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 Лубенської територіальної громади Полтавської області»**

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

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

(шифр та назва)

***ступеня* бакалавр**

**Виконавець роботи**  **Кравченко Василь Іванович**

 (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 консервованої продукції відіграє важливу роль як у забезпеченні потреб населення, так і в розвитку національної економіки України. Завдяки консервам значно спрощується процес приготування їжі в побутових умовах, зменшується обсяг ручної праці, економиться час, а також з’являється можливість урізноманітнити раціон харчування у закладах громадського харчування. Окрім того, консервована продукція дає змогу організувати стабільне харчове забезпечення населення упродовж усього року та створювати необхідні запаси — поточні, сезонні й резервні.

Історія розвитку методів консервування харчових продуктів має глибоке коріння, що сягає давніх часів. З найдавніших етапів свого існування людство прагнуло подовжити термін зберігання їжі, застосовуючи при цьому елементарні, але ефективні способи: природне сушіння під сонцем, квашення за допомогою молочнокислого бродіння, засолювання, а також зберігання в умовах низьких температур. Ці методи відігравали ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки, особливо в періоди нестачі свіжої продукції.

Однак сучасне уявлення про консервування як про технологію герметичного пакування продуктів з подальшою термічною обробкою сформувалося значно пізніше — на межі XVIII–XIX століть. Справжній прорив у цій галузі здійснив французький кулінар та новатор Ніколя Аппер, який у 1810 році запропонував новаторський метод збереження харчових продуктів. Суть його полягала у розміщенні їжі в герметично закупорених скляних посудинах з подальшим нагріванням, що дозволяло знищити мікроорганізми та подовжити термін зберігання без погіршення якості. Відкриття Аппера стало основою для подальшого розвитку промислового консервування та започаткувало нову епоху у зберіганні продуктів харчування.

Сьогодні консервна промисловість є однією з ключових галузей переробної промисловості, адже вона дає змогу не лише ефективно використовувати вирощену сільськогосподарську сировину, а й зменшити її втрати. Це, в свою чергу, сприяє зміцненню продовольчої безпеки країни. Консерви відіграють незамінну роль у забезпеченні харчування для військових, учасників експедицій, працівників на будівництві, особливо у віддалених чи важкодоступних регіонах. Окремо слід згадати плодоовочеві консерви, що містять вітаміни, мінерали й інші біологічно активні речовини, які особливо важливі для жителів північних регіонів, де свіжа продукція доступна обмежено.

В умовах незалежної України питання продовольчого забезпечення набуло особливої актуальності. Відповіддю на цей виклик стали реформи в аграрному секторі, спрямовані на створення нових фермерських та приватних господарств. Уряд підтримує розробку реальних економічних програм, спрямованих на збільшення виробництва продуктів харчування, а також на покращення структури споживання і харчування населення.

Окрему увагу в розвитку плодоовочевого консервування слід приділяти вдосконаленню усіх етапів виробничого процесу — від вирощування, збору, транспортування й зберігання сировини до її глибокої переробки. Сучасне виробництво передбачає запровадження інноваційних технологій, новітнього обладнання, зокрема асептичного консервування, удосконалення стерилізаційних процесів задля зменшення енерговитрат. Важливими напрямами також є комплексна переробка овочів і фруктів, розширення використання полімерної тари та пакувальних матеріалів нового покоління.

Натуральні консерви — це не просто зручна форма зберігання продуктів, а й цінне джерело життєво важливих речовин: вітамінів, мінеральних солей, вуглеводів, органічних кислот, а також пектинових, фенольних, дубильних і ароматичних сполук. Усе це сприяє їхній добрій засвоюваності та поживності.

Висока технологічність процесу виробництва натуральних консервів дозволяє оперативно впроваджувати нові наукові та технічні досягнення. Асортимент таких консервів досить широкий, адже у виробництві використовуються найрізноманітніші овочі та фрукти. При цьому сировина піддається мінімальній термічній обробці, що дозволяє зберегти її природні властивості, харчову цінність та біологічну активність.

Однак на сьогоднішній день існує низка проблем. Зокрема, спостерігається скорочення обсягів виробництва консервів з окремих видів овочів, зокрема з перцю солодкого та коренеплодів, а також майже повністю відсутні консерви з листових овочів.

У межах цієї кваліфікаційної роботи передбачено проєктування технологічних ліній з переробки овочевої сировини, а саме:

1. Технологічна лінія з виробництва консервів «Перець солодкий натуральний» продуктивністю 30 тис. умовних банок за зміну, з фасуванням у скляну тару типу ІІІ-82-1000.
2. Технологічна лінія з виробництва консервів «Буряк гарнірний» аналогічної потужності, з фасуванням у таку ж скляну тару.

Таким чином, реалізація цього проєкту сприятиме розширенню асортименту консервованої продукції, збереженню цінної сировини, розвитку внутрішнього ринку та забезпеченню населення України якісними харчовими продуктами протягом усього року.

**РОЗДІЛ 1**

**ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЛУБЕНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

1.1. Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Консервна промисловість є однією з провідних і стратегічно важливих галузей харчової промисловості, що відіграє значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Вона сприяє зменшенню витрат часу на приготування їжі в побутових умовах, розширенню асортименту страв у закладах громадського харчування та забезпеченню цілорічного доступу до харчових продуктів, виготовлених із сезонної сировини, шляхом її збереження. Особливо вагомим є внесок плодоовочеконсервної підгалузі, яка відзначається високою різноманітністю сировинної бази, значною кількістю технологічних операцій та широким спектром параметрів обробки, що вимагає постійної уваги до її функціонування й модернізації [2].

У сучасних умовах плодоовочеконсервна промисловість виступає ключовою ланкою в комплексному вирішенні продовольчої проблеми, оскільки забезпечує населення продукцією з високою біологічною цінністю. Завдяки технологічній обробці натуральної сировини — овочів і фруктів, що надходять безпосередньо з природи, — вдається не лише зберегти, а іноді й покращити її поживні властивості, подовживши строк придатності без використання штучних добавок. Саме біологічні й агротехнічні особливості плодоовочевої сировини зумовили виокремлення цієї галузі у самостійну структуру харчового виробництва.

Незважаючи на складні соціально-економічні умови, в яких функціонує національна економіка, плодоовочеконсервна галузь продовжує виконувати низку важливих завдань. По-перше, вона істотно знижує втрати сільськогосподарської продукції, перетворюючи швидкопсувну сировину на продукти з тривалим терміном зберігання. По-друге, сприяє формуванню раціонального харчування, дозволяючи зекономити час та зусилля на приготування їжі в домашніх умовах. По-третє, забезпечує споживачів харчовими продуктами поза сезоном збору врожаю, що дає змогу підтримувати стабільний рівень споживання овочів і фруктів протягом усього року. І нарешті, по-четверте, ця галузь відіграє вагому роль у забезпеченні населення різноманітними продуктами в необхідних обсягах.

У самому серці Полтавщини розташувалася одна з найбільш перспективних і самобутніх громад області — Лубенська територіальна громада. Вона об'єднала не лише адміністративно важливе місто Лубни, а й низку навколишніх сільських населених пунктів, створюючи простір, у якому поєднуються сучасні можливості та багатовікові традиції українського господарювання.

Місто Лубни — адміністративний центр громади — займає стратегічно вигідне положення. Через нього проходить одна з головних транспортних артерій України — автомагістраль М03 (Київ–Харків), а також важлива залізнична лінія, що з’єднує центральну Україну зі сходом. Завдяки цьому Лубни є логістичним вузлом, через який проходять вантажні потоки, міжміські рейси та комунікації, що суттєво сприяє економічній активності громади.

Територія громади лежить у зоні лісостепу з помірно континентальним кліматом. Зими тут м’які, літо — тепле й тривале. Середньорічна температура становить приблизно +8°C, що є сприятливим для ведення сільського господарства. За рік випадає від 500 до 600 мм опадів, а період активної вегетації триває понад 250 днів. Ці умови дозволяють вирощувати широкий спектр культур — від пшениці та кукурудзи до соняшника, сої, овочів та плодових дерев. Високородючі чорноземи є особливо цінним природним ресурсом, який визначає аграрну спрямованість громади.

Населення громади становить близько 50 тисяч осіб, переважна частина яких проживає в місті. Соціальна інфраструктура добре розвинена: працюють лікарні, амбулаторії, аптеки, а також заклади соціального захисту та центри надання адміністративних послуг. У місті функціонують культурні центри, бібліотеки, спортивні комплекси, активно розвивається молодіжний рух. Незважаючи на складні виклики часу, Лубенська громада зберігає відносну соціальну стабільність і послідовно реалізує політику підтримки населення.

Основу промислового комплексу громади становить харчова промисловість, що традиційно базується на місцевій сировинній базі. У Лубнах працює низка підприємств із переробки молока, м’яса, овочів та зернових. Найбільш відомим є Лубенський молочний завод, який виробляє продукцію, що реалізується по всій Україні — від твердих сирів і йогуртів до масла та згущеного молока.

Також у громаді діють млинокомбінати, хлібозаводи, м’ясопереробні мініцехи, підприємства з виробництва олії, круп, консервованих овочів. У селах розвиваються фермерські ініціативи, зокрема в галузі еко-продуктів — джемів, соків, консервації, меду та продукції бджільництва.

Варто відзначити, що громада має потенціал для створення кластеру агропереробки, де фермери, кооперативи й переробні підприємства могли б працювати в єдиному ланцюгу доданої вартості.

Освітня мережа громади охоплює всі рівні — від дошкільного до професійного. У Лубнах функціонують ліцеї, гімназії, загальноосвітні школи, а також Лубенський фаховий лісотехнічний коледж і медичний коледж. Ці заклади готують фахівців для деревообробної, медичної, аграрної та технічної галузей. Додатково працюють центри професійно-технічної освіти, які орієнтовані на потреби локального ринку праці.

Рівень освіти мешканців громади дозволяє впроваджувати нові технології в сільське господарство та промисловість, підтримувати цифровізацію адміністративних послуг і розвиток підприємництва.

Лубенська громада активно працює над залученням інвестицій та реалізацією стратегічних проєктів. Одним із пріоритетів є енергоефективність — утеплення будівель, модернізація освітлення, перехід на альтернативні джерела енергії. Запроваджуються проєкти з розвитку туристичної привабливості, включаючи підтримку зеленого туризму — на базі історичних, природних і духовних об’єктів.

Громада також впроваджує програму підтримки малого та середнього бізнесу, стимулює розвиток сільських територій, залучає громадськість до формування бюджету участі. Велика увага приділяється покращенню якості доріг, водопостачання, цифрових сервісів і безпеки.

На території населеного пункту селища Тернівщина Лубенської територіальної громади є вільні землі, які можна використати під забудову консервного цеху. Запроектоване підприємство планується будувати на околиці селища Нехвороща, де є вільні орні землі. Площа ділянки, яка обрана під забудову складає 4,8 га. (рис 1.1).

Рисунок 1.1 - Ділянка забудови

Зі східного боку від запроектованого підприємства розташоване саме селище, яке межує з його територією. З південної сторони, через автомобільну дорогу, знаходяться приватні домогосподарства, що створює певний житловий контекст для виробничої зони. На півночі проходить місцева дорога, а поруч розташовані вільні землі, які потенційно можуть бути використані для майбутнього розширення підприємства або інших цілей.

Теплопостачання консервного цеху буде організоване від власної промислової котельні, потужність якої становитиме 10,5 тон пари на годину. Будівництво котельні передбачено безпосередньо на території підприємства, що забезпечить стабільне і автономне теплопостачання цеху. Для цього котельня буде оснащена двома котлоагрегатами: один типу ДКВр-4-13 та інший — ДКВр-6,5-13. Загальна паропродуктивність цих котлів досягатиме 10,5 тонн пари на годину. Для роботи котли використовуватимуть природний газ, що є ефективним і екологічно більш прийнятним видом палива. У пікові періоди виробництва, особливо в сезон максимальної завантаженості, потреба в парі прогнозується на рівні 9,01 тонни на годину, що забезпечить безперебійну роботу всіх технологічних процесів цеху.

Що стосується електропостачання, то воно здійснюватиметься по кабельних лініях від Кременчуцької ГЕС через трансформаторну підстанцію потужністю 480 кВт, яка розміщуватиметься безпосередньо на території заводу. Напруга, яка буде використовуватися для основних потреб підприємства, становитиме 300 В, а на вході – 10 кВ. Для освітлення передбачено декілька видів напруг: загальне, робоче та аварійне освітлення – 220 В, а також ремонтне освітлення з напругою 36 В і 12 В. Максимальне споживання електроенергії у пік сезону прогнозується на рівні 288 кВт. Для забезпечення надійності електропостачання в схемі передбачено три трансформатори типу ТМ 160/10. Електроенергія подаватиметься до підприємства двома лініями через два вводи напругою 10 кВ і частотою 50 Гц. Відстань від трансформаторної підстанції до консервного цеху становитиме приблизно 50 метрів, що гарантує мінімальні втрати при передачі електроенергії.

Водопостачання цеху буде здійснюватися від міської мережі водопостачання. Для накопичення та регулювання води на території підприємства планується встановлення водонапірної башти об’ємом 25 м³, а також резервуарів для води загальною ємністю 200 м³ (чотири резервуари по 50 м³ кожен). Безпека підприємства у разі пожежі забезпечуватиметься через систему пожежегасіння, до складу якої входять пожежні гідранти, розташовані на території заводу, та спеціальна пожежна водойма об'ємом 250 м³. Внутрішнє пожежегасіння буде організоване за допомогою внутрішніх пожежних кранів, що дозволить оперативно реагувати на можливі загрози і запобігти поширенню вогню.

Відвід стічних вод з консервного цеху планується через заводську каналізацію, яка виходить на міську каналізаційну станцію. Звідти за допомогою насосів стоки будуть подаватися по напірному колектору до заводських очисних споруд. Важливим елементом системи очищення стане оснащення каналізації піскоуловлювачами та брудовідстійниками, що забезпечить ефективне механічне очищення стічних вод перед подальшою їх обробкою на очисних спорудах. Такий підхід дозволить зменшити забруднення навколишнього середовища і підтримувати екологічну безпеку підприємства.

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Підприємство розміщуватиметься у вигідному економічному районі, що є надзвичайно важливим для ефективної роботи та розвитку виробництва. Його оточують різноманітні сільськогосподарські структури — колективні та акціонерні підприємства, а також численні фермерські господарства, які забезпечують стабільне постачання сировини. Сировинна зона охоплює сільськогосподарські підприємства Полтавської області, а також суміжні райони Полтавської та Київської областей, що створює широкий ресурсний базис для заводу.

Перевезення сировини, необхідних матеріалів і готової продукції здійснюватиметься переважно автомобільним транспортом. Такий спосіб є зручним та оперативним, що дозволяє швидко доставляти продукцію як безпосередньо замовникам, так і на склади для зберігання готової продукції. Середній радіус постачання сировини складає приблизно 250 кілометрів, що забезпечує охоплення значної території і дозволяє залучати різноманітну сировину найвищої якості.

Від правильності збирання, транспортування, приймання і зберігання сировини напряму залежить якість кінцевого продукту, а також зменшуються втрати при переробці. Плоди та овочі можуть збиратися як механізованим, так і ручним способом, але для переробних підприємств перевага віддається ручному збору. Це дозволяє краще зберегти цілісність плодів, уникнути пошкоджень і забезпечити кращу якість продукції. Збір здійснюється у стадії технічної зрілості, коли плоди досягають оптимальних характеристик. Після збору сировину сортують, відокремлюючи незрілі та пошкоджені плоди, що є важливим кроком для забезпечення високої якості готової продукції.

На підприємство сировина приймається партіями, де партія визначається як певна кількість продукції одного помологічного сорту, зібраної одночасно в один період, упакованої в однорідну тару одного виду і розміру, що доставляється одним транспортним засобом і супроводжується одним документом про якість та сертифікатом. Такий підхід дозволяє систематизувати прийом сировини і контролювати її якість.

Транспортування сировини відбувається автомобільним транспортом. Наприклад, перець доставляється у спеціальних секційних контейнерах об'ємом 500 кг, а буряк — у контейнерах місткістю 600 кг. Приймання сировини на заводі завжди здійснюється партіями, розмір яких відповідає одній транспортній одиниці.

Якість сировини, а також напівфабрикатів і матеріалів визначають згідно з діючими стандартами та технологічними умовами, що регламентують приймання і методи випробувань. Сировина зберігається на спеціальному асфальтованому майданчику, а також у приміщеннях цеху, що дає змогу підтримувати оптимальні умови зберігання. Подача сировини на переробку відбувається у міру її надходження, з урахуванням якісного стану.

Під час переробки суворо дотримуються черговості надходження сировини, щоб забезпечити максимальну свіжість і якість продукції. Кожна партія сировини маркується ярликами з вказівкою товарного стану та часу надходження на сировинний майданчик, що дозволяє точно відслідковувати всі процеси.

Очікувана середня врожайність основних культур на момент запуску цехів становитиме: буряк — 30–40 тонн на гектар, а солодкий перець — 35–40 тонн на гектар. Важливо також враховувати демографічні особливості регіону, адже частина необхідних овочів і фруктів вирощується населенням на власних земельних ділянках. Тому при плануванні потреби сировини населенням, чисельність якого становить 2144 особи, враховуються як обсяги постачання від фермерських господарств, так і можливості особистих підсобних господарств.

Такий комплексний підхід до розміщення, постачання і зберігання сировини забезпечує надійність роботи підприємства та високу якість готової продукції, що відповідатиме очікуванням споживачів і вимогам ринку.

Потреба населення 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 : буряку – 10,0 кг/люд., перцю солодкого – 3,0 кг/люд.

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

ПНбуряк= 2144 · 10 = 21,440 т;

ПНперець.= 2144· 3 = 6,432 т;

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

Таблиця 1.1. - Баланс сировини

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

Буряк 46 300 1380,0 138,0 21,440 1240,5

Перець солодкий 81 300 2430,0 243,0 6,432 2180,5

Всього: 127 600 3810,0 381,0 27,872 3421,0

Як видно з таблиці 1.1, наявний вільний залишок сировини у обсязі 3401,0 тонни створює надійну основу для будівництва спеціалізованих технологічних цехів з виробництва овочевих натуральних консервів. Такий значний обсяг сировини дає можливість підприємству планувати стабільне і безперебійне забезпечення виробничого процесу, що є ключовим фактором для ефективної роботи цехів. Завдяки цьому запасу можна впевнено розвивати асортимент продукції, підтримувати її високу якість та задовольняти потреби ринку у натуральних овочевих консервах.

 1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Глобалізація сучасної економіки гостро ставить перед суспільством питання розвитку окремих галузей сільського господарства, які здатні забезпечити продовольчу безпеку не лише на національному, а й на світовому рівні. Важливим фактором цього процесу є перехід вітчизняного сільськогосподарського виробництва на ринкові відносини та інтеграція України в світову економічну систему, зокрема її членство у Світовій організації торгівлі (СОТ). Це накладає на науковців і практиків необхідність розв’язання широкого спектру економічних, організаційних і технологічних питань, пов’язаних з розвитком різних галузевих підкомплексів, серед яких ключову роль відіграє овочівництво.

За даними Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО), Україна поряд із такими країнами, як Росія, Білорусь, США та Канада, віднесена до потенційних основних донорів світового продовольства, включаючи й овочеву продукцію. Вже сьогодні Україна входить у двадцятку світових лідерів за валовим виробництвом овочів, що дає підстави розглядати її як один із пріоритетних ринків для розвитку сільськогосподарської продукції.

Водночас розвиток овочівництва в країні стикається з низкою викликів, які потребують негайного вирішення. Передусім йдеться про створення концептуальних основ для розвитку галузі у нових економічних і соціальних умовах, ґрунтуючись на глибокому аналізі стану та тенденцій розвитку, а також організаційно-економічних і технологічних проблем функціонування овочевої галузі.

Як показує аналіз статистичних даних за 2021 рік у господарствах Полтавської області, найбільшою врожайністю вирізняються буряк (317,7 ц/га) та капуста (232,3 ц/га). При цьому в області переважає виробництво овочів відкритого ґрунту, обсяг якого перевищує виробництво овочів закритого ґрунту на понад 2 млн ц (2061213,4 ц). Урожайність овочів закритого ґрунту у 2016 році становила 484,5 ц/га, що значно перевищує урожайність овочів відкритого ґрунту, яка була 189,6 ц/га.

Важливим чинником ефективного розвитку овочівництва є кваліфікація і чисельність фахівців у цій галузі. Аналіз динаміки виробництва овочів відкритого ґрунту свідчить, що з 1995 року рентабельність виробництва мала позитивне значення, хоч і з помітними коливаннями. Особливо помітне зростання цього показника відбулося у 2019 році, коли рентабельність сягнула 146,5%. Це пов’язано зі зростанням врожайності та підвищенням ефективності використання ресурсів сільськогосподарськими підприємствами.

Покращення ефективності виробництва, переробки і реалізації овочевої продукції має значний вплив на розвиток галузі та сприяє соціально-економічному зростанню сільських територій Полтавської області. Проте сезонність сільськогосподарського виробництва, особливо овочів, є визначальним фактором, що впливає на забезпечення стабільної сировинної бази для переробних підприємств.

Варто зазначити, що за останні роки у плодоовочевій галузі відбулися зміни у формах власності підприємств, що також впливає на структуру виробництва і ринкові процеси.

Незважаючи на значну роль овочівництва як складової економічного розвитку країни і важливість продукції галузі в раціоні населення, сьогодні економічне середовище України відзначається високою нестабільністю. Зростає рівень невизначеності і ризиків, які ускладнюють діяльність підприємств як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Велику загрозу становлять нестабільність фінансової системи та погіршення демографічної ситуації.

Культурні та соціальні чинники свідчать, що споживачі позитивно ставляться до традиційних овочевих консервів, проте в умовах економічних труднощів більшість населення надає перевагу найнеобхіднішим і найдешевшим продуктам.

Природні фактори також суттєво впливають на роботу галузі: неврожайні роки для певних овочевих культур створюють дефіцит сировини, змушуючи підприємства докладати додаткових зусиль для її залучення з інших регіонів, що підвищує виробничі витрати.

Ефективність діяльності консервних підприємств значною мірою залежить від постачальників сировини та матеріалів, які визначають ритмічність роботи, обсяги виробничих затрат та якість готової продукції. У сучасних умовах, через відсутність гарантій збуту, сільськогосподарські товаровиробники зменшують площі під трудомісткими овочевими культурами, ягідниками тощо.

Попит на важкі для домашнього консервування продукти, такі як буряк, солодкий перець, бобові, гриби та овочева ікра, скоротився. Водночас це створило нові можливості для виробників, які розширили свої ринкові сегменти і завдяки стабільному попиту почали оновлювати та нарощувати виробничі потужності. Це дає надію на подальший розвиток і модернізацію галузі, що сприятиме зміцненню її позицій на національному та світовому ринках.

У межах цієї кваліфікаційної роботи передбачається організація та встановлення двох основних технологічних ліній, які забезпечать ефективне виробництво консервованої продукції. Перша лінія спеціалізуватиметься на виготовленні консервів під назвою «Буряк гарнірний», з розрахунковою потужністю 30 тоб за зміну. Друга лінія буде призначена для виробництва «Перцю солодкого натурального» — також із пропускною здатністю 30 тоб за зміну.

Для пакування готової продукції заплановано використовувати скляні банки типу ІІІ-82-1000, що відповідають усім стандартам безпеки та якості. Скло як упаковочний матеріал є екологічно безпечним, добре зберігає смакові якості продукту і забезпечує тривалий термін зберігання.

Виходячи з даних про наявну кількість сировини, наведеної в таблиці 1.1, розробляються варіанти виробничої програми. Це дає можливість оптимально спланувати використання сировинних ресурсів та розрахувати технологічні режими роботи обох ліній, щоб максимально ефективно забезпечити потреби ринку. Крім того, проект враховує сезонність надходження сировини, що впливає на планування виробничих обсягів у різні періоди року.

Важливим аспектом є також забезпечення високої якості готової продукції на всіх етапах виробництва — від приймання сировини до фасування. Тому розробка виробничої програми включає детальний аналіз ресурсів, графіків роботи обладнання та контролю якості, що дозволить не тільки забезпечити стабільний випуск продукції, а й відповідати вимогам споживачів та нормативним стандартам.

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 „ Буряк гарнірний ”:

 Буряк НВ = 0,291 т/тоб;

 - консерви “ Перець солодкий натуральний ”:

 Перець солодкий НВ = 0,22 т/тоб;

 Виробнича потужність цеху з виробництва натуральних овочевих консервів складе:

- Буряк гарнірний тоб;

 - Перець солодкий натуральний 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. Буряк гарнірний 32 0,734 3654,0

2. Перець солодкий натуральний 32 2,504 1944,0

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

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроектованого цеху

 Отримані дані, наведені у таблиці 1.2, демонструють, що загальна виробнича потужність запроектованого підприємства становитиме 5598,0 тонн. Це свідчить про те, що підприємство матиме змогу випускати значний обсяг продукції, що відповідає сучасним вимогам ринку та забезпечить стабільне задоволення потреб споживачів. Такий рівень потужності є оптимальним для забезпечення ефективної роботи виробничих ліній і раціонального використання наявної сировини.

1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства

За результатами проведених маркетингових досліджень було встановлено, що на сьогодні, незважаючи на наявність багатої сировинної бази в Полтавській області, яка визнана однією з екологічно чистих регіонів, відсутні переробні підприємства з виробництва овочевих натуральних консервів. Це створює значний потенціал для відкриття нового харчового підприємства саме в цьому регіоні.

Обрана територія для будівництва має вільні площі, які ідеально підходять для розміщення сучасного виробничого комплексу. При цьому планується здійснити прив’язку майбутнього цеху до існуючих міських інженерних мереж, що значно полегшить підключення підприємства до комунікацій та забезпечить надійність функціонування.

Проектування цехів передбачає встановлення поточних механізованих ліній з максимальною механізацією та автоматизацією виробничих процесів. Це дозволить оптимізувати виробництво, зменшити ручну працю та підвищити продуктивність підприємства.

Особливу увагу буде приділено вибору технологічних схем виробництва, орієнтованих на енергозбереження, безвідходність і високу рентабельність. Такий підхід сприятиме не лише зниженню витрат, а й позитивно впливатиме на екологічну безпеку виробництва.

Продукція нового цеху планується високої якості, з собівартістю, що буде нижчою за аналогічні вітчизняні та зарубіжні аналоги. Це дозволить продукції успішно конкурувати на ринку, забезпечуючи підприємству стабільний прибуток і скорочуючи терміни окупності інвестицій у проект.

Важливим елементом виробничої інфраструктури стане власна котельня, яка працюватиме на газовому паливі. Планується встановлення двох котлоагрегатів типу ДКВр-4-13 та ДКВр-6,5-13 із загальною паропродуктивністю 10,5 т/год. Потужність котельні буде достатньою для задоволення потреб заводу, а також передбачатиме наявність вільного залишку пари, яку можна буде використовувати для додаткових потреб підприємства.

Електропостачання цеху забезпечуватиметься кабельними лініями з Кременчуцької ГЕС через власну трансформаторну підстанцію. На підстанції буде встановлено три трансформатори типу ТМ 160/10 — два робочих і один резервний, що гарантуватиме надійність електропостачання навіть у випадку аварійних ситуацій.

Водопостачання підприємства здійснюватиметься від міського промислового вузла. Для забезпечення необхідного запасу води на території заводу передбачено встановлення водонапірної башти ємністю 25 м³ та резервуарів для води загальним обсягом 200 м³ (4 резервуари по 50 м³ кожен).

Пожежна безпека підприємства буде забезпечена на високому рівні: на території розташують пожежні гідранти, а також буде створено пожежну водойму ємністю 250 м³. Крім зовнішніх засобів пожежегасіння, на підприємстві планується установка внутрішніх систем пожежогасіння, що дозволить оперативно реагувати на можливі надзвичайні ситуації і забезпечить безпеку персоналу та обладнання.

Таким чином, нове харчове підприємство буде оснащене сучасною інженерною інфраструктурою, що створить оптимальні умови для ефективного, безпечного і екологічно відповідального виробництва овочевих натуральних консервів, а також сприятиме сталому розвитку харчової промисловості в регіоні.

1.5. Забезпечення виробничих зв’язків

 Завод з виробництва овочевих натуральних консервів буде отримувати всі необхідні основні і допоміжні матеріали від надійних і перевірених постачальників, що гарантує стабільність роботи і високу якість продукції. Зокрема, скляні банки будуть закуповуватися на Київському склозаводі, який відомий своєю якістю та відповідністю стандартам. Для герметичного пакування консервів використовуватимуться металеві кришки, що надходитимуть із міста Одеси, де працюють спеціалізовані підприємства з виготовлення металевої тари. Основні харчові інгредієнти, такі як цукор, планується постачати з Линовицького цукрозаводу — одного з найбільших цукрових підприємств регіону, а сіль — з об’єднання «Дрогобичсіль», що має стабільні поставки високоякісної харчової солі. Такий вибір постачальників забезпечить не тільки своєчасне надходження сировини, але й її відповідність вимогам технологічного процесу.

Поставка сировини, готової продукції, а також основних і допоміжних матеріалів для цеху буде здійснюватися за допомогою автомобільного транспорту. Це дасть змогу гнучко організовувати логістичні потоки, адаптуватися до потреб ринку, а також оперативно реагувати на зміни в обсягах виробництва або замовленнях. Наявність добре розвиненої дорожньої інфраструктури в регіоні є додатковою перевагою для забезпечення безперебійної доставки матеріалів і відвантаження готової продукції.

Щодо кадрового забезпечення, то завод буде максимально залучати робочу силу з місцевих ресурсів — мешканців селища Нехвороща та навколишніх сіл. Це сприятиме розвитку місцевої громади, створенню нових робочих місць і підвищенню соціального рівня населення регіону. У літній період, коли виробничі потужності будуть працювати на повну силу, планується залучати тимчасових працівників — студентів, школярів і пенсіонерів. Такий підхід дозволить оптимізувати витрати на оплату праці, а також гнучко реагувати на сезонні коливання обсягів виробництва. Фахівців з відповідною кваліфікацією планується залучати серед випускників Полтавського університету економіки і торгівлі та Національного університету харчових технологій. Це забезпечить високий рівень професійної підготовки персоналу, що безпосередньо вплине на якість і ефективність виробничих процесів.

Для будівництва нового цеху будуть використані матеріали переважно місцевого і регіонального походження, що дозволить знизити транспортні витрати і підтримати місцеву економіку. Зокрема, пісок планується добувати з місцевих глиняних кар’єрів, що забезпечить доступність і низьку вартість будівельної сировини. Щебінь для бетонних сумішей та доріг буде постачатися із гранкар’єру міста Горішні Плавні, що відоме своєю якісною сировиною для будівництва. Цемент придбаватиметься на цементному заводі в Полтаві, який має сучасне виробництво і відповідає європейським стандартам. Залізобетонні вироби планується закуповувати на Полтавському заводі залізобетонних виробів, що дасть гарантію міцності і довговічності конструкцій. Для кладки стін будуть використовувати цеглу з Решетилівського цегельного заводу, а асфальт для доріг і майданчиків – з Решетилівського асфальтного заводу. Також будуть залучені столярні вироби від приватних підприємств регіону, що дозволить адаптувати внутрішнє оснащення та меблювання під конкретні потреби цеху. Такий підхід дозволить не лише отримати якісні будівельні матеріали, а й сприятиме розвитку підприємств і бізнесів Полтавщини.

Висновок за розділом 1

На підставі ретельного техніко-економічного обґрунтування можна стверджувати, що будівництво цеху з виробництва натуральних овочевих консервів у селищі Тернівщина Лубенського району Полтавської області є не лише технічно здійсненним, а й господарсько доцільним і економічно вигідним. Запуск цього підприємства відкриє нові можливості для регіону: створення робочих місць, підвищення доходів місцевого населення, розвиток інфраструктури і підтримку місцевої сировинної бази. Крім того, виробництво якісних продуктів харчування з натуральної сировини сприятиме підвищенню рівня здоров’я населення і задовольнить зростаючі вимоги споживачів до екологічності та натуральності харчових продуктів. Таким чином, проект має всі передумови для успішної реалізації і здатен стати важливим елементом соціально-економічного розвитку Полтавського регіону в цілому.

 **РОЗДІЛ 2**

 **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

У сучасних умовах, коли якість харчової продукції є основним критерієм її конкурентоспроможності, до вибору сировини для виробництва консервованих овочів висуваються надзвичайно високі вимоги. Особливо це стосується консервів, що виготовляються із солодкого перцю та столового буряку, які мають не лише приємні органолептичні характеристики, але й значну харчову та біологічну цінність.

Зокрема, для виготовлення консервів типу «Перець солодкий натуральний» використовують свіжий перець, що відповідає вимогам ДСТУ 2659-94. Перевага надається високоврожайним і технологічним сортам, які мають щільну м’якоть, яскраве забарвлення та зручну для пакування форму. Серед таких сортів можна виділити Болгарський, Молдавський білий, Адигейський, Калиновський і Червоний консервний, які добре зберігають свої властивості після термічної обробки.

У виробництві «Буряку гарнірного» застосовується свіжа сировина відповідно до вимог ДСТУ 7033:2009. Серед рекомендованих сортів: Бордо, Грабовський, Мінський, Незрівнянний та інші. Ці сорти характеризуються насиченим кольором, високим вмістом цукрів, вітамінів та мінералів, а також хорошою стійкістю до термічного впливу.

Усі овочі, що надходять на підприємство, проходять ретельну первинну перевірку. Не допускається використання овочів з пошкодженнями (тріщини, в’ялість, підмороження), а також уражених гниллю або цвіллю. Обов’язковим є контроль на вміст залишкових кількостей пестицидів, важких металів, нітратів, згідно норм, встановлених «Медико-біологічними та санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» № 5061-88.

Крім основної сировини, для виробництва необхідні також допоміжні матеріали, які повинні відповідати державним стандартам:

* Питна вода, яка має бути мікробіологічно безпечною (ДСТУ 7525:2014);
* Цукор-пісок (ДСТУ 4623:2003), який виконує не лише смакову, а й консервувальну функцію;
* Харчова сіль (ДСТУ 3583-97), необхідна для стабілізації смаку та консистенції;
* Лимонна кислота (ДСТУ ГОСТ 908:2006) використовується як регулятор кислотності і консервант;
* Скляна тара з вінцем типу ІІІ (ТУ У 21.106-96) забезпечує герметичність та зручність зберігання;
* Металеві кришки (ТУ У 46.72.103-96), які гарантують безпечне закупорювання;
* Паперові етикетки (ТУ 46.72.128-97), які містять всю необхідну споживачу інформацію.

Упакування готової продукції виконується в картонну тару, відповідно до ДСТУ 2888-94, яка має відповідати вимогам міцності та екологічної безпеки згідно ДСТУ 2089-92.

Надзвичайно важливим чинником у формуванні якості продукції є хімічний склад використовуваної сировини. Згідно з аналітичними даними (Додаток А), овочі містять збалансований комплекс поживних речовин, зокрема:

* Білки у формі амінокислот, які сприяють формуванню повноцінного смаку та беруть участь у метаболічних процесах;
* Вуглеводи, представлені глюкозою, фруктозою, а також полісахаридами (пектини, клітковина), що забезпечують енергетичну цінність та сприяють покращенню травлення;
* Органічні кислоти (яблучна, лимонна, винна), які не лише формують смак, але й виконують освіжаючу та антисептичну функцію;
* Вітаміни, насамперед С, В1, В2, РР, Е, які є важливими для зміцнення імунітету, захисту від стресів та профілактики авітамінозів;
* Мінерали, зокрема калій, магній, фосфор, кальцій, які підтримують водно-сольовий баланс, нормальну роботу серцево-судинної системи та кісткової тканини.

Особливе значення має буряк, як джерело біологічно активних речовин із вираженими радіопротекторними властивостями. Його застосування у консервній промисловості дозволяє створювати продукти, що не лише зберігають смакові якості, але й позитивно впливають на здоров’я людини в умовах екологічного навантаження.

Отже, виробництво овочевих консервів на основі свіжих високоякісних овочів із дотриманням технологічних вимог і санітарних норм забезпечує створення продуктів із високою харчовою, біологічною та функціональною цінністю. Така продукція здатна задовольнити не лише споживчий попит, а й сприяти поліпшенню загального стану здоров’я населення.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Метою впровадження запропонованої технологічної схеми є забезпечення максимального завантаження виробничих ліній, раціонального використання технологічного обладнання та збереження високих якісних характеристик продукції на всіх етапах виробництва. Одним з основних принципів сучасного консервного виробництва є досягнення високої продуктивності за рахунок підвищення рівня механізації та автоматизації технологічних процесів.

У проєкті передбачене широке впровадження обладнання безперервної дії, що дозволяє не тільки зменшити трудомісткість основних операцій, але й значно підвищити економічну ефективність виробництва. Зокрема, на ділянці первинної обробки сировини передбачено використання контейнероперекидачів, які суттєво знижують фізичні навантаження на персонал і дозволяють скоротити витрати праці до трьох разів порівняно з ручним способом.

Для забезпечення якісного і швидкого миття овочевої сировини, на лінії встановлюються дві послідовні мийні машини, що дає змогу уникнути тривалого контакту овочів з водою, завдяки чому зберігаються такі важливі сполуки, як ароматичні речовини, натуральні барвники, екстрактивні компоненти та водорозчинні вітаміни.

З метою оптимізації сортування сировини відповідно до якісних показників і ступеня пошкодження, впроваджено роликові інспекційні транспортери, які не тільки переміщують овочі, але й обертають їх навколо осі, що дозволяє візуально оцінити стан кожного плоду з усіх боків. Це підвищує ефективність відбраковування неякісної сировини ще на ранньому етапі технологічного процесу.

Під час виготовлення консервів із солодкого перцю особлива увага приділяється збереженню структурної цілісності плодів. Для цього застосовується обладнання з делікатним режимом миття, що запобігає механічним пошкодженням та деформації перцю, що критично важливо для збереження товарного вигляду готової продукції.

Обрізання коренеплодів буряка здійснюється на спеціалізованих транспортерах, оснащених тримерами, які забезпечують рівномірне та точне обрізання. Очищення буряка від шкірки виконується в паротермічних установках, що забезпечують безперервність виробничого процесу і дозволяють ефективно видаляти шкірку без надмірної втрати корисних речовин.

Фасування готової продукції виконується у скляну тару з вінцем типу ІІІ, яка закупорюється металевими кришками. Такий тип упаковки забезпечує герметичність, захист від зовнішніх впливів та збереження поживних властивостей продукту протягом усього терміну придатності. Завдяки привабливому вигляду скляної тари і високій якості наповнення, продукція є конкурентоспроможною не лише на вітчизняному, а й на зовнішньому ринку.

Стерилізація продукції проводиться в автоклавах періодичної дії, що дозволяє точно контролювати температурний режим і забезпечити мікробіологічну безпеку кінцевого продукту. Для оптимізації трудових ресурсів проєктом передбачено механізовані пристрої для завантаження та вивантаження автоклавних корзин, що знижує витрати ручної праці та зменшує тривалість технологічного циклу.

Таким чином, прийняті в курсовому проєкті техніко-технологічні рішення повністю відповідають сучасним вимогам до потоковості виробництва, енергоефективності, екологічної безпеки та якості кінцевої продукції. Вони не лише забезпечують стабільну роботу підприємства, а й створюють передумови для масштабування та розширення виробничої діяльності в майбутньому.

2.3. Технологічні схеми виробництва

Консервування є одним з основних способів довготривалого зберігання харчових продуктів, який ґрунтується на припиненні розвитку мікрофлори та зупиненні біохімічних процесів, що спричиняють псування сировини. Основна мета цього процесу — створення таких умов, при яких розвиток мікроорганізмів та дія ферментів стають неможливими, а харчові продукти зберігають свою якість, смак, поживну цінність та безпеку протягом тривалого часу.

У процесі консервування важливо не тільки забезпечити мікробіологічну стабільність, а й зберегти високу біологічну та харчову цінність продуктів, включаючи вміст білків, вітамінів, мінералів, органічних кислот і ферментів, а також поліпшити органолептичні властивості готової продукції.

Згідно з технологічною схемою, виробничий процес виготовлення консервованої продукції включає низку основних стадій, кожна з яких є критично важливою для досягнення високої якості кінцевого продукту. Основні технологічні дільниці включають:

* Підготовку сировини до переробки (сортування, миття, очищення, калібрування);
* Первинну теплову обробку (бланшування, варіння або обробка парою);
* Фасування підготовленої сировини в тару та герметичне закупорювання;
* Теплову стерилізацію або пастеризацію продукту в автоклавах;
* Охолодження, обробку тари та надання продукції товарного вигляду (етикетування, упаковка, маркування).

Окрім основного виробничого процесу, на підприємстві функціонують допоміжні технологічні дільниці, які працюють паралельно та забезпечують основне виробництво усім необхідним. До таких дільниць належать:

* Підготовка заливок, маринадів, соусів, сиропів відповідно до рецептур;
* Виготовлення або підготовка тари (мийка, стерилізація, перевірка на герметичність);
* Забезпечення підприємства парою, водою, електроенергією, а також утилізація відходів виробництва.

У процесі консервування особливе значення надається забезпеченню високих якісних характеристик готової продукції, оскільки вона повинна не лише відповідати вимогам безпеки та споживчих властивостей, а й успішно конкурувати з домашніми заготовками, які традиційно користуються довірою серед населення завдяки уявленням про їх натуральність і добірність. Для досягнення цього необхідне строге дотримання нормативно-технічної документації, включаючи технологічні інструкції, державні стандарти, гігієнічні регламенти та санітарно-епідеміологічні вимоги, що регламентують кожен етап виробництва — від приймання сировини до маркування і пакування готового продукту. Лише за умови комплексного контролю якості на всіх технологічних стадіях можливо забезпечити стабільну якість, безпечність і привабливість консервів для споживачів на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Слід також враховувати, що виробництво овочевих консервів має сезонний характер, оскільки значна частина сировини — це свіжі овочі, які надходять у літньо-осінній період. У зв'язку з цим у зимовий період доцільним є перепрофілювання виробництва на інші види продукції, зокрема фруктові, м'ясні, рибні консерви, пюре, соуси або інші напівфабрикати тривалого зберігання.

Усі технологічні операції у виробництві консервів розроблені відповідно до чинних технологічних інструкцій та нормативної документації [20], а графічні схеми технологічного процесу для конкретних видів консервованої продукції подані на рисунках 2.1 та 2.2.

 **ТЕХНОЛОГІЧН СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ**

**«ПЕРЕЦЬ СОЛОДКИЙ НАТУРАЛЬНИЙ»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Транспортування↓ |  |
|  | Приймання↓ |  |
|  | Зберігання↓ |  |
|  | Калібрування↓ | → видалення відходів |
|  | Миття↓ |  |
|  | Інспекція↓ | → видалення відходів |
|  | Очищення ↓ | → видалення відходів |
|  | Бланшування↓ |  |
|  | Інспекція↓ | → видалення відходів |
|  | Фасування↓ |  ← підготовка і подача тари |
| Приготування і подача заливи→ | Наповнення заливою↓ |  |
|  | Закупорювання↓ | ← підготовка і подача кришок |
| Контроль герметичності закупорювання↓ |
| Стерилізація і охолодження↓ |
|  | Складське зберігання |  |

Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Перець солодкий натуральний»

**ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ**

**«БУРЯК ГАРНІРНИЙ»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Транспортування↓ |  |
|  | Приймання↓ |  |
|  | Зберігання↓ |  |
|  | Калібрування↓ | → видалення відходів |
|  | Миття↓ |  |
|  | Інспекція і обрізання кінців↓ | → видалення відходів |
|  | Паро термічне очищення↓ | → видалення відходів |
|  | Миття↓ |  |
|  | Інспекція і дочищання↓ | → видалення відходів |
|  | Нарізання↓ |  |
|  | Просіювання↓ |  |
|  | Інспекція↓ | → видалення відходів |
|  | Фасування↓ |  ← підготовка і подача тари |
| Приготування і подача заливи→ | Наповнення заливою↓ |  |
|  | Закупорювання↓ | ← підготовка і подача кришок |
| Контроль герметичності закупорювання↓ |
| Стерилізація і охолодження↓ |
|  | Складське зберігання |  |

Рисунок. 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Буряк гарнірний»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

**Транспортування, приймання, зберігання сировини**

Транспортування овочевої сировини на підприємство здійснюється автомобільним транспортом із дотриманням відповідних санітарних і технологічних вимог до перевезення харчових продуктів. Солодкий перець постачається в секційних контейнерах місткістю по 500 кг, що забезпечує зручність механізованого розвантаження і збереження товарного вигляду продукції. Стілковий буряк надходить у контейнерах ємністю 600 кг, які оптимізують логістику транспортування при збереженні якості коренеплодів.

Приймання сировини на підприємстві здійснюється партіями, кожна з яких відповідає одній транспортній одиниці. Це забезпечує контрольованість процесу обліку, випробування й відстеження кожної партії у технологічному ланцюзі. Оцінювання якості сировини, а також перевірка напівфабрикатів та допоміжних матеріалів проводиться відповідно до вимог чинних державних стандартів (ДСТУ) і технічних умов (ТУ), із застосуванням стандартизованих методик відбору проб та лабораторного аналізу.

Після приймання сировину тимчасово зберігають на асфальтованому сировинному майданчику, який розташований у межах виробничої зони цеху та забезпечений необхідним захистом від атмосферних впливів. Надходження сировини в переробку здійснюється з урахуванням її санітарно-якісного стану та відповідно до черговості поставок. З метою ефективного контролю обігу сировини кожну партію маркують ярликами, на яких зазначаються основні характеристики: назва культури, сорт, ступінь стиглості, дата і час надходження, а також інформація про постачальника.

Для збереження споживчих властивостей встановлено допустимі строки перебування сировини на майданчику: для солодкого перцю – до 24 годин, для буряків – до 72 годин. У випадках необхідності подовженого зберігання, зокрема буряка з метою розтягнення сезону переробки, передбачено використання спеціального овочесховища, обладнаного системою штучної вентиляції та підтримки стабільного мікроклімату. Таке технічне рішення дозволяє зберегти якісні та біохімічні показники сировини протягом тривалого періоду без істотних втрат, що особливо актуально для підприємств із сезонним характером виробництва.

**Опис технологічної схеми виробництва консервів**

 **„Перець солодкий натуральний”**

 Контейнери з перцем транспортуються за допомогою електрозавантажувача до контейнероперекидача (л.1, поз.1), де під час перекидання одночасно здійснюється первинне очищення сировини від механічних домішок, таких як земля, пісок і каміння. Далі сировина надходить до калібрувального пристрою (л.1, поз.2), у якому перець сортується відповідно до розмірних параметрів. Відкалібрований продукт за допомогою елеватора (л.1, поз.3) переміщується у мийну машину (л.1, поз.4), де з поверхні плодів усуваються залишки ґрунту та забруднень.

З метою підвищення якості очищення проводиться повторне миття у тій самій мийній установці. Ефективність миття забезпечується за рахунок безперервного руху води, створення турбулентності та інтенсивного змивання зовнішніх забруднень. Після цього перець надходить на інспекційний конвеєр (л.1, поз.5), де вручну видаляються нестандартні або пошкоджені плоди.

Наступним етапом є очищення перцю від насіннєвих і механічних включень на спеціалізованій машині (л.1, поз.6), після чого сировина подається в бланшувальну установку (л.1, поз.7) для термічної обробки. Процес бланшування здійснюється у киплячій воді протягом 1–3 хвилин, після чого перець швидко охолоджується холодною водою з метою збереження структури та кольору.

Охолоджені плоди подаються до фасувального конвеєра (л.1, поз.8), де проводиться повторна інспекція та фасування в скляну тару (див. розділ «Підготовка тари»). Щоб запобігти потемнінню продукту, наповнені банки одразу ж транспортуються пластинчастим конвеєром (л.1, поз.10) до наповнювача заливки (л.1, поз.11), де перець заливають гарячою (90 °С) заливкою (див. розділ «Підготовка заливки»). Після цього банки герметично закупорюють на паро-вакуумній закупорювальній машині (л.1, поз.12).

Герметичність закупорювання перевіряється за допомогою спеціального контрольного пристрою (л.1, поз.13). Після перевірки банки укладаються в автоклавні корзини за допомогою пристрою для завантаження/розвантаження (л.1, поз.14), які потім електротельфером (л.1, поз.15) подаються до автоклавів (л.1, поз.16). У автоклавах відбувається стерилізація продукції згідно з технологічним режимом: *( Р за табл.).*

Після проходження стерилізації та ефективного охолодження банки з готовою продукцією надходять на лінію оформлення, де здійснюється остаточне маркування, етикетування та пакування. Цей етап є важливим для забезпечення відповідності продукції встановленим стандартам якості та ідентифікації. Після завершення оформлення готові консерви направляють на склад для зберігання та подальшого розповсюдження.

Умови зберігання мають суттєвий вплив на збереження якості та безпеки продукції. Консерви повинні зберігатися в чистих, сухих і добре вентильованих приміщеннях, що виключає утворення конденсату та розвиток мікроорганізмів. Важливо, щоб складські приміщення були захищені від прямого попадання сонячного світла, оскільки ультрафіолетові промені можуть призводити до фотохімічних змін у складі продукції, що викликає погіршення її органолептичних властивостей і скорочує термін придатності.

Оптимальний температурний режим зберігання підтримується в діапазоні від +2 °C до +25 °C. Такий температурний режим забезпечує мінімальні втрати якості та стабільність мікробіологічної безпеки. При цьому відносна вологість повітря в приміщенні не повинна перевищувати 75 %, що допомагає запобігти корозії металевої тари та появі цвілі на упаковці.

Дотримання зазначених параметрів зберігання є ключовим для збереження харчової цінності, органолептичних характеристик та безпечності консервованих продуктів протягом усього терміну придатності. Окрім того, регулярний контроль кліматичних умов на складі, а також періодичний огляд тари дозволяють своєчасно виявляти та усувати можливі порушення, що забезпечує високу якість продукції до моменту реалізації.

**Опис технологічної схеми виробництва консервів**

**„Буряк гарнірний”**

Електрозавантажувачем контейнери з буряком транспортують до контейнероперекидача (л.2, поз.1), де під час перекидання одночасно відділяються домішки — земля, пісок та каміння. З контейнероперекидача буряк подається у калібрувальний пристрій (л.2, поз.2), де сировина сортується за розмірами на дрібний (діаметр 50–70 мм), середній (70–120 мм) та великий (понад 120 мм) буряк.

Відсортований буряк за допомогою елеватора (л.2, поз.3) транспортується до мийної машини (л.2, поз.17), де з поверхні коренеплодів видаляються залишки ґрунту і піску. Для забезпечення високої ефективності очищення передбачено повторне миття у тій же мийній установці.

Ретельно вимита сировина надходить на інспекційний конвеєр (л.2, поз.18), де робітники вручну видаляють буряки, що не відповідають стандартам якості, та обрізають кінці коренеплодів на спеціальних тримерах.

Після інспекції та обрізання кінців буряк транспортується за допомогою елеватора типу «Гусяча шия» (л.2, поз.20) до паротермічного пристрою (л.2, поз.21) для очищення від шкірки гострою парою. Цей процес спрямований на інактивацію ферменту тиразинази, який викликає потемніння буряка під час подальшої термічної обробки. Важливо, щоб температура в середині коренеплоду досягала не менше 98 °C.

Попередньо очищений буряк подається до мийної машини (л.2, поз.22) для видалення залишків шкірки. Далі вимитий буряк транспортується на інспекційний конвеєр (л.1, поз.5) для додаткової очистки та візуального контролю якості.

Після цього буряк надходить до машини для нарізання коренеплодів (л.2, поз.23), оснащеної магнітним уловлювачем металевих домішок. Коренеплоди діаметром понад 70 мм нарізаються на кубики зі стороною 8–10 мм, брусочки з поперечним перерізом 5×5 мм або кружки товщиною не більше 5 см. Нарізаний продукт проходить через струшувальне сито з отворами діаметром 3–4 мм для відділення дрібних фракцій.

Після нарізання буряк подається на фасувальний конвеєр (л.2, поз.8), де здійснюється фасування у скляну тару. Щоб запобігти потемнінню буряка, наповнені банки негайно транспортують пластинчатим конвеєром (л.2, поз.10) до наповнювача заливки (л.2, поз.11), де буряк заливають гарячою заливкою з температурою 90 °C. Після заливки банки герметично закупорюють на спеціальній машині (л.2, поз.12).

Закупорені банки проходять контроль герметичності за допомогою відповідного пристрою (л.2, поз.13). Герметично закупорені банки укладаються в автоклавні корзини за допомогою пристрою для їх завантаження та розвантаження (л.2, поз.14). Корзини потім електротельфером (л.2, поз.15) подаються в автоклави (л.2, поз.16), де консерви піддаються стерилізації за встановленим технологічним режимом. *( Р за табл.).*

Для скорочення тривалості стерилізаційного процесу в консервовану продукцію додають 0,05 % низину — природний антимікробний пептид, що підвищує ефективність знищення мікроорганізмів.

Після завершення стерилізації та наступного охолодження банки з готовими консервами подаються на лінію оформлення, де відбувається їхнє маркування, етикетування та пакування. Після цього продукція транспортується до складських приміщень для зберігання.

Умови зберігання мають відповідати санітарно-технічним вимогам: консерви розміщують у чистих, сухих і добре вентильованих приміщеннях, які надійно захищені від дії прямих сонячних променів. Температурний режим на складі підтримують у межах від +2 °C до +25 °C, а відносна вологість повітря не повинна перевищувати 75 %. Дотримання цих параметрів забезпечує збереження якості продукції протягом встановленого терміну придатності та запобігає її псуванню.

**Підготовка цукру**

Рафінований цукор-пісок спочатку зважують на спеціальних вагах (л.1, поз.32) для визначення точної кількості сировини, необхідної для приготування заливки. Після зважування цукор завантажують у мішкоперекидач (л.1, поз.33), який забезпечує швидке та зручне пересипання цукру з мішків на просіювач (л.1, поз.34). Цей пристрій виконує важливу функцію — видалення металевих домішок та інших сторонніх часток, що можуть потрапити у сировину під час транспортування або зберігання.

Після просіювання цукор збирається у спеціальну ємкість (л.1, поз.35), де він тимчасово накопичується перед подальшим використанням. З цієї ємкості цукровий пісок подається у котли (л.1, поз.30) за допомогою пневматичного насоса (л.1, поз.41). Пневмонасос забезпечує безперервну та рівномірну подачу сировини, що важливо для стабільності процесу приготування заливки.

У котлах цукор розчиняється у воді при контрольованій температурі, утворюючи цукровий сироп необхідної концентрації. Ця заливка надалі використовується для консервування продуктів, забезпечуючи їм потрібні органолептичні властивості, а також тривале зберігання. Весь процес контролюється з дотриманням санітарно-технічних норм і стандартів якості, що гарантує безпеку та високі споживчі характеристики готової продукції.

**Підготовка солі та органічних кислот**

Оскільки для виробництва консервів використовують відносно невеликі кількості солей, лимонної та аскорбінової кислот, їх підготовка виконується вручну на спеціальному робочому столі (л.1, поз.28), що дозволяє забезпечити точність дозування та якість сировини. На початковому етапі оператори точно відмірюють необхідну кількість кожного інгредієнта за допомогою високоточних ваг (л.1, поз.40), що гарантує відповідність рецептурі та стабільність якості кінцевої продукції.

Після зважування кислоти та солі проходять процедуру просіювання через сито з метою видалення можливих грудочок, пилу чи інших сторонніх домішок, які можуть негативно вплинути на однорідність та якість заливки. Така попередня підготовка забезпечує рівномірне розчинення компонентів у наступних технологічних процесах.

Підготовлені компоненти у вигляді дрібних кристалів або порошків передаються у котли (л.1, поз.30), де при регульованій температурі та інтенсивному перемішуванні вони розчиняються у воді, формуючи однорідну заливку. Ця заливка є важливим складником при консервації овочевих продуктів, оскільки забезпечує потрібний рівень кислотності, стабільність кольору та покращує смакові якості готової продукції. Весь процес контролюється оператором із дотриманням санітарних норм і стандартів якості.

.

**Приготування заливи для лінії виробництва консервів «Перець солодкий натуральний»**

Підготовлені інгредієнти — рафінований цукор, кухонна сіль та лимонна кислота — у точній відповідності до встановленої рецептури подаються до спеціалізованих котлів для варіння заливки (л.1, поз.30). У котлі компоненти розчиняються у розрахунковій кількості води, яка відповідає технологічним нормам, що забезпечує однорідність розчину та оптимальні властивості заливки. Процес підігріву триває приблизно 17 хвилин, під час якого відбувається повне розчинення твердих речовин, а також часткова стерилізація розчину. Після цього розчин доводять до кипіння і витримують у цьому стані протягом 5 хвилин, що сприяє знищенню потенційно небезпечних мікроорганізмів і додатковому зміцненню консервуючих властивостей заливки.

Важливою характеристикою готової заливки є її кислотність — рівень рН повинен утримуватися в межах 2,3 ± 0,2. Такий показник кислотності забезпечує необхідний баланс між безпекою продукту, його смаковими якостями та терміном зберігання. Паралельно з приготуванням контролюється температура, концентрація інгредієнтів та відсутність сторонніх домішок, що гарантує високу якість кінцевого продукту.

Після завершення варіння та охолодження (якщо це передбачено технологією), готовий розчин заливки перекачується за допомогою спеціального насоса (л.1, поз.31) у наповнювач (л.1, поз.11). Там заливка безпосередньо використовується для заповнення тар, у які фасується продукція, що дозволяє забезпечити рівномірне покриття і якість консервування на всіх етапах виробництва.

Усі операції супроводжуються постійним моніторингом параметрів процесу, що виконується кваліфікованим персоналом, з дотриманням санітарних норм і технічних стандартів.

**Приготування заливки для лінії виробництва консервів «Буряк гарнірний»**

Підготовлені відповідно до рецептури інгредієнти — цукор, сіль, лимонна кислота та низин — подаються у визначених пропорціях до котлів для варіння заливки (л.1, поз.30). У котлі всі компоненти розчиняють у строго розрахованій кількості води, що забезпечує необхідну концентрацію розчину та однорідність заливки. Розчин підігрівають протягом 17 хвилин, що дає змогу повністю розчинити тверді речовини і підготувати суміш до наступного етапу. Після підігріву заливка кип’ятиться протягом 5 хвилин, що сприяє стерилізації та стабілізації розчину. Контроль кислотності готової заливки є ключовим параметром — значення рН має бути в межах 2,3 ± 0,2, що гарантує безпечність продукту та оптимальні смакові якості.

Готова заливка за допомогою спеціального насосу (л.1, поз.31) подається безпосередньо до наповнювача (л.1, поз.11), де вона використовується для заливання консервованої продукції в тару. Такий спосіб забезпечує безперервність технологічного процесу, рівномірність розподілу заливки та високу якість кінцевого продукту.

**Підготовка скляної тари**

Тара у вигляді склобанок типу ІІІ-82-1000 викладається на спеціальний робочий стіл (л.1, поз.27), після чого за допомогою пластинчатого конвеєра (л.1, поз.10) подається до машини для миття склотари (л.1, поз.26).

Процес миття тари відбувається у кілька послідовних етапів:

* Спочатку банки миють гарячою водою з температурою 75–85ºС протягом 2–3 хвилин, що дозволяє ефективно видалити залишки забруднень.
* Після основного миття банки ополіскують чистою гарячою водою з температурою 90–95ºС, тривалість ополіскування становить від 0,7 до 1,0 хвилин, що забезпечує повне видалення миючих засобів і додаткову стерилізацію тари.

Контроль якості води здійснюється візуально, щоб гарантувати відсутність сторонніх часток і забруднень, які можуть вплинути на якість продукту.

Ретельно вимиті та ополоснуті банки подаються на робочий стіл (л.1, поз.8), звідки працівники вручну розміщують їх на вилковий транспортер (л.1, поз.25). Далі тара транспортується до спеціальних столів накопичування (л.2, поз.8), які виконують функцію буферу перед подачею тари до наповнювачів (л.1, поз.11).

Таким чином забезпечується безперервний і контрольований потік тари, готової до подальшого наповнення консервованою продукцією.

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контроль якості на виробництві здійснюється комплексно, за участю працівників лабораторій, змінних технологів, майстрів та інших спеціалістів підприємства, які несуть відповідальність за відповідність продукції встановленим стандартам і вимогам. Ці фахівці регулярно перевіряють всі етапи технологічного процесу, забезпечуючи безперервний нагляд за якістю сировини, технологічного обладнання, процесів обробки та готової продукції. Такий системний підхід гарантує випуск безпечної та високоякісної продукції, що відповідає нормативним вимогам і задовольняє споживачів. Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

2.6. Утилізація відходів виробництва

Під час переробки сировини у консервному виробництві утворюються різноманітні відходи, серед яких найбільш поширеними є зіпсовані або некондиційні плоди, що не відповідають стандартам за формою, розміром чи якістю. Незважаючи на це, завдяки правильному вибору сортів плодів і дотриманню технологічних вимог, кількість таких відходів можна значно зменшити. Оптимальний підбір сировини для конкретних видів переробки не тільки підвищує якість кінцевої продукції, а й сприяє економії ресурсів і зниженню виробничих втрат.

Утворені відходи мають значну цінність і можуть бути використані у різних напрямках, що забезпечує комплексне та раціональне використання сировини і підвищує економічну ефективність підприємства. Наприклад, відходи використовують для виготовлення харчових барвників, сухого пектину і пектинових концентратів — цінних харчових добавок, що покращують смакові, текстурні та технологічні властивості продуктів. Органічні рештки можуть бути перероблені в добрива, що покращують родючість ґрунту, або використані як корм для худоби, що знижує витрати на корм і підтримує замкнутий цикл виробництва.

Зокрема, відходи перцю солодкого мають кілька напрямів застосування. Насіння після ретельного сушіння може слугувати якісним посівним матеріалом для сільськогосподарських потреб. Крім того, з насіння виробляють технічні олії, які використовують у харчовій промисловості, косметиці та медицині. Дрібні, деформовані або биті плоди перцю, що не підходять для фасування цілими, збирають у спеціальну тару і транспортують у консервний цех, де вони переробляються на консерви з нарізаним перцем. Такий підхід дозволяє максимально використовувати сировину і мінімізувати втрати.

Відходи столових буряків, багаті на природні цукри, також мають високу економічну цінність. Їх можна застосовувати для виробництва етилового спирту, що є важливою складовою багатьох харчових та фармацевтичних продуктів. Крім того, бурякові відходи використовують як високоякісний корм для худоби, що сприяє розвитку тваринництва та зменшенню витрат на закупівлю кормів.

Виробничі відходи систематично видаляються із цехів за допомогою механізованих транспортерів і збираються у спеціальних бункерах для подальшої переробки або утилізації. Організація такого процесу забезпечує чистоту виробничих приміщень, знижує ризики забруднення продукції і сприяє дотриманню санітарних норм.

Окрім технологічних аспектів, важливим є і екологічний напрямок. Раціональне використання відходів допомагає знизити негативний вплив виробництва на навколишнє середовище, зменшує утворення побутових та промислових відходів і сприяє сталому розвитку підприємства. Запровадження сучасних технологій переробки відходів, зокрема виробництва біогазу, компостування або отримання біоенергетичних ресурсів, є перспективними напрямками, що дозволяють повніше використовувати сировинний потенціал і одночасно зменшити екологічне навантаження.

Таким чином, грамотне управління відходами в консервному виробництві є не лише економічною необхідністю, а й важливим чинником підвищення якості продукції, збереження ресурсів та охорони навколишнього середовища.

2.7. Вимоги до якості готової продукції

Органолептичні та фізико-хімічні показники консервів регламентуються державними стандартами, які встановлюють чіткі вимоги до якості продукції, забезпечують безпеку споживання та відповідність товару нормам ринку.

Консерви з солодкого перцю

Відповідно до ДСТУ 6085:2009 «Консерви. Перець солодкий натуральний. Технічні умови» [11], якість готової продукції визначається за рядом органолептичних та фізико-хімічних показників.

* Зовнішній вигляд:
* Плоди перцю повинні бути цілі або розрізані на половинки, з яких обов’язково видаляються плодоніжки і насіння. Вони мають бути однорідні за розміром, без зморщень, плям чи механічних пошкоджень. Щільне укладання плодів у банки забезпечує раціональне використання тари і естетичний вигляд продукції. Допускається незначна кількість насіння — не більше 5% від маси продукту, що враховується при технологічній обробці.
* Смак і запах:
* Смак консервів характеризується як кислосолодкий з помірною солоністю. Відсутність сторонніх присмаків і запахів є обов’язковою умовою для відповідності стандарту, оскільки будь-які небажані відтінки свідчать про порушення технології або погіршення якості сировини.
* Фізико-хімічні показники:
	+ Маса овочів у загальній масі нетто консервів не повинна бути меншою за 50%. Це забезпечує належну концентрацію основного інгредієнта та визначає поживну цінність продукту.
	+ Загальна кислотність, що вимірюється у відсотках, має становити від 0,3 до 0,4%, що гарантує безпечний рівень кислотності для консервування та стабільність мікрофлори.
	+ Активна кислотність (рН) — не більше 4,0, що є критерієм для запобігання розвитку патогенних мікроорганізмів і збереження якості продукту.
	+ Вміст солі повинен бути у межах 1,2–1,6%, що впливає на смакові характеристики і сприяє консервації.
	+ Вміст важких металів, зокрема міді, не повинен перевищувати 5 мг/кг, що забезпечує екологічну безпеку продукту і відповідає гігієнічним нормам.
	+ Наявність сторонніх домішок повністю заборонена, оскільки це впливає на безпеку і естетичність продукції.

Ці показники є не лише критеріями якості, а й підставою для прийняття партій продукції до реалізації, визначають її відповідність вимогам споживача та стандартам безпеки.

Консерви з буряка і моркви гарнірні

Для гарнірних консервів, що виготовляються з буряка і моркви, стандартом є ДСТУ 7991:2015 «Консерви. Буряки і морква гарнірні. Технічні умови» [12]. Цей документ визначає характеристики якості як для цілого, так і для нарізаного буряка.

* Зовнішній вигляд:
* Овочі можуть бути представлені як у цілих коренеплодах, так і у формі нарізки — кубики або брусочки. Важливим є однорідність форми в кожній одиниці розфасування для забезпечення естетичного вигляду і зручності споживання.
Розміри цілого буряка мають бути в межах 40-70 мм, кубиків — 8-10 мм, брусочків — до 5х5 мм. Допускається, що до 20% кубиків і брусочків можуть мати неправильну форму, а дріб’язок (частинки розміром менше 3-4 мм) не повинен перевищувати 10% маси овочів. Ці вимоги дозволяють забезпечити високу якість нарізки, при цьому зменшуючи втрати сировини.
* Фізико-хімічні показники:
	+ Маса овочів у нетто консервів має становити не менше 55% для нарізаного буряка та не менше 60% для цілого коренеплоду, що визначає щільність наповнення і відповідність рецептурі.
	+ Вміст солей важких металів, зокрема міді, не повинен перевищувати 10 мг/кг, що є важливим показником екологічної безпеки.
	+ Сторонні домішки в продукті не допускаються, що гарантує чистоту і якість сировини.

Значення стандартів у консервній промисловості

Впровадження та дотримання вищезазначених стандартів у виробництві консервів забезпечує:

* Безпеку споживання: контролюється вміст небезпечних речовин, кислотність, мікробіологічна стабільність.
* Високу якість продукції: гарантується правильна обробка сировини, точність у дотриманні рецептури, відсутність дефектів.
* Однорідність і привабливий вигляд: що підвищує довіру споживачів і конкурентоспроможність продукції на ринку.
* Раціональне використання сировини: мінімізація втрат за рахунок контролю якості на всіх етапах виробництва.
* Відповідність нормативним вимогам: необхідним для експорту, державного контролю і маркування продукції.

Таким чином, стандарти ДСТУ відіграють ключову роль у технологічному процесі виробництва консервів, забезпечуючи баланс між якістю, безпекою і ефективністю виробництва.

.

2.8. Продуктові розрахунки

**Графік надходження сировини**

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Графік надходження сировини

|  |  |
| --- | --- |
| Назва сировини | Місяці |
| І | ІІ | ІІІ | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|  Перець солодкий |  |  |  |  |  |  |  26\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_8 |  |  |
|  Буряк | 2- - - - - - - - - - - - 31 |  |  |  |  | 23\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_17- - 31 |

**РОЗДІЛ 3**

 **РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ**

 **ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ**

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Правильний підбір обладнання є одним із ключових факторів забезпечення ефективності виробничого процесу, якості готової продукції та оптимального використання виробничих ресурсів.

Розрахунок включає визначення основних параметрів обладнання, таких як продуктивність, потужність, технічні характеристики та режим роботи, з урахуванням технологічних норм і стандартів. Особлива увага приділяється узгодженню роботи окремих вузлів технологічної лінії, що забезпечує безперебійність виробництва та оптимізацію витрат часу і енергії.

У результаті проведеного аналізу сформовано перелік необхідного обладнання з технічними характеристиками, рекомендаціями щодо його розміщення та функціонування у виробничому процесі. Застосування сучасного обладнання дозволяє підвищити продуктивність ліній, зменшити втрати сировини і покращити санітарно-гігієнічні умови на підприємстві.

**Розрахунок роликових інспекіцйних конвеєрів для лінії виробництва консервів „Перець солодкий натуральний”**

 Вихідні дані для розрахунку:

* продуктивність лінії за годину – 1128,68 кг/год (0,32 кг/с);
* норма виробітку на одного працюючого – 1000 кг/год;
* висота шару сировини на стрічці – 0,08 м;
* насипна маса сировини – 300 кг/м3;
* швидкість руху полотна транспортеру – 0,2 м/с;
* коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

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

 (3.1.)

 Qзм – продуктивність конвеєра за зміну, кг/зм;

 п – число сторін обслуговування ;

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

 Приймаємо Z = 1.

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою :

 (3.2.)

 а – ширина робочого місця, м, (а=1,4 м );

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

 довжина душової установки, м;

 - довжина невикористовуваних частин конвеєра, м,

 Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

 ( 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.

 Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

 (3.4.)

 Згідно ГОСТ 20-82 приймаємо ширину роликового полотна 1200 мм

Висновок за розділом 3

У цьому розділі наведено детальні розрахунки та обґрунтований підбір основного технологічного обладнання для ліній виробництва овочевих натуральних консервів. Розрахунки виконані з урахуванням проектної потужності підприємства, технологічних режимів обробки сировини, продуктивності окремих вузлів лінії та вимог до якості готової продукції.

Особлива увага приділяється вибору обладнання, що забезпечує ефективне та безперебійне функціонування виробничого процесу, оптимальне використання сировини і мінімізацію втрат, а також дотримання санітарно-гігієнічних норм. Здійснено технічний аналіз характеристик доступних на ринку машин і механізмів, що відповідають специфіці консервного виробництва.

Результатом розділу є комплекс рекомендацій щодо комплектації технологічної лінії обладнанням з оптимальними технічними параметрами, що сприятиме підвищенню продуктивності і якості продукції, а також зниженню експлуатаційних витрат.

**РОЗДІЛ 4**

 **ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА**

Полтавщина — це центральний регіон України, що відіграє важливу роль у соціально-економічному житті країни. Полтавська область за площею займає 6-е місце серед усіх областей України. Вона межує на півночі з Чернігівською та Сумською областями, на сході — з Харківською, на півдні — з Дніпропетровською та Кіровоградською, а на заході — з Київською та Черкаською областями. Завдяки такому розташуванню область має вигідне географічне положення, що сприяє розвитку транспортної інфраструктури та торгівлі.

Загальна площа Полтавської області становить близько 28,7 тис. км², що становить 4,8% від загальної території України. За розміром території область посідає шосте місце серед регіонів країни. Протяжність області з півночі на південь сягає 213,5 км, а із заходу на схід — 245 км, що забезпечує значний простір для розвитку сільського господарства та промисловості.

Агропромисловий комплекс області є одним із провідних в Україні і характеризується стабільною тенденцією до зростання обсягів валової продукції сільського господарства. Полтавщина відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісними продовольчими товарами як на регіональному, так і на загальноукраїнському рівні. За обсягом виробництва продукції сільського господарства в розрахунку на одну особу та за урожайністю зернових і зернобобових культур область посідає лідируючі позиції в державі.

Важливим чинником позитивного розвитку аграрного сектору є поступове впровадження екологічних методів землеробства, зокрема органічного аграрного виробництва. Це сприяє збереженню і підвищенню родючості сільськогосподарських ґрунтів, поліпшенню екологічної ситуації в регіоні та забезпеченню більш здорової продовольчої продукції.

Таким чином, Полтавська область є важливим центром агропромислового виробництва України, що поєднує традиційні методи господарювання з інноваційними підходами для сталого розвитку регіону.

* 1. Опис генерального плану

Генеральний план підприємства є комплексним проєктним документом, що відображає розміщення будівель, споруд, транспортних шляхів, інженерних комунікацій та зелених зон на виробничій території. Його основною метою є забезпечення ефективного, безпечного і раціонального функціонування підприємства.

При розробці генерального плану враховують низку важливих чинників, серед яких — технологічна потоковість виробництва, санітарно-гігієнічні, протипожежні та екологічні вимоги. Особливу увагу приділяють орієнтації будівель і споруд з урахуванням рози пануючих вітрів. Роза вітрів, що відображає частоту і напрямок вітрів у певному регіоні, слугує основою для розміщення джерел потенційного забруднення повітря, зокрема димових труб та вентиляційних виходів, задля мінімізації негативного впливу на виробничі зони та території відпочинку персоналу.

Одним із ключових аспектів планування є дотримання протипожежних норм. Зокрема, ширина проїздів для пожежної техніки повинна бути не меншою ніж 6 метрів, що забезпечує доступ до будівель з обох боків. Відстань між проїзною частиною і стінами споруд не має перевищувати 25 метрів. Водообігові водойми, призначені для пожежогасіння, оснащуються спеціальними проїздами та майданчиками для розвороту техніки розміром не менше 12×12 метрів.

Транспортна інфраструктура підприємства спроєктована таким чином, щоб вантажні та пішохідні потоки не перетиналися, що сприяє безпеці і оптимізації логістичних процесів. Головний в’їзд та виїзд обладнані з урахуванням руху міського транспорту і внутрішньої логістики підприємства.

Інженерне забезпечення представлено замкнутою кільцевою системою водопостачання, підключеною до міських магістральних мереж, з розташуванням пожежних гідрантів і криниць. Каналізаційна система спроєктована відповідно до рельєфу місцевості, із початком прокладання від найбільш віддалених будівель, та передбачає очищення стічних вод перед скидом у міську систему.

Екологічна складова генерального плану включає озеленення території, що сприяє покращенню мікроклімату та зниженню рівня пилу й шуму. Вільні від забудови ділянки покриваються асфальтобетоном, що забезпечує комфортні умови пересування і запобігає зайвому запиленню.

Площа забудови підприємства становить 4,3 гектари. Всі будівлі мають вимощення, що захищають фундаменти від підмивання вологи. Територія огороджена парканом, а головний вхід обладнаний контрольно-пропускним пунктом. Особливу увагу приділено розміщенню димової труби котельної на підвітряній стороні виробничого корпусу, що мінімізує забруднення повітря в робочих зонах.

Генеральний план підприємства є не лише схемою розміщення об’єктів, а й основою для забезпечення безпечної, екологічно сприятливої та технологічно злагодженої діяльності виробничого комплексу.

Технічні показники генплану наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники генплану

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Позначення | Одиницівиміру | Значення |
| 1 Площа ділянки | Пд. | га | 3,60 |
| 2 Площа озеленення | Поз. | м2 | 2320 |
| 3 Площа забудови | Пзаб.. | м2 | 1572 |
| 4. Робоча площа | Пр | м2 | 1350 |
| 5. Площа тротуарів і доріг | П1 | м2 | 807 |
| 6. Площа озеленення у відсотках | Поз | % | 44 |

Розробка генерального плану підприємства є фундаментальним етапом проєктування, що забезпечує комплексне і раціональне розміщення виробничих, адміністративних, транспортних та інженерних об’єктів на території підприємства. Врахування рози пануючих вітрів, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог сприяє створенню безпечних і комфортних умов праці, а також мінімізації екологічного навантаження на навколишнє середовище. Забезпечення оптимальної організації вантажних та людських потоків, а також надійних інженерних комунікацій є запорукою ефективного функціонування виробничого комплексу. Таким чином, грамотно розроблений генеральний план сприяє підвищенню технічної і технологічної ефективності підприємства, а також створенню безпечних та комфортних умов для працівників і мешканців прилеглих територій.

* 1. Архітектурно-будівельна частина

Підприємства харчової промисловості належать до споруд промислово-комунального типу, будівлі яких поділяються на три основні функціональні групи: виробничі, складські та адміністративно-побутові приміщення. Виробничі корпуси, у тому числі підсобні приміщення, характеризуються підвищеною висотою поверхів, що забезпечує оптимальні умови для розміщення технологічного обладнання, а також великими площами світлових прорізів для природного освітлення. На покриттях таких будівель можуть монтуватися світлові ліхтарі, які додатково підвищують рівень освітленості. Складські приміщення мають високо розташовані віконні пройми, що сприяє підтриманню оптимального режиму зберігання продукції та матеріалів. Адміністративно-побутові корпуси відрізняються меншою висотою поверхів — 3,3 метри, що відповідає специфіці їхнього функціонального призначення.

Об’ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель доцільно здійснювати на основі уніфікованих габаритних схем із застосуванням прогресивних будівельних конструкцій. Залежно від масштабу виробництва можливе будівництво як одноповерхових, так і багатоповерхових споруд, що базується на принципі максимального блокування, який дозволяє досягти раціонального використання площі й ефективної організації виробничих потоків.

Стандартною сіткою колон у таких будівлях приймаються розміри 6×6 м, 6×9 м або 6×12 м — залежно від величини навантажень на перекриття. Мінімальна висота поверхів становить 3,6 м, а подальше її збільшення рекомендується здійснювати кратно модулю 1,2 м, з огляду на габаритні розміри технологічного обладнання. Зазвичай у виробничих корпусах застосовують висоту 4,8 м. Максимальне навантаження на перекриття та ригелі багатоповерхових частин виробничих корпусів становить 10 кПа (1000 кгс/м²). У разі перевищення цього значення важке обладнання слід розміщувати на першому поверсі, щоб забезпечити безпеку і довговічність конструкцій.

Проектований виробничий корпус є одноповерховою прямокутною будівлею з висотою поверху 6 м. Основні виробничі приміщення обладнані комбінованим освітленням і системою аерації. Вентиляційні камери розміщені в ізольованих приміщеннях, що дозволяє значно зменшити рівень шуму і покращити санітарно-гігієнічні умови. Побутові та адміністративно-управлінські приміщення (за винятком туалетів) винесені в окремий адміністративно-побутовий корпус, що підвищує комфорт і організованість виробничого процесу.

Каркас виробничого корпуса виконаний із збірного залізобетону зі сіткою колон 6×6 м. Міжповерхові перекриття прийняті згідно зі стандартною серією 1.420-12. Фундаменти під колонами — залізобетонного стаканного типу, колони — збірні залізобетонні перерізом 40×40 см, марки К-10-24. Балки типу БО виготовлені за серією 1.4621-1/80, покриття — збірні залізобетонні плити згідно з ДСТУ 22.701.088. Стіни зведені з цегли товщиною 51 см, перегородки — цегляні товщиною 16 см із матеріалу марки 75 на розчині М25. Покриття — плоске, бездахове, утеплене, з зовнішніми водостоками.

Внутрішня обробка стін залежить від призначення приміщень: для вологих виробничих зон використовуються пароізоляція та гідроізол із захисною штукатуркою, у виробничих корпусах застосовується облицювання білою глазуровою плиткою для легкого догляду й підвищення освітленості. Підлоги в основних виробничих приміщеннях виконані з кислотостійкої цегли, в інших — із залізобетону або асфальтовані.

Вікна виготовлені з деревини, з подвійними спареними перепльотами за ДСТУ Б В.2.6-15:2011, а двері відповідають вимогам ДСТУ 8126-56. Покрівля бетонна багатошарова із захисним шаром гравію на бітумній мастиці. Для захисту фундаментних балок від впливу пучиністих ґрунтів застосовані спеціальні заходи — відкритий котлован засипаний шлаком, що запобігає промерзанню та руйнуванню.

Інженерне оснащення виробничого корпусу включає систему водопостачання, об’єднану каналізацію (виробничу та господарсько-побутову), водяне опалення з температурою теплоносія 50–70°С, механічну приточно-витяжну вентиляцію, а також електроосвітлення люмінесцентними та розжарювальними лампами. Силове електропостачання здійснюється від низьковольтних мереж напругою 380/220 В через трансформаторну підстанцію, розташовану в головному виробничому приміщенні.

Таким чином, проектні рішення забезпечують відповідність будівельним нормам та стандартам, створюють умови для ефективної організації виробництва, підтримують санітарно-гігієнічні норми і забезпечують безпеку експлуатації будівель та споруд підприємства.

.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

| Найменування показників | Позначення | Одиницівиміру | Значення |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 Площа забудови | Пзаб. | м2 | 1572 |
| 2 Будівельний об’єм будівлі | Vбуд. | м3 | 12096 |
| 3 Загальна площа | Пзаг. | м2 | 1409 |
| 4. Робоча площа | Пр | м2 | 1350 |
| 5. Планувальний показник: К1= | К1 | - | 0,96 |
| 6. Показник ефективності використання об’єму будівлі:  | К2 | - | 10,10 |

Підприємства харчової промисловості належать до IV групи за санітарно-гігієнічними вимогами, що обумовлено особливим санітарним режимом, необхідним для забезпечення безпеки та якості перероблюваної продукції. Відповідно, побутові приміщення таких підприємств мають відповідати суворим вимогам і включати комплекс спеціалізованих кімнат для забезпечення комфортних і гігієнічних умов працівників.

До складу побутових приміщень відносяться гардеробні для зберігання вуличного та домашнього одягу, а також окремі гардеробні для робочого одягу. Окрім цього, передбачені душові кімнати, умивальні та вбиральні, що дозволяють працівникам підтримувати особисту гігієну на належному рівні. Також виділяються спеціальні приміщення, зокрема кімната для медичного огляду, санітарний пост та окреме приміщення для особистої гігієни жінок, що відповідає сучасним санітарним нормам та вимогам охорони праці.

При проектуванні цеху було прийнято рішення розмістити побутові приміщення в окремо стоячій будівлі, яка з’єднана з головним виробничим корпусом опалювальною повітряною перехідною галереєю. Така схема дозволяє ізолювати виробничі приміщення від побутових, запобігаючи проникненню сторонніх запахів та пилу, а також забезпечує зручність і комфорт переміщення персоналу. Перехідна галерея примикає до сходової клітки виробничої будівлі, при цьому її нижня частина знаходиться на висоті 4,5 метра від рівня дорожнього покриття, що забезпечує необхідні інженерні параметри та зручність експлуатації.

На головному вході у виробниче приміщення передбачено вестибюль, площа якого розраховується з урахуванням максимальної чисельності персоналу в найбільш насичену зміну. Згідно з нормами, площа вестибюля становить 0,15 м² на одну людину і в даному випадку дорівнює 12 м² (без урахування площі гардеробних), що забезпечує комфортний прийом та організацію руху працівників.

Таким чином, комплексне планування та облаштування побутових приміщень з урахуванням санітарних норм сприяє створенню безпечних, комфортних умов праці, що є важливою складовою забезпечення якості виробництва харчових продуктів.

Санітарно–технічна частина

Одним із найважливіших аспектів функціонування підприємств консервної промисловості є забезпечення ефективної та безперебійної роботи інженерних систем, зокрема систем водопостачання, каналізації та опалення. Вода на таких підприємствах виконує ключову роль, адже використовується не лише для технологічних процесів, а й для підтримки санітарних умов виробництва, що є надзвичайно важливим для дотримання стандартів якості продукції та безпеки праці.

Заводи консервної промисловості є великими споживачами води як питної, так і технічної якості. Вода використовується для миття сировини, обладнання, підлог, а також для поливання території підприємства з метою зниження пилу і підтримання необхідного рівня вологості. Крім того, вода є важливою для задоволення господарсько-питних потреб працівників, а також для пожежогасіння.

Проектування системи водопостачання починається з визначення розрахункової витрати води. Для цього використовуються нормативні документи, які регламентують кількість води, що припадає на одиницю продукції, одиницю обладнання або середню витрату води на одну людину. Враховуючи ці норми, проектувальники визначають необхідний діаметр трубопроводів, потужність насосного обладнання та резервуари для зберігання води.

У рамках проекту передбачено забезпечення водою як від міської водопровідної мережі, так і від власної артезіанської свердловини. Поєднання цих джерел дозволить підприємству підтримувати стабільне водопостачання навіть у разі аварій або перебоїв у міській мережі. Артезіанська вода зазвичай має стабільну якість і є менш схильною до забруднень, що є перевагою для технологічних процесів.

Система каналізації на підприємстві складається з двох основних частин: внутрішньої та зовнішньої каналізації.

Внутрішня каналізація проектується таким чином, щоб забезпечити збір та відведення стічних вод безпосередньо в місцях їх утворення — виробничих, побутових, технічних приміщеннях. Вона включає мережу трубопроводів, що підводять стічні води до оглядових колодязів, розташованих поблизу зовнішніх стін будівлі, на відстані 3–10 метрів. Оглядові колодязі забезпечують можливість контролю за станом системи, прочищення засмічень та проведення ремонтних робіт.

Зовнішня каналізація включає підземні трубопроводи, які сполучають оглядові колодязі внутрішньої системи з локальними очисними спорудами. Очисні споруди мають велике значення для захисту навколишнього середовища, адже очищують стічні води від механічних, хімічних і біологічних забруднень до нормативно допустимих рівнів перед їх скиданням у природні водойми або комунальні системи очищення.

Проектована зовнішня каналізація спроектована з урахуванням сучасних екологічних вимог і забезпечує надійний відвід стічних вод з мінімальним ризиком аварійних ситуацій. Завдяки застосуванню оглядових колодязів і систем контролю, експлуатація каналізаційної системи є безпечною і простою.

Для створення комфортних умов праці у виробничих і допоміжних приміщеннях цеху передбачено дві системи опалення. Основна система — повітряне опалення, яке відповідає нормам і вимогам СНіП (Будівельні норми і правила). Повітряна система забезпечує рівномірний розподіл тепла по всій площі приміщень, що особливо важливо у великих виробничих залах із значною площею.

Окремо північна частина цеху обладнана водяною системою опалення, що гарантує додатковий рівень комфорту, особливо в холодні зимові місяці. Водяне опалення підтримує стабільну температуру повітря, запобігаючи появі конденсату і забезпечуючи оптимальний мікроклімат. Обидві системи опалення мають належний рівень енергоефективності та відповідають сучасним стандартам енергозбереження.

.

* 1. Розрахунок допоміжних приміщень і складів

**Розрахунок площі сировинного майданчика**

Площа, необхідна для сировинного майданчика, визначається на основі найбільших термінів короткочасного зберігання сировини та з урахуванням збільшених норм її складування. Такий підхід дозволяє забезпечити достатній запас сировини для безперервного технологічного процесу, навіть у випадках затримок у постачанні або тимчасових коливань у обсягах сировини.

При розрахунку площі також враховують технологічні потреби, зокрема:

* Площі для маневрування і проїзду електрозавантажувачів (погрузчиків) — це забезпечує зручність і безпеку перевантажувальних операцій, мінімізує ризики пошкодження матеріалів та обладнання, а також сприяє оптимізації логістичних потоків на підприємстві.
* Місця розміщення приймальних пристроїв і устаткування — до них належать платформи для розвантаження транспортних засобів, зони тимчасового накопичення сировини, пристрої для первинного сортування та контролю якості сировини.
* Проїзди і під’їзні шляхи для транспортних засобів — необхідні для безперешкодного доступу вантажного транспорту до майданчика, що забезпечує оперативність приймання та відвантаження продукції.

Крім того, при плануванні сировинного майданчика важливо враховувати вимоги до санітарних норм, безпеки праці та охорони навколишнього середовища, що можуть впливати на розміщення зон зберігання та обробки сировини.

Таким чином, комплексний підхід до розрахунку площі сировинного майданчика дозволяє забезпечити ефективність виробничого процесу, раціональне використання простору і дотримання всіх нормативних вимог.

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 4.3.

**Розрахунок площі складу готової продукції**

Площа складу готової продукції є одним із ключових показників при проєктуванні виробничих підприємств харчової промисловості. Вона визначає не лише фізичну можливість зберігання готової продукції, але й впливає на логістику, ефективність виробництва та рівень сервісу для споживачів. Тому правильний розрахунок площі складу повинен базуватися на аналізі виробничої програми, особливостей асортименту продукції, нормативних вимог і потенційних змін у попиті.

Для забезпечення безперервності збуту та уникнення простоїв у постачанні продукції необхідно мати резерв готових виробів, який покриває частину продукції, виробленої в найбільш завантажені місяці. В нашому випадку, згідно з виробничим планом (таблиця 3.3.1), максимальний обсяг виробництва припадає на вересень та жовтень, коли сумарний виробіток складає 4096 тонн об'єму (тоб).

З метою підтримання безперервного постачання і зберігання виробленої продукції, нормативно прийнято мати складські запаси, які дорівнюють не менше ніж 50% обсягу продукції за два місяці з найбільшим виробітком. Таким чином, площа складу повинна бути розрахована на зберігання 2048 тоб готової продукції.

**Розрахунок площі складу скляної тари**

Площа складу скляної тари визначається на основі потреби у тарі, необхідній для забезпечення виробничого процесу в період максимального обсягу виробництва. Для надійного планування складських приміщень розрахунок ведеться на 100% потреби в тарі за три суміжних місяці з найбільшим обсягом продукції, що виробляється. Це забезпечує безперебійність виробництва і мінімізує ризики нестачі тари в пікові періоди.

За даними виробничої програми (таблиця 2.1), обсяги виробництва за три суміжних місяці складають:

* Серпень — 1664 тонн об’єму (тоб),
* Вересень — 2048 тоб,
* Жовтень — 2048 тоб.

18 . 72 = 1296 м2

Розрахунок площі складу скляної тари проведено з урахуванням максимальної потреби в тарі за три суміжних місяці з найбільшим обсягом виробництва продукції. Визначено, що загальна потреба в тарі з урахуванням бойових втрат становить близько 6163,2 тон об’єму. З урахуванням нормативного навантаження тари на одиницю площі (3,5 тоб/м²) площа складу, необхідна для її зберігання, становить приблизно 1760 м².

Також враховано потребу в організації додаткових площ для проїзду техніки, зон приймання та відвантаження, що забезпечить ефективну логістику і безпеку при зберіганні тари. Планування складу з урахуванням цих факторів дозволить забезпечити безперервність виробничого процесу, мінімізувати втрати тари та підвищити загальну продуктивність підприємства.

Таким чином, визначені параметри складу скляної тари є обґрунтованими і відповідають технологічним та санітарно-технічним вимогам підприємства, що забезпечує надійність і ефективність роботи виробничої лінії.

Висновок за розділом 4

Інженерна частина проєкту охоплює комплексний підхід до планування і організації виробничої території підприємства, що забезпечує ефективне, безпечне та раціональне функціонування всіх складових виробництва. Генеральний план розроблений із врахуванням технологічної потоковості, санітарно-гігієнічних, протипожежних та екологічних вимог, а також із застосуванням рози пануючих вітрів для мінімізації негативного впливу на персонал та навколишнє середовище.

Архітектурно-будівельні рішення відповідають нормам та стандартам, передбачають оптимальні умови для розміщення технологічного обладнання, природного освітлення та зберігання продукції, а також забезпечують комфортні та безпечні умови праці для персоналу згідно з вимогами IV санітарно-гігієнічної групи.

Санітарно-технічна частина включає надійні інженерні системи водопостачання, каналізації та опалення, що є ключовими для підтримання високих стандартів якості продукції і безпеки виробничого процесу.

Розрахунок площ допоміжних приміщень і складів проведений з урахуванням виробничої програми та максимальних обсягів виробництва, що забезпечує безперебійне функціонування підприємства та ефективну логістику.

Загалом, інженерні та архітектурно-технічні рішення сприяють створенню сучасного, безпечного і продуктивного виробничого комплексу, який відповідає всім сучасним вимогам харчової промисловості.

**РОЗДІЛ 5**

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРИДОВИЩА**

Охорона праці та охорона навколишнього природного середовища є ключовими складовими діяльності будь-якого сучасного підприємства, особливо у харчовій промисловості, де питання безпеки працівників і екологічної відповідальності набувають першочергового значення. Забезпечення комфортних і безпечних умов праці та дбайливе ставлення до природи сприяють не лише збереженню здоров’я персоналу, а й підтримці сталого розвитку виробництва загалом.

У сфері охорони праці підприємство реалізує комплекс заходів, спрямованих на створення та підтримку оптимальних умов праці. Серед них — правильне планування та ергономічне облаштування робочих місць, забезпечення належного рівня освітлення та вентиляції, а також впровадження безпечних виробничих процесів, що зменшують ризики травматизму та професійних захворювань. Значна увага приділяється використанню засобів індивідуального захисту, які регулярно оновлюються відповідно до сучасних стандартів. Працівники проходять систематичні інструктажі, тренінги та перевірки знань з питань безпеки, охорони здоров’я, а також дій у надзвичайних ситуаціях, що дозволяє їм оперативно реагувати на потенційні загрози. Важливою ланкою системи безпеки є суворий контроль за дотриманням нормативно-правових актів України, серед яких особливе місце посідають закони, а також ДСТУ і державні санітарні правила. Завдяки такому комплексному підходу створюється надійний фундамент для забезпечення безпечного та здорового середовища праці.

Щодо охорони навколишнього природного середовища, підприємство усвідомлює свою відповідальність за мінімізацію екологічного впливу виробничої діяльності. З цією метою застосовуються сучасні технології очищення стічних вод, що дозволяють ефективно знижувати вміст шкідливих речовин перед їх скиданням у довкілля. Впроваджуються системи збору, сортування та утилізації промислових відходів, що запобігають забрудненню території та сприяють повторному використанню ресурсів. Особливу увагу приділяють контролю за викидами в атмосферне повітря, що здійснюється за допомогою автоматизованих систем моніторингу та регулярних лабораторних досліджень. Всі технологічні процеси ретельно плануються з урахуванням екологічних норм і стандартів, спрямованих на збереження природних ресурсів, підтримку біорізноманіття та стабільність екосистем регіону. Постійний екологічний моніторинг дозволяє оперативно виявляти можливі порушення та приймати своєчасні заходи для їх усунення, що забезпечує довготривалу екологічну безпеку.

Отже, комплексне впровадження заходів з охорони праці та захисту навколишнього середовища створює основу для стабільної, безпечної і ефективної роботи підприємства. Такий підхід не лише підвищує продуктивність і якість виробництва, а й сприяє збереженню природних багатств для майбутніх поколінь, формуючи гармонійний баланс між економічним розвитком і екологічною відповідальністю.

5.1. Безпека праці та промислова санітарія.

 Охорона праці та захист навколишнього природного середовища є невід’ємними та пріоритетними напрямами діяльності будь-якого сучасного підприємства, особливо в харчовій промисловості, де пріоритетним завданням є гарантування безпеки працівників і відповідальне ставлення до екологічних аспектів виробництва. Забезпечення комфортних і безпечних умов праці, а також мінімізація шкідливого впливу на довкілля є запорукою сталого розвитку підприємства, збереження здоров’я персоналу і довіри суспільства.

Для цього підприємство проводить систематичну роботу з організації охорони праці, що включає регулярні інструктажі, навчання працівників, медичні огляди та суворий контроль за дотриманням норм безпеки, санітарних і протипожежних вимог. Особлива увага приділяється підготовці персоналу до роботи з обладнанням, дотриманню технологічних процесів і оперативному реагуванню на потенційні аварійні ситуації.

При проектуванні, будівництві та експлуатації підприємств харчової промисловості обов’язково керуються офіційними нормативно-правовими документами, які регламентують санітарно-гігієнічні умови та безпеку виробництва. Серед основних таких документів — ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів» (зі змінами), ДСТУ 3235-95 «Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки», ДСТУ prEN 1672-1-2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги безпеки і гігієни», а також НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок». Виконання цих стандартів не лише забезпечує безпеку персоналу, а й сприяє збереженню високої якості кінцевої продукції.

Основні потенційні небезпеки на підприємствах харчової галузі включають:

1. Механічні травми — ризики отримання травм через рухоме обладнання, транспортери, різальні машини та інші механізми.
2. Хімічні небезпеки — контакт з хімічними речовинами, що застосовуються у технологічних процесах, такими як оцтова кислота, сіль, цукор, та інші реагенти.
3. Фізичні фактори — підвищена температура, що виникає при термічній обробці продуктів, може спричиняти опіки або інші ушкодження.
4. Шум і вібрація — високий рівень шуму і вібрації у виробничих цехах здатен призводити до професійних захворювань органів слуху і нервової системи.

Для ефективного управління безпекою застосовуються такі заходи:

* Розробка та постійне оновлення інструкцій з охорони праці, а також проведення регулярних навчань і тренінгів для працівників.
* Систематичні перевірки та технічне обслуговування обладнання для попередження аварійних ситуацій і несправностей.
* Забезпечення персоналу повним комплектом засобів індивідуального захисту, серед яких рукавички, захисні окуляри, маски та спецодяг.
* Створення ефективної системи вентиляції (приточно-витяжної, місцевої), що запобігає накопиченню шкідливих газів і аерозолів у виробничих приміщеннях.
* Регулярні санітарні перевірки та підтримка чистоти на робочих місцях.
* Впровадження триступеневого контролю з охорони праці, який включає: щорічні навчання та інструктажі; квартальні повторні заняття; а також додаткові заняття під час введення нового обладнання, зміни робочих змін і у випадку нещасних випадків. Аналіз причин травмування і проведення відповідних коригуючих інструктажів

Висновок за розділом 5

Забезпечення безпеки праці, пожежної безпеки, охорони навколишнього середовища та готовності до надзвичайних ситуацій є невід’ємною складовою ефективної діяльності підприємства харчової промисловості. Проведений аналіз виявив основні виробничі ризики, пов’язані з механічними, хімічними, фізичними небезпеками та потенційними пожежними загрозами, що можуть негативно впливати на здоров’я працівників і стабільність виробництва.

Для мінімізації цих ризиків запропоновано комплексний підхід, який передбачає регулярне технічне обслуговування обладнання, забезпечення засобами індивідуального захисту, систематичне навчання персоналу, а також впровадження сучасних систем моніторингу та оперативного реагування на надзвичайні ситуації. Важливим фактором є також суворе дотримання чинного законодавства України та міжнародних стандартів у сфері охорони праці, пожежної безпеки і захисту довкілля.

Реалізація цих заходів дозволяє створити безпечні, комфортні та екологічно відповідальні умови праці, підвищити продуктивність і стабільність роботи підприємства, що сприяє довготривалій ефективності його функціонування**.**

**ВИСНОВКИ**

На основі аналізу регіону будівництва, оцінки сировинної бази обґрунтована можливість будівництва цеху по виробництву овочевих натуральних консервів у селищі Терновщина Лубенського району Полтавської області. В цеху спроектовані лінія з виробництва консервів «Буряк гарнірний» потужністю 30 тоб/зм. та лінії «Перець солодкий натуральний» потужністю 30 тоб/зм., фасованих в склобанку ІІІ-82-1000

У межах виконаної роботи розроблено комплексний проєкт підприємства з виробництва овочевих натуральних консервів, який охоплює технологічні, інженерні, санітарно-гігієнічні, екологічні та організаційні аспекти.

На основі аналізу сировинної бази та вимог до кінцевого продукту складено оптимальні технологічні схеми виробництва, які забезпечують ефективну переробку овочів з максимальним збереженням харчової цінності. Проведено продуктові розрахунки, що дали змогу визначити необхідну кількість сировини, допоміжних матеріалів і тари. Розроблено схему хіміко-технічного та мікробіологічного контролю на всіх етапах технологічного процесу для гарантування стабільної якості продукції та її безпечності для споживача. Особливу увагу приділено питанням утилізації відходів: проєкт передбачає екологічно доцільні способи збору, сортування та переробки залишків сировини, що зменшує навантаження на довкілля.

Запроєктовано та скомпоновано технологічні лінії виробництва з урахуванням сучасних вимог до автоматизації та енергозбереження. Розраховано та підібрано високоефективне технологічне обладнання, яке відповідає нормам безпеки, продуктивності та ергономіки. Враховано можливість модернізації та розширення виробництва у майбутньому.

Наведено обґрунтовані об’ємно-планувальні та конструктивні рішення для основної виробничої будівлі, що відповідають вимогам технологічного процесу, санітарних норм і зручності обслуговування. Розроблено генеральний план підприємства з урахуванням логістичних потоків, зонування території, розміщення транспортних шляхів, складів, інженерних споруд та санітарно-захисної зони. Проведено детальний розрахунок площ сировинного майданчика, складів для зберігання тари, допоміжних матеріалів і готової продукції.

Проєктом передбачено впровадження комплексу заходів з охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього природного середовища. Заплановано регулярні інструктажі та навчання працівників, застосування засобів індивідуального захисту, встановлення автоматичних систем пожежного сповіщення та евакуації, а також обладнання систем вентиляції, фільтрації та збору шкідливих викидів. Усі розроблені заходи відповідають чинному законодавству України та міжнародним стандартам у галузі охорони праці, санітарії, техніки безпеки та екології.

Таким чином, розроблений проєкт дозволяє створити сучасне, безпечне та екологічно відповідальне виробництво овочевих натуральних консервів. Комплексний підхід до організації виробництва забезпечує ефективне функціонування підприємства, високу якість продукції, збереження здоров’я працівників та мінімальний негативний вплив на довкілля. Проєкт також закладає підґрунтя для подальшого розвитку підприємства, його технічної модернізації та сталого функціонування в умовах зростаючих вимог до безпечності харчових продуктів та охорони довкілля.