосуванням хімічних речовин. Для їх мінімізації передбачаються комплексні заходи з техніки безпеки, санітарії та контролю за виробничим середовищем, що регламентуються відповідними нормативними актами.

До роботи на підприємстві з виробництва овочевих консервів допускаються особи, які досягли 18-річного віку, мають відповідну професійну освіту, пройшли обов’язкове навчання, стажування та інструктажі з безпеки праці (вступний та повторний інструктаж на робочому місці). Навчання та перевірка знань здійснюються відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», що регламентує порядок організації навчання працівників, включаючи осіб, які працюють на роботах з підвищеною небезпекою. Для таких категорій працівників передбачено складання кваліфікаційного іспиту перед комісією з оформленням протоколів і видачею посвідчення відповідного зразка.

Працівники підприємства забезпечуються санітарним спецодягом та спеціальним взуттям згідно з вимогами «Збірника норм санітарного одягу та взуття для робітників, молодшого обслуговуючого персоналу та інженерно-технічних працівників підприємств харчової промисловості», що гарантує дотримання санітарно-гігієнічних норм і забезпечує комфорт і безпеку під час роботи.

На кожному робочому місці передбачено наявність детальних інструкцій з охорони праці, розроблених відповідно до положень НПАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», які містять вимоги щодо безпечного виконання технологічних операцій, правил користування обладнанням, заходів пожежної безпеки та першої медичної допомоги.

Проектований цех з виробництва овочевих консервів розташований в одноповерховій будівлі висотою 6 метрів, з габаритними розмірами 18 × 72 метри. Планування і розміщення технологічного обладнання в виробничому приміщенні виконані згідно з вимогами СНиП 2.09.02-85 «Виробничі будівлі»\* (національна зміна №1, затверджена наказом Держбуду України від 21.10.2004 № 195, чинна з 01.04.2005), що регламентує параметри виробничих будівель з урахуванням технологічних процесів і забезпечення безпеки праці.

Проектом передбачено дотримання таких основних принципів:

* Послідовність розміщення обладнання згідно з технологічною схемою виробництва овочевих консервів для забезпечення оптимального технологічного потоку;
* Зручність та безпека обслуговування і ремонту обладнання;
* Максимальне використання природного освітлення та належне забезпечення припливом свіжого повітря для підтримки санітарно-гігієнічних норм.

Розміщення технологічного обладнання відповідає вимогам ДСТУ prEN 1672-1-2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1» (IDТ prEN 1672-1:1994), зокрема дотримані нормативні показники щодо ширини проходів і відстаней між обладнанням:

* Мінімальна ширина магістральних (генеральних) проходів — 1,5 метри;
* Найменша відстань між стінами виробничих приміщень і обладнанням — 1,0 метр, при наявності постійних робочих місць — не менше 1,4 метра;
* Ширина проходів у вибухонебезпечних приміщеннях — не менше 1,5 метра;
* Мінімальна ширина проходів між паралельно встановленим обладнанням, зокрема сушарками, — 2 метри;
* Відстань між окремо розташованим обладнанням — не менше 0,8 метра;
* Ширина проїздів визначається відповідно до виду транспорту та враховує радіус його повороту.

Для зручного обслуговування технологічного обладнання створені стаціонарні площадки, які обладнані сходами та драбинами, ширина площадок становить не менше 0,7 метра, поручні мають висоту 1 метр, а вертикальні стояки встановлені з кроком не більше 1,2 метра, що відповідає сучасним вимогам безпеки.

Вакуум-випарні апарати (поз. Л2. 24) підняті на спеціальні підставки для оптимізації виробничого процесу, при цьому в зоні миття склотари встановлені дерев’яні трапи та настили для безпечного пересування персоналу. В приміщеннях підготовки цукру передбачена установка циклону для видалення пилу, що сприяє покращенню санітарних умов і зменшенню ризику пилового забруднення повітря.

Для забезпечення безпеки персоналу технологічні машини і апарати, зокрема вакуум-випарні апарати, оснащені необхідними контрольно-вимірювальними приладами, які інтегровані в систему автоматичного управління обладнанням, що дозволяє оперативно контролювати параметри виробничого процесу і попереджувати аварійні ситуації.

Температурно-вологісний режим у робочій зоні виробничих приміщень забезпечує комфортні умови праці відповідно до норм технологічного проектування і техніко-економічних показників підприємств консервної промисловості на різні пори року.

Для підтримання чистоти повітря застосовується комплекс вентиляційних систем, що включає природну і штучну вентиляцію. Природна вентиляція реалізується через вікна та вентиляційні шахти, штучна – за допомогою механічних вентиляторів. Для створення гігієнічно сприятливого повітряного середовища в цеху використовуються опалювальні калорифери. В окремих приміщеннях, таких як побутові кімнати, кімнати прийому їжі, кімнати відпочинку, лабораторії та склад готової продукції, встановлено кондиціонери для регулювання температури і вологості повітря.

Освітлення робочих зон здійснюється за принципом комбінованого освітлення, що включає природне освітлення через вікна та склопанелі, а також штучне освітлення за допомогою сучасних освітлювальних установок. Всі системи освітлення відповідають вимогам ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», що регламентує рівень освітленості та якість світлового середовища на робочих місцях.

Все устаткування, змонтоване в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, безпеки експлуатації і пожежної безпеки, зокрема вимогам ДСТУ 3235-95 «Устатковання овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки».

Для забезпечення електропостачання у цеху передбачені спеціальні силові пункти, до яких підключається виробниче обладнання. Рухомі та обертові частини машин і механізмів обладнані захисними огорожами, що запобігають травматизму.

Цех забезпечений системами господарсько-питного водопостачання, каналізації та санітарно-технічними вузлами. Санітарно-побутові приміщення проектуються в окремому корпусі (поз. Л1.2).

Використовуване електрообладнання відповідає вимогам нормативних документів:

* НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок»;
* НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Відповідно до категорії приміщень за умовами виробничого середовища і ступенем небезпеки ураження електричним струмом електробезпека забезпечується наступними заходами:

* Ізоляція струмопровідних частин (включно з подвійною ізоляцією проводів);
* Захисне автоматичне відключення живлення (встановлення аварійних вимикачів, пристроїв захисного відключення);
* Використання зниженої напруги у технологічних ланцюгах;
* Обмеження доступу до струмоведучих частин (у тому числі розміщення проводів на недосяжній для випадкового дотику висоті, прокладання у металевих рукавах або всередині стін, використання пакетних аварійних вимикачів);
* Позначення небезпечних ділянок знаками і плакатами, а також застосування засобів індивідуального захисту (діелектричні килимки, рукавички, спецвзуття тощо);
* Захисне заземлення або занулення металевих конструкцій, які можуть виявитися під напругою.

Зокрема, заземлюються:

* Неструмовідні частини електричних машин, апаратів, трансформаторів;
* Каркаси розподільчих щитів, шаф, щитів управління, а також їх відкривні і знімні частини за наявності обладнання з напругою понад 42 В змінного струму або понад 110 В постійного струму;
* Металеві конструкції розподільчих пристроїв, кабельних коробок, муфт, рукавів і труб електропроводки, а також електричні світильники;
* Металоконструкції виробничого обладнання, на яких встановлені споживачі електроенергії.

Не підлягають заземленню неструмовідні частини електроустановок, розташованих на заземлених металоконструкціях за умови надійного контакту між ними, за винятком електроустановок у вибухонебезпечних зонах.

5.2. Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства забезпечується ще на етапі проектування та розробки генерального плану з урахуванням вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних правил, зокрема Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів (ДСП 173-96) зі змінами, а також Державних будівельних норм з планування та забудови територій (ДБН Б.2.2-12:2019).

Під час проектування, будівництва та експлуатації підприємства враховуються профілактичні заходи, які полягають у раціональному розміщенні промислових і допоміжних будівель і споруд з урахуванням технологічного процесу. Зокрема, передбачаються оптимальні траси кабельних і повітряних електричних ліній, газових і водопровідних комунікацій, місця для складів палива, автомобільні і залізничні шляхи, а також майданчики для вантажно-розвантажувальних робіт. Крім того, плануються ємності для води та розміщуються пожежні гідранти і щити, які мають забезпечити оперативне гасіння пожеж. Значна увага приділяється підтриманню належного порядку і чистоти на території підприємства, що є важливим профілактичним заходом проти виникнення пожеж.

Важливою складовою пожежної безпеки є функціональне зонування території підприємства, яке здійснюється з урахуванням призначення будівель і споруд, ступеня їх вогнестійкості, а також рівня пожежної і вибухової небезпеки технологічних процесів. При цьому враховується наявність шкідливих речовин і факторів фізичного, хімічного та біологічного походження, а також напрямок діючих вітрів і інші природні умови. Зонування включає виділення передзаводських зон, до яких відносяться адміністративні, культурно-побутові та господарські приміщення, виробничих зон, складських територій та підсобних будівель, які розташовуються окремо від основних виробничих цехів. Особливу увагу приділено розміщенню груп будівель з підвищеною вибухопожежною небезпекою на підвітряній стороні від виробничих зон. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди, а також водоймища для гасіння пожежі розміщені у спеціальних технічних смугах, що забезпечує їх безперешкодний доступ у випадку надзвичайної ситуації.

У процесі проектування цеху враховано правильне об’ємно-планувальне рішення, яке відповідає допустимим відстаням між будівлями згідно з вимогами СНиП 2.09.02-85\*, а також використання будівельних конструкцій з матеріалів, які відповідають нормам займистості та вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7:2016. Для своєчасного виявлення пожеж на підприємстві передбачена система пожежної сигналізації. Територія обладнана пожежними гідрантами, пожежними щитами та спеціальними місцями для куріння, що сприяє зниженню ризику виникнення пожежі. Окрім того, запроектовані шляхи евакуації працівників із будівель у разі пожежі, що відповідає вимогам безпеки.

Відповідно до ДБН В.1.1-7:2016, для будівель категорії виробництва «Д» за пожежною небезпекою передбачено забезпечення двома вуглекислотними вогнегасниками типу ВВ-5 на кожні 1800 квадратних метрів площі, що захищається, що дозволяє оперативно локалізувати осередки загоряння на ранній стадії та зменшити збитки.

Площа цеху, що проектується дорівнює 1296 м2. За ISO 3941:2007 цех, що проектується відноситься до класу пожежі “Е” пов’язані з горінням електроустановок.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників.

 (5.1 )

S – площа проектуємого цеху, м2.

N = 1598 / 1800 = 0,88 = 1,0 шт.

На випадок виникнення пожежі в початковій стадії гасіння у цеху передбачено встановлення комплекту вогнегасників, який складається з двох вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5. Така кількість дозволяє оперативно локалізувати вогнище загоряння і запобігти його подальшому поширенню.

Основними шляхами евакуації з будівель є магістральні (генеральні) проходи, коридори та сходові марші. Для забезпечення безпечного та швидкого виходу ширина шляхів евакуації має становити не менше одного метра, а ширина дверей – не менше 0,8 метра. При цьому, якщо двері відчиняються з приміщень у загальні коридори, ширину евакуаційного шляху слід визначати, зменшуючи ширину коридору: на половину ширини полотна дверей при однобічному розташуванні дверей, та на повну ширину полотна дверей – при двобічному розташуванні.

Висота проходів на шляхах евакуації повинна бути не менше двох метрів, що забезпечує комфортне і безпечне переміщення людей під час евакуації. Двері, розташовані на шляхах евакуації, мають відкриватися у напрямку виходу з будівлі, що відповідає вимогам пожежної безпеки і сприяє швидкому вільному виходу. Висота таких дверей також повинна бути не менше двох метрів.

Виходи з підвалів і цокольних поверхів рекомендується передбачати безпосередньо назовні, за винятком випадків, коли інші рішення встановлені відповідними будівельними нормами. Такий підхід дозволяє знизити ризики утруднення евакуації в разі пожежі чи іншої надзвичайної ситуації.

Таким чином, комплексний підхід до забезпечення пожежної безпеки підприємства враховує як планувальні, конструктивні, так і технічні рішення, що сприяють зниженню ризиків виникнення пожежі та забезпечують безпечну експлуатацію виробничих приміщень і суміжних територій

5.3 Охорона навколишнього середовища

Останнім часом розвиток плодоовочеконсервної промисловості в Україні характеризується суттєвим зниженням технологічного рівня виробництва, зношеністю знарядь праці, скороченням обсягів та асортименту продукції, погіршенням її якості, а також уповільненням інвестиційних та інноваційних процесів. Це призводить до витіснення вітчизняних харчових продуктів як з внутрішнього, так і з зовнішнього ринків продовольчих товарів, що негативно впливає на надходження до бюджету та валютні надходження від експортних операцій галузі.

Однією з основних причин скорочення виробництва харчової продукції є звуження внутрішнього ринку через низьку купівельну спроможність населення, а також втрата зовнішніх ринків збуту. У цьому контексті актуальним є питання виробництва екологічно чистої харчової консервної продукції та загалом екологізації консервного виробництва. Екологізація полягає у постійному поліпшенні природних умов агропромислового розвитку з метою збільшення випуску екологічно чистої, вітамінізованої та високопоживної продукції рослинництва. Цей напрямок має стати стратегічним у державній політиці та господарській діяльності підприємств галузі.

Забруднення навколишнього середовища негативно впливає не лише на сучасне покоління, але й завдає шкоди майбутнім поколінням. Водночас слід враховувати, що розвиток людства неможливий без впливу на природу та використання її ресурсів. Реалізація виробничих програм вимагає значних обсягів сировинних, паливно-енергетичних та інших природних ресурсів, що неминуче призводить до забруднення навколишнього середовища. Тому основним завданням є одночасне забезпечення зростання промислового виробництва та збереження і поліпшення якості навколишнього природного середовища. Досягти цього можна шляхом раціонального використання природних ресурсів та впровадження ефективних заходів із захисту навколишнього середовища.

Виробничі процеси, технології та обладнання повинні оцінюватися не лише за технічними та економічними показниками, а передусім з урахуванням їх екологічного впливу. Сучасними та досконалими визнаються технології, які забезпечують високі техніко-економічні показники й водночас не спричиняють негативного впливу на довкілля. Важливим напрямом у запобіганні забрудненню є застосування безвідходних технологій, комплексне використання сировини та утилізація виробничих відходів.

Вибір джерела водопостачання потребує узгодження з територіальними органами Держсаннагляду. Аналогічно методи очищення стічних вод і розташування очисних споруд повинні погоджуватися з місцевими санітарними органами. Найбільш раціональним і прогресивним способом каналізування стоків консервних підприємств є їх скид у міську каналізацію з подальшим очищенням на міських очисних спорудах. Всі рішення щодо каналізування та очищення стоків проектованого підприємства мають бути узгоджені з територіальними органами Держсаннагляду.

Для зменшення шкідливих викидів в атмосферу необхідно передбачити оптимальний режим роботи котельного і сушильного обладнання, автоматизацію процесу згоряння палива, а також застосування пилопоглинаючих установок (циклонів, фільтрів, скруберів) у котельнях, що працюють на твердому паливі, і за сушильними агрегатами. З метою зниження концентрації шкідливих речовин у приземному шарі повітря слід забезпечити розсіювання димових газів та продуктів згоряння за допомогою витяжних труб.

Озеленення підприємства здійснено листяними та хвойними породами дерев, квітниками, газонами, що забезпечує не тільки очищення повітря, а й значне зниження шумового забруднення виробничої території.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Питання забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях (НС) на консервних підприємствах є одним із пріоритетних напрямів охорони праці та промислової безпеки. Це пов’язано з тим, що технологічні процеси консервного виробництва супроводжуються застосуванням теплової обробки, вакуумування, роботи з парою та високотемпературним обладнанням, що підвищує ризики виникнення аварійних ситуацій різного характеру. Забезпечення захисту працівників, збереження виробничих потужностей і довкілля вимагає системного підходу до управління безпекою та організації заходів у випадку НС.

Безпека в НС регламентується рядом нормативних актів:

* Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» (№ 1644-14 від 02.10.2012) встановлює правові основи захисту людей та забезпечення готовності підприємств до дій в умовах НС;
* Державний стандарт України ДСТУ ISO 45001:2018 «Системи управління охороною праці. Вимоги та настанови щодо застосування» описує систему управління безпекою праці, яка включає заходи попередження НС;
* Правила пожежної безпеки в Україні (ППБ 01-93) регламентують вимоги до пожежної безпеки на підприємствах, включаючи консервні цехи, що працюють з парою і гарячою водою;
* Нормативні документи ДНАОП (Державна наглядова організація з охорони праці), що встановлюють правила безпечної експлуатації теплового обладнання і парових котлів;
* Закон України «Про правовий режим воєнного стану» (№ 389-VIII від 12.05.2015), який визначає особливості функціонування підприємств в умовах воєнного часу.

3. Технологічні ризики та потенційні небезпеки

У консервному виробництві основними факторами підвищеного ризику є:

* Робота з паровим котлом та теплообладнанням під тиском, що може призвести до вибуху або опіків (ДНАОП 0.00-1.41-97);
* Використання високотемпературних установок (стерилізатори, автоклави), де існує загроза термічних травм;
* Посилений контроль за станом теплового та електрообладнання;
* Використання автономних джерел енергії та запасних систем живлення;
* Розміщення пожежного обладнання у захищених зонах, які можуть зберігатися в разі руйнування основних приміщень;
* Організація патрулювання та контролю доступу на територію підприємства;
* Встановлення захисних конструкцій, що мінімізують наслідки вибухів або ударних хвиль.

Урахування специфіки воєнного часу при організації безпеки консервних підприємств є необхідною умовою для забезпечення збереження життя і здоров’я працівників, а також безперервності виробництва. Комплексний підхід до управління ризиками, впровадження нормативних вимог, спеціалізованих заходів цивільного захисту та постійне підвищення готовності персоналу до дій у надзвичайних умовах дозволяють ефективно протистояти викликам воєнного часу.

Висновок за розділом 5

Розділ охорони праці і навколишнього природного середовища підкреслює важливість комплексного підходу до забезпечення безпеки працівників та збереження екологічної рівноваги на консервних підприємствах. Особлива увага приділяється питанням безпеки праці, промислової санітарії, пожежної безпеки та дій в надзвичайних ситуаціях, що є надзвичайно актуальним в умовах воєнного часу. Організація ефективної системи охорони праці не лише сприяє збереженню життя і здоров’я персоналу, а й забезпечує безперервність виробничих процесів. Врахування специфіки воєнного часу вимагає посилення заходів безпеки та готовності до надзвичайних подій, що дозволяє мінімізувати ризики та негативний вплив на навколишнє природне середовище.

**ВИСНОВКИ**

На основі комплексного аналізу регіону будівництва та оцінки наявної сировинної бази було підтверджено можливість та доцільність зведення сучасного цеху з виробництва овочевих натуральних консервів. Обраний регіон характеризується стабільним постачанням якісної сировини, що забезпечує надійність виробничого процесу протягом всього сезону.

У проекті передбачено оснащення цеху двома основними технологічними лініями:

* Лінія з виробництва консервів «Зелений горошок натуральний» потужністю 21 тонна/зміну;
* Лінія з виробництва «Кукурудза цукрова натуральна» потужністю 12 тонн/зміну.

Продукція фасується у жерстяні банки типу №9, скляну тару, що відповідає вимогам збереження якості та тривалого строку придатності.

Складено детальні технологічні карти виробництва консервів, проведені продуктові розрахунки, які включають визначення нормативів витрат сировини, допоміжних матеріалів і енергоресурсів. Розроблена комплексна схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю, що забезпечує високу якість продукції та безпеку харчових продуктів.

Особлива увага приділена системі утилізації відходів: передбачено технології переробки і вторинного використання залишкової сировини, що знижує навантаження на навколишнє середовище і підвищує економічну ефективність підприємства.

Спроектовані технологічні лінії сформовані з урахуванням сучасних стандартів і вимог до обладнання. Проведено розрахунок і вибір машин та апаратів, які забезпечують оптимальну продуктивність і надійність виробництва.

Розташування обладнання у виробничому приміщенні організоване так, щоб забезпечити логічний рух сировини, матеріалів та готової продукції. Технологічні потоки сировини і готової продукції розмежовані, що виключає їх перетинання і сприяє зниженню ризику забруднення та покращенню санітарно-гігієнічних умов.