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 Вознесенської територіально громади Миколаївської області»**

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

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

(шифр та назва)

***ступеня* бакалавр**

**Виконавець роботи**  **Енес Карина Анатоліївна**

 (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**

Консервовані харчові продукти є важливою складовою сучасної системи харчування, оскільки дозволяють суттєво зменшити витрати як сировини, так і часу, необхідного для приготування страв у побутових умовах. Крім того, консервування дає змогу забезпечити споживачів продуктами рослинного походження, зокрема плодами та овочами, протягом усього року, навіть за умови, що сировина для їх виготовлення доступна лише в обмежені сезонні періоди.

Більшість харчових продуктів — як рослинного (фрукти, овочі, ягоди), так і тваринного (м’ясо, риба, молоко та молокопродукти) походження — у свіжому вигляді є нестійкими до впливу зовнішніх чинників і схильні до швидкого псування. За відсутності належної технологічної обробки або відповідних умов зберігання термін їхньої придатності є вкрай обмеженим. Однак застосування ефективних методів консервування у поєднанні з дотриманням оптимальних параметрів зберігання дозволяє зберегти продукти у придатному до споживання стані протягом значного періоду часу, водночас мінімізуючи втрати поживних речовин та органолептичних характеристик.

Консервна промисловість як одна з провідних галузей харчової індустрії виконує низку критично важливих функцій: забезпечення населення доступними, поживними продуктами харчування протягом року, раціоналізація домашнього харчування, збереження надлишкової сільськогосподарської продукції та зниження її післязбиральних втрат. Консервовані продукти, за умови дотримання технології виробництва, характеризуються високою харчовою цінністю, збалансованим вмістом вітамінів і мікроелементів та здатністю зберігати або навіть покращувати смакові властивості під час зберігання.

Одним із ключових завдань консервування є створення несприятливих умов для розвитку мікроорганізмів, включаючи їхні спори, що досягається шляхом термічної обробки, зниження вологості, регуляції pH-середовища, застосування хімічних консервантів тощо. У практиці консервного виробництва використовується широкий спектр методів, вибір яких залежить від виду сировини, вимог до кінцевого продукту та умов його зберігання.

Особливістю консервного виробництва є необхідність обробки різноманітної за складом і властивостями сировини, яка до того ж є швидкопсувною, що обумовлює складність організації технологічного процесу та висуває підвищені вимоги до санітарно-гігієнічних умов, стерильності продукції, а також до збереження природного аромату, кольору та текстури продуктів.

Серед асортименту консервованої продукції значне поширення мають томатні консерви, що обумовлено як поживною цінністю томатів, так і їх технологічною придатністю до переробки. Такі вироби виготовляються як у промислових умовах, так і на рівні малих підприємств або в домашньому господарстві.

Завдяки спільним зусиллям науковців та інженерно-технічного персоналу консервних підприємств було вдосконалено ключові процеси потокового виробництва, зокрема термічну стерилізацію, концентрування томатної сировини та плодово-овочевих соків, технології варіння варення тощо.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка проєкту цеху з виробництва натуральних томатних консервів. У проєкті передбачено впровадження двох спеціалізованих технологічних ліній:

1. Лінія з виробництва консервів "Сік томатний натуральний" із розрахунковою продуктивністю 25 тис. умовних банок за зміну, передбачається фасування у скляну тару типу ІІІ-82-1000.
2. Лінія з виробництва консервів "Томати натуральні цілі" з продуктивністю 21 тис. умовних банок за зміну, фасування в банку типу ІІІ-82-3000.

Розроблений проєкт спрямований на підвищення ефективності переробки сезонної сировини, розширення асортименту високоякісних консервованих продуктів та задоволення потреб споживачів у здоровому, безпечному і зручному харчуванні.

РОЗДІЛ 1.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА КОНСЕРВНОГО ЦЕХУ ВОЗНЕСЕНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Миколаївська область є одним із важливих адміністративно-територіальних регіонів півдня України. Вигідне географічне положення, наявність транспортної інфраструктури, природно-ресурсного потенціалу та трудових ресурсів створюють передумови для розвитку різних галузей економіки, зокрема промисловості, освіти, туризму, культури та харчової промисловості.

Миколаївська область має потужний промисловий комплекс, сформований навколо суднобудування, машинобудування, металургії, енергетики та харчової промисловості. Місто Миколаїв відоме як центр суднобудування з трьома великими суднобудівними заводами: Чорноморський суднобудівний завод, завод ім. 61 комунара та «Океан». Розвинене також виробництво електроенергії (Южноукраїнська АЕС), хімічна промисловість (завод з виробництва мінеральних добрив) та легка промисловість. Потенціал харчової промисловості

Харчова промисловість є одним із ключових секторів економіки області, зосереджена на переробці сільськогосподарської продукції. Регіон спеціалізується на виробництві борошна, хлібобулочних виробів, олії, м’ясопродуктів, консервів, молочних продуктів. Працюють великі підприємства — ТОВ «Сандора» (виробництво соків), Миколаївський комбінат хлібопродуктів, молочні заводи, м’ясокомбінати.

Промисловість області орієнтована на внутрішній та експортний ринки, що забезпечується наявністю морських портів (Миколаївський морський торговельний порт, ДП «НІБУЛОН»), річкового транспорту та залізничної інфраструктури. Індустріальні зони активно модернізуються, що сприяє залученню інвестицій.

Освітній сектор Миколаївської області представлений системою закладів дошкільної, середньої, професійно-технічної та вищої освіти. Особливу роль відіграє Миколаїв як регіональний освітній центр. У місті функціонують кілька вищих навчальних закладів, серед яких:

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (НУК) — провідний технічний виш, що готує фахівців для суднобудівної галузі;

Чорноморський національний університет імені Петра Могили — заклад класичного типу з широким спектром спеціальностей;

Миколаївський національний аграрний університет — важливий центр аграрної науки та освіти півдня України.

Професійно-технічна освіта представлена мережею закладів, які готують кадри для промисловості, сільського господарства, сфери послуг та харчової промисловості.

Туристичний потенціал Миколаївщини базується на поєднанні природних, історико-культурних та рекреаційних ресурсів. Регіон має вихід до Чорного моря, що створює передумови для розвитку морського, водного та пляжного туризму. Серед найвідоміших природних об'єктів — національний природний парк «Бузький Гард», регіональний ландшафтний парк «Кінбурнська коса», численні лимани та узбережжя Південного Бугу.

Крім того, в області зосереджені пам’ятки археології (зокрема, залишки давньогрецького поселення Ольвія), культові споруди XVIII–XIX ст., музеї та об’єкти військової історії. Активно розвиваються зелений туризм, водні мандрівки, кемпінги, етнотуризм.

Миколаївщина має багату культурну спадщину, що відображає мультикультурний характер регіону. У містах і селищах функціонують театри, музеї, художні галереї, музичні школи, будинки культури. Одними з найвизначніших культурних установ є Миколаївський академічний художній російський драматичний театр, обласна філармонія та Миколаївський обласний краєзнавчий музей.

Щороку в регіоні проводяться фестивалі, виставки, конкурси, що сприяють збереженню традицій, розвитку сучасного мистецтва та міжрегіонального культурного обміну. Культурна інфраструктура активно інтегрується в туристичну сферу.

Розвинене аграрне виробництво області — зокрема, вирощування зернових, технічних культур, овочів та фруктів — створює потужну сировинну базу для харчової промисловості. Активно впроваджуються технології з елементами Zero Waste, енергоефективні рішення, системи контролю якості та безпечності продукції.

Таким чином, Миколаївська область володіє всебічно розвинутим потенціалом, який може слугувати основою для сталого розвитку регіону в умовах сучасних соціально-економічних викликів. Гармонійне поєднання промислових потужностей, науково-освітньої бази, природних ресурсів і культурної спадщини забезпечує стратегічну важливість регіону в загальноукраїнському масштабі.

Миколаївська область розташована у південній частині України і характеризується агрокліматичними умовами, сприятливими для ведення сільськогосподарського виробництва широкого профілю. Агроклімат регіону визначається поєднанням географічного розташування, атмосферної циркуляції, рельєфу, ґрунтового покриву та інших природно-кліматичних чинників, що формують потенціал для вирощування різних сільськогосподарських культур, зокрема зернових, технічних, овочевих і кормових.

Миколаївська область належить до зони помірно континентального клімату з тривалим, жарким і посушливим літом та м’якою, малосніжною зимою. Кліматичні умови регіону сформовані під впливом континентальних повітряних мас, а також періодичних вторгнень повітря з акваторії Чорного моря, що зумовлює відносно м’який клімат у південній частині області.

Середньорічна температура повітря становить +9,5…+10,5 °C. Найтепліший місяць — липень (+22…+24 °C), найхолодніший — січень (−2…−4 °C). Тривалість вегетаційного періоду із середньодобовою температурою понад +10 °C складає близько 200–210 днів, що є сприятливим фактором для вирощування теплолюбних культур, таких як соняшник, кукурудза, диня, виноград тощо.

Сума активних температур (вище +10 °C) становить у середньому 3200–3400 °C за вегетаційний період, що дозволяє здійснювати два цикли вирощування окремих овочевих і кормових культур на зрошуваних землях.

Середньорічна кількість опадів коливається в межах 350–450 мм, що є значно нижчим за нормативну потребу більшості сільськогосподарських культур. Розподіл опадів протягом року є нерівномірним — основна їх частина припадає на весняно-літній період, з максимумом у червні-липні. Улітку часто спостерігаються зливи локального характеру, що не забезпечують стабільного зволоження ґрунтів. Водночас весна часто супроводжується нестачею вологи, що негативно впливає на проростання насіння та розвиток культур.

Зволоження території за гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) не перевищує 0,7, що свідчить про недостатнє природне вологозабезпечення й обумовлює необхідність використання зрошення для отримання стабільно високих урожаїв, особливо в південних районах області.

Область характеризується значною відкритістю території, що сприяє розвитку вітрових процесів. Переважаючими є вітри північно-західного та північно-східного напрямків. Середня річна швидкість вітру становить 3,5–5 м/с, з можливими посиленнями до 15–20 м/с у весняний та зимовий періоди, що потребує вжиття заходів проти вітрової ерозії ґрунтів (наприклад, лісосмуги, щільні сівозміни).

Тривалість сонячного сяйва досягає 2200–2300 годин на рік, що є високим показником для помірного кліматичного поясу та забезпечує високий фотосинтетичний потенціал регіону. Це створює сприятливі умови для вирощування світлолюбних культур та розвитку тепличного господарства.

Миколаївська область переважно розташована в межах Південного Степу України. Основними типами ґрунтів є чорноземи звичайні та південні, каштанові ґрунти, а також солонці й солонцюваті утворення в аридних районах. Чорноземи мають високий вміст гумусу (до 4,5%), добру водопроникність і значний запас поживних речовин, що є важливим фактором для розвитку землеробства.

Однак на значній частині території спостерігається деградація ґрунтів через ерозію, ущільнення, засолення та дефляцію, що зумовлює необхідність застосування адаптивно-ландшафтних систем землеробства, зокрема мінімального обробітку ґрунту, агротехнічних та біологічних методів поліпшення ґрунтової структури.

Вознесенська міська територіальна громада є однією з ключових адміністративно-територіальних одиниць північної частини Миколаївської області. Сформована внаслідок адміністративно-територіальної реформи у 2020 році, громада об’єднала місто Вознесенськ — як адміністративний центр, — та прилеглі сільські населені пункти, включаючи села Таборівка, Ракове, Трикратне, Бузьке та інші. Загальна площа громади становить близько 180 км², а чисельність населення, за останніми оцінками, складає понад 35 тисяч осіб.

Географічне розташування громади вирізняється стратегічною доцільністю. Вознесенськ розміщений на перехресті важливих автомобільних та залізничних шляхів, що з’єднують центр України з південними регіонами. Територією громади протікає річка Південний Буг, яка, окрім екологічної та рекреаційної цінності, потенційно може використовуватись у господарських цілях, зокрема у сфері водного туризму, зрошення та локального транспортування.

Економічний профіль громади формується за рахунок поєднання промислового потенціалу міста та аграрної спеціалізації сільських територій. У Вознесенську діють підприємства машинобудівної та металообробної галузей, а також підприємства харчової промисловості, серед яких — хлібозаводи, маслозавод і підприємства з переробки плодоовочевої продукції. У сільській місцевості переважає вирощування зернових та технічних культур (зокрема соняшнику), а також розвинене садівництво й тваринництво. В останні роки спостерігається тенденція до активізації малого та середнього бізнесу, зокрема у сферах торгівлі, логістики, обслуговування та деревообробки.

Інфраструктурний потенціал громади забезпечується наявністю розгалуженої мережі закладів освіти, охорони здоров’я, культури та спорту. Функціонують загальноосвітні та дошкільні навчальні заклади, професійно-технічний ліцей, амбулаторії, лікарня, культурні центри та бібліотеки. Особливої уваги заслуговують природоохоронні об’єкти — зокрема Національний природний парк «Бузький Гард» та урочище «Трикратський ліс», які створюють сприятливі умови для розвитку екотуризму, рекреації та наукових досліджень у сфері охорони біорізноманіття.

Соціально-громадське життя громади характеризується високим рівнем залучення мешканців до процесів місцевого самоврядування, участю в міжнародних проєктах технічної допомоги (зокрема DOBRE, U-LEAD, USAID), а також розвитком молодіжного, екологічного та підприємницького середовищ. У громади сформовано чітке бачення сталого розвитку, яке базується на засадах енергоефективності, економічної диверсифікації, соціальної згуртованості та збереження природного середовища.

Інвестиційний потенціал Вознесенської громади полягає у наявності вільних земельних ділянок промислового і сільськогосподарського призначення, підготовлених інфраструктурних майданчиків для запуску підприємств, наявності трудових ресурсів, а також у сприятливому ставленні місцевої влади до залучення інвесторів. Особливо перспективними напрямами є створення підприємств з переробки агропродукції, розвиток логістичних послуг, впровадження зеленої енергетики та формування туристичної інфраструктури.

Таким чином, Вознесенська міська територіальна громада демонструє позитивну динаміку соціально-економічного розвитку, має значний ресурсний і людський потенціал, а також сприятливе середовище для реалізації інноваційних, підприємницьких та інфраструктурних проєктів.

Серед актуальних проблем, що постають перед плодоовочевою промисловістю, визначальним є необхідність прискорення науково-технічного прогресу, який сприятиме поступовому виведенню галузі з кризового стану. В умовах обмеженого фінансування та недостатнього обсягу інвестицій особливої ваги набуває обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку, що забезпечують досягнення максимальної ефективності за мінімальних витрат у стислі терміни. Одним із ключових векторів розвитку, який має важливе значення не лише для плодоовочевого сектора, а й для всієї харчової промисловості, є переорієнтація підприємств на виробництво конкурентоспроможної продукції.

На території населеного пункту є вільні землі, які можна використати під забудову консервного цеху. Запроектоване підприємство планується будувати на околиці міста Вознесенськ, Миколаївської області де є вільні орні землі. Площа ділянки, яка обрана під забудову складає 4,0 га. (рис 1.1). Із західної сторони запроектованого підприємства знаходиться поля по вирощуванню томатів. З південної сторони через дорогу знаходиться саме місто Вознесенськ. З півночі і сходу проходить автошлях Н 24 — автомобільний шлях національного значення на території України. Проходить територією Кіровоградської та Миколаївської областей через Благовіщенське — Вознесенськ — Миколаїв.

Теплопостачання заводу здійснюватиметься від промислової котельні потужністю 10,5 тон за годину, будівництво якої запроектоване на підприємстві.

Котельня консервного цеху буде обладнана 1 котлоагрегатом типу ДКВр-4-13 і 1 котлоагрегатом типу ДКВр-6,5-13, загальною паропродуктивністю 10,5 т/год. Котли будуть працювати на природному газі. Потреба в парі в пік сезону складатиме 9,01 т/год.

 Електропостачання цеху здійснюватиметься по кабельних лініях з Кременчуцької ГЕС через трансформаторну підстанцію потужністю 480 кВт.

Проєктом передбачається розміщення трансформаторної підстанції безпосередньо на території підприємства з метою забезпечення стабільного та безперервного електропостачання. Робоча напруга, необхідна для функціонування технологічного обладнання основного виробництва, становить 300 В. Вхідна напруга, яка надходитиме на підприємство, дорівнює 10 кВ. Для задоволення потреб в електроосвітленні передбачено організацію як робочого, так і аварійного освітлення з напругою 220 В, а також ремонтного освітлення з напругою 36 В і 12 В, відповідно до вимог електробезпеки.

Максимальне споживання електроенергії в пікові періоди експлуатаційного навантаження становитиме 288 кВт. З метою надійного забезпечення електроенергією в проєктній схемі електропостачання передбачено встановлення трьох трансформаторів типу ТМ-160/10. Постачання електричної енергії на територію об’єкта здійснюватиметься з двох незалежних джерел живлення через два окремі вводи, кожен з яких забезпечує напругу 10 кВ та частоту 50 Гц. Відстань від трансформаторної підстанції до виробничого цеху становитиме 50 метрів, що відповідає вимогам до мінімізації втрат енергії при передачі.

Система водопостачання передбачає підключення до існуючої міської водогінної мережі. Для забезпечення належного тиску та гарантованого резерву води в періоди пікового споживання на території підприємства буде встановлено водонапірну башту об’ємом 25 м³, а також чотири резервуари ємністю по 50 м³ кожен. Протипожежне водопостачання забезпечуватиметься як зовнішньою, так і внутрішньою інфраструктурою: зовнішнє гасіння передбачено за допомогою пожежних гідрантів, розташованих по периметру заводу, та пожежної водойми об’ємом 250 м³; внутрішнє пожежогасіння — шляхом встановлення внутрішніх пожежних кранів відповідно до нормативів ДБН.

Система каналізації спроєктована як комбінована. Відведення стічних вод із виробничих і побутових зон буде здійснюватися у внутрішню заводську каналізацію, з подальшим транспортуванням на міську каналізаційну насосну станцію. Звідти стічні води перекачуватимуться напірним колектором на локальні очисні споруди підприємства. Для попереднього очищення стічних вод у системі каналізації передбачено встановлення піскоуловлювачів та брудовідстійників. Після проходження механічного очищення вода надходитиме на очисні споруди для подальшої обробки, згідно з екологічними вимогами та стандартами.

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Проєктоване підприємство передбачається розмістити у географічно та економічно вигідному регіоні, що сприяє ефективному розвитку виробництва та логістики. Територіальне розміщення об'єкта характеризується високою сільськогосподарською активністю, адже в безпосередньому оточенні знаходяться численні колективні, акціонерні та фермерські господарства, що спеціалізуються на вирощуванні плодоовочевої продукції.

Сировинна зона охоплює аграрні підприємства Черкаської області, а також суміжних адміністративних районів Миколаївської та Кіровоградської областей. Такий вибір зони обумовлений сприятливими агрокліматичними умовами, розвиненою інфраструктурою та наявністю транспортних комунікацій, що забезпечують своєчасну доставку сировини до підприємства.

Постачання сировини та матеріалів, а також відвантаження готової продукції здійснюватиметься переважно автомобільним та річковим транспортом. Автомобільні перевезення забезпечуватимуть доставку продукції як безпосередньо до кінцевого споживача, так і на склади готової продукції. Середній радіус постачання сировини становитиме орієнтовно 300 км, що відповідає оптимальному радіусу забезпечення переробного підприємства свіжою продукцією з мінімальними логістичними втратами.

Якість готової продукції значною мірою залежить від правильності організації етапів заготівлі, транспортування, приймання та зберігання сировини. Збирання плодовоовочевої сировини може здійснюватися як механізованим, так і ручним способом. Проте для потреб переробної промисловості перевагу надають ручному збиранню, оскільки воно дозволяє мінімізувати механічні пошкодження та забезпечити відбір продукції у стадії технічної зрілості. Зібрану сировину піддають сортуванню з видаленням пошкоджених або незрілих плодів.

Приймання сировини на підприємстві здійснюється партіями. Партією вважається будь-яка кількість сировини одного помологічного сорту, зібраної одночасно, яка надійшла в одному транспортному засобі, упакована в тару одного типу та оформлена єдиним сертифікатом якості відповідно до чинної нормативної документації [14].

Кількість сировини визначається шляхом зважування, а її якісна оцінка — згідно з державними стандартами. Томатну сировину, що надходить на підприємство в ящичних піддонах, у разі необхідності зберігання на сировинному майданчику, укладають у штабелі висотою не більше трьох ярусів. У випадку зберігання в ящиках, допустима висота штабеля — не більше 2 метрів, за умови розміщення на дерев’яних піддонах. Кожна партія зберігається окремо з метою забезпечення вільного доступу, належної вентиляції та зручності під час подачі сировини на переробку.

Середня фактична врожайність томатів у регіоні становить 40,0 т/га. З урахуванням сучасної демографічної ситуації в країні, а також активного залучення населення до вирощування овочів і фруктів на присадибних ділянках, розрахунок потреб у зазначеній сировині для населення доцільно здійснювати з урахуванням чисельності міського населення, яке не має власних джерел постачання овочевої продукції. Населення міста Вознесенськ становить близько 40 000 осіб

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 томатів на 1 людину в рік 39 кг/люд.

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

ПНтомати= 40000 ·39 = 1560 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

Томати 120 400 4800 30,5 1560 3174,51

Всього: 120 400 4800 30,5 1560 3174,51

Як видно з таблиці 1.1 вільний залишок сировини, в обсязі 3209,5 т, і тому дозволяє будівництво спеціалізованих технологічного цеху по переробці томатів

 1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Консервна промисловість посідає одне з провідних місць серед галузей харчової промисловості, оскільки виконує важливу соціально-економічну функцію – забезпечення населення харчовими продуктами протягом усього року. Це особливо актуально в умовах сезонного вирощування плодоовочевої сировини, обмежених термінів її зберігання, а також постійно зростаючих вимог до зручності та швидкості приготування їжі. Завдяки виробництву консервів забезпечується збереження поживної цінності продукції, розширення асортименту готових до споживання продуктів, зменшення харчових втрат.

Плодоовочева консервна промисловість відзначається широким спектром сировини, різноманітністю технологічних процесів, значною кількістю параметрів, які потребують точного регулювання. Це зумовлює потребу в постійному вдосконаленні виробничих потужностей та впровадженні інноваційних рішень. В Україні в цій галузі склалася певна територіальна спеціалізація: підприємства Центрального та Західного регіонів зосереджуються переважно на виробництві фруктових консервів, тоді як Південний регіон спеціалізується на виробництві томатної продукції.

Особливе місце в структурі виробництва займає випуск плодоовочевих консервів для дитячого харчування, що має надзвичайно високе соціальне значення. Раціональне, збалансоване та безпечне харчування є важливою умовою гармонійного розвитку і збереження здоров’я дітей.

Серед основних вітчизняних виробників консервованої продукції варто виокремити наступні підприємства:

• ТОВ «Чумак» – провідне підприємство у виробництві овочевих консервів, соків, соусів та іншої томатної продукції;

• групу компаній «Верес», виробничі потужності якої розташовані у Каневі, Черкасах, Хмельницькому та Мукачевому. Цей виробник реалізує унікальну технологію консервування «по-домашньому»;

• ВАТ «Вінницький консервний завод», який виробляє широкий асортимент продукції, включаючи овочеві, фруктові, м’ясні та рибні консерви, соуси, джеми та повидло;

• ПрАТ «Одеський консервний завод дитячого харчування», який входить до складу сокового холдингу «Вітмарк-Україна» і спеціалізується на виготовленні продукції для дитячого харчування під торговими марками «Jaffa», «Наш сік», «Просто фрукти», «Джусік».

Розвиток консервної галузі в Україні значною мірою залежить від загальноекономічних і політичних умов. Останніми роками галузь стикається з низкою проблем, серед яких особливо відчутними є: нестабільність політичної ситуації, відсутність належного захисту інтересів національних товаровиробників, коливання валютного курсу, інфляція, а також нестача доступного фінансування для модернізації виробництва.

Водночас ефективність функціонування підприємств консервної галузі значною мірою залежить від чинників мікросередовища, зокрема, від постачальників сировини. Ритмічність виробництва, собівартість продукції та її якість безпосередньо залежать від стабільності й надійності поставок, умов транспортування та зберігання сировини, яка має обмежений термін придатності.

У зв’язку з цим стратегічний розвиток підприємств галузі повинен ґрунтуватися на таких ключових засадах:

• удосконалення теоретичних та методичних підходів до планування, впровадження і управління інноваційними проектами;

• створення системи оцінки інноваційного потенціалу підприємств для обґрунтованого державного фінансування інновацій;

• розробка механізмів стимулювання інноваційної активності виробників.

Крім того, досягнення сталого розвитку галузі передбачає реформування системи господарських мотивацій з урахуванням не лише прибутковості, але й соціальної значущості продукції. Особливої актуальності набуває впровадження ресурсозберігаючих технологій, комплексна переробка сировини, зменшення втрат при транспортуванні, інноваційні логістичні схеми, а також розширення асортименту за рахунок нових видів продукції та посилення контролю якості.

Суттєвим викликом залишається необхідність адаптації до обмеженого платоспроможного попиту. За результатами досліджень, лише близько третини українського населення може дозволити собі споживати продукцію середнього або високого цінового сегменту. Відповідно, виробництво повинно бути орієнтоване на баланс між доступною вартістю продукції, забезпеченням її якості та стабільним постачанням сировини.

Незважаючи на виклики, вітчизняна консервна промисловість має значний потенціал до розвитку. Завдяки сприятливим кліматичним умовам, багатим аграрним ресурсам та вигідному географічному розташуванню Україна здатна не лише повністю забезпечити власне населення продукцією, а й експортувати її у значних обсягах. За умови раціонального використання ресурсів країна спроможна забезпечити харчовими продуктами населення, що у 5–7 разів перевищує її власну чисельність.

З урахуванням вищезазначених тенденцій та потреб ринку, у рамках даної кваліфікаційної роботи пропонується організувати виробництво двох видів продукції плодоовочевої консервної промисловості, а саме:

Томатний сік натуральний — із розрахунковою продуктивністю 25 тис. умовних банок (туб) за зміну, фасування в скляну тару типу ІІІ-82-1000;

Томати натуральні цілі — із розрахунковою продуктивністю 21 тис. туб/зміну, фасування в банку типу ІІІ-82-3000.

Вибір саме цих видів продукції зумовлений високим попитом на томатні консерви, доступністю відповідної сировини у регіоні, технологічною простотою процесів переробки, а також можливістю впровадження ефективної моделі комплексного використання сировини. На основі розрахунків потреби в сировині (табл. 1.1) буде сформовано варіанти виробничої програми підприємства з урахуванням сезонності постачання, наявних технологічних потужностей та перспектив реалізації продукції.

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.

Лінія з виробництва натуральних консервів:

- консерви „ Сік томатний натуральний ”:

 Томати НВ = 0,48 т/тоб;

 - консерви “ Томати натуральні цілі ”:

 Томати НВ = 0,39т/тоб;

 Виробнича потужність цеху з виробництва натуральних овочевих консервів складе:

- Сік томатний натуральний тоб;

 - Томати натуральні цілі 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. Сік томатний натуральний 25 0,734 1894

2. Томати натуральні цілі 21 2,504 1280

Всього для цеху з виробництва натуральних овочевих консервів - - 3174

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроектованого цеху

 Отримані результати табл. 1.2 свідчать, що виробнича потужність запроектованого підприємства складе 7176,0 тоб.

1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства

 За результатами проведених маркетингових досліджень встановлено, що на території Миколаївської області, яка характеризується сприятливими агрокліматичними умовами, наявна значна сировинна база плодоовочевої продукції. Особливо важливо, що регіон вважається екологічно чистим, що є вагомою конкурентною перевагою в умовах зростання попиту на безпечні та якісні продукти харчування. Попри це, у межах регіону відсутні переробні підприємства, які спеціалізуються на виробництві овочевих натуральних консервів. Це свідчить про суттєву незадоволену потребу ринку та створює умови для ефективної реалізації інвестиційного проєкту.

На обраній ділянці передбачено наявність вільних площ, придатних для будівництва нового харчового підприємства. Перевагою є можливість прив’язки проєктованого цеху до існуючих міських інженерних мереж, що значно зменшує витрати на інфраструктурне забезпечення та скорочує термін введення об’єкта в експлуатацію.

При проєктуванні виробничих потужностей планується встановлення поточних механізованих ліній з максимально можливою автоматизацією та механізацією виробничих процесів. Основний акцент при виборі технологічних схем буде зроблено на впровадженні енергозберігаючих технологій, забезпеченні безвідходного виробництва, досягненні високої економічної ефективності, а саме прибутковості та рентабельності діяльності підприємства.

Проєктована продукція буде відповідати сучасним вимогам до якості, а її собівартість буде нижчою порівняно з аналогічною продукцією як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Це дозволить підприємству ефективно конкурувати на внутрішньому ринку, швидко сформувати стабільну клієнтську базу та досягти позитивного фінансового результату. Таким чином, заплановане виробництво має високий потенціал швидкого повернення інвестицій.

Інженерне забезпечення підприємства передбачає автономне теплозабезпечення шляхом будівництва власної котельні, яка функціонуватиме на природному газі. До складу котельні увійдуть два котлоагрегати типу ДКВр: ДКВр-4-13 та ДКВр-6,5-13 із сумарною паропродуктивністю 10,5 т/год. Ця потужність дозволить не лише повністю покрити потреби підприємства у тепловій енергії, а й створити резерв пари для потенційних додаткових технологічних потреб або суміжного виробництва.

Електропостачання виробничих об’єктів буде реалізовано через кабельні лінії, які з’єднують підприємство з Кременчуцькою ГЕС. На території підприємства заплановано встановлення власної трансформаторної підстанції, оснащеної трьома трансформаторами типу ТМ 160/10 (два – робочі, один – резервний). Такий підхід забезпечить надійне та безперебійне електроживлення всіх виробничих і побутових систем цеху, навіть у разі розширення виробництва.

Водопостачання передбачається здійснювати з міського промислового водопровідного вузла. Додатково на території підприємства буде змонтовано водонапірну башту об’ємом 25 м³ та чотири резервуари ємністю по 50 м³ кожен для накопичення та резервного зберігання води. Система протипожежного захисту включатиме зовнішнє пожежогасіння від гідрантів, встановлених на території заводу, та спеціальну пожежну водойму об’ємом 250 м³. Внутрішнє пожежогасіння буде реалізоване за допомогою пожежних кранів, розміщених у виробничих і складських приміщеннях згідно з нормативними вимогами.

Отже, враховуючи наявну сировинну базу, сприятливу екологічну ситуацію, ринкову кон’юнктуру та техніко-економічне обґрунтування, будівництво нового консервного заводу на території Черкаської області є доцільним, перспективним і таким, що відповідає вимогам сталого розвитку та державної політики продовольчої безпеки.

.

1.5. Забезпечення виробничих зв’язків

Для стабільного функціонування проєктованого підприємства з виробництва натуральних овочевих консервів у місті Вознесенськ Миколаївської області передбачається чітка система матеріально-технічного постачання та забезпечення виробничих зв’язків. Основні та допоміжні матеріали постачатимуться з різних регіонів України, що дозволяє оптимізувати логістичні потоки й забезпечити безперебійне постачання ресурсів. Зокрема:

• скляні банки планується отримувати з Київського склозаводу;

• металеві кришки – з підприємств міста Одеса;

• цукор – із Вознесенського цукрового заводу;

• сіль – з підприємства «Дрогобичсіль».

Уся сировина, готова продукція, а також допоміжні матеріали будуть транспортуватися автомобільним транспортом, що забезпечує гнучкість у плануванні поставок і дає можливість швидко реагувати на зміни у виробничому графіку. Наявна транспортна інфраструктура міста Вознесенськ дозволяє ефективно організувати доставку з урахуванням сезонних особливостей сільськогосподарського виробництва.

Потреба в трудових ресурсах буде покриватися, переважно, за рахунок місцевого населення: мешканців міста Вознесенськ та прилеглих населених пунктів. У літній період додатково залучатимуться тимчасові працівники, серед яких – студенти, школярі та пенсіонери. Таким чином, підприємство не лише задовольнятиме свої виробничі потреби, але й сприятиме зменшенню рівня безробіття в регіоні, що є соціально значущим чинником.

Кваліфіковані кадри – інженери, технологи, економісти – будуть залучатися з-поміж випускників провідних закладів вищої освіти України, таких як Полтавський університет економіки і торгівлі та Національний університет харчових технологій. Це дозволить забезпечити високий рівень професійної підготовки персоналу та впровадження сучасних технологій на виробництві.

Будівельні матеріали, необхідні для зведення нового підприємства, також планується постачати із найближчих виробничих потужностей та місцевих ресурсних баз, зокрема:

• пісок – із місцевих глиняних кар’єрів;

• щебінь – з гранкар’єру, розташованого у селі Мало-Бузуківське;

• цемент – із цементного заводу міста Вознесенськ;

• залізобетонні вироби – з Вознесенського заводу залізобетонних виробів;

• цеглу – з Миколаївського цегельного заводу;

• асфальт – з Вознесенського асфальтного заводу;

• столярні вироби – від приватних підприємств регіону.

Комплексний підхід до забезпечення виробничих зв’язків свідчить про ретельно продуману логістику будівництва та експлуатації заводу. Залучення місцевих постачальників дозволить скоротити витрати на транспортування, зменшити вуглецевий слід і сприятиме розвитку суміжних галузей у регіоні.

Висновок за розділом 1

На основі проведеного техніко-економічного обґрунтування можна зробити висновок, що будівництво цеху з виробництва натуральних овочевих консервів у місті Вознесенськ є технічно доцільним, господарсько необхідним та економічно вигідним проєктом. Реалізація цього проєкту дозволить організувати ефективне перероблення сільськогосподарської продукції, створити нові робочі місця, забезпечити населення якісними продуктами харчування та сприяти економічному розвитку регіону загалом.

**РОЗДІЛ 2**

 **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Якість кінцевої продукції консервного виробництва в значній мірі залежить від якості сировини, що надходить на переробку. Томати, як основний вид сировини, мають надзвичайно важливе значення не лише з технологічної, а й з харчової точки зору, оскільки вони є багатим джерелом вітамінів, поліфенолів, мінеральних елементів та інших біологічно активних речовин, необхідних для збереження поживних властивостей готових консервів. Тому сировина, що використовується для виготовлення томатної пасти та інших продуктів, має відповідати суворим вимогам за зовнішнім виглядом, хімічним складом та фізико-хімічними властивостями.

Для промислової переробки використовують плоди томатів, які знаходяться у стадії технічної стиглості. В цей період томати мають насичений однорідний червоний колір, що свідчить про максимальну харчову цінність плодів. Для забезпечення безперервності виробничого процесу та подовження сезону переробки томатів на підприємствах застосовують сорти з різними строками достигання. Так, приблизно 45-50% сировини становлять ранні сорти (наприклад, Райдуга, Чебурашка, Чіка), 35-40% – середньоранні (Факел, Кемпбел), і 10-20% – пізні сорти (Ністру, Новинка). Такий підхід дозволяє рівномірно розподілити навантаження на виробничі потужності і забезпечує стабільність надходження сировини протягом усього сезону.

Значну увагу приділяють і вибору сортів томатів для ручного і механізованого збирання. Останнім часом були виведені нові сорти томатів, спеціально пристосовані для механізованої обробки, які відзначаються підвищеною стійкістю до механічних пошкоджень. Це досягається завдяки більш товстій шкірці та підвищеному вмісту клітковини в м’якоті плодів. Такі томати мають клітковину, що становить більшу частину клітинних стінок – її масова частка у 1,5 рази вища, ніж у плодів, зібраних вручну. Це значно знижує втрати сировини під час транспортування і механічної обробки.

За хімічними показниками томати механізованого збору характеризуються меншою масою плодів, пониженим вмістом органічних кислот (близько 0,3%) і більш лужним середовищем (рН 4,2–4,7). Вони також містять підвищену кількість лікопіну, що відповідає за яскраве червоне забарвлення плодів, і мають цукрово-кислотний індекс у межах 9–11 одиниць. Вітамінний склад таких томатів не поступається плодам ручного збору.

Томати, зібрані вручну, зазвичай мають більшу масу плодів (70–100 г і більше), а їх вміст сухих розчинних речовин коливається від 4 до 9%, в середньому близько 6%. Титрована кислотність стиглих плодів – близько 0,5%, а активна кислотність (рН) – від 3,7 до 4,5. В складі органічних кислот присутні винна, янтарна, щавлева, молочна та оцтова кислоти, які у взаємодії з цукрами формують оптимальне співвідношення (6–8) цукру до кислоти, що важливо для смакових якостей продукту.

Значний вміст соку (90–92%) спостерігається в таких сортах, як Молдавський ранній та Маяк. Азотисті речовини в цих плодах сягають 1%, зокрема білкові речовини, які при дозріванні розпадаються на амінокислоти, формуючи тим самим багатий амінокислотний профіль. Колір томатів визначається присутністю лікопіну, концентрація якого варіює від 1,3 до 13,2%, а також ксантофілів і їх ефірів. Томати є багатим джерелом вітаміну С (10–40 мг%), каротину, а також вітамінів групи В і РР. Вони містять значну кількість калію та заліза, що робить їх харчову цінність особливо високою.

Для виробництва томатних консервів використовують сировину, що відповідає нормативам, затвердженим у відповідних ДСТУ. Наприклад, свіжі томати повинні відповідати вимогам ДСТУ 3246-95, де чітко забороняється використання плодів із ознаками гнилі, плісняви, механічних пошкоджень, хвороб та інших дефектів. Також суворо контролюється вміст пестицидів і нітратів, які не повинні перевищувати максимально допустимі рівні, встановлені Міністерством охорони здоров’я України.

Для виготовлення томатних консервів рекомендовані як сорти ручного збору (Волгоахтубинський, Жовтень Еврика, Колгоспний 34, Волгоградський 5/95, Радянський 679, Бригантина та інші), так і сорти механізованого збору (Новина Придністров’я, Факел, Ністру, Ракета, Райдуга Молдови, Новинка Кубані тощо).

Окрім основної сировини, важливим є контроль якості допоміжних матеріалів, що використовуються у виробництві. Так, кухонна харчова сіль повинна відповідати ДСТУ 3583-97, лимонна кислота – ДСТУ ГОСТ 908:2006, а тара (скляні банки і пляшки) – вимогам ТУУ 46.72.164-2000. Металеві кришки та паперові етикетки також повинні відповідати встановленим стандартам (ТУУ 46.72.103-2000 і ТУУ 46.72.128-97 відповідно).

Пакування готової продукції здійснюється згідно з ДСТУ 2888-94 у спеціальну картонну тару, яка відповідає вимогам ДСТУ 2089-92. Це забезпечує належний захист продукту від зовнішніх впливів, збереження якості та безпечне транспортування.

Допоміжні матеріали, які надходять на виробництво, також повинні відповідати вимогам діючих стандартів:

- сіль кухонна харчова за ДСТУ 3583-97 [3];

- кислота лимонна згідно ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова [4];

- банки і пляшки скляні типу ІІІ для консервованої та іншої харчової продукції. згідно ТУУ 46.72.164-2000 [ 5];

- кришки металеві для скляної тари з вінцем горловини типу ІІІ згідно ТУУ 46.72.103-2000 [ 6 ];

- етикетки паперові для банок і пляшок з консервами згідно ТУУ46.72.128-97 [ 7 ].

 Пакування готової продукції проводиться згідно ДСТУ 2888-94 в картонну тару, яка відповідає вимогам ДСТУ 2089-92 .

Таким чином, високі вимоги до якості сировини та матеріалів є запорукою отримання продукції з належними харчовими, органолептичними та безпековими показниками, що відповідають сучасним стандартам якості і задовольняють потреби споживачів.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Мета вибору конкретних технологічних схем у проєкті цеху полягає у забезпеченні механізованого завантаження виробничих ліній, ефективному використанні технологічного обладнання та досягненні високих показників якості кінцевої продукції. Використання машин і апаратів безперервної дії на всіх етапах виробничого процесу — як на основних, так і на допоміжних операціях — сприяє підвищенню продуктивності та стабільності виробництва.

Для зберігання сировини передбачено критий сировинний майданчик, що дозволяє мінімізувати втрати сировини під час короткочасного зберігання до подачі на виробництво. Такий підхід знижує ризик псування і забезпечує безперервність технологічного процесу. Вивантаження сировини на дільниці миття здійснюється за допомогою ящикоперекидачів, що дозволяє скоротити витрати праці у два рази, підвищуючи тим самим ефективність трудових ресурсів.

Для гарантування якісного миття сировини на л.х встановлено послідовно по дві мийні машини, які працюють у м’якому режимі, запобігаючи механічним пошкодженням плодів у процесі очищення. Це особливо важливо для збереження цілісності та якості сировини, що впливає на кінцеві органолептичні властивості продукції.

Усі виробничі процеси максимально механізовані, що забезпечує безперервність технологічного циклу і стабільність параметрів якості готових консервів. Наприклад, калібрувальні машини виконують швидке та точне сортування сировини за розмірами, що значно знижує трудовитрати та підвищує коефіцієнт використання обладнання. Це позитивно впливає на продуктивність праці та загальну ефективність виробництва.

Сортування сировини за якістю реалізується на сортувальних транспортерах, що дозволяє оперативно відокремлювати плоди з дефектами або недостатньою якістю. Таке сортування запобігає потраплянню непридатної сировини до подальших стадій переробки і підвищує якість кінцевої продукції.

Для забезпечення якісного протирання томатної сировини застосовуються протиральні і подрібнювальні машини, що гарантують однорідність структури і необхідний ступінь подрібнення, що є важливим фактором для подальшої технологічної обробки.

Щоб зменшити негативний вплив кисню на продукт та зберегти ароматичні речовини, у технологічній схемі передбачено проведення деаерації у вакуум-апаратах, обладнаних краплеуловлювачами. Це сприяє збереженню смакових і ароматичних якостей консервів.

Закупорювання банок проводиться на паровакуумних закупорювальних машинах із застосуванням тари ІІІ типу, що забезпечує надійність герметизації і сприяє збереженню високих якісних показників продукції. Такий метод закупорювання підвищує конкурентоспроможність продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Для контролю герметичності закупорювання банок на л.х встановлені електронні бракератори, що значно знижує рівень виробничих відходів і браку.

Теплова стерилізація консервів здійснюється в вертикальних автоклавах періодичної дії, що дозволяє підтримувати необхідний температурний режим для забезпечення мікробіологічної стабільності продукції протягом строку зберігання та транспортування.

Для зниження трудомісткості виробництва на виробничих л.х впроваджено механізовані операції завантаження і розвантаження автоклавних корзин, миття тари та оформлення готової продукції. Це зменшує навантаження на працівників і підвищує загальну продуктивність виробництва.

Обране обладнання характеризується компактністю, високою продуктивністю, простотою та безпекою в обслуговуванні, а також економічністю. Завдяки цьому є можливість автоматизувати окремі виробничі операції, що позитивно впливає на загальну ефективність та якість виробництва.

Отже, прийняті у проекті технічні та технологічні рішення забезпечують безперервність і потоковість виробництва, комплексну переробку сировини з мінімальними втратами, максимальну механізацію і автоматизацію виробничих процесів. Все це сприяє зниженню собівартості продукції, підвищенню її якості і рентабельності підприємства.

2.3. Технологічні схеми виробництва

**ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ**

**«ТОМАТИ НАТУРАЛЬНІ ЦІЛІ»**

|  |
| --- |
| Транспортування ↓ |
| Приймання ↓ |
| Зберігання↓ |
|  | Миття↓ |  |
|  | Калібрування↓ |  |
|  | Миття↓ |  |
|  | Інспекція↓ | → видалення відходів |
|  | Фасування↓ | ← підготовка і подача банок |
| Приготування і подача заливки → | Фасування↓ |  |
|  | Закупорювання↓ | ← підготовка і подача кришок |
| Контроль герметичності закупорювання↓ |
| Стерилізація і охолодження↓ |
|  | Складське зберігання |  |

 Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Томати натуральні цілі»

**ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ**

**«СІК ТОМАТНИЙ НАТУРАЛЬНИЙ»**

|  |
| --- |
| Транспортування ↓ |
| Приймання ↓ |
| Зберігання↓ |
|  | Миття↓ |  |
|  | Інспекція↓ | → видалення відходів |
|  | Подрібнення ↓ | → видалення відходів |
|  | Нормалізація пульпи↓ |  |
|  | Підігрівання↓ |  |
|  | Протирання↓ | → видалення відходів |
|  | Гомогенізація↓ |  |
|  | Деаерація і підігрівання↓ |  |
| Підготовка і подача солі та лимонної кислоти → | Фасування↓ | ← підготовка і подача банок |
|  | Закупорювання↓ | ← підготовка і подача кришок |
| Контроль герметичності закупорювання↓ |
| Стерилізація і охолодження↓ |
|  | Складське зберігання |  |

 Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Сік томатний натуральний»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

**Транспортування, приймання, зберігання**

 **сировини**

Томати надходять на виробництво автомобільним транспортом, що забезпечує оперативну доставку сировини безпосередньо на сировинний майданчик. Для транспортування використовують спеціалізовану тару — дощаті ящики, виготовлені відповідно до вимог ДСТУ 7232:2011 та ДСТУ 2247-93, місткість яких не перевищує 16 кг. Крім того, застосовуються ящичні піддони згідно з ДСТУ 7033:2009, максимальна вантажність яких становить до 400 кг. Використання стандартизованої тари гарантує збереження якісних характеристик томатів під час транспортування і сприяє зручності подальшого зберігання і обробки сировини.

Кількість томатів, що надійшла на підприємство, визначається шляхом зважування, що дозволяє вести точний облік сировини і планувати виробничий процес з урахуванням реальних обсягів. Якісна оцінка томатів здійснюється відповідно до вимог чинної нормативної документації, що включає перевірку наявності пошкоджень, ознак псування та інших параметрів, які впливають на технологічну придатність сировини.

У разі необхідності короткочасного зберігання томати, які доставлені в ящичних піддонах, укладають у штабелі на сировинному майданчику. Висота штабеля при цьому не перевищує трьох ярусів, що дозволяє запобігти механічним пошкодженням нижніх шарів плодів. У разі зберігання томатів у ящиках, їх укладають на дерев’яні піддони шаром висотою не більше двох метрів, що забезпечує належну вентиляцію і мінімізує ризик утворення конденсату, що може призвести до псування продукції.

Для забезпечення ефективної організації сировинного господарства кожна партія томатів, що надійшла на підприємство, складається окремо. Це дозволяє підтримувати вільний доступ до кожної партії, що необхідно для здійснення своєчасного вентилювання сировини та її розробки під час подачі на виробничу лінію. Така організація зберігання сприяє збереженню якості сировини і полегшує контроль над її використанням.

Кожна партія томатів маркується ярликом, на якому зазначається номер партії, дата і час надходження на сировинний майданчик. Це забезпечує відстежуваність сировини протягом всього технологічного циклу і сприяє підвищенню контролю якості.

Максимально допустимий термін зберігання томатів на сировинному майданчику встановлено у 24 години, що обумовлено необхідністю збереження свіжості і запобіганням втрат якості. Дотримання цього режиму зберігання дозволяє уникнути розвитку псування і забезпечує стабільну якість сировини для подальшої переробки.

**Опис технологічної схеми виробництва консервів**

**«Томати натуральні цілі»**

 Сировина надходить у виробничий процес за допомогою ящикоперекидача (л. 1, позиція 1), який забезпечує її автоматизоване подавання до вентиляторної мийної машини (л. 1, позиція 2). Миття томатів здійснюється чистою проточною водою, при цьому витрати води становлять 2–3 літри на 1 кілограм сировини, що гарантує ефективне видалення забруднень та забезпечує необхідний рівень гігієни. Після миття сировина транспортується елеватором типу «Гусяча шия» (л. 1, позиція 3) до калібрувальної машини (л. 1, позиція 4), де відбувається її сортування за розмірами. Така калібрувальна операція дозволяє забезпечити однорідність сировини, що є важливою умовою для стабільності технологічного процесу та якості кінцевої продукції.

Після калібрування томати повторно надходять у вентиляторну мийну машину (л. 1, позиція 2), де проходять додаткове делікатне миття. Ретельно очищена сировина потрапляє на роликовий інспекційний конвеєр (л. 1, позиція 5), де кваліфіковані працівники вручну здійснюють видалення дефектних плодів, плодоніжок та сторонніх домішок. Цей етап контролю якості є надзвичайно важливим, оскільки дозволяє підвищити рівень готової продукції шляхом усунення некондиційних елементів.

Подальший етап передбачає транспортування підготовлених плодів на стрічковий конвеєр (л. 1, позиція 6), де їх фасують вручну у заздалегідь підготовлену тару (детальніше про підготовку тари наведено на сторінці …). Наповнені томатами банки переміщують на пластинчастий транспортер (л. 1, позиція 7), а далі на дозувально-наповнювальний автомат (л. 1, позиція 9), який наповнює їх томатним соком, приготованим на спеціалізованій лінії виробництва консервів «Сік томатний натуральний».

Герметизація наповнених банок здійснюється на закупорювальній машині (л. 1, позиція 10), яка забезпечує надійне і щільне закривання кришками. Для контролю якості закупорювання банки проходять через електронний пристрій для перевірки герметичності (л. 1, позиція 11), що дозволяє своєчасно виявляти брак і мінімізувати втрати продукції.

Після контролю герметичності закупорені банки автоматично завантажуються у автоклавні корзини за допомогою спеціального пристрою (л. 1, позиція 12). Наповнені корзини піднімаються електротельфером (л. 2, позиція 13) і завантажуються в автоклави (л. 1, позиція 14), де проходять теплову стерилізацію згідно з встановленим режимом 

Це забезпечує мікробіологічну стабільність консервів і продовжує термін їх зберігання.

Після стерилізації банки переходять на лінію оформлення готової продукції, де упаковуються та маркуються для подальшого зберігання. Готова продукція зберігається на складських приміщеннях протягом двох років за температурного режиму від 0 до 20˚С та відносної вологості повітря 70–75%, з обов’язковим уникненням попадання прямих сонячних променів, що запобігає деградації якості консервів.

**Опис технологічної схеми виробництва консервів**

**«Сік томатний натуральний»**

Томати за допомогою ящикоперекидача (л. 1, позиція 1) завантажуються у вентиляторну мийну машину (л. 1, позиція 2), де відбувається їх ретельне миття. Для підвищення якості очищення на виробничій лінії послідовно встановлено дві мийні машини, що забезпечують ефективний механічний вплив і проточність води. У процесі миття відбувається безперервний злив верхнього шару води разом із легкими забрудненнями, що сприяє зменшенню рівня контамінантів. Тиск води у душуючих пристроях підтримується в межах 0,2–0,3 мПа, що забезпечує м’який, але ефективний режим миття, який запобігає пошкодженню сировини.

Після миття томати направляються на роликовий інспекційний конвеєр (л. 1, позиція 5), де кваліфіковані працівники здійснюють ручний відбір. Вони видаляють дефектні плоди, плодоніжки та сторонні домішки, що є критично важливим етапом контролю якості сировини для подальшої обробки.

Доброякісні плоди за допомогою елеватора «Гусяча шия» (л. 1, позиція 15) транспортуються у машину для подрібнення з відокремленням насіння (л. 1, позиція 16). У цій машині відбувається подрібнення томатів, після чого маса самопливом надходить у машину для протирання (л. 1, позиція 17) із сітками діаметром отворів 5 мм. На цьому етапі відбувається нормалізація томатної пульпи — важливий технологічний процес, що забезпечує однорідність продукту за розміром часток.

Протерта маса збирається у спеціальну ємкість (л. 1, позиція 18), звідки насосом (л. 1, позиція 19) подається у підігрівач (л. 1, позиція 20). Тут томатна пульпа підігрівається до температури 85 °C і витримується протягом 90 секунд, що сприяє частковій пастеризації і підготовці до подальшої обробки.

Далі підігріта маса направляється на здвоєну протиральну машину з сітками діаметром отворів 1,5–1,2 мм та 0,4–0,8 мм, що забезпечує більш тонке протирання. Після цього протерта маса знову збирається в ємкість (л. 1, позиція 18) і насосом (л. 1, позиція 19) подається у вакуум-апарат (л. 1, позиція 21). Вакуумна обробка дозволяє видалити розчинені гази, зменшуючи окислення продукту.

З вакуум-апарату маса самопливом переходить у гомогенізатор (л. 2, позиція 22), де за тиску 8–10 МПа відбувається гомогенізація соку. Цей процес сприяє одержанню тонкоподрібненого однорідного продукту, що підвищує біодоступність поживних речовин у готових консервах та запобігає розшаруванню томатної маси під час зберігання.

Після гомогенізації томатний сік насосом (л. 1, позиція 19) подається у вакуум-випарний апарат (л. 1, позиція 21), де проходить деаерацію за температури 30–40 °C і залишкового тиску 0,015–0,035 МПа протягом 10 хвилин. Цей етап дозволяє ефективно видалити надлишкове повітря і леткі речовини, що покращує смакові якості та стабільність продукту.

Після деаерації сік підігрівається до 95 °C і надходить на наповнювач (л. 1, позиція 9), де відбувається автоматичне наповнення підготовлених банок. Наповнені банки переміщуються пластинчастим транспортером (л. 1, позиція 7) на закупорювальну машину (л. 1, позиція 10), яка герметично закриває їх кришками.

Для контролю якості закупорювання банки проходять через електронний пристрій для перевірки герметичності (л. 1, позиція 11), що забезпечує своєчасне виявлення дефектів та зниження браку продукції. Герметично закупорені банки автоматично завантажуються у автоклавні корзини за допомогою спеціального пристрою (л. 1, позиція 12). Наповнені корзини електротельфером (л. 2, позиція 13) подаються в автоклави (л. 1, позиція 14) для стерилізації за заданим температурним режимом, що забезпечує мікробіологічну безпеку та тривале зберігання готової продукції  Простерилізовані банки надходять на лінію оформлення готової продукції, а потім на складське зберігання.

Продукцію зберігають протягом двох років за температурного режиму від 0 до 20 °C та відносної вологості повітря в межах 70–75 %. Вкрай важливо уникати впливу прямих сонячних променів, оскільки вони можуть негативно впливати на якість і тривалість зберігання продукції, сприяючи фотохімічним реакціям і погіршенню органолептичних властивостей. Такий режим зберігання забезпечує підтримку мікробіологічної стабільності та збереження фізико-хімічних характеристик консервованої продукції протягом встановленого терміну.

**Підготовка солі і лимонної кислоти**

Сіль і лимонна кислота, що надходять на підприємство, зберігаються до моменту використання у спеціально відведеному складі допоміжних матеріалів на стелажах (л.1, поз.37), які забезпечують належні умови зберігання та зручний доступ.

Процес підготовки солі починається з її транспортування за допомогою мішкоперекидача (л.1, поз.33) на ваги (л.1, поз.36) для точного дозування. Після зважування сіль проходить через просіювач із вбудованим магнітним уловлювачем (л.1, поз.34), що забезпечує очищення від металевих домішок та підвищує якість сировини.

Лимонна кислота зважується на спеціальних вагах (л.1, поз.38), розташованих на технологічному столі (л.1, поз.27), що дозволяє здійснювати точне і зручне дозування безпосередньо перед подачею до технологічного процесу.

Після підготовки, сіль і лимонна кислота подаються у котли (л.1, поз.25) для подальшого використання в технологічній лінії, що гарантує їх своєчасне і точне введення у виробництво.

**Приготування заливки**

Заливка для виробництва консервів «Томати натуральні цілі» готується шляхом ретельного змішування протертої томатної маси із сіллю та лимонною кислотою. Протерта томатна маса, яка формується на лінії виробництва консервів «Сік томатний натуральний», за допомогою насосу (л.1, поз.19) перекачується з накопичувальної ємкості (л.1, поз.18) у варильні котли (л.1, поз.25).

У котлах відбувається змішування томатної маси з сіллю і лимонною кислотою, які повністю розчиняються завдяки підігріванню. Отримана суміш доводиться до кипіння і кип’ятиться протягом 5 хвилин, що забезпечує однорідність розчину та активацію смакових і консервувальних властивостей.

Готова заливка після варіння за допомогою насосу (л.1, поз.19) транспортується на дозувально-наповнювальний автомат (л.1, поз.9) на лінію виробництва консервів «Томати натуральні цілі», де відбувається фасування заливки у підготовлені банки, що забезпечує високу якість та стабільність продукту.

**Підготовка тари**

Склобанки типу ІІІ-82-1000 та ІІІ-82-3000 розміщуються на стіл-накопичувач (л.1, поз.23), звідки за допомогою пластинчастого конвеєра (л.1, поз.7) подаються у машину для миття тари (л.1, поз.24).

Процес миття тари здійснюється у кілька послідовних етапів:

Спочатку банки миють гарячою зворотною водою при температурі 75…85˚С протягом 2–3 хвилин. Це дозволяє ефективно видалити залишки забруднень та підготувати тару до подальшої обробки.

Після цього банки ополіскують чистою гарячою водою при температурі 90–95˚С протягом 0,7–1 хвилини, що забезпечує видалення залишків миючих засобів та додаткове знезараження.

Контроль якості води, яка використовується для миття, проводиться візуальним методом. Ретельно вимиті банки проходять додатковий контроль якості миття, що гарантує відсутність забруднень і забезпечує високу гігієнічність тари перед подальшим використанням у виробництві.

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Техніко-хімічний та мікробіологічний контроль у процесі виробництва є невід’ємною складовою системи забезпечення якості готової продукції. Цей контроль здійснюється комплексом працівників, що включає співробітників лабораторій, змінних технологів, майстрів, а також інших спеціалістів підприємства, відповідальних за якість продукції.

Робота з контролю охоплює всі етапи виробничого процесу — від приймання сировини до випуску готової продукції, що дозволяє своєчасно виявляти і усувати будь-які відхилення від нормативних показників.

Основні функції контролюючих працівників полягають у:

* проведенні аналізів сировини, напівфабрикатів і готової продукції на відповідність техніко-хімічним параметрам;
* мікробіологічному дослідженні продукції та виробничих середовищ для забезпечення санітарної безпеки;
* контролі дотримання технологічних режимів і умов зберігання;
* фіксації результатів контролю та оперативному інформуванні виробничого персоналу для коригування процесів;
* участі у розробці і впровадженні заходів, спрямованих на підвищення якості і безпеки продукції.

Таким чином, організація техніко-хімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві сприяє підтриманню високих стандартів якості, безпечності продукції і задоволенню вимог нормативної документації та 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

При переробці сировини у консервному виробництві томатів утворюються різноманітні відходи — це зіпсована або некондиційна сировина за формою, розміром і якістю. Раціональне використання таких відходів підвищує економічну ефективність переробки плодів і овочів.

Відходи консервного виробництва містять значну кількість біологічно цінних речовин і за хімічним складом близькі до початкової сировини. Зокрема, вижимки мають підвищений вміст клітчатки і водонерозчинних речовин.

Утилізація відходів при переробці томатів є важливим аспектом сучасного харчового виробництва, який сприяє не лише зниженню негативного впливу на довкілля, а й забезпечує раціональне використання ресурсів та створення додаткової економічної цінності. У процесі переробки томатів утворюється значна кількість відходів, які включають шкірку, насіння, залишки плодоніжок та інші частини плодів, що не використовуються у готовому продукті. Правильна організація утилізації цих відходів має великий потенціал для впровадження концепції «нульових відходів» (Zero Waste) у харчовій промисловості.

Перш за все, необхідно підкреслити, що відходи томатної переробки є багатим джерелом біоактивних речовин, таких як лікопен, полісахариди, пектин, клітковина та різноманітні мікроелементи. Завдяки цьому відходи можуть бути ефективно перероблені у цінні продукти, що використовуються у харчовій, фармацевтичній та косметичній галузях. Наприклад, шкірка томатів містить високий вміст лікопену — потужного антиоксиданту, який застосовується для виробництва харчових добавок і натуральних барвників.

Іншим перспективним напрямком утилізації є виробництво кормів для тварин. Залишки томатів багаті на білки, вуглеводи та інші поживні речовини, що робить їх цінним ресурсом для сільськогосподарського сектору. Застосування таких кормів дозволяє зменшити витрати на традиційні корми і підвищити ефективність тваринництва.

Важливою складовою екологічно безпечної утилізації відходів є компостування. Органічні рештки томатів легко піддаються біологічному розкладанню, сприяючи формуванню якісного органічного добрива. Використання компосту в сільському господарстві поліпшує структуру ґрунту, збільшує його родючість і знижує потребу в мінеральних добривах, що в кінцевому результаті зменшує забруднення довкілля.

Крім того, відходи томатної переробки можуть служити сировиною для виробництва біогазу. Анаеробне бродіння органічних решток дозволяє отримувати відновлювану енергію, зменшуючи залежність від викопних палив та сприяючи сталому розвитку підприємств харчової промисловості.

Проте, для ефективної утилізації відходів при переробці томатів необхідно впроваджувати комплексний підхід, що включає попередню сортування відходів, використання сучасних технологій їх переробки, а також розробку відповідної нормативної бази та стимулювальних механізмів для виробників. Важливо також враховувати економічну доцільність та екологічну безпеку кожного з методів утилізації, що забезпечить збереження природних ресурсів і підвищення конкурентоспроможності харчових підприємств.

При виробництві томатного соку утворюються відходи, які складають 8,5% від загальної маси, і відходи, які не використовуються — 10%. До невикористаних відходів належать гнилі, плісняві, уражені хворобами або шкідниками та зелені плоди.

Відходи, що виникають на операціях сортування, інспекції, очистки і фасування томатів у цілому вигляді (на лінії виробництва «Томати натуральні цілі»), становлять близько 8%. Ці відходи використовуються як добавка до сировини для виробництва концентрованих томатопродуктів.

Під час вилучення соку на протиральних машинах утворюються відходи у вигляді м’якоті, шкірочки, плодоніжок та опробкованих тканин, що складають близько 1%. Вони застосовуються для виробництва томатного пюре і пасти.

Відходи після протирання — насіння — мають високу харчову цінність і використовуються в різних галузях народного господарства. Насіння містить 27–30% жиру, 25–35% азотистих речовин, 11–18% безазотистих екстрактивних речовин та 12–25% целюлози. Воно застосовується як замінник зелених кормів або як добавка до сухих кормів для худоби і птиці. Спеціально оброблене насіння використовують для посіву.

Чисте насіння також використовується в масложировій промисловості. Отримане томатне масло, багате на токоферол, широко застосовується в парфюмерно-косметичній промисловості (додається у креми та косметичні засоби). Масло томатів цінне також для харчування — воно міститься в салатах, добре засвоюється (97%), має антиоксидантні властивості і зберігає смак та фізико-хімічні властивості.

Відходи, що утворюються на операціях інспекції, подрібнення, протирання, збираються у спеціальні ємкості і вивозяться в бункери для подальшої утилізації або переробки.

Таким чином, утилізація відходів при переробці томатів є багатогранним процесом, який відкриває широкі можливості для розвитку екологічно чистих технологій і сприяє переходу харчової промисловості до циркулярної економіки, де відходи перестають бути проблемою і перетворюються на цінний ресурс.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви повинні виготовлятися відповідно до технічних інструкцій і відповідати вимогам діючих стандартів за фізико-хімічними показниками. Зокрема, консерви «Томати натуральні» мають відповідати нормам, визначеним у ДСТУ 4697:2006 «Томати консервовані. Загальні технічні умови». За органолептичними характеристиками ці консерви повинні мати цілі плоди без плодоніжок, рівномірно забарвлені, зі шкірочкою або без неї, з присутністю зелені або без неї. Плоди залиті протертою томатною масою, томатним соком або розчином повареної солі з додаванням оцтової або лимонної кислоти.

Щодо фізико-хімічних показників, маса плодів у готовому продукті має становити не менше 60 % для сливоподібних томатів і 50 % для округлих. Рівень рН заливки повинен утримуватися на рівні 3,9 ± 0,12. Вміст повареної солі в продукті складає 0,8 ± 1,2 %. Особлива увага приділяється контролю вмісту важких металів, зокрема олова, концентрація якого не повинна перевищувати 200 мг на кілограм продукту. Вміст свинцю в консерві не допускається.

Виробництво томатного соку натурального здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 8895:2019, що забезпечує відповідну якість цього продукту. Таким чином, суворе дотримання нормативних вимог є гарантією безпечності та високої якості консервованих томатних продуктів [9 ].

Таблиця 2.2 - Органолептичні показники якості соку томатного натурального

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування показників |  Характеристика |
| Зовнішній вигляд | Однорідна рідина з завислими тонко подрібненими частинками м’якоті |
| Смак і запах | Приємний, натуральний, притаманний свіжим стиглим томатам , без сторонніх присмаку і запаху |
| Колір | Червоний або оранжево-червоний |
| Сторонні домішки | Не допускаються |
| Примітка: визначення якості за органолептичними показниками виконується після перемішування соку |

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні вимоги до якості соку томатного натурального

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування показників | Норма |
| Масова частка розчинних сухих речовин (по рефрактометру),% не менше | 4,5 |
| Масова частка важких металів на 1 л соку, мг не більше:олова (в перерахунку на олово)міді (в перерахунку на мідь)свинцю  | 1005Не допускається |

2.8. Продуктові розрахунки

**Графік надходження сировини**

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Графік надходження сировини

|  |  |
| --- | --- |
| Назвасировини | Надходження сировини по місяцях |
| І | ІІ | ІІІ | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Томати |  |  |  |  |  |  |  21\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_18 |  |  |

Висновок за розділом 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи обґрунтовано вибір технології виробництва консервованої продукції з томатів, зокрема натурального томатного соку та консервів «Томати натуральні цілі». Запропоновано оптимальні технологічні рішення з урахуванням властивостей сировини, сезонності її надходження, а також вимог до якості готової продукції.

Проведено розробку технологічних схем виробництва запланованого асортименту, що охоплює повний цикл переробки томатів — від приймання і сортування сировини до фасування, закупорювання, стерилізації та зберігання готової продукції. Подано детальний опис кожного етапу технологічного процесу, а також використаного обладнання, із зазначенням технологічних режимів.

Наведено характеристику основної сировини (томати) та допоміжних матеріалів (сіль, лимонна кислота), зокрема розкрито їх хімічний склад, харчову та енергетичну цінність. Вказано нормативні документи, що регламентують якість і безпечність сировини та матеріалів, зокрема ДСТУ 4697:2006 для консервованих томатів і ДСТУ 8895:2019 для натурального томатного соку.

Розроблено схему техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва, яка охоплює контроль на всіх етапах технологічного процесу: від приймання сировини до контролю готової продукції. Визначено відповідальних осіб і лабораторні методи, які застосовуються для забезпечення відповідності продукції вимогам стандартів.

**РОЗДІЛ 3**

 **РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ**

 **ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ**

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Правильний підбір машин і апаратів є ключовим фактором для забезпечення безперебійної, планомірної та ефективної роботи підприємства. Раціональна організація технологічного процесу неможлива без відповідного технічного оснащення, що відповідає вимогам обраної технології та обсягів виробництва.

Розрахунок і підбір обладнання здійснюється на основі попередньо визначених показників продуктивності підприємства, продуктових розрахунків і графіка організації виробничих процесів. При цьому враховується не лише кількість перероблюваної сировини, але й тривалість окремих технологічних операцій, режими роботи цеху та необхідність дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Обладнання підбирається за критерієм продуктивності, з урахуванням інтенсивності виробничого потоку, тривалості технологічного процесу та вимог до якості кінцевої продукції. Особлива увага приділяється автоматизації та механізації основних і допоміжних операцій, що дозволяє знизити трудомісткість виробництва, підвищити його ефективність та мінімізувати втрати сировини.

Таким чином, грамотний технічний розрахунок і раціональний підбір обладнання є основою для досягнення стабільного технологічного режиму, оптимального використання виробничих потужностей і забезпечення високої якості продукції. Крім того, при виборі обладнання враховуються його конструктивні особливості, надійність у роботі, енергоефективність, простота в обслуговуванні та відповідність сучасним вимогам техніки безпеки. Перевага надається агрегатам з можливістю регулювання технологічних параметрів, що дозволяє оперативно адаптувати процес до зміни властивостей сировини або асортименту продукції. Вибір універсального та багатофункціонального обладнання також сприяє гнучкості виробництва та підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

**Розрахунок роликового інспекційного конвеєра для лінії виробництва консервів „Томати натуральні цілі”**

 Вихідні дані для розрахунку:

* продуктивність лінії за зміну – 4971,4 кг/зм ( 0,197 кг/с);
* кількість годин в зміні – 7;
* норма виробітку на одного працюючого – 1800 кг/зм ;
* висота шару томатів на стрічці – 0,04 м;
* насипна маса томатів – 600 кг/м3;
* швидкість руху полотна транспортеру – 0,2 м/с;
* коефіцієнт заповнення стрічки – 0,7.

 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 = 2 *осіб*

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою :

  (3.2.)

 а – ширина робочого місця, м, (а=1,0 м );

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

  довжина душової установки, м

Висновок за розділом 3

У розділі наведено розрахунки та здійснено обґрунтований підбір технологічного обладнання для ліній з виробництва овочевих натуральних консервів із томатів. Ретельно проаналізовано кожну операцію технологічного процесу, визначено потребу в конкретних типах машин та апаратів відповідно до продуктивності лінії, графіка роботи цеху та вимог до якості готової продукції. З урахуванням фізико-хімічних властивостей сировини, режимів переробки та вимог санітарних норм, підібрано обладнання, що забезпечує безперервність і ритмічність виробництва, мінімізує втрати сировини та знижує енерговитрати.

Під час вибору технічних засобів враховано показники надійності, довговічності, ергономічності та простоти обслуговування. Перевагу надано сучасним універсальним агрегатам, які дозволяють адаптувати технологічний процес до можливих змін у рецептурах або асортименті продукції. Висока ступінь автоматизації обладнання сприяє підвищенню ефективності праці, зниженню трудомісткості операцій та покращенню умов праці персоналу. Отже, правильний підбір обладнання забезпечує стабільну роботу підприємства, дотримання технологічного режиму і випуск високоякісної продукції згідно з вимогами чинних стандартів.

**РОЗДІЛ 4**

 **ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА**

Миколаївська область розташована у південній частині України та належить до степової зони, що зумовлює формування специфічних клімато-будівельних умов, які мають суттєве значення для проєктування, будівництва та експлуатації різноманітних споруд. Клімат регіону є помірно континентальним із вираженими рисами посушливості, що визначає ряд особливостей, які необхідно враховувати в будівельній практиці.

Середньорічна температура повітря в Миколаївській області коливається в межах +9…+10 °C, що є типовим для південних регіонів країни. Зими порівняно м’які, із середньою температурою січня –2…–4 °C, однак можливе зниження температури до –25 °C і нижче. Літо тривале, спекотне, із середньою температурою липня +22…+24 °C та максимальною до +38…+41 °C. Такі температурні умови обумовлюють необхідність урахування як теплозахисту будівель узимку, так і заходів проти перегріву влітку.

Кількість атмосферних опадів в області є однією з найменших по Україні та становить у середньому 350–450 мм на рік, причому переважна їх частина випадає в теплий період року. Сніговий покрив нестійкий, формується на нетривалий період (до 30 днів) і має невелику висоту (3–10 см). Це, з одного боку, зменшує навантаження на будівельні конструкції взимку, а з іншого — потребує особливої уваги до забезпечення ефективного водовідведення та гідроізоляції споруд у весняний період.

Вітровий режим характеризується переважанням північних, північно-західних та північно-східних вітрів, які можуть досягати швидкості 15–20 м/с. У зв’язку з цим, особливо в умовах відкритого степу, необхідно проєктувати будівлі з урахуванням вітрових навантажень, забезпечувати стійкість покрівель та огороджувальних конструкцій.

Глибина промерзання ґрунту в регіоні становить у середньому 0,8–1,0 м, що впливає на вибір типу фундаментів і потребує належної теплозахисної ізоляції цокольної частини споруд. На території області переважають лесові та суглинкові ґрунти, які в умовах зволоження можуть проявляти просадні властивості. Тому геологічне обстеження ділянки є обов’язковим етапом при проєктуванні будівель і споруд.

За державним будівельним нормуванням, Миколаївська область належить до ІІБ кліматичної зони України. Це означає, що в умовах проєктування повинно бути забезпечене виконання вимог до теплозахисту огороджувальних конструкцій відповідно до нормативів для даної зони. Особливу увагу слід приділяти енергоефективності будівель, зокрема при утепленні зовнішніх стін, покрівлі, вікон та підлог на ґрунті. Також сприятливі умови високої сонячної інсоляції дають змогу ефективно використовувати пасивне сонячне тепло, а також впроваджувати відновлювані джерела енергії — зокрема, сонячні колектори й фотоелектричні панелі.

Таким чином, клімато-будівельні умови Миколаївщини формують комплекс вимог до архітектурно-будівельного проєктування, пов’язаних із потребою в енергоефективності, стійкості до вітрових та температурних навантажень, а також адаптації конструктивних рішень до ґрунтово-кліматичних особливостей регіону. Урахування цих факторів є ключовим для забезпечення довговічності, безпечності та комфортності будівельного середовища в умовах південного степового клімату..

* 1. Опис генерального плану

Генеральний план підприємства є одним із ключових етапів проєктування, що визначає просторову організацію виробничої території. Він являє собою детальний план будівельного майданчика, на якому розміщено всі виробничі та допоміжні споруди, інженерні мережі, транспортні шляхи, елементи благоустрою та озеленення. Розробка генерального плану здійснюється відповідно до чинних норм і стандартів, зокрема ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013, та передбачає забезпечення ефективного функціонування підприємства в цілому.

При формуванні генерального плану враховуються природні та техногенні фактори: напрямок панівних вітрів (роза вітрів), розташування сторін світу, глибина ґрунтових вод, рельєф місцевості та граничні параметри промерзання ґрунту. З урахуванням рози вітрів, димова труба котельні розміщується з підвітряного боку відносно основного виробничого корпусу, що запобігає поширенню продуктів згоряння на робочі зони.

У розташуванні споруд дотримано протипожежних, виробничих (технологічна потоковість), санітарно-гігієнічних та ергономічних вимог. Ширина проїздів становить не менше 6 м, що дозволяє забезпечити вільний під'їзд пожежних машин з обох сторін будівель. Проєктом передбачені наскрізні та кільцеві під'їзди до водойм, які використовуються як резервуари для пожежогасіння, з маневровими майданчиками розміром не менше 12×12 м.

Площа забудови становить 4,1 га. Територія підприємства огороджена та озеленена, вільні площі покриті асфальтобетоном. Усі будівлі мають вимощення, що забезпечує водовідведення та захист фундаментів. Водопровідна система має кільцеву схему підключення до міських мереж із встановленням пожежних гідрантів та криниць, з частковим використанням для поливу озеленення. Каналізаційна мережа прокладена з урахуванням ухилів місцевості; скидання стічних вод здійснюється після попереднього очищення на локальних очисних спорудах.

Потоки руху на території підприємства організовані з дотриманням принципу безперервності та безпеки: людські потоки не перетинаються з вантажними, що гарантує ергономічність і виробничу безпеку. Основний в’їзд до заводу розташований з західної сторони, вхід – через прохідну. Транспортні операції передбачено виконувати автомобільним транспортом.

Таким чином, запропонований генеральний план забезпечує раціональне використання території, безперебійне функціонування всіх виробничих і допоміжних процесів, дотримання нормативних вимог щодо пожежної безпеки, санітарії, екологічного захисту та організації внутрішнього логістичного простору підприємства.

Технічні показники генплану наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники генплану

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

* 1. Архітектурно-будівельна частина

Підприємства цієї галузі представлені будівлями промислово-комунального типу, які складаються з трьох основних груп приміщень. По-перше, це виробничі приміщення, куди входять і підсобні. Вони мають підвищену висоту поверхів, щоб розмістити велике обладнання і забезпечити комфортну роботу. В таких будівлях багато великих вікон для природного освітлення, а на дахах іноді встановлюють світлові ліхтарі — спеціальні прозорі конструкції, що пропускають денне світло. По-друге, це складські приміщення, які мають вікна, розташовані високо над підлогою. Це дозволяє краще використовувати внутрішній простір для зберігання матеріалів і продукції. По-третє, окремо розташовані адміністративно-побутові приміщення, де висота поверхів менша — близько 3,3 метра, адже тут немає необхідності у великих обсягах простору, як у виробничих залах.

Під час проектування таких будівель важливо дотримуватися сучасних підходів. Використовують уніфіковані розміри — габаритні схеми, які дозволяють стандартизувати будівництво і забезпечити зручність для встановлення обладнання. Часто застосовують каркасні конструкції з залізобетону, які можуть бути як одноповерховими, так і багатоповерховими. При цьому будівлі будують так, щоб максимізувати блокування — тобто поєднання різних приміщень у єдине ціле для економії площі і спрощення інженерних мереж.

Відстань між колонами — це один із ключових параметрів конструкції. Зазвичай приймають сітку 6×6, 6×9 або 6×12 метрів, залежно від того, яке навантаження має витримувати перекриття. Висота поверхів не буває меншою за 3,6 метра, а збільшують її зазвичай кратно 1,2 метра, що пов’язано з габаритами обладнання — найчастіше це 4,8 метра. Максимальне навантаження на перекриття багатоповерхових виробничих корпусів не перевищує 10 кілопаскалів (або 1000 кгс на квадратний метр). Якщо обладнання важче, його розміщують на першому поверсі, щоб забезпечити безпеку і надійність будівлі.

Сам виробничий корпус у цьому проекті — одноповерхова будівля прямокутної форми з висотою стелі 6 метрів. У виробничих приміщеннях передбачено комбіноване освітлення — і природне, і штучне — а також аерацію повітря. Вентиляційні камери винесені в окремі приміщення, що допомагає значно знизити рівень шуму у виробничій зоні.

Адміністративно-побутові приміщення, крім туалетів, розміщені в окремому корпусі. Це дозволяє зберегти чітке розділення виробничих і офісних зон, забезпечуючи комфорт і дотримання санітарних норм.

Конструктивно виробничий корпус побудований за каркасною схемою зі збірного залізобетону. Колони мають розмір 40 на 40 сантиметрів і встановлені з кроком 6 метрів. Фундаменти — залізобетонні стаканного типу, а балки перекриття виготовлені за типовими серіями, що гарантує міцність і довговічність. Стіни зведені з цегли товщиною 51 сантиметр, що забезпечує хорошу тепло- і звукоізоляцію. Перегородки всередині — тонші, 16 сантиметрів, але теж міцні та надійні.

Покриття будівлі — плоске, утеплене, із зовнішніми водостоками, виконане із залізобетонних плит. Внутрішнє оздоблення приміщень залежить від їх призначення: стіни можуть бути оброблені силікатною плиткою або побілені вапном. Підлоги в основних виробничих зонах виконані з кислотостійкої цегли, щоб витримувати агресивні умови, а в інших приміщеннях — бетонні або асфальтовані.

Вікна у будівлі — дерев’яні, з подвійними переплетеннями, що відповідає стандартам ДЕСТ 12506-67. Двері також дерев’яні і виготовлені за відповідними нормами. Кривля покрівлі багатошарова, із захисним гравійним шаром на бітумній мастиці, що забезпечує довговічність і водонепроникність.

Окремо варто згадати про особливості виробничого корпусу, де через високу вологість використовують міцну повнотілу глиняну цеглу марки 100 для зовнішніх стін, а внутрішні поверхні захищають пароізоляцією з гідроізола і штукатуркою по металевій сітці. Це допомагає уникнути корозії конструкцій і зберегти комфортні умови для роботи.

Адміністративний корпус, який виходить на головну вулицю, облицьований керамічною плиткою — це додає естетики і полегшує догляд за фасадом. Для виробничих приміщень застосовують білу глазуровану плитку і світлі тони фарбування, що підвищує рівень освітленості та підтримує чистоту.

Щодо інженерного обладнання, то тут все продумано до дрібниць: водопостачання забезпечує і побутові, і виробничі потреби, а також пожежні заходи — тиск на вводі становить 20 метрів. Каналізація об’єднана, приймає як виробничі, так і побутові стоки. Опалення водяне, з температурою теплоносія від 50 до 70 градусів за Цельсієм. Вентиляція — припливно-витяжна, з механічним примусом. Освітлення комбіноване: люмінесцентні лампи і лампи розжарювання забезпечують комфортні умови в будь-який час доби. Електропостачання силового обладнання здійснюється через трансформаторну підстанцію із мережі 380/220 В, вмонтовану у виробничий корпус.

Фундаментні балки виконані із збірного залізобетону таврового перерізу, висотою 450 мм. Вони укладаються на бетонні стовпчики і забезпечують надійну опору для стін і колон. Для захисту від руху пучиністих ґрунтів та промерзання котлован засипають шлаком, що запобігає руйнуванню фундаменту.

В цілому, уся конструкція спроектована так, щоб бути міцною, зручною для монтажу і експлуатації, з урахуванням особливостей технологічного процесу і природних умов. Будівля відповідає всім сучасним вимогам щодо безпеки, комфорту та ефективності виробництва.При плоских і багатопологих покриттів влаштовують внутрішній водовідвід. Він складається з водоприймальних воронок, які відводять труби і стояки. Площа, обслуговуюча однією воронкою, в залежності від діаметру стояка, складає 18003600 м2.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

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

Побутові приміщення

Побутові приміщення на підприємствах, що займаються переробкою харчових продуктів, мають особливе значення, оскільки такі виробництва відносяться до IV санітарної групи і потребують суворого дотримання санітарно-гігієнічних норм. До складу побутових приміщень у таких підприємствах входить комплекс різноманітних зон, які забезпечують комфорт та безпеку працівників. Зокрема, це гардеробні для зберігання вуличного та домашнього одягу, а також окремі гардеробні для робочого спецодягу. Крім цього, облаштовані душові кімнати, умивальні та вбиральні. Особливу увагу приділяють спеціалізованим приміщенням — кімнаті медичного огляду, санітарному посту, а також приміщенню для особистої гігієни жінок.

При проектуванні цеху було ухвалене рішення розмістити всі побутові приміщення в окремій будівлі, яка з’єднана з головним виробничим корпусом за допомогою опалювальної повітряної переходної галереї. Такий підхід забезпечує зручний і безпечний доступ працівників до побутових зон, при цьому підтримуючи необхідний санітарний режим. Галерея прилягає до сходової клітки будівлі, а її нижня частина розташована на висоті 4,5 метра від рівня дорожнього покриття, що дозволяє безперешкодно рухатися як пішоходам, так і транспорту.

Перед головним входом до виробничого приміщення облаштований вестибюль, який виконує функцію буфера між вулицею та виробничою зоною, забезпечуючи збереження мікроклімату та гігієнічних умов. Розрахунок площі вестибюля ведеться з урахуванням максимальної кількості працівників у найбільш чисельну зміну — на кожну людину передбачено приблизно 0,15 м², що загалом дає площу близько 12 м² (без врахування гардеробних).

Такий підхід до організації побутових приміщень на підприємстві сприяє дотриманню високих стандартів гігієни, створює комфортні умови для персоналу та сприяє ефективній роботі виробничих процесів.

Санітарно–технічна частина

Водопостачання на заводах консервної промисловості має велике значення, оскільки ці підприємства є суттєвими споживачами як питної, так і технічної води. Вода використовується у різних технологічних процесах: для технічних потреб, миття обладнання та сировини, очищення підлог, а також для поливу території. Крім того, вода необхідна для задоволення господарсько-побутових потреб працівників і забезпечення пожежної безпеки.

Проектування системи водопостачання починається з визначення розрахункової витрати води, яку обчислюють на основі встановлених норм водоспоживання. Норми водоспоживання — це кількість води, що припадає на одиницю продукції, одиницю обладнання або витрату на одну людину. Для забезпечення підприємства водою буде використовуватися міська водопровідна мережа, а також власна артезіанська свердловина, що дозволяє гарантувати надійне постачання необхідних обсягів.

Система каналізації промислового підприємства складається з двох основних частин — внутрішньої та зовнішньої каналізації. Внутрішня каналізація призначена для збору стічних вод безпосередньо в місцях їх утворення та транспортування їх за межі будівлі. Вона завершується оглядовим колодязем, який розташовується на відстані 3–10 метрів від зовнішньої стіни будинку.

Зовнішня каналізація включає мережу підземних трубопроводів з оглядовими колодязями, а також локальні очисні споруди. Вона починається від оглядових колодязів внутрішньої каналізації і завершується місцем скиду очищених стічних вод у позаплощадкові очисні споруди. Така організація каналізаційної системи забезпечує ефективний збір і очищення стоків, що є важливою умовою екологічної безпеки підприємства.

Щодо опалення цеху, то воно здійснюється

повітряною системою, яка відповідає вимогам чинних будівельних норм і правил (СНіП). Окремо північна частина цеху опалюється за допомогою водяної системи опалення, що також відповідає нормативним вимогам. Такий підхід забезпечує комфортний температурний режим у виробничих приміщеннях протягом усього опалювального періоду, що сприяє нормальній роботі персоналу і збереженню обладнання.

* 1. Розрахунок допоміжних приміщень і складів

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу, необхідну для сировинного майданчика, визначають, враховуючи найбільші строки короткочасного зберігання сировини та збільшені норми її складування. При цьому особливу увагу приділяють також організації простору для безперешкодного руху електрозавантажувачів, які забезпечують оперативне переміщення матеріалів на майданчику. Крім того, важливо передбачити достатньо місця для розміщення пристроїв і обладнання, необхідних для приймання сировини та інших допоміжних засобів, що забезпечують ефективну логістику і безпеку робіт на території підприємства. Таким чином, при плануванні площі сировинного майданчика враховують не лише обсяги сировини, а й технологічні та організаційні потреби для зручності та ефективності виробничих процесів..

Висновок за розділом 4

У даному розділі розглянуто об’ємно-планувальні, конструктивні та інженерні рішення для підприємства з виробництва овочевих консервів з томатів. Запропоновані проектні рішення відповідають чинним нормативним вимогам і забезпечують ефективність експлуатації, безпеку та довговічність промислової споруди.

Будівля виробничого корпусу запроектована як одноповерхова прямокутна споруда з каркасною системою зі збірного залізобетону та сіткою колон 6×6 м. Така структура забезпечує універсальність у розміщенні обладнання та адаптивність до можливих змін у технологічному процесі. Вибір залізобетонних конструкцій, фундаментів стаканного типу, цегляного заповнення зовнішніх стін та кислотостійкого покриття підлоги сприяє високій стійкості до навантажень, агресивних середовищ і вологи.

Інженерні системи забезпечують повноцінне функціонування підприємства: водопостачання реалізоване через кільцеву мережу з пожежними гідрантами; каналізація передбачає об’єднаний режим для виробничих і господарсько-побутових стоків із попереднім очищенням; системи вентиляції та опалення враховують специфіку мікроклімату приміщень, що позитивно впливає на умови праці. Застосоване комбіноване освітлення і конструктивна ізоляція шумових джерел сприяють покращенню ергономіки робочих зон.

Раціональне розміщення адміністративно-побутових приміщень в окремому корпусі дозволяє забезпечити санітарно-гігієнічний контроль і розділення потоків працівників та сировини. Усі конструктивні елементи й інженерне обладнання підібрано з урахуванням особливостей виробництва харчової продукції, що гарантує відповідність підприємства сучасним вимогам енергоефективності, безпеки та надійності.

Таким чином, розроблені конструктивні та інженерні рішення формують технічно обґрунтовану та практично доцільну основу для будівництва сучасного і функціонального підприємства харчової галузі

**РОЗДІЛ 5.**

**ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація роботи з охорони праці на промислових підприємствах має здійснюватися у суворій відповідності з чинним законодавством України, зокрема, з Законом України «Про охорону праці» (№ 2694-IV від 14.10.1992), Законом України «Про пожежну безпеку» (№ 2633-VIII від 04.06.2015), а також Законом України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (№ 4004-VI від 24.02.2011). Дотримання вимог цих нормативно-правових актів є базовою умовою створення безпечних та здорових умов праці на підприємстві. Важливим елементом системи охорони праці є також дотримання положень, що регламентують функціонування служб охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві (наприклад, Положення про службу охорони праці, затверджене наказом Мінпраці, та відповідні положення про службу пожежної безпеки).

При проектуванні виробничих підприємств особлива увага приділяється забезпеченню нормальних санітарно-гігієнічних умов експлуатації. Для цього слід керуватися офіційними регламентуючими документами, які визначають гігієнічні, безпекові та експлуатаційні стандарти. Серед них важливе місце займають Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (ДСП 173-96 з урахуванням змін), які встановлюють вимоги до розміщення виробничих об’єктів у межах населених пунктів з урахуванням санітарних норм. Для харчової та овочефруктопереробної промисловості застосовуються специфічні стандарти безпеки, зокрема, ДСТУ 3235-95 «Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки», що визначає технічні та безпекові характеристики виробничого обладнання. Важливим також є дотримання вимог ДСТУ prEN 1672-1-2001 (ІДТ prEN 1672-1:1994) «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни», які охоплюють основні положення безпеки при експлуатації харчового устаткування. Для електротехнічних систем діють правила безпечної експлуатації електроустановок (НПАОП 40.1-1.01-97), що забезпечують захист персоналу від небезпек електротравм.

Кваліфікаційною роботою передбачено розробку цеху з виробництва овочевих консервів у місті Вознесенськ Миколаївської області. В межах проекту планується створення виробничих ліній з потужністю 25 тонн на зміну для виробництва натурального томатного соку з фасуванням у склобанки ІІІ-82-1000 та 21 тонна на зміну для виготовлення натуральних цілих томатів із фасуванням у склобанки ІІІ-82-3000.

Забезпечення безпеки праці на підприємстві здійснюватиметься на основі комплексного підходу, який включає організацію роботи з техніки безпеки відповідно до «Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості». Для контролю за станом охорони праці впроваджуватиметься триступеневий контроль згідно з «Методичними рекомендаціями з організації триступінчатого контролю за станом охорони праці», що передбачає систематичний моніторинг і оцінку дотримання норм безпеки. Крім того, на підприємстві реалізовуватимуться «Заходи щодо впровадження стандартів системи стандартизації безпеки праці (ССБТ) на підприємствах консервної, овочесушильної і харчоконцентратної промисловості», що сприяють покращенню системи управління охороною праці.

Використовуване технологічне обладнання для виробництва овочевих консервів має відповідати вимогам ДСТУ 3235-95 та нормам НПАОП 0.00-7.14-17 «Вимоги безпеки та захисту здоров’я під час використання виробничого обладнання працівниками», що гарантують безпечну експлуатацію устаткування. Для обладнання імпортного виробництва передбачено приведення технічних характеристик і систем захисту у відповідність до згаданих нормативів.

Робочі місця на підприємстві організовані відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт». Вантажно-розвантажувальні операції з сировиною, матеріалами, напівфабрикатами та готовою продукцією здійснюються з використанням механізованих засобів, що знижує ризик травматизму.

Під час експлуатації технологічного обладнання в цеху можуть виникати різноманітні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які пов’язані з використанням електроенергії, теплової енергії, а також хімічних речовин, що вимагає застосування відповідних заходів технічного та організаційного характеру для їхнього ефективного контролю та запобігання негативному впливу на здоров’я працівників.

До роботи на підприємстві з виробництва овочевих консервів допускаються особи, які досягли 18-річного віку, мають відповідну освіту, а також пройшли повний курс навчання, стажування та інструктажі з питань охорони праці, включно з вступним інструктажем і подальшим інструктажем на робочому місці. Ці заходи організовуються відповідно до вимог нормативного документа НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». У разі виконання робіт із підвищеною небезпекою працівники повинні успішно пройти кваліфікаційний іспит перед комісією з оформленням протоколів та отриманням посвідчень установленого зразка, що є обов’язковою умовою для допуску до таких видів робіт.

Працюючі забезпечуються санітарним одягом і спеціальним взуттям відповідно до вимог «Збірника норм санітарного одягу та взуття для робітників, молодшого обслуговуючого персоналу та інженерно-технічних працівників підприємств харчової промисловості». На кожному робочому місці розміщуються інструкції з охорони праці, які розробляються відповідно до положень НПАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», що забезпечує системний підхід до інформування персоналу щодо безпечних методів праці.

Проектований цех з виробництва овочевих консервів розташований в одноповерховій будівлі висотою 9,2 метри, з габаритами 18 на 72 метри. Розміщення технологічного обладнання у виробничому приміщенні здійснено відповідно до вимог СНиП 2.09.02-85\* «Виробничі будівлі» із врахуванням Зміни № 1 (національної), затвердженої наказом Держбуду України № 195 від 21.10.2004 року, що набула чинності з 1 квітня 2005 року. При проектуванні передбачено дотримання таких основних принципів: послідовність розміщення обладнання відповідно до технологічної схеми виробництва, забезпечення зручності та безпеки обслуговування і ремонту обладнання, а також максимальне природне освітлення та ефективне провітрювання приміщень.

Розташування технологічного устаткування відповідає вимогам ДСТУ prEN 1672-1-2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки» (IDТ prEN 1672-1:1994). Зокрема, нормативними документами встановлено мінімальні габарити проходів і відстаней між обладнанням та стінами, що забезпечують безпечні умови праці та зручність обслуговування:

* мінімальна ширина магістральних (генеральних) проходів становить не менше 1,5 метра;
* відстань між стінами виробничих приміщень і обладнанням повинна бути не меншою за 1,0 метр, а у разі розміщення постійних робочих місць – не менше 1,4 метра;
* ширина проходів у вибухонебезпечних приміщеннях має бути не менше 1,5 метра;
* мінімальна ширина проходу між паралельно встановленим обладнанням, зокрема сушарками, становить 2 метри, а відстань між окремо розташованим устаткуванням – не менше 0,8 метра;
* ширина проїздів розраховується з урахуванням виду використовуваного транспорту та радіусу його повороту.

Для забезпечення комфортного і безпечного обслуговування обладнання передбачені стаціонарні площадки, оснащені драбинами. Ширина таких площадок складає не менше 0,7 метра, поручні мають висоту 1 метр, а вертикальні стояки встановлені з кроком не більш як 1,2 метра, що відповідає стандартам безпеки праці.

Параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях, зокрема температура і відносна вологість повітря в робочій зоні, відповідають нормам технологічного проектування і техніко-економічним показникам підприємств консервної промисловості. Дані параметри наведені у таблиці 5.2 проектної документації, що забезпечує підтримання оптимальних умов для роботи персоналу протягом різних сезонів року.

Підтримка чистоти повітря в приміщеннях цеху з виробництва овочевих консервів здійснюється за допомогою систем вентиляції та кондиціонування повітря. В проекті передбачені як природна, так і штучна вентиляція, що забезпечує необхідний повітрообмін і відповідність санітарно-гігієнічним нормам. Для створення оптимального повітряного середовища, яке відповідає гігієнічним вимогам праці, у виробничих приміщеннях використовується опалення з калориферами. В побутових приміщеннях, таких як кімнати прийому їжі, відпочинку, лабораторії, а також у складі готової продукції, застосовується кондиціонування повітря, що сприяє підтриманню комфортних мікрокліматичних умов (ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»).

Освітлення робочих зон забезпечується за рахунок поєднання природного і штучного освітлення. Природне освітлення організовано шляхом використання вікон і склопанелей, що дозволяє забезпечити комбінований тип освітлення, який відповідає вимогам норм виробничої санітарії. Штучне освітлення реалізовано за допомогою спеціалізованих освітлювальних установок, які відповідають встановленим стандартам безпеки. Все технологічне обладнання, встановлене в цеху, відповідає вимогам ДСТУ 3235-95 «Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки», а також вимогам пожежної безпеки і безпечної експлуатації (ДБН В.2.5-28:2018).

Для живлення устаткування в цеху передбачені спеціальні силові пункти. Частина рухомих машин та механізмів, які мають обертові або рухомі елементи, оснащена огородженнями, що виключають травматизм працівників. Інженерно-технічне оснащення цеху включає господарсько-питний водопровід, каналізацію та санітарно-технічні вузли. Санітарно-побутові приміщення, передбачені проектом, розміщені в окремому корпусі (Л1 поз.2), що забезпечує комфортні умови для персоналу.

Електрообладнання, що використовується на підприємстві, відповідає вимогам нормативних документів: НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок», а також НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів». Залежно від категорії приміщень за факторами виробничого середовища та ризиком ураження електричним струмом, електробезпека забезпечується комплексом технічних і організаційних заходів, серед яких:

* ізоляція струмопровідних частин (включно з подвійною ізоляцією дротів);
* захисне автоматичне вимикання живлення за допомогою аварійних вимикачів і пристроїв захисного відключення;
* застосування пониженої напруги у відповідних зонах;
* недоступність струмоведучих частин для випадкового дотику, що реалізується через пакетні аварійні вимикачі, розміщення проводів на висоті, прокладання в металевих рукавах або приховане в стінах;
* застосування попереджувальних написів, плакатів, а також засобів індивідуального захисту, таких як діелектричні килимки, рукавички та спеціальне взуття;
* захисне заземлення або занулення конструкцій, які можуть опинитися під напругою.

Заземленню підлягають неструмовідні частини електричних машин, апаратів, трансформаторів; каркаси розподільчих щитів, шаф, щитів управління, їхні знімні та відкривані частини у разі наявності електрообладнання з напругою понад 42 В змінного або 110 В постійного струму; металеві конструкції розподільчих пристроїв, кабельні коробки, муфти, гнучкі рукави і труби електропроводки, а також металеві корпуси електричних світильників і виробничого обладнання, що містить споживачі електроенергії. Водночас не підлягають заземленню неструмовідні частини електроустановок, які розміщені на заземлених металоконструкціях при надійному контакті між ними, за винятком електроустановок у вибухонебезпечних зонах (НПАОП 40.1-1.01-97, НПАОП 40.1-1.21-98).

**ВИСНОВОК**

На основі детального аналізу регіону, де планується будівництво, а також оцінки наявної сировинної бази, було обґрунтовано доцільність зведення цеху з виробництва овочевих натуральних консервів у місті Вознесенськ Миколаївської області. В межах цього проекту спроєктовано виробничі лінії з виготовлення двох основних видів продукції: натурального томатного соку потужністю 25 тонн за зміну, фасованого у селобанку типу ІІІ-82-1000, а також натуральних цілих томатів у склобанках типу ІІІ-82-3000, з продуктивністю 21 тонна за зміну.

У процесі розробки технологічних рішень складено докладні технологічні схеми виробництва цих консервів, виконано продуктові розрахунки, що дозволяють визначити оптимальні норми витрат сировини і вихід готової продукції. Крім того, розроблено комплексну схему хіміко-технічного та мікробіологічного контролю, що забезпечує відповідність продукції вимогам безпеки та якості на всіх етапах виробництва. Особливу увагу приділено питанням утилізації відходів, що виникають у процесі виробництва овочевих консервів, із застосуванням екологічно безпечних та ресурсозберігаючих методів.

Паралельно проведено компоновку виробничих ліній, підібрано та розраховано сучасне технологічне обладнання, яке відповідає вимогам ефективності, безпеки та енергозбереження. Відповідно до цих рішень сформовано об’ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі підприємства, розроблено генеральний план, який включає розташування сировинного майданчика, складів тари, допоміжних матеріалів та готової продукції, із урахуванням оптимального використання площі та забезпечення логістики виробничих процесів.

В проекті також передбачено комплекс заходів з охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища. Ці заходи спрямовані на створення безпечних умов праці для персоналу, мінімізацію ризиків виникнення аварійних ситуацій, а також на зниження негативного впливу виробництва на екологію регіону. Реалізація всіх зазначених рішень забезпечить ефективну та стабільну роботу підприємства, сприятиме підвищенню якості продукції та сталому розвитку харчової промисловості в регіоні.