

ВСТУП

Консервовані овочі – натуральна продукція тривалого зберігання, яка повністю готова для споживання. До складу додатково включаються спеції, сіль, олія та ін. Якщо вам потрібна овочева консервація оптом або у роздріб, запрошуємо здійснювати закупи у нашому інтернет-магазині.

У залежності від кількості овочевих інгредієнтів консерви поділяються на моно- і багатокomпонентні. Перші включають лише один продукт. До таких відносять огірки, горошок, оливки та ін. Багатокomпонентні можуть включати два і більше продуктів. Яскравий приклад такої консерви – асорті із огірків, томатів і болгарського перцю [1].

У процесі приготування овочі можуть зберігати свою цілісність, різатися на шматочки або подрібнюватися на ікру. Виробники фасують готову продукцію у металеві або скляні банки.

У залежності від призначення і рецептури, особливостей виготовлення можна купити вироби: у маринаді або солоні, квашені; обідні. Вони можуть застосовуватися в процесі приготування перших та других страв; закусок. Суміші із смажених, тушкованих або відварених овочів – лечо, рагу, кабачкова та баклажанна ікра і т. д.; стерилізовані. Натуральні овочі консервуються без попередньої термічної обробки – кукурудза, горошок; із подрібнених та випарених помідорів – пасти, соуси, кетчупи.

Окремо виділяють продукцію для дітей. Вона виготовляється за більш суворими стандартами, без використання спецій та інших небажаних для організму дитини компонентів.

Без консервації навряд чи обійдеться хоч одна господиня. Банки зручно брати з собою на природу, дачу. Також консерви овочеві використовують у якості готових гарнірів і для приготування: супів і борщів; салатів і легких закусок; складних гарнірів [1].

Молода картопля, як і всі свіжі овочі, багата на біофлавоноїди, а це найсильніші антиоксиданти. Вони продовжують молодість і здоров'я, перешкоджають розвитку пух-лин, захищають судини і зміцнюють стінки клітин.

У ній містяться вітаміни А, В1, В2, В5, В6, С, Е, К, ніацин, холін, фолієва кислота. У молодій картоплі вітаміну С втричі більше, ніж у тій, що пережила зиму. У молодій картоплі мало простих цукрів, практично немає жирів і зовсім немає холестерину, зате є корисні для травлення органічні кислоти і клітковина. Також молода картопля містить близько 2 % білка, найбільш повноцінного з усіх рослинних (білок картоплі містить 14 з 20 незамінних амінокислот). Крім того, молода картопля корисна завдяки низці мінеральних речо-вин, таких, як калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, йод і сірка [2].

Кабачки в медицині славляться як відмінна дієтична страва, яка не лише допомагає організму скинути зайву вагу, а й лікує багато захворювань. Хімічний склад різних сортів кабачків майже однаковий. Кабачки містять 94,5% води, 0,6% білків, 5,2% вугле-водів. Кабачок – один з найпоширеніших дієтичних продуктів, адже у нього рекордно низька калорійність.

За поживною цінністю цей овоч наближається до огірків, зеленого салату і лис-тового латуку. Кабачки цінні тим, що в них містяться дієві компоненти, необхідні для правильного харчування людини. Вони багаті на мінеральні солі, дуже важливі для обміну речовин в організмі людини. Є в них і мікроелементи – молібден, титан, арсен, алюміній, літій, цинк тощо. Співвідношення калію і натрію 150:1, що сприятливо позначається на водному ба-лансі організму і допомагає йому звільня-тися від зайвої рідини [3].

Актуальність. Аналіз сировинної овочевої зони та маркетингові дослідження довели наявність овочевої сировинної зони для перероблення у Харківській області, що робить перспективним будівництво переробного підприємства з виробництва овочевих натуральних консервів.

Метою проекту є будівництво переробного підприємства з виробництва овочевих натуральних консервів у місті Зміїв Харківської області з проектуванням ліній:

1. Лінія з виробництва консервів «Картопля молода» потужністю 12 тоб/зм, фасування в скляну тару Ш-82-1000;

2. Лінія з виробництва консервів «Кабачки консервовані з зеленню» потужністю 14 тоб/зм, фасування в скляну тару Ш-82-1000.

Новизною кваліфікаційної роботи є проектування ліній, які забезпечуються обладнанням відповідної потужності, автоматизацією виробничих процесів, що забезпечить перероблення сировинних залишків і виробництво консервованої продукції, яка користується попитом у споживачів.

Практична значимість. Будівництво потужності з виробництва овочевих натуральних консервів забезпечити випуск безпечної для споживання продукції та задовольнить попит на неї. Отже, консервована продукція буде відповідати вимогам до неї і стане конкурентною на ринку .

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ
БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА НАТУРАЛЬНИХ ОВОЧЕВИХ
КОНСЕРВІВ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Зміїв – місто в Харківській області, входить в Чугуївський район, розташований на річці Сіверський Донець. Населення на 2001 рік становило 17063 мешканців. Місто розташоване на залізничній лінії Харків — Кавказ та автошляху обласного значення Харків — Зміїв — Балаклія.

З 1967 року в Харківській області швидко зростало міське населення. Важливими промисловими центрами Харківщини на той час були: м. Куп'янськ, м. Балаклія, м. Люботин, м. Мерефа, м. Чугуїв, м. Вовчанськ, м. Красноград, м. Зміїв.

У містах розміщувалися підприємства: будівельних матеріалів: заводи залізо-бетонних конструкцій (м. Куп'янськ, м. Балаклія, м. Первомайський, м. Мерефа, м. Чугуїв, м. Красноград); цегляні заводи (м. Куп'янськ, м. Богодухів, м. Дергачі, м. Вовчанськ); легкої промисловості (м. Чугуїв, м. Дергачі, м. Валки, м. Мерефа, м. Вовчанськ, м. Люботин, м. Красноград); харчової промисловості (м. Вовчанськ, м. Куп'янськ, м. Красноград, м. Дергачі, м. Барвінкове, м. Зміїв, м. Чугуїв, м. Богодухів, м. Балаклія).

Особливої уваги приділяли і розвитку сільського господарства, адже на Харківщині є всі сприятливі для цього умови. Так як, сільське господарство області характеризується високою питомою вагою орних земель, то єдиним шляхом розвитку стала інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, раціональне використання земель із застосуванням агротехнічних заходів, високої механізації та хімізації.

На сьогоднішній день на території малих міст Харківщини знаходиться у середньому по 8 промислових підприємств. За даними департаменту з підвищення

конкурентоспроможності регіону Харківської обласної державної адміністрації на території малих міст області розміщуються великі промислові компанії: ПАТ «Куп'янський молочно-консервний комбінат» (м. Куп'янськ) з виробництва молочної продукції, ТОВ СП «Українская Восточная рибная компанія» (м. Куп'янськ) з виробництва рибної продукції, ПАТ «ЄвроцементУкраїна» (м. Балаклія) з виробництва цементу, ТОВ «Амкор Тобакко Пекеджинг Україна» (м. Дергачі) з виробництва тютюнової упаковки.

Окрім того, на території малих міст розміщуються потужні промислові підприємства:

паливно-енергетичного, газопромислового комплексу: ПАТ «Центренерго» Зміївська ТЕС (м. Зміїв), ДП ТЕЦ-2 «Есхар» (м. Чугуїв), УМГ ГПУ «Шебелинкагазвидобування» (м. Балаклія), Куп'янське ЛВУМГ УМГ «Харківтрансгаз» (м. Куп'янськ) тощо;

підприємства з виробництва будматеріалів: ПАТ ПК «Укрцемент», філія ТОВ з П «Хенкель Баутехнік» (м. Балаклія), ЗАТ «Завод залізобетонних конструкцій» (м. Куп'янськ) та ін.;

підприємства харчової промисловості: ТОВ «Чугуївський мясокомбінат» (м. Чугуїв), ДП «Укрспирт» Караванське МПД, ВАТ «Люботинський хлібзавод», ПАТ «Люботинський завод «Продтовари» (м. Люботин); ТОВ «Валківський молочний завод» (м. Валки) тощо;

підприємства легкої промисловості ПП «Адоніс» (м. Люботин) та велика кількість цехів з пошиття одягу та взуття.

У своїй більшості малі міста Харківської області перетинають автомобільні та залізничні шляхи, тому вплив транспортних засобів на якість навколишнього середовища значний – від 60-70 % хімічного забруднення атмосферного повітря, до 90 % – шумового забруднення. Великими транспортними вузлами є м. Куп'янськ, м. Красноград, м. Люботин, м. Первомайський.

Зміївський район розташований в центральній частині Харківської області. На півночі межує з Харківським, на сході — з Чугуївським і Балаклійським, на півдні — з Первомайським, на заході — з Нововодолазьким районами Харківської

області. В районі 12 сільських, 3 селищні та одна міська Рада, всього 94 населених пункти.

Район перетинає Південна залізниця, частина якої (Харків - Зміїв - Донбас) електрифікована; три автотраси: Зміїв – Харків, Комсомольське – Зміїв, Харків – Зміїв – Мерєфа.

Поверхня району – рівнина, перерізна річковими долинами, ярами і балками. Найбільша ріка Сіверський Донець з притоками Мож, Уди; є озера, найбільші з них – Лиман, Чайка, Біле.

Природні багатства району – газ, будівельні і формовочні піски, кухонна сіль.

Головна галузь економіки — сільське господарство. Воно спеціалізується на вирощуванні зернових культур та м'ясо-молочному виробництві. 12 колгоспів і 6 радгоспів району мають в обробітку 43 425 га землі, під посівами зайнято 40739 га, в тому числі: зерновими 20 396 га (50 %), фабричними цукровими буряками 1370 га (3,3 %), соняшником 2683 га (7 %), картоплею 999 га (2,3 %), овочами 1315 га (3,2 %), продовольчим баштаном 96 га (0,2 %), кормовими культурами 13 880 га (34 %), під садами 1902 га, сіножатями 6730 га, пасовищами 11 132 га, лісосмугами 1369 га.

Але у районі відсутні переробні підприємства, що виробляють консервовану овочеву продукцію. Пропонуємо будівництво цеху овочевих натуральних консервів на території ТОВ «Агрофірма» дозволить виробляти овочеву продукцію, яка необхідна для споживачів району, області та інших регіонів.

1.2 Оцінка сировинної зони підприємства

Посівна площа фермерських господарств Зміївського району Харківської області 27 192 га, радгоспів 13 585 гектарів.

Фермерські господарства мають 454 трактори, 240 комбайнів, 322 вантажні автомашини. Рівень механізації основних сільськогосподарських робіт досить високий: оранку зябу, посів, збір зернових, зернобобових, посів та посадку

технічних культур механізовано на 100 проц.; догляд за посівами кукурудзи та соняшнику — 75 проц. Механізація робіт в тваринництві досягає 69 процентів.

Середня врожайність зернових в районі у минулі роки становила 16,1 цнт з га, цукрових буряків — 155 цнт, овочів і баштанових культур відповідно 76,5 і 97,7 цнт, картоплі — 47 і 69 цнт, соняшнику — 12 і 12,9 центнера.

На території району розташовані племінний завод «Червоний велетень» та господарство Українського науково-дослідного інституту птахівництва в с. Бірках.

Сировина на запроєктоване підприємство поставляється згідно укладених договорів із сільгосппостачальниками. У м. Зміїв проживає 17 063 осіб.

За статистичними даними норми вжитку сировини у сирому вигляді на душу населення складають:

картопля молода – 60 кг/люд у рік;

кабачки - 2,6 кг/люд у рік.

Потребу населення в овочах розраховуємо виходячи із перспективної чисельності населення і норми споживання плодів на 1 людину в рік.

$$Ч_{п}=17063 \times \left(1 + \frac{1,2}{100}\right) = 17268 \text{ люд.}$$

Враховуючи втрати і витрати в сільському господарстві (10 % від валового збирання) складаємо баланс сировини і зводимо всі розрахунки в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Баланс сировини

Назва сировини	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати і відходи в сільському господарстві, т	Потреба населення, т	Залишок, т	Потреба для будівництва цеху, т
Картопля молода	46	300	1380	138	1036	206	193,6
Кабачки	26,5	190	503	50	45	408,8	406,7
Разом:	-	-	1883	188	1081	614,5	600,3

Виявлений вільний залишок в кількості 614,5 т сировини дозволяє розширити випуск консервованої продукції із картоплі і кабачків.

Як показали маркетингові дослідження, в торговій мережі Зміївського району Харківської області є недостатньо власної консервованої продукцію з овочевої сировини.

Сировинна зона області, що включає наявність фермерських господарств, значна. Існує вільний залишок овочів, тому доцільним є організація їх перероблення та розширення асортименту харчової продукції власного виробництва.

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва цеху

Маркетингові дослідження довели, що на продовольчому ринку існує незадоволений попит на овочеві консерви, зокрема, із молодого картоплі та буряку. Існуючі потужності Харківської області, а саме, Зміївського району не мають переробних підприємств, які б забезпечили переробку вільних залишків овочевої сировини. Тому, будівництво цеху з випуску консервів із визначеної сировини забезпечить випуск нових видів харчових продуктів місцевого виробництва.

Проектом передбачено будівництво цеху, в якому буде встановлено дві потокові комплексно-механізовані лінії з максимальним навантаженням технологічного обладнання.

За умов поточності виробничий процес здійснюється в максимальній відповідності його раціональної організації. Буде забезпечено скорочення тривалості виробничого циклу, підвищення продуктивності праці, а відповідно, й зниження собівартості готової продукції та високої якості. Це дозволить підприємству отримати значний прибуток і до мінімуму скоротити термін окупності капіталовкладень нового цеху.

Аналіз стану забезпечення існуючого підприємства паром, водою, електроенергією показав їх наявність. Тому, будівництво нового цеху буде відбуватися з прив'язкою до існуючих мереж. Виникає потреба у збільшенні

потужності парою на 1,0 т/год, де у власній котельні встановлено тільки один паровий котел ДКВР – 3,0/13 продуктивністю 3,0 т/год. Рекомендуємо до встановлення котел марки ДКВР–1,0/13 продуктивністю 1,0 т/год. Енергопостачання підприємства здійснюється від електромережі ПАТ «Центрэнерго» напругою 10 кВт на діючу трансформаторну підстанцію. Встановлено один трансформатори ТП-33 загальною потужністю 3300 кВа, що забезпечить потребу в енергії нового цеху. Водопостачання здійснюється від артезіанської свердловини, яка забезпечить потребу у воді. Після введення в дію запроектованого цеху, необхідно буде збільшити пропускну здатність водопроводу, який підключений до артезіанської свердловини.

1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Для виробництва консервованої продукції необхідно заключити договори щодо основної та допоміжної сировини і матеріалів, а саме:

- кришки металеві – компанія «Метал-Принт» (Дніпро) – ультрасучасний комплекс з виробництва металевої упаковки із жерсті, а також надання послуг лакування і повноколірного друку на жерсті та алюмінію;

- скляні банки – ТзОВ «Малинівський склозавод», Чугуївський район, смт. Малинівка;

- сіль – ТОВ «Біленька криниця», Львівська обл., Стрийський р-н, с. Дуліби;

- спеції – «Флагман» - імпортер натуральних спецій і прянощів з усього світу.

Сировина, основні і допоміжні матеріали будуть доставлятися автомобільним транспортом. Відвантаження готової продукції буде здійснюватися автомобільним транспортом в торгові мережі Харківської області та інші області України.

Потреба підприємства в робочій силі буде забезпечуватися за рахунок населення Зміївського та інших районів Харківської області. Потреба в спеціалістах буде забезпечена за рахунок випускників Полтавського кооперативного коледжу та Полтавського університету економіки і торгівлі.

Будівельні матеріали для будівництва нового цеху планується отримувати:

- пісок - будівельна компанія Profman, м.Полтава;
- керамзит, пісок, щебінь, гранвідсів – ТОВ «Караван» та Полтавського цементно-шиферного заводу;
- цегла (червона) – з ТОВ «Решетилівський цегляний завод»;
- столярні вироби – ТОВ «Група Айсберг», м. Суми;
- залізобетонні вироби - ЗАТ «Завод залізобетонних конструкцій» (м. Куп'янськ);
- цемент - ПАТ ПК «Укрцемент».

Висновки за розділом 1

Необхідність будівництва овочевого цеху з виробництва натуральних консервів на території підприємства ТОВ «АгроФірма» викликане необхідністю перероблення овочевої сировини в даному регіоні. Фермерські господарства мають значний потенціал з її вирощування. Також, на продовольчому ринку існує попит споживачів на консервовану продукцію, особливо овочеву. Отже, існуючі потреби і можливості у регіоні діяльності підприємства дозволяє організувати виробництво овочевих натуральних консервів.

Будівництво запроектованого цеху планується з прив'язкою до існуючих інженерних мереж. Існуючі потужності дозволять значно скоротити термін будівництва нового цеху. Введення нового цеху в експлуатацію дозволить збільшити перероблення сировини даного району. Розташування цеху на площах існуючого підприємства покращить його техніко-економічні показники діяльності.

Організовані у цеху на лініях виробництва потоковість і вузька спеціалізація дозволить виготовляти продукцію високої якості, за нижчої собівартості у порівнянні з підприємствами-конкурентами. Конкурентоздатність продукції також буде забезпечена її екологічною чистотою та поживною цінністю, що відповідає міжнародним європейським вимогам.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Продовольча сировини та допоміжні матеріали, що використовують для виробництва овочевих консервів, повинні відповідати вимогам діючих в Україні стандартів або ТУ. У сертифікаті якості на сировину, яка надійшла на завод, повинно бути вказано дату останнього строку оброблення отрутохімікатами, вид та остаточну кількість нітратів, пестицидів і токсичних елементів.

Кабачки свіжі – ДСТУ 318-91. Рекомендовані сорти: Гречеський, Довгоплідний, Одеський-52.

Картопля молода свіжа – ДСТУ 9221:2023. Рекомендуємо сорти: Сенсація, Орла, Крістіна, Торнадо, Рів'єра та ін.

Сіль кухонна харчова – ДСТУ 4246-2003.

Цукор білий – ДСТУ 4623:2006

Кислота лимонна – ДСТУ ГОСТ 908:2006.

Кріп свіжий – ДСТУ 8624:2016.

Вода питна – ДСТУ 7525:2014.

Контейнери – ДСТУ 2052-92.

Ящики – ДСТУ 2052-92.

Банки скляні для консервів - згідно ДСТУ 5717.2:2006.

Кришки металеві для тари скляної з вінчиком горловини типу III - за ДСТУ 4274:2003.

Хімічний склад та харчова цінність сировини наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад та харчова цінність

Продукт	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи			Органічні кислоти у перерахунок на яблучну кислоту	Зола	Мінеральні речовини						Вітаміни					Енергетична цінність, ккал
				Моно- і дисахариди	Крохмаль	клітковина			Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C	
Кабачки	93	0,6	0,3	4,9	-	0,3	0,1	0,4	2	238	15	9	12	0,4	0,03	0,03	0,03	0,6	15	24
Картопля молода	76	2	0,4	1,3	15	1	0,2	1,1	28	568	10	23	58	0,9	0,02	0,12	0,07	1,3	20	80

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Мета вибору технологічних схем полягає у максимальному завантаженні виробничії лінії, ефективному використанні технологічного обладнання і забезпеченні високої якості продукції.

Досягнення вище представленної мети в промисловості не можливо без підвищення рівня механізації і автоматизації виробництва, відмовлення від використання матеріало- і енергоємного обладнання. Тому проєкт цеху передбачає використання сучасного технологічного обладнання безперервної дії на основних і допоміжних операціях.

Так, використання контейнероперекидачів на ділянці миття сировини, знижує витрати ручної праці майже у три рази. Дві послідовно встановлені мийні машини на лініях забезпечують ретельне і швидке миття.

Сортування сировини за якістю проводиться з метою видалення сторонніх домішок і недоброякісних екземплярів сировини. Ця операція проводиться вручну на конвеєрі, що рухається зі швидкістю не більше 0,1 м/с. Для зручності огляду кабачків і картоплі застосовують роликові конвеєри, ролики яких у процесі обертання перевертають плоди.

Калібрування (сортування за розміром) на лінії перероблення кабачків та картоплі відбувається із застосуванням калібрувальних машин.

Для видалення неїстівної частини овочів застосовані картоплеочищувач, машина для видалення плодоніжки на нарізання кабачків на кружальця.

Банки з готовою продукцією герметично закупорюється в тару III типу на паровакуумних закупорювальних машинах, після чого якість закупорювання перевіряється на детекторах перевірки. Автоматичне завантаження/вивантаження в автоклавні сітки підвищує рівень автоматизації процесів.

2.3 Технологічні схеми виробництва

Принципові технологічні схеми виробництва натуральних овочевих консервів наведено на рисунках 2.1 і 2.2.

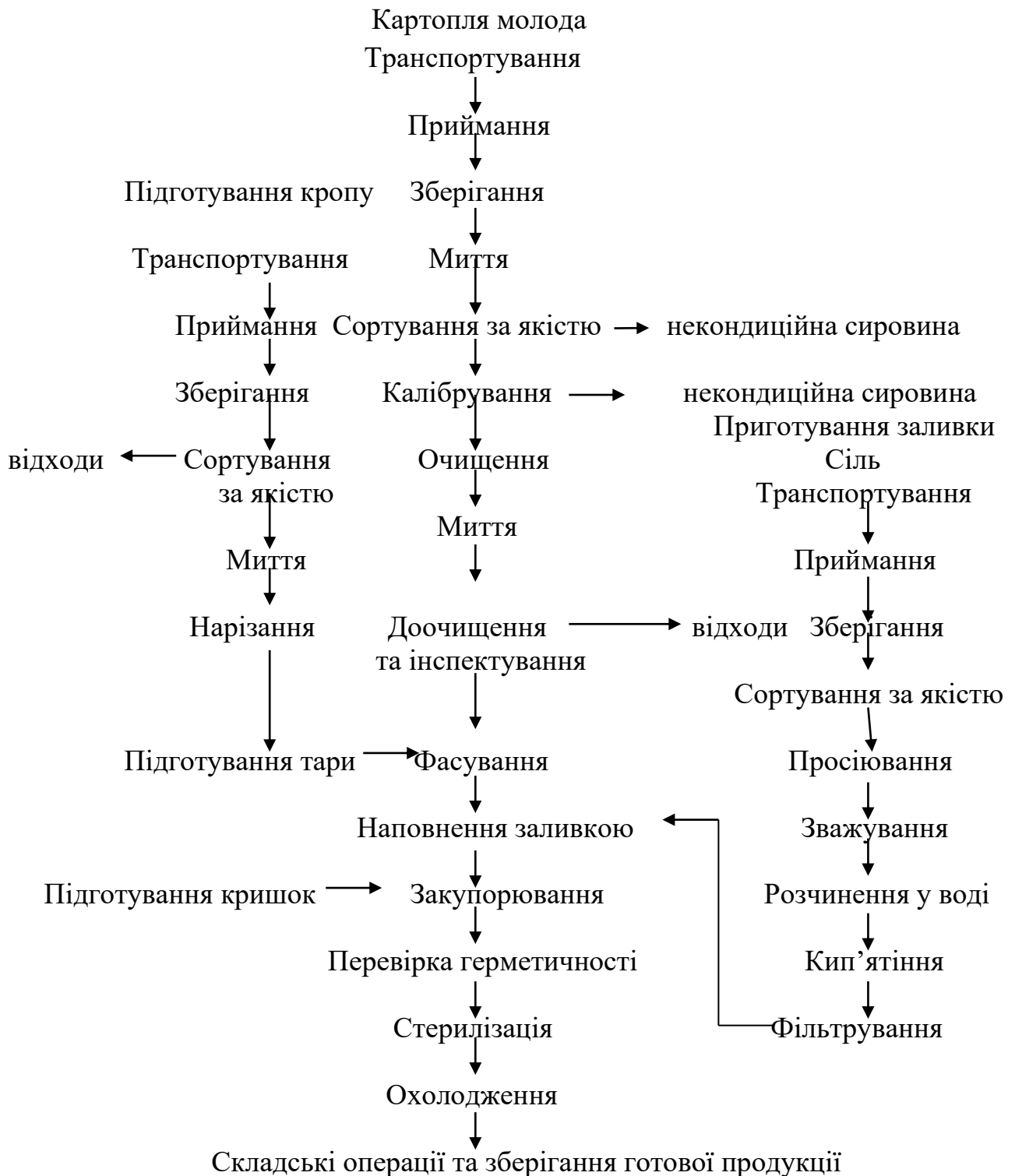


Рисунок 2.1 - Принципова технологічна схема виробництва консервів «Картопля молода натуральна ціла з кропом»



Рисунок 2.2 – Принципова технологічна схема виробництва консервів «Кабачки консервовані з зеленню»

2.4 Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання сировини.

Транспортування сировини (картоплю і кабачки) на підприємство відбувається автомобільним транспортом у контейнерах за ДСТУ 2052-92 вагою 250 кг.

Приймання сировини проводять партіями, величина яких обмежується однією транспортною одиницею. Вона підлягає якісному і кількісному перевірці. Невідповідна встановленим вимогам сировина у виробництво не допускається.

Сировину зберігають на критому сировинному майданчику, захищеному від впливу сонця і низьких температур.

Термін зберігання, годин, не більше:

- картопля – 48;

- кабачки – 36.

Контейнери з сировиною встановлюють в штабелі, висотою не більше 3 ярусів, під нижній ряд ящиків підкладають дерев'яні настили. На кожну партію чіпляють ярлики з вказаними сортом і терміном надходження сировини.

Переробляють сировину за мірою надходження на підприємство, але з врахуванням її якісного стану.

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Картопля молода, натуральна ціла з кропом»

Картопля молода за допомогою контейнероперекидача (л.2, поз. 1) вивантажується у послідовно встановлені барабанну (л.2, поз. 2) і вентиляторну (л.2, поз. 3) мийні машини. Картопля повинна бути повністю вимита від залишків землі та інших забруднень. Після миття картопля подається на роликівий сортувальний конвеєр (л.2, поз. 4), де робітники вручну видаляють клубні, пошкоджені та з іншими дефектами, а також інші сторонні домішки. Добраякісна картопля подається на калібрувальну машину (л.2, поз. 5), де калібрується за розмірами від 3 до 4 см і від 4 до 5 см в діаметрі. Клубні з більшим діаметром у цілому вигляді не використовуються.

Відкалібрована картопля за допомогою конвеєру потрапляє в картоплеочищувач (л.2, поз. 6), де під високим тиском піддається паровому очищенню приблизно 1,5 хв.

Очищена картопля миється у вентиляторній машині (л.2, поз. 3) і надходить на стрічковий конвеєр (л.2, поз. 8), де проводиться перевіряння якості її очищення. На виході з транспортеру картопля ополіскується і подається у вібронаповнювач (л.2, поз. 9).

Картопля молода фасується у попередньо підготовлені скляні банки типу Ш-82-1000 (див. «Підготування скляної тари», стор. 26). Перед фасуванням робітники вкладають на дно банок зелень (див. «Підготування зелені», стор.) на столі (л. 2, поз. 24).

Наповнені картоплею банки пластинчастим конвеєром (л.2, поз. 10), направляються до автомата-наповнювача (л.2, поз. 11), де наповнюються заливкою (див. «Приготування заливки», стор. 25) і направляються до закупорювальної машини (л.2, поз. 12), де вони герметизуються. Герметично закупорені банки проходять через пристрій для перевіряння герметичності закупорювання (л.2, поз.13) і направляються на пристрій для завантаження і розвантаження банок в автоклавні корзини (л.2, поз. 15). За допомогою

електроталі (л.2, поз. 14) банки завантажують у автоклави (л.2, поз. 16) на стерилізацію, де піддаються тепловому обробленню за наступним режимом:

$$\frac{20 - 35 - 30}{120^{\circ} C} \quad (\text{Ш-82-1000})$$

Після стерилізації консерви охолоджують до температури води в автоклаві 20...25 °С. Охолоджені банки вивантажують із автоклава і направляють у склад готової продукції для оформлення і зберігаються для подальшої реалізації.

Приготування заливки

Підготовлену сіль (див. «Підготування солі, стор. 25) у потрібній кількості подають у варильні котли (л.2, поз.29) і заливають воду у відповідній пропорції згідно рецептури. Кип'ятять протягом 5 хв та центробіжним насосом (л.2, поз. 30) подають в автомат-наповнювач (л.2, поз. 11). Готова заливка повинна містити 2 % солі.

Підготування солі

Сіль із мішків робітники вивантажують у просіювач з магнітним уловлювачем (л.2, поз. 34), де видаляються можливі металеві та інші домішки. За допомогою насосу (л.2, поз. 31) перекачується у ємність (л.2, поз. 32), яку встановлено на вагах (л.2, поз. 33). Зважену кількість солі за рецептурою завантажують у котли (л.2, поз. 29) для приготування заливки.

Підготування зелені

Зелень кропу (петрушки, кропу, селери, лист хрону, листя м'яти), що надійшла на виробництво, підлягає інспекції на столі (л. 2, поз. 24). При цьому обрізають коріння, товсті, тверді стебла, видаляють гнилі, пошкоджені хворобами листя і сторонні домішки. Зелень петрушки, кропу, селери, лист хрону, листя м'яти повинні бути свіжими.

Зелень після інспекції миють невеликими порціями по 3...4 кг на металевих сітках протягом 5...6 хв за висотою шару зелені 15...20 мм у ванні (л.2 поз.7) і напорі холодної води 200...300 кПа (2,0...3,0 ат), що відповідає вимогам стандарту. Після миття зелень ріжуть на шматки довжиною 1,0...2,0 см на машині

для нарізання зелені (л. 2, поз. 35) і накопичують у ємності (л. 2, поз. 32). Зберігання підготовленого кропу до фасування більше 30 хв не допускається.

Підготовлений кріп відноситься до столу (л. 2, поз. 24) на лінії картоплі, де вкладається робітниками на дно банок, а зелень петрушки, кропу, селери, лист хрону, листя м'яти – на лінію перероблення кабачків.

Підготування скляної тари

Підготування скляної тари і кришок проводять згідно з «Інструкцією про санітарне оброблення тари і кришок, які використовуються для фасування консервної продукції».

Скляні банки III-82-1000 зі столів (л.2, поз.24), що знаходяться у складі скляної тари пластинчастим конвеєром (л.2, поз.10) подаються в машини для миття скляної тари (л.2, поз. 28).

Ретельно вимиті банки по конвеєру (л.2, поз. 10) проходять через світловий екран (л.2, поз. 27), де перевіряється якість миття тари, і надходять на накопичувальний столик (л.2, поз.25). Робітники одягають банки на вилковий конвеєр (л.2, поз.26), потім також знімають їх на накопичувальний столик (л.2, поз.25) у цеху та направляються до вібронаповнювача і напівавтоматичного наповнювача плодів (л.2, поз. 9, 22).

Підготування кришок

Кришки для банок III типу закупорювання обробляють гарячою парою за температури 100⁰ С протягом кількох секунд в камері паровакуумної закупорювальної машини.

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Кабачки консервовані з зеленню»

Сировина за допомогою електрокару доставляється до контейнеро-перекидача (л. 2 поз. 1) і вивантажується в елеватор (л. 2, поз. 17), який направляє її у валково-калібрувальну універсальну машину (л. 2, поз. 18), де сортуються кабачки за розміром: цілі довжиною не більше 110 мм і діаметром не більше 45 мм та 60 мм. Відкалібрована сировина подається на стрічковий конвеєр (л. 2, поз. 19), яким направляється у мийну щіткову машину (л. 2, поз. 20), а потім у вентиляторну мийну машину (л. 2, поз. 3) для кращого миття.

Чиста сировина надходить на стрічковий сортувальний конвеєр (л. 2, поз. 8) для інспекції, де відбраковуються овочі, які не відповідають вимогам стандарту на сировину. Доброякісна сировина завантажується у машину для нарізання кабачків (л. 2, поз. 21), де проводиться відрізання плодоніжки і нарізання плодів на кружальця діаметром 15...20 мм.

Нарізані овочі завантажуються у ковшовий бланшувач (л.2, поз. 22), де бланшуються у киплячій воді 1-2 хв, охолоджуються на виході з бланшувача і потім на конвеєрі стрічковому (л.2, поз. 8). Робітниці одночасно видаляють розварені плоди.

Підготовлені кабачки направляються у напівавтоматичний наповнювач плодів (л. 2 поз. 23), куди одночасно надходить по пластинчастому конвеєру (л. 2, поз. 10) підготовлені банки. У банки попередньо вкладено зелень і часник (див. «Підготування скляної тари», стор. 26, «Підготування зелені», стор. 25, «Підготування прянощів і часнику», стор. 29).

Фасовані банки на автоматі-наповнювачі (л 2, поз. 11) наповнюються свіжо приготованою заливкою (див. «Приготування заливки», стор.27) і закупорюють на закупорювальній машині (л 2 поз. 12) .

Герметизація, перевірка герметичності закупорювання банок, стерилізація, охолодження, оформлення та зберігання готової продукції аналогічні опису лінії виробництва картоплі молоді з зеленню (див. стор. 24).

Консерви стерилізують за режимом :

$$\frac{20-8-20}{100^{\circ}C}, \text{ (III-82-1000)}$$

Приготування заливки

Попередньо зважена сіль (див. «Підготування солі», стор. 25) згідно рецептури завантажується в котел із нержавіючої сталі (л.2, поз. 29). Додають необхідну кількість води і розчиняють під час нагрівання, кип'ятять 5...10 хв, фільтрують через полотняний фільтр. До фільтрованого розчину додають 80%-ву оцтову кислоту.

Підготовлену заливку за допомогою насосу (л.2, поз. 30) перекачують в бак дозувально-наповнювального автомату (л.2 поз.23) на лінію виробництва кабачків.

Готова заливка повинна містити 7...8 % солі, її загальна кислотність в перерахунку на оцтову кислоту повинна дорівнювати 1,4 %. рН заливки повинна бути $2,8 \pm 0,1$.

Оцтова кислота. Бутлі з оцтовою кислотою відмивають водою від пилу і соломи, скривають і перевіряють цілісність горловини і концентрацію кислоти.

Підготування прянощів і часнику

Перець чорний гіркий і перець духмяний інспектують на столі (л.2 поз. 24), на якому видаляють сторонні домішки і зіпсовані зерна. Для зниження бактеріальної засіяності перець обов'язково стерилізують в автоклаві в сухому вигляді в герметично закупорених банках I-82-500 за режимом:

$$\frac{25-50-25}{120^{\circ}C}, 177-216\text{кПа} \quad (1,8-23,2\text{атм})$$

Банки з перцем скривають перед застосуванням на столі (л.2, поз.24).

Перець стручковий червоний і лаврове листя заливають не менш 5...6 кратною кількістю холодної води і в такому стані залишають за кімнатної температури на 30...40 хв. Потім воду зливають і заливають удруге, такою ж кількістю води на 5...10 хв., після чого воду зливають, листя інспектують на столі

(л.2 поз. 24), миють у ванні (л.2 поз. 7), ополіскують. У перця видаляють плодоніжку разом з зернами і ріжуть його на шматочки шириною 20...25 мм.

Часник інспектують на столі (л.2 поз. 24), бланшують з покривною шкіркою в киплячій воді котла (л.2 поз. 29) протягом 2...4 хв., потім охолоджують у проточній воді, очищають вручну. Очищений часник інспектують, ретельно миють і ріжуть на столі (л.2 поз. 24) на 2...3 частки, дрібні зубки часнику не ріжуть.

Підготовлений часник та перець відноситься до столу (л. 2, поз. 24) на лінію перероблення кабачків, де разом з зеленню вкладають на дно банок.

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контролююча операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1. Вхідний контроль	відповідно ДСТУ 24297-80	органолептичний технічний хімічний	кожна партія
2. Зберігання сировини	1.якість сировини 2.режим зберігання	органолептичний технічний мікробіологічний	кожна партія
3. Калібрування	якість калібрування	органолептичний	1 раз у зміну для кожного виду сировини
4. Миття	1.якість миття 2.змішування води 3.мікробсіменіння	органолептичний технічний мікробіологічний	1раз у годину 1раз у зміну
5. Сортування за якістю	1.якість сортування 2.відсоток відходу	органолептичний технічний	1 раз у зміну

Контролююча операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
6. Очищення доочищення	1.якість очищення 2.відсоток доочищення	органолептичний технічний	4 рази у зміну
7. Нарізання	1.якість нарізання 2.ферродомішки	органолептичний технічний	1 раз у годину
8. Бланшування та охолодження	режим	технічний	безперервно
9. Приготування заливки	1.масова частка розчинних сухих речовин 2.якість сиропу	органолептичний технічний	кожна партія
10. Контроль тари	1. санітарний стан 2. відповідність вимогам стандарту	органолептичний технічний мікробіологічний	2-3 рази в годину 1-2 раз в зміну
12. Фасування продукту	1.режим фасування 2.маса нетто 3.мікрозасіяність	технічний мікробіологічний	безперервно 4 рази у зміну
13.Закупорювання	1.якість закупорювання 2.герметичність	органолептичний технічний	безперервно 1 раз у зміну
14. Зберігання солі, цукру, лимонної кислоти на складі	відповідно до вимог стандарту	органолептичний, технічний	кожна партія
15.Просіювання солі	якість просіювання	органолептичний хімічний	кожна партія
16.Стерилізація	режим	технічний	безперервно
17. Приймальний контроль готової продукції	відповідність вимогам стандарту	органолептичний технічний хімічний	кожна партія
19.Зберігання на складі готової продукції	режим	технічний	безперервно

2.6 Утилізація відходів виробництва

У процесі перероблення рослинної сировини утворюється значна кількість відходів, які мають цінний хімічний склад.

Відходи, що утворюються на операціях «очищення» складають 10...15 %: на картоплеочищувачі (л. 2, поз. 6), машині для нарізання кабачків і видаленні плодоніжки (л. 2, поз. 21), калібрувальних машинах (л.2, поз. 5, 18), інспекційних конвеєрах (л. 2, поз.4, 8) накопичуються в ємкостях і візками вивозяться за межі цеху.

Відходи використовують для приготування кормів для худоби. З заводу накопичені відходи відправляються автотранспортом на ближні фермерські господарства для відгодовування худоби згідно заключних договорів.

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви з молодої очищеної картоплі за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам і нормам ДСТУ ГОСТ 33315-2015 Консерви овочеві. Картопля в заливці. Технічні умови.

За органолептичними показниками консерви повинні відповідати наступним вимогам: зовнішній вигляд, розміри та форми, заливної рідини, кольору картоплі, консистенції.

За фізико-хімічними показниками до консерви повинні відповідати наступним вимогам:

Маса картоплі, % до маси нетто консервів, не менше	58
Вміст повареної солі, %	0,8-1,5
Сторонні домішки	не допускаються

За органолептичними та фізико-хімічними показниками овочеві консерви повинні відповідати вимогам ДСТУ 7547:2014 Консерви. Кабачки консервовані. Технічні умови.

Фізико – хімічні показники:

Маса кабачків від маси нетто консервів , % , не менше	
нарізаних	- 55
Маса прянощів від маси нетто консервів , %	- 2,0...2,5
Вміст повареної солі , %	- 1,5...2,5
Загальна кислотність (у перерахунку на оцтову кислоту) , %	- 0,4...0,6
Сторонні домішки	- не допускається

2.8 Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Графік надходження сировини

Основна сировина	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Картопля молода						14		14				
Кабачки						7			4			

Графік роботи цеху представлений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік роботи цеху

Асортимент продукції	Строки і кількість днів (змін) роботи за місяцями												
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього
Кабачки мариновані					РЕМО НТ	7			4				
Разом						9			2				
Картопля молода						14			14				
Разом						16			12				
						14	27	12					
						(38)	(54)	(50)	(6)				(148)

Режим роботи: 2 зміни по 7 годин, 6 днів робочий тиждень

Програма роботи цеху представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Програма роботи цеху

Асортимент продукції	Виготовлено за місяць, тоб												Виготовлено тоб за рік
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Кабачки консервовані				ре-монт		532	756	700	84				2072
Картопля молода						312	648	264					1224
Разом за місяць, тоб						844	1404	964	84				3296

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів консервів

«Картопля молода ціла натуральна з кропом»

Продуктивність лінії – 12 тоб/зм

Фасування – склобанка III-82-1000

Маса нетто – 1030 г

Тривалість зміни – 7 години

Перевідний коефіцієнт із фізичних банок в умовні – 2,853

Кількість повнозавантажених змін за сезон – 102

Продукт враховується в об'ємних банках – 353 г

$$Mo.б. = \frac{1030}{2,853} = 361,02 \text{ кг.}$$

$$Пг. = \frac{12}{7} = 1,71 \text{ тоб/зм}$$

Рецептура та норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів «Картопля молода ціла натуральна з кропом» наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Рецепттура і норми витрат сировини і матеріалів

Сировина і матеріали	Рецептура кг на 1000 кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат кг на 1 т консервів
Картопля	600	25	800
Кріп	5	25	6
Сіль	8	4	8,3

$$T_{\text{карт.}} = \frac{216,61 \cdot 100}{100 - 25} = 288,81 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{\text{кропу}} = \frac{1,60 \cdot 100}{100 - 25} = 2,4 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{2,89 \cdot 100}{100 - 4} = 3,01 \text{ кг/тоб.}$$

За інструкцією норми витрат сировини і матеріалів на виробництво 1000 кг консервів складають: картоплі - 800 кг, кропу - 6 кг, солі - 8,3 кг, тоді на 1 тоб вагою 361,02 буде витрачатися:

$$X_{\text{карт.}} = \frac{800 \cdot 361,02}{1000} = 288,82 \text{ кг/тоб};$$

$$X_{\text{кропу}} = \frac{6 \cdot 361,02}{1000} = 2,16 \text{ кг/тоб};$$

$$X_{\text{солі}} = \frac{8,3 \cdot 361,02}{1000} = 2,99 \text{ кг/тоб.}$$

Розрахункові дані представлено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Розрахунок потреби сировини і матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, кг/тоб	Норми витрат		Витрати		
		за розрахунком, кг/тоб	за інструкцією, кг/тоб	в годину, кг	в зміну, кг	в сезон, т
Картопля	1,71	288,81	288,82	493,87	3457,09	193,6
Кріп	1,71	2,4	2,16	4,1	28,7	1,6
Сіль	1,71	3,01	2,99	5,14	35,98	2,01
Заливка	1,71	144,41		246,94	1728,58	96,8

Вихід напівфабрикатів по процесах представлено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Вихід напівфабрикатів по процесах

Рух сировини		Картопля	Кріп	Сіль
1.Надійшло на зберігання, кг		493,87	4,10	5,14
Втрати і відходи	%	1,0	1,0	1,0
	кг	4,94	0,04	0,05
2.Надійшло на миття, кг		488,93	4,06	
Втрати і відходи	%	1,0	1,0	
	кг	4,94	0,04	
3.Надійшло на сортування, кг		483,99	4,02	5,09
Втрати і відходи	%	1,0	21	1,0
	кг	4,94	0,86	0,05
4.Надійшло на калібрування, кг		479,05		
Втрати і відходи	%	2,0		
	кг	9,88		
5.Надійшло на очищення, кг		469,17		5,04
Втрати і відходи	%	16		1,0
	кг	79,02		0,05
6.Надійшло на миття, кг		390,15		
Втрати і відходи	%	1,0		
	кг	4,94		
7.Надійшло на доочищення, кг		385,21		
Втрати і відходи	%	2,5		
	кг	12,35		
8.Надійшло на нарізання, кг			3,16	
Втрати і відходи	%		1,0	
	кг		0,04	
9.Надійшло на фасування, кг		372,86	3,12	4,99
Втрати і відходи	%	0,5	1,0	1,0

Рух сировини		Картопля	Кріп	Сіль
	кг	2,47	0,04	0,05
10.Надійшло в банки	кг	370,36	3,08	4,94
11.Вироблено в тоб	кг	1,71	1,71	1,71
Вироблено фізичних банок,	шт	(1,71 1000)/2,853=599 б/Год = 10 б/хв		

Лінія з виробництва консервів «Кабачки консервовані з зеленню»

Продуктивність лінії - 14 тоб/зм

Фасування - склбанка III-82-1000

Маса нетто - 950 г

Перевідний коефіцієнт із фізичних банок в умовні - 2,83

Кількість повнозавантажених змін - 148

Масу умовної банки розраховуємо за формулою (2.1):

$$M_{y.б.} = \frac{950}{2,83} = 335,69 \text{ г}$$

Рецептура та норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів «Кабачки консервовані з зеленню» наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Рецепттура та норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів

Найменування сировини	Рецептура, %	Втрати та відходи, %	Норми витрат, кг/т
Кабачки	625	9	62,5
Заливка:	346,2	-	34,62
сіль	20	2	2,0
оцтова кислота	6,25	2	0,625
Зелень:	27,5	-	2,75
петрушка	2,5	25	0,25
кріп	10	25	1

селера	6	25	0,6
хрін листя	6	25	0,6
м'ята листя	0,5	40	0,05
часник	2,5	28	0,25
Прянощі:	1,3	-	0,13
перець стручковий гіркий	0,7	22	0,07
перець чорний гіркий	0,4	2	0,04
лаврове листя	0,2	1	0,02
Вода	319,95		31,995

Рецептурну кількість витрат сировини проводимо за формулою (2.3):

$$S_{\text{кабачки}} = \frac{335,69 \cdot 62,5}{100} = 209,81 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{заливки}} = \frac{335,69 \cdot 34,62}{100} = 116,22 \text{ кг / тоб}$$

в тому числі :

$$S_{\text{солі}} = \frac{335,69 \cdot 2}{100} = 6,71 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{їод . єдїїєдє}} = \frac{335,69 \cdot 0,625}{100} = 2,098 \text{ кг / тоб} ;$$

$$S_{\text{води}} = \frac{335,69 \cdot 31,995}{100} = 107,40 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{зелені}} = \frac{335,69 \cdot 2,75}{100} = 9,23 \text{ кг / тоб}$$

$$\text{в тому числі : } S_{\text{петрушки}} = \frac{335,69 \cdot 0,25}{100} = 0,84 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{крїп}} = \frac{335,69 \cdot 1}{100} = 3,36 \text{ кг / тоб} ;$$

$$S_{\text{селера}} = \frac{335,69 \cdot 0,6}{100} = 2,02 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{л.хрону}} = \frac{335,69 \cdot 0,6}{100} = 2,01 \text{ кг / тоб} ;$$

$$S_{\text{л.мяти}} = \frac{335,69 \cdot 0,05}{100} = 0,17 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{часнику}} = \frac{335,69 \cdot 0,25}{100} = 0,84 \text{ кг / тоб} ;$$

$$S_{\text{пряноці}} = \frac{335,69 \cdot 0,13}{100} = 0,44 \text{ кг / тоб}$$

в тому числі :

$$S_{\text{перець.чорн.гїрк}} = \frac{335,69 \cdot 0,04}{100} = 0,13 \text{ кг / тоб} ; S_{\text{перець.струч.гїрк}} = \frac{335,69 \cdot 0,07}{100} = 0,23 \text{ кг / тоб} ;$$

$$S_{\text{εαάδιá εἐñòý}} = \frac{335,69 \cdot 0,02}{100} = 0,07 \text{ кг / тоб} .$$

Розрахунок норм витрат сировини проводимо за формулою (2.4) :

$$T_{\text{кабачки}} = \frac{209,81 \cdot 100}{(100 - 9)} = 230,55 \text{ кг / тоб} ; \quad T_{\text{заливка}} = \frac{116,22 \cdot 100}{(100 - 2)} = 118,59 \text{ кг / тоб} .$$

$$\text{в тому числі : } S_{\text{сіль}} = \frac{6,71 \cdot 100}{(100 - 2)} = 6,85 \text{ кг / тоб} ;$$

$$\dot{O}_{\text{íðð . εἐñέíðá}} = \frac{2,098 \cdot 100}{(100 - 2)} = 2,14 \text{ кг / тоб} ; \quad T_{\text{вода}} = \frac{107,40 \cdot 100}{(100 - 2)} = 109,59 \text{ кг / тоб} ;$$

$$T_{\text{петрушка}} = \frac{0,84 \cdot 100}{(100 - 25)} = 1,12 \text{ кг / тоб} ; \quad T_{\text{крпн}} = \frac{3,36 \cdot 100}{(100 - 25)} = 4,48 \text{ кг / тоб} ;$$

$$T_{\text{селера}} = \frac{2,02 \cdot 100}{(100 - 25)} = 2,69 \text{ кг / тоб} ; \quad T_{\text{л.хрону}} = \frac{2,01 \cdot 100}{(100 - 25)} = 2,69 \text{ кг / тоб} ;$$

$$T_{\text{л..мяти}} = \frac{0,17 \cdot 100}{(100 - 40)} = 0,28 \text{ кг / тоб} ; \quad T_{\text{часник}} = \frac{0,84 \cdot 100}{(100 - 28)} = 1,17 \text{ кг / тоб} ;$$

$$T_{\text{перець..стр..гирк}} = \frac{0,23 \cdot 100}{(100 - 22)} = 0,30 \text{ кг / тоб} ; \quad T_{\text{перець..чорний..гиркий}} = \frac{0,13 \cdot 100}{(100 - 2)} = 0,14 \text{ кг / тоб} ;$$

$$T_{\text{лавр.листя}} = \frac{0,07 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0,07 \text{ кг / тоб}$$

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на 1 т готової продукції складають : кабачки – 687 кг , сіль – 25,5 кг , оцтова кислота – 7,7 кг , петрушка – 3,3 кг , крпн – 13,3 кг , селера – 8 кг , листя хрону – 8 кг , листя м'яти – 0,8 кг , часник – 3,5 кг , перець стручковий гіркий – 0,9 кг , перець чорний гіркий – 0,41 кг , лаврове листя – 0,2 кг , тоді на 1 тоб буде витрачатися :

$$\text{кабачків} \quad \frac{687 \cdot 335,69}{1000} = 230,62 \text{ кг / тоб} ; \quad \text{солі} \quad \frac{25,5 \cdot 335,69}{1000} = 8,56 \text{ кг / тоб} ;$$

$$\text{оцтової кислоти} \quad \frac{7,7 \cdot 335,69}{1000} = 2,58 \text{ кг / тоб} ; \quad \text{петрушки} \quad \frac{3,3 \cdot 335,69}{1000} = 1,11 \text{ кг / тоб} ;$$

$$\text{кропу} \quad \frac{13,3 \cdot 335,69}{1000} = 4,46 \text{ кг / тоб} ; \quad \text{селери} \quad \frac{8,0 \cdot 335,69}{1000} = 2,69 \text{ кг / тоб} ;$$

$$\begin{aligned} \text{листя хрону} & \quad \frac{8,0 \cdot 335,69}{1000} = 2,69 \text{ кг / тоб} ; & \text{листя м'яти} & \quad \frac{0,8 \cdot 335,69}{1000} = 0,27 \text{ кг / тоб} ; \\ \text{часнику} & \quad \frac{3,5 \cdot 335,69}{1000} = 1,17 \text{ кг / тоб} ; & \text{перцю стр.гірк} & \quad \frac{0,9 \cdot 335,69}{1000} = 0,30 \text{ кг / тоб} ; \\ \text{перцю чорн.гірког} & \quad \frac{0,41 \cdot 335,69}{1000} = 0,14 \text{ кг / тоб} ; \\ \text{лаврове листя} & \quad \frac{0,2 \cdot 335,69}{1000} = 0,07 \text{ кг / тоб} ; \end{aligned}$$

Отримані дані зводимо в таблицю 2.6.16.

Розраховуємо продуктивність лінії за годину (2.2) :

$$П = \frac{14}{7} = 2,0 \text{ тоб / год} .$$

Вихід напівфабрикатів по процесах представлено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Витрати сировини та матеріалів

Назва сировини	Годинна продуктивн. тоб/год	Норма витрат за розрахунком кг/тоб	Норма витрат за інструкцією кг/тоб	Витрати , кг		
				за годину	за зміну	за сезон, т
Кабачки	2,0	230,55	230,62	461,1	3227,7	406,69
Заливка		118,59	-	237,18	1660,26	209,19
Сіль		6,85	8,56	13,70	95,9	12,08
Оцтова кислота		2,14	2,58	4,28	29,96	3,77
Вода		109,59	-	219,18	1534,26	193,32
Петрушка		1,12	1,11	2,24	15,68	1,98
Кріп		4,48	4,46	8,96	62,72	7,90
Селера		2,69	2,69	5,38	37,66	4,75
Листя хрону		2,69	2,69	5,38	37,66	4,75
Листя м'яти		0,27	0,27	0,56	3,92	0,49
Часник		1,17	1,17	2,34	16,38	2,06
Перець стручковий гіркий		0,30	0,30	0,60	0,42	0,05
Перець чорний		0,14	0,14	0,28	1,96	0,25

гіркий Лаврове листя		0,07	0,07	0,14	0,98	0,12
-------------------------	--	------	------	------	------	------

Вихід напівфабрикатів по процесах представлено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Вихід напівфабрикатів по процесах

Рух сировини	Кабачки	Сіль	Оцтова кислота	Петрушка	Кріп	Селера, листя хрону	Листя м'яти	Часник	Перець стручківський	Пер. чорн. гіркий	Лаврове листя
Надійшло на зберігання, кг	461,1	13,70	4,28	2,24	8,96	5,38	0,56	2,34	0,60	0,28	0,14
Втрати і відходи, %	1,0	0,5	0,5	6,0	5,0	4,0	10	3			
кг	4,61	0,07	0,021	0,13	0,45	0,22	0,056	0,07			
Надійшло на калібрування, кг	456,49										
Втрати і відходи, %	4,0										
кг	18,44										
Надійшло на миття, кг	438,05										
Втрати і відходи, %	1,0										
кг	4,61										
Надійшло на сортування, кг	433,44	13,63		2,11	8,51	5,16	0,504	2,27			
Втрати і відходи, %	0,5	0,5		7	4	10	5	4	4	1	1
кг	2,30	0,07		0,16	0,36	0,54	0,028	0,09	0,02	0,003	0,001
Надійшло на нарізання та очищення від плодоніжки, кг	431,13										
Втрати і відходи, %	2,0										
кг	9,22										
Надійшло на приготування заливки, кг		13,56									
Втрати і відходи, %		1,0									
кг		0,14									
Надійшло на підготовку зелених, прянощів, кг				1,95	8,15	4,62	0,476	2,18	0,5		
Втрати і відходи, %				12	15	9	20	20	15		
кг				0,27	1,34	0,48	0,112	0,47	0,09		

Рух сировини	Кабачки	Сіль	Оцтова кислота	Петрушка	Кріп	Селера, листя хроноу	Листям'яти	Часник	Перець стручковий	Пер. чорн. гіркий	Лаврове листя
Надійшло на фасування, кг	421,91		4,217	1,68	6,81	4,14	0,364	1,71	0,49	0,277	
Втрати і відходи, %	0,5		0,5	1	1	2	5	1	3	1	
кг	2,31		0,021	0,02	0,09	0,11	0,028	0,02	0,02	0,002	
Надійшло в банки, кг	419,02	13,42	4,196	1,66	6,72	4,03	0,336	1,69	0,47	0,275	0,14
Вироблено тоб	2,0										
Вироблено фізичних банок, шт	$2 \times 1000 : 2,83 = 707 \text{ б/год} = 12 \text{ б/хв}$										

Отже, проведені продуктові розрахунки за технологічними лініями.

Висновки за розділом 2

Представлено характеристику сировини і допоміжних матеріалів та її відповідність вимогам нормативної документації.

Обґрунтовано обрані технологічні рішення з запроєктованими лініями виробництва натуральних овочевих консервів.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1 Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок роликового сортувального конвеєру для лінії перероблення картоплі

Приймаємо: $n = 2$

$A_{\text{картопля}} = 2765 \text{ кг/зм}$

$$Z_{\text{картопля}} = \frac{483,99 \cdot 7}{2 \cdot 2765} = 0,61$$

$$L = 0,8 \cdot 1 + 1,5 + 1,5 = 3,8$$

Приймаємо довжину роликових конвеєрів на лінії перероблення картоплі $L = 4 \text{ м}$.

Розрахунок автоклавів

1. Розраховуємо час наповнення банками однієї сітки:
для картоплі молоді

$$\tau_c = \frac{250}{10} = 25 \text{ бан/хв}$$

для кабачків $\tau_c = \frac{250}{12} = 21 \text{ бан/хв}$

2. Розраховуємо кількість сіток, які завантажуються в один автоклав за формулою:

для картоплі молоді

$$Z_c = \frac{15}{25} = 0,6 \text{ шт}$$

для кабачків

$$Z_c = \frac{30}{21} = 1,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо цілу меншу кількість сіток, тобто 1 шт для картоплі та 1 шт – для кабачків.

3. Розраховуємо кількість банок, які завантажуються в автоклав:

для картоплі молоді

$$n_6 = 0,6 \cdot 250 = 150 \text{ шт}$$

для кабачків

$$n_6 = 1,4 \cdot 250 = 350 \text{ шт.}$$

4. Розраховуємо тривалість циклу роботи автоклаву за формулою:

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \quad (3.6)$$

для картоплі молоді

$$\tau = 5 + 20 + 35 + 30 + 10 = 100 \text{ хв}$$

для кабачків

$$\tau = 5 + 20 + 8 + 20 + 10 = 63 \text{ хв.}$$

5. Розраховуємо продуктивність одного автоклаву за формулою:

$$M = \frac{n_6}{\tau} \quad (3.6)$$

для картоплі молоді

$$M_{\text{картопля}} = \frac{150}{100} = 1,5 \text{ бан/хв}$$

для кабачків

$$M_{\text{кабачки}} = \frac{350}{63} = 6 \text{ бан/хв}$$

6. Розраховуємо кількість необхідних автоклавів для стерилізації банок за формулою:

для картоплі молоді

$$n_a = \frac{10}{1,5} = 6,6 \text{ шт.}$$

для кабачків

$$n_a = \frac{12}{6} = 2 \text{ шт.}$$

7. Розраховуємо інтервал між завантаженнями автоклавів за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{n_6}{n} \quad (3.8)$$

для картоплі молоді

$$\Delta\tau = \frac{150}{10} = 15 \text{ хв.}$$

для кабачків

$$\Delta\tau = \frac{350}{12} = 30 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів «Картопля молода натуральна ціла з кропом» представлений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів «Картопля молода натуральна ціла з кропом»

Назва операції	№1	№2	№3	№4	№5	№1	№7	№1
Завантаження (поч)	9 ⁰⁰	9 ¹⁵	9 ³⁰	9 ⁴⁵	10 ⁰⁰	10 ¹⁵	10 ³⁰	10 ⁴⁵
Підігрівання	9 ⁰⁵	9 ²⁰	9 ³⁵	9 ⁵⁰	10 ⁰⁵	10 ²⁰	10 ³⁵	
Стерилізація	9 ²⁵	9 ⁴⁰	9 ⁵⁵	10 ¹⁰	10 ²⁵	10 ⁴⁰	10 ⁵⁵	
Охолодження	10 ⁰⁰	10 ¹⁵	10 ³⁰	10 ⁴⁵	11 ⁰⁰	11 ¹⁵	11 ³⁰	
Розвантаження (поч)	10 ³⁰	10 ⁴⁵	11 ⁰⁰	11 ¹⁵	11 ³⁰	11 ⁴⁵	12 ⁰⁰	
Розвантаження (кінь)	10 ⁴⁰	10 ⁵⁵	11 ¹⁰	11 ²⁵	11 ⁴⁰	11 ⁵⁵	12 ¹⁰	

Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів «Кабачки консервовані з зеленню» представлений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів «Кабачки консервовані з зеленню»

Назва операції	№1	№2	№1
Завантаження (поч)	9 ⁰⁰	9 ³⁰	10 ¹⁰
Підігрівання	9 ⁰⁵	9 ³⁵	
Стерилізація	9 ²⁵	9 ⁵⁵	
Охолодження	9 ³³	10 ⁰³	

Розвантаження (поч)	9^{53}	10^{23}	
Розвантаження (кін)	10^{03}	10^{33}	

Розрахунок варильних котлів

Кількість варочних котлів розраховуємо за формулою:

Приймаємо: $E = 150 \text{ м}^3$

для картоплі $G = 246,94 \text{ кг/год}$; для кабачків $G = 237,18 \text{ кг/год}$.

$$N_{\text{картопля}} = \frac{246,94 \cdot 30}{60 \cdot 150} = 0,82 ;$$

$$N_{\text{кабачків}} = \frac{237,18 \cdot 30}{60 \cdot 150} = 0,79 = 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо для ліній з виробництва консервів «Картопля молода натуральна ціла з кропом» 1 варильний котел, для, «Кабачки консервовані з зеленню» – 1 котел.

Розрахунок стрічкового конвеєру для лінії перероблення кабачків

Приймаємо:

$$\varphi = 0,5;$$

$$\delta = 0,1 \text{ м/с}$$

Дані для розрахунків наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.3 – Розрахункові дані

Найменування лінії	Π , кг/год	h , м	ρ , кг/м ³
Кабачки	433,44	0,06	400

Знаходимо ширину з формули (3.11):

$$b = \frac{\Pi}{h\delta\rho\varphi}$$
$$b_{\text{кабачки}} = \frac{433,44}{0,07 \cdot 0,1 \cdot 400 \cdot 0,5 \cdot 3600} = 0,09 \text{ м.}$$

Робочу ширину конвеєру розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{b}{0,9} \quad (3.12)$$
$$B_{\text{кабачки}} = \frac{0,09}{0,9} = 0,1 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину конвеєру кабачків – 0,3 м.

Довжину стрічкового конвеєру, який обслуговується з обох сторін, для сортування сировини, визначаємо за формулою:

$$L = \frac{n}{2} a + l \quad (3.13)$$

де n – кількість робочих

$$n = \frac{G}{N} \quad (3.14)$$

Згідно формули (3.14) розраховуємо кількість робочих:

$$n = 433,44 / 570 = 1 \text{ особа.}$$

Знаходимо довжину конвеєру за формулою (3.13):

$$L_{\text{кабачків}} = \frac{1}{2} \cdot 0,8 + 3 = 3,4 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину конвеєру для кабачків – 3,5 м.

3.2 Підбір технологічного обладнання

В таблиці 3.4 представлено технологічне обладнання для ліній виробництва овочевих натуральних консервів.

Таблиця 3.4 – Підбір технологічного обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристика обладнання						Маса, кг
			одиниця виміру	лінії	машини		Габарити, мм			Витрати			
							довжина	ширина	висота	пара, витрати, кг/г: тиск, Мпа	води, витрати м ³ /г: тиск, МПа	потужність ефект-родви-гуна, кВтч	
Лінія з виробництва консервів «Картопля молода натуральна ціла з кропом»													
1	Контейнероперекидач	КУП-1000	кг	1000	500	1	2170	2100	3300	-	-	0,75	785
2	Барабанна мийна машина	А9-КМ-2	т/год	3000	489	1	3390	1270	1600	0,2-0,3	5	0,43	810
3	Вентиляторна мийна машина	А9-КМБ-4	кг/год	4000	489	2	4500	1050	1900	-	4	1,1	1050
4	Роликовий конвеєр сортувальний	КТО	кг/год	1000	484	1	4000	1210	2100	-	0,3	0,6	570
5	Універсальна калібрувальна машина	Ш12-КСМ	т/год	10	479	1	2506	1136	1400	-	-	1,2	280
6	Картоплеочищувач	КНА-600	кг/год	500	469	1	1715	1064	985	-	1	1,7	440
7	Конвеєр стрічковий інспекційний	А9-К1-15,0	кг/год	-	385	1	3000	300	2100	-	1	0,75	1050
8	Стіл	н/с	б/год	10	10	2	600	-	800	-	-	-	115
9	Вібронаповнювач	ВП	б/год	1000	10	1	1570	1420	1485	-	-	1,5	700
10.	Конвеєр пластинчастий	А8-АКС	б/год	2500	10	1	1400-10400	800	775-1050	-	-	0,55	100-440

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристика обладнання						Маса, кг
			одиниця виміру	лінії	машини		Габарити, мм			Витрати			
							довжина	ширина	висота	пара, витрати, кг/г: тиск, Мпа	води, витрати м ³ /г: тиск, МПа	потужність ел. двигуна, кВтч	
11.	Стіл для зелені	н/с	кг	30	30	1	1200	500	1000	-	-	-	-
12.	Автомат наповнювач	ДНІ-3-63	б/хв	63	10	1	1350	1700	1900	-	-	1,1	1210
13	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б/хв	40-130	10	1	3000	1250	2000	40	50	1,6	870
14.	Улаштування для перевірки герметичності	Ж7-ДСП-2	б/хв	65-130	10	1	3000	740	1100	-	-	1,2	790
15.	Пристрій для завантаження корзин	А9-КР2-Г	б/хв	45-90	10	1	2615	2242	950	-	-	0,5	620
16.	Електроталь	ЕТ	кг/год	1000	100	1	1200	300	500	-	-	0,75	150
17.	Автоклав	Б6-КАВ-2	м ³	3	10	7	2200	1350	2750	200-300	2-5	-	990
Лінія з виробництва консервів «Кабачки консервовані з зеленню»													
1.	Контейнероперекладач	КУП-1000	кг	465	1000	1	2100	1680	3500			0,75	785
2.	Елеватор	А9-КНГ-4	кг/год	465	1000	2	2970	725	2263			0,4	193
3.	Калібрувач універсальний	А9-КХХ	кг/год	456	3000	1	3660	1150	1350			0,87	1000
4.	Мийна машина щіткова	ОМ	кг/год	456	3500	1	3600	1200	1450		2	1,1	540
№	Назва	Марка	Потужність			Кіль-	Характеристика обладнання						Маса,

п/п	обладнання	обладнання	одиниця виміру	лінії	машини	кількість	Габарити, мм			Витрати			кг
							довжина	ширина	висота	пара, витрати, кг/г: тиск, Мпа	води, витрати м ³ /г: тиск, МПа	потужність ефект-родви-гуна, кВтч	
5.	Мийна машина вентиляторна	А9-КМБ	кг/год	456	4000	1	4500	1050	1900		4	4	910
6.	Конвеєр сортувальний стрічковий	А9-К1-0.5	кг/год	433	3000	2	5000	500	1000		5	0.75	1050
7.	Машина для очищення кінців та нарізання	А9-КИЯ	кг/год	431	1000	1	5000	1250	1600			0,75	500
8.	Бланшувач ковшовий	А9-КБГ	кг/год	400	600	1	5810	1200	1650	70	0,1	0,55	1600
9.	Напівавтоматичний наповнювач	СУ	бан/год	16	44	1	1390	1380	1110			1,0	440
10.	Автомат наповнювач	ДНІ-3-63	б/хв	63	12	1	1350	1700	1900	-	-	1,1	1210
11.	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б/хв	40-130	12	1	3000	1250	2000	40	50	1,6	870
12.	Улаштування для перевірки герметичності	Ж7-ДСП-2	б/хв	65-130	12	1	3000	740	1100	-	-	1,2	790
13.	Пристрій для завантаження корзин	А9-КР2-Г	б/хв	45-90	12	1	2615	2242	950	-	-	0,5	620
14.	Автоклав	Б6-КАВ-2	м ³	3	12		2200	1350	2750	200-300	2-5	-	990
№ п/п	Назва обладнання	Марка обладн	Потужність			Кількість	Характеристика обладнання						Маса, кг
			одиниця	лінії	машини		Габарити, мм			Витрати			

п		ання	виміру				довжи- на	шири- на	висота	пара, витрати, кг/г: тиск, Мпа	води, витрати м ³ /г: тиск, МПа	потуж- ність ефект- родви- гуна, кВтч	
Відділення підготовки тари													
1.	Банкомийна машина	А9-КЯР	б/год	1800	1300	2	4375	1000	1850	150	7,0	2,6	2500
2.	Конвеєр пластинчастий	А8-АКС	б/год	5000	740	2	3000	300	2100	-	1	0,75	1050
3.	Світловий екран	НС	б/год	35	40	2	1000	300	800				20
4.	Конвеєр вилковий	НС	б/год	35	40	2	20000	300	1750		1,1		1246
5.	Ошпарювач	НС	б/год	35	40	2	1000	300	1300		1,1		100
Відділення з підготовки солі													
1.	Просіювач	Піонер П2-П	кг/год	1250	33	1	1138	740	1960	-	-	1,1	321
2.	Ємність	н/с	кг/год	30	30	1	300	300	800	-	-	-	20
3.	Насос відцентровий	36-1Ц1,8-12	м ³ /год	0,1	6,3	1	440	250	390			0,75	25
4.	Ваги	РП-100 Ш13	кг	100	33	1	1000	800	300	-	-	-	90
Відділення для підготовки допоміжних матеріалів													
1.	Машина для нарізання зелені	МНД	кг/год	1000	3	1	500	720	960	-	-	-	840
2.	Ванна для миття	н/с	кг/год	50	50	1	700	700	1000	-	-	-	590
3.	Стіл для зелені, часнику	н/с	кг/год	30	30	2	1200	500	1000	-	-	-	50
4.	Котли варильні	28А	м ³	0,15	0,15	2	1120	955	1610	0,6		1,1	450
5.	Насос	А9-КНА	м3	0,10	20	1	590	350	400			4,0	80

Висновки за розділом 3

Розділом передбачено розрахунок кількості технологічного обладнання, яке заплановано до встановлення у новому цеху.

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1 Опис генерального плану

Зміївський район розташований в центральній частині Харківської області. На півночі межує з Харківським, на сході — з Чугуївським і Балаклійським, на півдні — з Первомайським, на заході — з Нововодолазьким районами Харківської області. В районі 12 сільських, 3 селищні та одна міська Рада, всього 94 населених пункти.

Район перетинає Південна залізниця, частина якої (Харків - Зміїв - Донбас) електрифікована; три автотраси: Зміїв – Харків, Комсомольське – Зміїв, Харків – Зміїв – Мерефа.

Поверхня району – рівнина, переріzana річковими долинами, ярами і балками. Найбільша ріка Сіверський Донець з притоками Мож, Уди; є озера, найбільші з них – Лиман, Чайка, Біле. Температурний рівень становить:

- середньорічна температура + 7 °С,
- абсолютна мінімальна температура - 37 °С,
- абсолютна максимальна температура + 38 °С.

Глибина сезонного промерзання ґрунту становить 100 см.

Напрями вітрів, що переважають взимку – північно-західний, влітку – північно-східний. Швидкість вітру 1,3 м/с.

На території Зміївського району переважають чорноземи та лісові ґрунти, що зазнають просадки.

ТОВ «АгроФірма» розташоване у місті Зміїв Харківської області. Зміїв являється районним центром (Зміївський район) та знаходиться за 30 км від районного центру (Зміїв-Чугуїв), за 36 км від обласного центру (Зміїв-Харків), за 427 км від столиці України (Зміїв-Київ). Місто розташоване на залізничній лінії Харків — Кавказ та автошляху обласного значення Харків — Зміїв — Балаклія.

Рельєф місцевості спокійний, з ухилом 22 % в північному напрямку. Територія підприємства має площу 2 га та огорожена залізобетонним парканом.

Запроектований цех розташований на території діючого ТОВ «АгроФірма». Підприємство відділяється санітарно-захисною зоною від житлової зони шириною 50 м. Запроектовані на генеральному плані будівлі з урахуванням необхідного провітрювання та освітлення території підприємства. Очисні каналізаційні споруди і котельня розміщені з підвітряної сторони.

Передзаводська зона територія підприємства включає прохідну (л 1 поз. 13) та вагову (л 1 поз. 12). До основного виробництва відносяться запроектований цех з виробництва овочевих натуральних консервів (л 1 поз.1), млин (л 1 поз. 4), виробничий цех (л 1 поз. 16). До складської зони відносяться склади допоміжних матеріалів (л 1 поз.6), склад тари (л 1 поз.10) та склад готової продукції (л 1 поз. 14). До зони допоміжних будівель і споруд входять: артезіанська свердловина (л 1 поз. 5), водонапірний колодязь (л 1 поз. 19), насосна станція (л 1 поз. 21), хлораторна (л 1 поз. 20), тароремонтний цех (л 1 поз. 11), котельня (л 1 поз.15), газорозподільчий пункт (л 1 поз.17), трансформаторна підстанція (л 1 поз. 18), склад горючих мастильних матеріалів (л 1 поз. 3) та ін. Котельня розташована з урахуванням напрямку переважаючих вітрів.

Сировини вивантажується на сировинний майданчик з північно-східної сторони і потрапляє у виробничий цех. На південно-західної сторони запроектованої будівлі передбачені ворота двостулкові розпашні розміром 3 x 3 (серія ПР-0,5-56).

На території підприємства між будівлями передбачено санітарні розриви, які забезпечують освітлення приміщень через віконні отвори. Їх прийнято не менше найбільшої висоти будівлі до верху карнизу протилежної будівлі та складають 9...10 м.

Відведення стічних і атмосферних вод з території підприємства здійснюється у власну каналізаційну систему з пуском у вигрібну яму (л.1 поз. 9). Територія має озеленіння деревами, газонами та квітниками.

Дороги на території підприємства асфальтовані. Ширина проїзду автомобільного транспорту становить за одностороннього руху – 3,5 м, двостороннього – 7 м. Тротуари для безпечного руху робітників мають ширину 1,5 м.

Територія підприємства має єдину систему інженерних мереж. Їх розміщено у спеціально відведених технічних смугах з шириною до 10 м, у каналах під ділянками зелених насаджень і тротуарами, тобто поза проїжджою частиною.

Теплові мережі прокладені надземним способом за допомогою низьких опор. Зовнішня розподільна мережа газопроводу прокладена на високих опорах. Відстань від силових електрокабелів, каналізаційних, водопровідних, газових мереж до будівель і споруд, інженерних мереж, прийнята відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій».

Технічні показники генплану приведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Технічні показники

п/п	Назва показника	Одиниці виміру	Кількість
1	Загальна площа території ділянки	га	2,0
2	Площа забудови ділянки	м ²	1120
3	Площа озеленення	м ²	560
4	Щільність забудови	%	56
5	Площа використаної території	м ²	1400
6	Коефіцієнт використання території	-	0,70

Отже, розраховано технічні показники генплану.

4.2 Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Виробничий цех овочевих натуральних консервів розміщено на північному сході підприємства. Основна будівля 2-прогінна, розмірами: ширина 18 м, довжина 78 м, висота поверху 7.2 м. Для будівництва цеху використано сітку колон 18 х 6 м.

Цех має закритий сировинний майданчик, на якому розміщено розвантажувачі сировини та калібрувальна машина для кабачків. Розміри сировинного майданчика складають довжина – 12 м, ширина – 18 м.

Колони розмірами перерізу 400 х 400 мм, висотою 6 м серії 1.423-3 «Залізобетонні колони прямокутного перерізу для одноповерхових виробничих будівель без мостових кранів висотою до 9.6 м» (ДБН В.2.6-98:2009);

Колони фахверкові розміром розтину 400х400 мм, висотою 6 м (Серія 1.432-3). «Залізобетонні колони прямокутного перерізу для одноповерхових виробничих будівель без мостових кранів висотою до 9.6 м» (ДБН В.2.6-98:2009). Фундамент збірний, залізобетонний стовпчастий (ДБН В.2.1-10:2018). Глибина закладання - 1 м (Серія 1.432-3).

Покриття будівлі, окрім несучих конструкцій, має огорожуючі елементи: настил, теплоізоляцію, пароізоляцію, вирівнюючий шар та покрівлю. Настил передбачено із залізобетонних ребристих плит розміром 3 х 6 м Вони кріпляться до балок зварюванням закладних деталей. Плити покриття серії 1.465-7 «Збірні залізобетонні попередньо-напружені плити для покриття промислових будівель розмірами 3 х 6 и 1,5 х 6

Водовідведення з покриття – внутрішнє. Конструкція водовідводу складається з водозбірних воронок, труб для відведення стоків.

Освітлення цеху забезпечується zenітним ліхтарем зі світлопрозорим заповненням із склопакетів розміром 12х24 м та вікнами розмірами 3В1 4,0 х 2,2м

із дерев'яними рамами і подвійним заскленням. (ДСТУ EN 14351-1:2020 (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). В осях (A¹ – A¹¹) запроектований ліхтар для покращення освітлення приміщення розмірами 6х48 м.

Внутрішні перегородки запроектовані з цегли товщиною 120 мм. Марка цегли не менше 100 за міцністю на цементно-піщаному розчині. Двері дерев'яні ДСТУ EN 14351-1:2020 (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT), одностулкові 1,0x2,2 м та двостулкові 1,5x2,2 м, ворота двостулкові розсувні розміром 3x3 м. Підлога покрита полівінілхлоридними плитами.

Поверхні стінових панелей, цегляних стін, перегородок колон на висоту 1,8 м від підлоги передбачено облицювати глазурованою плиткою. Вище 1,8 м запланована покращена штукатурка цегляних стін та перегородок, покриття вапняною фарбою.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа забудови	$P_{\text{заб.}}$	м^2	1442
2 Будівельний об'єм будівлі	$V_{\text{буд.}}$	м^3	11108
3 Загальна площа	$P_{\text{заг.}}$	м^2	1414
4. Робоча площа	P_p	м^2	1264
5. Планувальний показник: $K_1 = \frac{P_p}{P_{\text{заг.}}}$	K_1	-	0,92
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2 = \frac{V_{\text{буд.}}}{P_p}$	K_2	-	8,7

Отже, розраховано технічні показники будівлі, які відповідають нормативним вимогам.

4.3 Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок сировинного майданчика

Площина, яка необхідна для сировинного майданчика, розраховується за формулою:

$$F = \frac{TP\tau_{збер}}{q} \quad (4.1)$$

Таблиця 4.3 – Розрахункові дані

Сировина	Продуктивність тоб/годин	Норма витрат, кг/тоб	Терміни зберігання, які допускаються, год	Навантажен ня на 1 м ² , кг
Картопля	1,71	288,81	48	650
Кабачки	2,0	230,55	36	400

Розраховуємо площину сировинного майданчика з урахуванням проходів:

$$F = F \cdot 1,5 \quad (4.2)$$

$$F = \frac{1,71 \cdot 288,81 \cdot 48}{650} + \frac{2,0 \cdot 230,55 \cdot 36}{400} = 78 \text{ м}^2$$

Ширину сировинного майданчика приймаємо згідно ширини цеху, тобто 18 м, тоді її довжина складе

$$D = \frac{F}{L} \quad (4.3)$$

$$D = 78/18 = 4 \text{ м}$$

Приймаємо, що площа сировинного майданчика з врахуванням наявності обладнання первинного підготування сировини, складає $18 \times 12 = 216 \text{ м}^2$.

Розрахунок складу готової продукції

Склад готової продукції розраховуємо для зберігання 50 % продукції за два максимально навантаженні суміжні місяці. За висотою складування 3 м і норми завантаження 2,7 тоб/м² площина складає:

$$(900+540) \cdot 0,5 = 720 \text{ тоб}$$

$$F = 720 / 2,7 = 267 \text{ м}^2$$

Склад готової продукції розміщується у цеху площею 108 м², а інша його частина (267-108=159 м²) розміститься в окремій будівлі розмірами 18x9.

Розрахунок складу склотари

Склад склотари розраховується з урахуванням 100 % потреби заводу в склотарі на III квартал – $A^1 = (576+96+900) = 1572$ тоб. З урахуванням бою (6,5 %) потреба в склотарі складу та площі складу за висотою складування 2 м і нормі завантаження 3 тоб/м³:

$$F = 1572 \times 1,065 / 3 = 558 \text{ м}^2$$

50 % площі складу готової продукції можна використовувати для зберігання тари, то $F = 267 : 2 = 133 \text{ м}^2$.

Попередній склад склотари у цеху має площу 144 м² (див. л. 1). Отже, площа (558-133-144=281 м²) для зберігання тари, буде розміщена в окремій будівлі (18x16).

Висновки за розділом 4

Представлено опис генерального плану діючого підприємства з запроєктованим цехом з виробництва натуральних овочевих консервів. Наведено існуючі будівлі і споруди, які необхідні для забезпечення безперервної роботи виробничих цехів. Розраховано технічні показники генплану.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Безпека праці та промислова санітарія

Безпека технологічних процесів забезпечується комплексом технічних і організаційних рішень.

Технологічні процеси виробництва овочевих натуральних консервів «Картопля молода з кропом», «Кабачки консервовані з зеленню» повинні здійснюватись згідно з ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT). Технологічні процеси повинні бути електрозабезпечені.

Згідно з Законом України «Про охорону праці» (ст.23) керівник підприємства зобов'язаний створити службу охорони праці, яка повинна функціонувати відповідно до Типового положення про службу охорони праці і Типового положення про службу пожежної безпеки.

Для вирішення всіх проблем у сфері охорони праці на підприємстві створена і функціонує система управління охороною праці (СУОП). Управління охороною праці здійснюють на підприємстві – директор підприємства, на виробничих ділянках – їх керівники.

Нормативною базою СУОП є Конституція України, Закон про охорону праці, Кодекс законів про працю, закони Верховної Ради, Постанови Кабінету Міністрів України, Укази президента.

Запроектований цех з виробництва овочевих натуральних консервів розташований на підприємстві ТОВ «АгроФірма» у місті Зміїв Харківської області на площі 78,4x18,4 м. На підприємстві створена служба безпеки праці. Керівник служби підпорядкований безпосередньо директору підприємства. Він має вищу освіту і пройшов атестацію з питань охорони праці в регіональному

центрі Держнагляд охорони праці. На підприємстві розроблено та затверджено директором Положення про службу охорони праці. Служба безпеки праці вирішує такі завдання:

- проводить вступний і на робочому місці інструктажі з питань охорони праці відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці;

На підприємстві розроблені інструкції з безпеки праці для всіх професій і на всі види робіт відповідно до НПАОП 0.00-4.15-98 Положення про розробку інструкцій з охорони праці.

За функціональним використанням ділянка підприємства поділена на передзаводську, виробничу, допоміжну і складську зони (див. розділ 4.2 «Архітектурно-будівельна частина»).

На генеральному плані підприємства (див. лист. 1) виділені зони транспортування і подачі сировини, відвантаження готової продукції, проходи для персоналу.

На території підприємства передбачені: належно обладнаний господарський двір, вантажно-розвантажувальний майданчик, під'їзні шляхи.

В процесі планування виробничих приміщень враховували санітарну характеристику виробничих процесів, дотримувались норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування устаткування і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування устаткування.

Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT). Передбачено дотримання наступних умов:

Об'єм виробничих приміщень на одного працівника згідно з санітарними нормами складатиме не менше 15 м³, а площа приміщень – не менше 4,5 м².

Адміністративні приміщення (кабінет технолога, кімната майстрів) розташовані в одному блоці приміщень і примикають до зовнішніх стін.

Все обладнання, установлене в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації відповідно до ДСТУ 3235-95

Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки. Розміщене обладнання має відстані між обладнанням дорівнює – 2,0; 2,5 м; між технологічними лініями – 2,5; 4,0 м; від обладнання до стін – 1; 1,8; 2,2 м, що відповідає нормам технологічного проектування (див. лист 2,3).

Для розвантаження сировини і подачі її на подальше перероблення, використовують електронавантажувачі; які подають овочі в контейнероперекидачі (л. 2 поз. 1). Це обладнання встановлено на майданчику для сировини для зниження шуму і зменшення забруднення повітря в цеху.

Для переміщення порожньої склотари використовують пластинчастий (л. 2 поз.10) та вилковий (л. 2 поз. 26) конвеєри.

Для транспортування солі та заливки використані насоси різних конструкцій (л. 2 поз. 31, 30). У складі готової продукції механізація вантажно-розвантажувальних робіт вирішена за допомогою електрокарів.

Теплові апарати – бланшувач (л. 2 поз. 21), автоклави (л. 2 поз. 16), варильні котли (л. 2 поз. 29), а також паро- і трубопроводи для гарячої води і продукту мають теплову ізоляцію, температура корпусу не перевищує 40 °С згідно ДН ОП «Правила будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води». Автоклави (л. 2 поз. 16) і варильні котли (л. 2 поз. 29) розміщені в окремих приміщеннях.

Частини, які обертаються і рухаються, в машинах для миття сировини (л. 2 поз. 28), калібрувальні машини (л. 2 поз. 5, 18) огорожені, що виключає можливості стикання обслуговуючого персоналу з цими частинами, чим понижує виробничий травматизм.

Автомати для наповнення заливки (л. 2 поз 11) і закупорювання (л. 2 поз 12) обладнані щитами, які захищають робочих від попадання гарячої продукції.

Швидкість руху стрічки сортувальних конвеєрів (л. 2 поз. 4,8,10) не перебільшує 0,2 м/с. Нахил стрічкових конвеєрів не перевищує 20°.

Для створення і підтримання на робочих місцях нормальних параметрів мікроклімату та чистоти повітря в цеху з виробництва овочевих натуральних консервів передбачені відповідні заходи.

Для підтримання необхідної температури $t+18$ °С у виробничому цеху передбачена система опалення і вентиляції згідно ДБН В.2.5-67:2013.

Калорифери використовуються як опалюванні пристрої. За їх допомогою відбувається нагрівання цеху, а також компенсація тепловитрат будівлі через огороджуючі конструкції.

У цеху передбачена механічна та природна вентиляція. Якісне освітлення виробничих приміщень досягається за рахунок природного і штучного освітлення згідно ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Природне освітлення є комбінованим і здійснюється через вікна із дерев'яними рамами та подвійним склінням, штучне – зенітним ліхтарем.

Запроектований цех оснащений питним водопроводом. У побутових приміщеннях передбачені гардеробна, душові, кімната для харчування, кімната для відпочинку на інші.

Для забезпечення безпечної його експлуатації відповідно до правил будови електроустановок, правил технічної експлуатації, правил техніки безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів розроблені заходи щодо попередження електротравматизму.

Головними заходами з запобігання електротравматизму на підприємстві є:

- живлення ручних світильників у приміщеннях з підвищеною небезпекою напругою, яка не перевищує 36 В.

5.2 Протипожежні заходи

Під час проектування підприємства передбачено комплекс протипожежних заходів, які спрямовані на попередження пожеж, обмеження зони їх дії, ефективно пожежогасіння та евакуацію працівників.

Пожежна безпека підприємства забезпечена на стадії розроблення генерального плану відповідно до вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних правил ДСП 173-96 Державні санітарні правила забудови населених пунктів. Зі змінами і ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. При

проектуванні, будівництві підприємства взято до уваги такі профілактичні вимоги: розташування промислових і допоміжних будівель і споруд відповідно до технологічного процесу; кабельних електричних ліній; газових і водопровідних комунікацій; складів палива; автомобільних шляхів; майданів для вантажно-розвантажувальних робіт;; засобів для пожежегасіння і пожежного знаряддя; підтримання належного порядку і чистоти на території.

Під час проектування цеху взято до уваги наступні протипожежні заходи:

– правильне планувальне рішення, з урахуванням допустимої відстані до прилеглих будівель згідно з СНиП 2.09.02-85* Виробничі будівлі. Зміна № 1 (національна) (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195);

– використано конструкції із матеріалів, які відповідають вимогам займистості в залежності від вогнестійкості будівлі відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги;

– передбачена сигналізація;

– на території встановлені пожежні гідранти, пожежні щити, місця для куріння;

– заплановані шляхи евакуації людей на випадок пожежі.

Для евакуації людей при пожежі цех має 4 виходів (див. лист 2). Двері відчиняються зовні. передбачені дві пожежні драбини (див. лис. 2). Пожежний трубопровід з'єднаний разом з питним Також трубопроводами. На зовнішньому трубопроводі встановлені пожежні гідранти (див. лист 1).

ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги, які відносяться по пожежній небезпеці «Д», передбачається два вуглекислотних вогнегасника ВВ-5 на 1800 м² площі, що захищається.

Згідно даних ТЕП плану цеху площа цеху складає 648 м². За ISO 3941-2007 цех, що проектується, відноситься до класу «Е» (пов'язано з горінням електроустановок).

Необхідна кількість комплектів вогнегасників:

$$n=648/1800= 1 \text{ шт}$$

На випадок виникнення пожежі в початковій стадії у цеху передбачена 1 установка вогнегасників. Тобто два вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5. Від зовнішньої водопровідної мережі прокладені вводи в будівлю, водопроводи. Пожежні крани на висоті 1,35 м над підлогою приміщення і розміщуються в шафах, що мають пристосовані для їх опломбування і напис «ПК».

В місцях, визначених пожежною охороною, пункти з написом: «Пожежний пункт №...» із набором інструменту та інвентарю: сокира, вогнегасник, лопата, лом, багор, відро – 2 шт. Всі предмети пофарбовані, місткість бочки для води – 0,2 м³, а ящиків для піску – 2 м³.

5.3 Охорона навколишнього природного середовища

Проектні рішення мають забезпечувати охорону природного середовища, а також визначити вплив на навколишнє середовище господарської діяльності підприємства.

Запроектоване виробництво і встановлене обладнання від складу та ступеню шкідливості викидів відноситься до 1 гатунку – виробництво та обладнання, що викидає вентиляційне повітря зі складом шкідливих речовин, яке не перевищує гігієнічні норми.

Від житлової зони виробництво відокремлено санітарно-захисною зоною відстанню 0,5 км відповідно до СП 2.2.1.1312-03). Запроектований цех розміщений на генеральному плані ділянки відносно сторін світу та переважаючих вітрів з урахуванням необхідності природного освітлення та провітрювання (див. лист 1).

Проводиться робота з дотримання нормативних актів з недопущення забруднення навколишнього середовища.

Підприємство має договір з санстанцією на проведення обстеження території, підрозділів продукції на хімічний контроль.

На підприємстві розташовані контейнери для відходів (л. 2 поз. 8),. У цеху для збирання відходів та сміття встановлені водонепроникні зі щільними кришками,. Після очищення ємностей проводиться дезінфекція 10%-м розчином хлорного вапна.

Територія підприємства утримується у чистоті, щоденно прибирається згідно СанПиН 2.3.6.1079-01.

Труба котельні та очисні споруди (див. лист 1) на підприємстві передбачено відповідно до «рози вітрів» з підвітряної сторони південно-західного напрямку вітру.

На заводі запроєктована місцева система каналізації за СП 30.13330.2016. Каналізаційні стоки скидаються у яму (л 1 поз. 9), відстоюються та відправляються на поля зрошення.

5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях

В процесі проектування і для подальшої діяльності підприємства розроблено ряд заходів для захисту об'єкта господарювання від надзвичайних ситуацій.

В головним нормативним документом в сфері будівництва бомбосховищ (точніше сховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними властивостями) є будівельні норми ДБН В.2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту (зі змінами).

Захисні споруди цивільного захисту призначаються для захисту в мирний час персоналу, який від наслідків аварій, стихійного лиха, які загрожують ураженню людей, а також у воєнний час - від зброї масового ураження. В мирний час споруди використовуються для господарчих потреб.

Сховища у підвальних та цокольних будинків та споруд.

Під час проектування пристосованих під захисні споруди, передбачено об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Габарити приміщень але забезпечують дотримання вимог щодо е використання вказаних приміщень у мирний час для інших потреб.

Під час повітряної тривоги передбачено закриття або припинення роботи підприємств, тому заклад діє відповідно до місцевих норм і правил, керуються рекомендаціями ДСНС України.

Адміністрація зобов'язана забезпечити повідомлення про повітряну тривогу відвідувачів, а також має повідомити людям найближче укриття. Подальший алгоритм дій чітко не врегульовано, примусову евакуацію не передбачено.

Всі працівники підприємства повинні бути навчені діям, чітко знати свої обов'язки та неухильно їх виконувати. Це також стосується адміністрації підприємства, яка в екстремальній обстановці не може приймати помилкові рішення або віддавати необґрунтовані розпорядження.

Для попередження можливості проведення диверсійних або терористичних актів і стороннього втручання в діяльність підприємства та його захисту передбачено проведення наступних попереджувально-захисних заходів:

- посилення режиму пропуску об'єкту, у тому числі шляхом встановлення систем відеоспостереження та охоронної сигналізації;
- щоденний обхід приміщень з метою виявлення сторонніх і підозрілих предметів, відкритих проходів, печаток, замків і т. д.;
- проведення ретельного відбору персоналу, співробітників охорони підприємства;
- визначення повноважень, завдань персоналу об'єкта і співробітників служби безпеки;
- проведення періодичних оглядів об'єкту, з зазначенням пожежо небезпечних та техногенно небезпечних місць;
- підготовки співробітників підприємства спільно з правоохоронними органами шляхом практичних занять щодо дій в умовах прояву тероризму;
- забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту.

Для забезпечення функціонування об'єкту і запобігання можливих терористичних актів передбачено освітлення входу та прилеглої території в нічний час.

Висновки за розділом 5

Розроблені заходи щодо безпеки праці та промислової санітарії. Приділено увагу проектним рішенням. Описано заходи, що стосуються охорони навколишнього природного середовища. Приділено увагу попередженню можливості проведення диверсійних або терористичних актів.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз діяльності виробничих підприємств Зміївського району Харківської області, який підтвердив доцільність і технічну можливість будівництва цеху овочевих натуральних консервів на території підприємства ТОВ «АгроФірма».

Будівництво цеху з перероблення сировини дозволить:

- використати сировинні залишки і задовольнити існуючі потреби споживачів у натуральній консервованій продукції;
- розширити потужність підприємства за рахунок нового асортименту харчової продукції;
- здійснити будівництво цеху овочевих натуральних консервів з встановленням ліній з максимальною автоматизацією;
- забезпечити рівень виконання виробничих процесів консервованої продукції високої якості і конкурентоздатності на ринку збуту;
- створити робочі місця та високі умови праці на виробництві;
- підвищити рівень прибутку підприємства, що дозволить скоротити окупності нового цеху.

Аналіз досліджень, виробничої діяльності Зміївського району та підприємства ТОВ «АгроФірма» підтвердив доцільність і технічну можливість будівництва цеху овочевих натуральних консервів.

