

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання
Форма навчання заочна
Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного
господарства

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ О.М. Горобець
(підпис, ініціали та прізвище)
« ____ » _____ 2025 р.

КОМПЛЕКСНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:

Проект будівництва переробного підприємства на території
Андрушівської ОТГ Житомирської області

Теми індивідуальних кваліфікаційних робіт:

1. Проект будівництва цеху з виробництва консервів для
дієтичного харчування на території Андрушівської ОТГ
Житомирської області

Виконавець: Осьмук Валерій Володимирович
Керівник: д.т.н, професор Хомич Галина Панасівна

2. Проект будівництва цеху з виробництва консервів для
дитячого харчування на території Андрушівської ОТГ
Житомирської області

Виконавець: Осьмук Ірина Олегівна
Керівник: д.т.н., проф. Хомич Галина Панасівна

Полтава – 2025

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання

Форма навчання заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ О. ГОРОБЕЦЬ

(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування на території Андрушівської ОТГ Житомирської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»

(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Осьмук Ірина Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник д.т.н., професор Хомич Галина Панасівна

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

(підпис, дата)

Рецензент д.т.н., професор Капліна Тетяна Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ЗМІСТ

	<u>стор.</u>
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ АНДРУШІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	12
1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва	12
1.2. Оцінка сировинної зони	18
1.3. Визначення виробничої потужності підприємства	20
1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства	23
1.5. Забезпечення виробничих зв'язків	25
Висновки за розділом 1	26
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	27
2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів	27
2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	28
2.3. Технологічні схеми виробництва	30
2.4. Опис технологічних схем	33
2.5. Опис лінії асептичного консервування	40
2.6. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	44
2.7. Утилізація відходів виробництва	45
2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію	47
2.9. Продуктові розрахунки	48
2.9.1. Графік надходження сировини	48
2.9.2. Графік роботи цеху	48
2.9.3. Програма роботи цеху	49
2.9.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів	50
Висновки за розділом 2	57

					Проект будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування			
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Осьмук І.О				Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Керівник	Хомич Г.П.							
Консульт								
Н.контр.						ПУЕТ гр. ХТІб - 41		
Зав. каф.	Горобець О.							

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	58
3.1. Розрахунок технологічного обладнання	58
3.2. Теплові розрахунки	64
3.3. Підбір технологічного обладнання	72
Висновки за розділом 3	72
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА	78
4.1. Генеральний план переробного підприємства	78
4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі	82
4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану	85
Висновки за розділом 4	90
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	91
5.1. Безпека праці та промислова санітарія	91
5.2. Протипожежні заходи	95
5.3. Охорона навколишнього природного середовища	96
5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників	98
Висновки за розділом 5	100
ВИСНОВКИ	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	102

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Серед пріоритетів державної політики України одним із найважливіших є забезпечення дітей якісними і біологічно цінними продуктами харчування вітчизняного виробництва. Раціональне харчування – основна умова нормального росту дітей, їх розвитку, профілактики захворювань і відповідно формування здорового покоління. Правильна організація раціонального харчування у ранньому віці є запорукою здоров'я дорослої людини. Незбалансованість харчування викликає безліч захворювань, за статистикою це рахіт, анемія, харчова алергія. Зокрема, у 65 % дітей раннього віку виявляють рахіт чи гіпотрофічний діатез, а у 7 % – анемію, харчову алергію.

З урахуванням екологічного та психологічного стану, пов'язаного з пандемією коронавірусу, воєнними діями в країні, здоров'я дітей значно погіршилось. Вже, розпочинаючи шкільне навчання, близько 60 % дітей мають різні соматичні та психічні порушення, які ведуть до своєрідного заїдання стресу, тому дитяче харчування є однією з найголовніших проблем в наш час. Правильно організоване з перших днів життя дитини харчування захищає її організм, виконуючи роль профілактичного заходу відносно захворювань.

Важливі вимоги під час виробництва консервів для дитячого харчування: гарантована гігієнічна безпека; висока харчова та біологічна цінність та відповідність продуктів за якісними та реологічними показниками віку дитини.

Згідно вимог щодо збалансованого харчування у раціоні дітей повинні бути біологічно повноцінні молочні, плодоовочеві, зернові продукти, які відповідають віковим фізіологічним особливостям організму дитини.

Проектуючи промислове виробництво харчових продуктів для дитячого харчування, необхідно провести обґрунтування обраних технологічних процесів, передбачити наявність високоякісної сировини та інших рецептурних компонентів, виконувати усі вимоги санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Виробництво консервів дозволяє забезпечити збалансоване харчування дітей усіх вікових категорій впродовж року. За стандартними вимогами консерви для

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дитячого харчування повинні бути екологічно чистими, максимально поживними і у широкому асортиментному складі. Сировина для виробництва консервів вирощується в екологічно чистих регіонах, високої якості, повинна бути свіжа, а в процесі виробництва консервів до мінімуму скорочуються втрати поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин шляхом використання відповідних режимів, технологічного обладнання та швидкого, без затримок, перероблення сировини.

Рецептурний склад консервів для дитячого харчування повинен забезпечувати фізіологічні потреби зростаючого організму в білках, жирах, вуглеводах, вітамінах та мінеральних речовинах. Технологія їх виготовлення практично така ж, що й у випадку виробництва консервів для загального використання, але технологічні операції повинні бути повністю автоматизовані, мати мінімальний контакт з навколишнім середовищем, гарантувати безперервність та потоковість виробництва, а технологічне обладнання повинно бути виготовлене з нержавіючих матеріалів.

Проведені маркетингові дослідження свідчать, що в Житомирській області на території Андрушівської територіальної громади наявна багата сировинна зона, тому що значна частина агропромислових підприємств займаються вирощуванням органічної сировини, що підтверджує доцільність будівництва переробного підприємства з розробкою двох технологічних цехів: з виробництва консервів для дитячого та дієтичного харчування в с. Любимівка Бердичівського району.

Тема кваліфікаційної роботи є складовою частиною комплексу з будівництва переробного підприємства на території Андрушівської територіальної громади Житомирської області і вирішує питання будівництва технологічного цеху з виробництва консервів для дитячого харчування. Будівництво нового спеціалізованого цеху дасть можливість налагодити випуск консервів для дитячого харчування в даному регіоні.

У спеціалізованому цеху з виробництва консервів для дитячого харчування запроєктовано дві технологічні лінії:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- з виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином» продуктивністю 20 тоб/зміну;

- з виробництва консервів «Морквяний сік» продуктивністю 19 тоб/зміну.

Асортимент, який обрали, цінний тим, що сік яблучний додатково вітамінізований вітаміном С та каротином, що важливо для набуття імунітету дитячого організму. Обрані види консервованих соків містять всі необхідні вітаміни. У них є майже всі зольні елементи, зокрема, залізо і фосфор, які приймають участь у формуванні дитячого організму, а в соку з моркви міститься багато каротину, що підвищує біологічну цінність готового продукту. Соки здатні забезпечити організм дитини усіма фізіологічно-активними речовинами: вітамінами, макро- і мікроелементами тощо [1, 2].

Сировиною для отримання соків є яблука та морква, які досить широко культивуються в Україні і на Житомирщині.

Розроблений асортимент консервів буде виготовлятися із сировини, вирощеної на незабрудненому ґрунті, з метою обмеження надходження з їжею токсичних елементів, з додаванням радіопротекторних, адаптогенних, антиоксидантних біологічно активних добавок, які сприяють не медикаментозній корекції й регулюванню функцій імунної та ендокринної систем організму різних за віком дітей, забезпечують потреби дитячого організму життєво необхідними речовинами [1, 2].

Соки будуть фасуватися в зручну для споживання тару III типу закупорювання, що зробить готові консерви контурентоспроможними і зручними у використанні.

Запроектовані технологічні лінії повністю механізовані і автоматизовані, що гарантує високу якість та харчову цінність готової продукції, а також значно підвищує ступінь механізації праці на виробництві.

Сокова продукція є продуктом масового споживання, а соки для дитячого харчування користуються попитом цілий рік, особливо взимку, коли зменшується запас вітамінів у свіжій сировині. Наявність добре розвинутої сировинної бази в

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Україні робить виробництво та реалізацію соків актуальним напрямком розвитку переробної галузі.

На запроектованому підприємстві вирішені екологічні аспекти. Передбачена система очисних споруд для очищення стічних вод.

Дитячі соки рекомендовано вживати дітям для росту та розвитку організму і консерви для дитячого, а також дієтичного харчування, можуть бути представлені не тільки на вітчизняному ринку, але й експортуватись у різні країни світу.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ АНДРУШІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В розділі проведено техніко-економічне обґрунтування будівництва переробного підприємства на території Андрушівської територіальної громади, доведена можливість та доцільність будівництва нового переробного підприємства з двома спеціалізованими технологічними цехами: дитячого та дієтичного харчування. Наведено обґрунтування потреби у виготовленні консервів для дитячого харчування, де передбачено встановлення двох технологічних ліній: з виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, з вітаміном С і каротином», «Морквяний сік».

1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Андрушівська територіальна громада знаходиться на території Бердичівського району Житомирської області. Житомирська область відноситься до західного регіону України. В області досить розвинене агропромислове господарство, вона багата на корисні копалини.

Згідно розпорядженню Кабінету Міністрів України № 711-р від 12 червня 2020 року було визначено і затверджено території територіальних громад Житомирської області. До їх складу відноситься і Андрушівська міська територіальна громада, яка утворена завдяки об'єднанню однією міської (Андрушівської) та 16 сільських рад [3, 4].

Громада займає площу 615,8 м². Знаходиться територіальна громада у південно-східній частині Житомирської області на відстані 45 км до обласного центру, 47 км – до районного центру – м. Бердичів і на відстані 176 км до м. Києва. Розташована Андрушівка на берегах річки Гуйви [3].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно переказам старожилів і знайденим залишкам давнього поселення Андрушівка раніше знаходилася в іншому місці – урочищі Кучогори, від назви власника цих земель, якого іменували Кучогорським чи Кучогором. Однак, згодом один із синів власника, якого ніжно називали Андрусь переніс село на нинішнє місце. Село почало називатися за іменем його власника спочатку Андрусовка, а потім під впливом польської шляхти його назва стала Андрушівка.

Є свідчення про заселення території нинішньої Андрушівки уже в першому тисячолітті до нашої ери, про що свідчать артефакти доби бронзи. А в історичному літописі перші згадки про Андрусовку яка приписана до Котельні, датуються 1683 роком. У ХУІІ столітті село стає власністю Бержинських - магнатів польського походження, які побудували біля ставка палац і розбили парк. Згодом, після Другого поділу Речі Посполитої, у 1793 році Андрушівка стала частиною Російської імперії. Поступово відбувалося зростання населення Андрушівки і розвиток на її території виробничих підприємств. Спочатку у 1798 році тут почала працювати винокурня, три водяні млини, а з середини ХІХ століття – шкіряний завод. Досить часто в Андрушівці організовувалися ярмарки [3].

Сприятливі для вирощування цукрових буряків ґрунтово-кліматичні умови стали передумовою для розвитку цукрової промисловості. Спочатку виникла соковарня, в якій буряки вручну терли на спеціальних тертках і з них видавлювали сік, а у 1848 році було побудовано перший на Житомирщині цукровий завод.

Згодом, у 1859 році Андрушівка стала містечком. У 1869 році і графський маєток, і цукровий завод викупили цукрозаводчики Терещенки, які розширили парк, перебудували графський палац.

В період з 1883 року по 1914 рік відбувалася перебудова і модернізація цукрового заводу, який розташований на околиці міста і функціонував і за часів вільної України.

Коштами Артемія Терещенка було побудоване і у 1871 році відкрите однокласне училище, а через деякий час – двокласне. Значно зросла кількість населення Андрушівки.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Починаючи з січня 1918 року, влада в місті переходила з одних рук у інші і тільки у серпні 1920 року всі підприємства в Андрушівці були націоналізовані, а двокласне училище стало трудовою семирічною школою. Згодом з березня 1923 року Андрушівка стала внаслідок адміністративно-територіальної реформи районним центром Бердичівського округу Київської губернії, що сприяло її економічному і культурному розвитку. Відбулася модернізація цукрового заводу, в результаті чого підвищилась його потужність [3].

З 1938 року Андрушівка змінила свій статус і стала селищем міського типу. В роки голодомору відбувався занепад селища, а під час війни воно пережило значні руйнування. В післявоєнні роки були відбудовані зруйновані заводи і побудовані нові виробництва, що виявляло позитивний вплив на ріст соціальної інфраструктури.

Знову статус міста Андрушівка отримала в 1975 році і мала досить розвинену промислову базу. Тут працювали Андрушівський цукровий завод, спиртзавод, маслосирзавод, хлібзавод, м'ясопереробне виробництво, хлібоприймальне підприємство, Андрушівський агробуд та інші. З початком пандемії, а потім війни частина підприємств зупинила свою діяльність. Неподалік від міста є заповідники: «Андрушівський ліс-1» і «Андрушівський ліс-2» [4].

Переважає більшість населення громади зайнята сільським господарством і промисловістю. У складі територіальної громади об'єднані: місто Андрушівка і 24 села, серед яких Антопіль, Бровки Перші, Бровки Другі, Волосів, Гальчин, Гарапівка, Городище, Городківка, Града, Жерделі, Зарубинці, Камені, Лебединці, Лісівка, Любимівка, Мала П'ятигірка, Миньківці, Мостове, Нехворощ, Нова Котельня, Павелки, Тарасівка, Ярешки, Яроповичі [4].

Переважає частина території громади зайнята високородючими ґрунтами. Зокрема, чорноземи переважають у південно-західній частині громади, а сірі лісостепові ґрунти - у північно-східній частині. Територія громади багата на корисні копалини, зокрема, пісок, глину, вапняк, торф, граніт, буре вугілля. Територією громади протікають річки Гуйва, Пустоха, Ірпінь. Клімат території -

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

помірно-континентальний, для якого характерне тепле вологе літо та м'яка хмарна зима.

Сьогодні основні промислові підприємства громади: ТОВ «Андрушівський маслосирзавод», ТОВ «Андрушівський елеватор», ТОВ «Агротрейд-2017», ТОВ фабрика «Восход» [5].

Переважає на території Андрушівської міської територіальної громади виробництво сільськогосподарської продукції. Тут діють 17 сільськогосподарських підприємств та 22 фермерських господарств. Найбільші з них: ТОВ «УКР-АГРО РТ», ПСП АФ «Світанок», ТОВ СП «СПКА», ПП «Імпак», ТОВ «Хортиця нова», ТОВ «Агро Андрушівка», ПОСП «НАДІЯ», ТОВ «ЖИТОМИР-АГРО-ІНВЕСТ» [5].

Однак, провівши аналіз території Андрушівської територіальної громади, майданчик для будівництва переробного підприємства обрали на околиці села Любимівка, яке знаходиться на відстані 18 км на схід від центрального осередку територіальної громади і за 22 км від залізничної станції Попільня. Неподалік населеного пункту на відстані близько 2 км пролягає автомобільна дорога Житомир-Сквира [6].

За історичними свідченнями село раніше носило назву Вербів. За досить поширеною легендою назва його походила з часів навали татаро-монгольської орди. Після захоплення ними села вони прив'язали коваля, найбільш хороброго захисника, до верби і підпалили. Однак, з часом відродилися верби і жителі стали прикрашати ними свої садиби. Історичні довідки інші і пов'язують назву села з наявністю за часів Київської Русі сторожевих постів на границях країни, які повинні були попереджати населення про напади кочівників. Так як поселення знаходилося неподалік кордонів і його захищали рукотворні Змієві вали, то у випадку звісток про напад ворога, там збиралися старійшини з навколишніх поселень на раду, щоб вирішити питання про місце битви з ворогом. Також сюди збиралися дружини і відбувалося вербування чоловіків до війська і звідси й пішла назва населеного пункту [7].

Поселення було засноване в XII столітті, але було спалене монголо-татарською ордою. Відродження села, яке розпочалося у XV столітті, спочатку як

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хутір «Половецьке», який з часом розрісся і в селі була відкрита гуральня та цегельня. За роки існування поселення змінювало своїх власників: спочатку поміщик Еразм Михайловський, з середини XIX століття шляхтичі Казимир і Владислав Цивінські та Генріх Турчевич, яким належали певні частини території. Пізніше землі села і навколишніх сіл придбав поміщик Щабанський. Назву Любимівка село отримало в 1963 році [7].

Стратегія розвитку Адрушівської територіальної громади передбачає проведення пропагування та популяризації кращих практик соціального відповідального бізнесу та успішного розвитку і проведення підприємницької діяльності шляхом розроблення проєктів, які спрямовані на розвиток бізнесу, залучення інвестицій, запровадження інновацій, створення робочих місць, просування продукції на зовнішні та внутрішні ринки [6].

Відповідно для розвитку реального сектору економіки та інфраструктури обране орієнтування на виробництво більш якісної продукції з поглибленою переробкою, конкурентоздатної на міжрегіональному та зовнішньому ринках.

Одним із напрямків виконання стратегічних цілей сформованих Стратегією розвитку громади буде проєктування переробного підприємства, на якому будуть виготовлятися дитячі і дієтичні консерви, які користуються попитом у населення і випускаються в Україні в обмеженій кількості.

Майданчик для будівництва переробного підприємства обрано на околиці села Любимівка. Будівництво на даній території переробного підприємства, в складі якого передбачено два спеціалізовані технологічні цехи з виробництва консервів для дитячого та дієтичного харчування, є безперечно перспективним, тому що в регіоні переважає аграрне виробництво, тому доцільно передбачити реалізацію не тільки свіжої сировини, але й переробку вирощеної сировини.

Загальна площа ділянки під забудову складає 3,60 га. Топографічна карта села Любимівка з місцем знаходження і місцем визначеним під будівництво переробного підприємства наведена на рис. 1.1.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

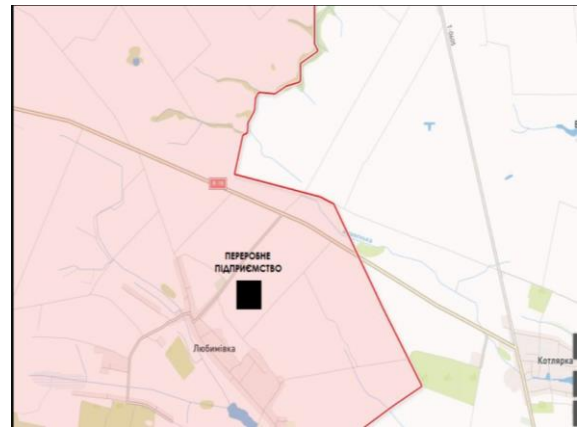
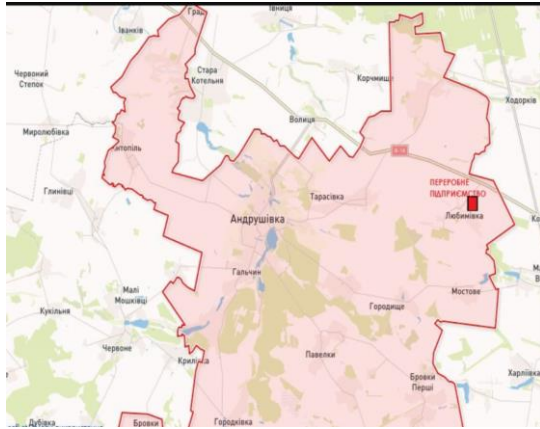


Рисунок 1.1 - Місце запроєктованого будівництва переробного підприємства в с. Любимівка Андрушівської територіальної громади Житомирської області

Переробне підприємство знаходиться на північній околиці с. Любимівка. З південної і західної ділянки обраної під будівництво знаходиться житловий масив села. Зокрема, з південної сторони провулок Центральний. З північної сторони неподалік ділянки будівництва пролягає автошлях Н-18 Житомир-Сквира, а зі східної сторони орні землі територіальної громади.

Паро- і теплопостачання переробного підприємства буде забезпечене власною котельнею, шляхом проведення трубопроводів до виробничих цехів, складів та побутових приміщень. Природний газ для роботи запроєктованої котельні буде надходити на підприємство через газорозподільний пункт.

Електроенергія буде надходити кабельними лініями від електромережі «Житомиробленерго» на трансформаторну підстанцію переробного підприємства, а звідти розподілятися до всіх виробничих та адміністративних будівель.

Надходження води для забезпечення потреб переробного підприємства буде відбуватися від місцевого водопроводу, але на території підприємства запроєктована власна артезіанська свердловина з водонапірною баштою, насосною та резервуаром для води. Артезіанська свердловина передбачена як резервне джерело водопостачання.

Пожежогасіння переробного підприємства здійснюватиметься від пожежних гідрантів, розташованих на території переробного підприємства та спеціального

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пожежного водоймища об'ємом 150 м³. Внутрішнє пожежогасіння буде здійснюватися від внутрішніх пожежних кранів.

Відвід стічних вод буде відбуватися на поля біологічної фільтрації після проходження попереднього очищення на запланованих очисних спорудах.

На території переробного підприємства запроєктовані складські будівлі для зберігання готової продукції, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, фруктосховище. Власні під'їзні залізничні шляхи на переробне підприємство не передбачені, але є можливість транспортувати готову продукцію до залізничної станції Попільня, яка знаходиться на відстані 22 км від Любимівки. Основний вид транспорту на підприємстві автомобільний.

Спланована робота переробного підприємства протягом 10 місяців на рік, з плановим ремонтом у червні-липні місяці. Режим роботи: три зміни в період сезону, де дві зміни випускають готову продукцію, а третя – заготівлю напівфабрикату яблучного пюре в асептику для потреб обох технологічних цехів і одна зміна в міжсезоння. Тривалість робочої зміни 7 годин.

У виробничому цеху з виробництва консервів для дитячого харчування планується виготовляти консерви: «Сік яблучний з м'якоттю цукром, вітаміном С та каротином», «Морквяний сік».

1.2 Оцінка сировинної зони

Заплановане будівництво переробного підприємства буде розміщене у вигідному економічному районі, навколо господарства агропромислового комплексу. До складу сировинної зони входять не тільки господарства, які працюють на території територіальної громади, але й територіальні громади сусідніх громад області і сусідніх областей.

Реалізація готової продукції та доставка сировини, допоміжних матеріалів буде відбуватися шляхом автомобільного транспорту. Середній радіус постачання сировини – 150 км.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировиною для цеху з виробництва консервів для дитячого харчування будуть яблука і морква, а для цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування – яблука, буряк, кабачки, цибуля. Яблука будуть перероблятися тільки в цеху з виробництва консервів для дитячого харчування, а для роботи цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування буде використовуватися напівфабрикат пюре яблучне отримане в цеху з виробництва дитячих консервів. Сировина (буряк, кабачки, цибуля, яблука) буде транспортуватися в контейнерах місткістю 400-500 кг або навалом.

Для розрахунку балансу сировини, обираємо середню фактичну врожайність фруктів та овочів: для яблук - 350 ц/га, для буряка – 300 ц/га, для кабачків – 500 ц/га, цибуля – 180 ц/га.

Використання на переробному підприємстві традиційних видів сировини, яка вирощується у всіх колективних, фермерських і власних присадибних господарствах, дозволяє потреби населення в сировині не враховувати.

Під час збирання, зберігання та транспортування відбуваються втрати сировини - 5-10 % від валового збору. Отримані результати вносимо у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Баланс сировини для технологічних цехів

Назва сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати та відходи в с/г., т	Вільний залишок, т	Потреба цеху, що проєктується, т
Яблука	78	350	2730,00	136,50	2593,50	2589,55
Морква	42	300	1260,00	126,00	1134,00	1121,11
Буряк	58	300	1740,00	174,00	1566,00	1550,71
Кабачки	31	500	1550,00	155,00	1395,00	1384,19
Цибуля	2	180	36,00	3,60	32,40	26,76
Всього:	211	-	7316,00	595,10	6720,90	6672,32

Дані табл. 1.1 показують, що виявлено вільний залишок сировини, який становить 6720,90 т, серед яких, фруктова сировина складає 2593,50 т, а овочева –

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4127,40 т, що свідчить про можливість проведення запланованого будівництва з двома спеціалізованими технологічними цехами з випуску консервів для дитячого та дієтичного харчування.

1.3. Визначення виробничої потужності підприємства

Розроблення продуктів харчування, збагачених натуральними інгредієнтами, які підвищують антиоксидантний статус та нормалізують роботу усіх органів та систем організму людини особливо важливо в сучасних умовах при постійному загостренні екологічної та економічної кризи.

Найважливіше завдання сучасності - зберегти здоров'я людини, на яке негативно впливають постійно зростаюче забруднення навколишнього середовища та незбалансоване харчування. При запровадженні технологій виробництва продукти харчування повинні не тільки задовольняти фізіологічні потреби організму людини в харчових речовинах та енергії, але й підвищувати захисні функції організму.

Підтверджено, що правильне харчування - це гарантія нормального росту та розвитку дітей, засіб профілактики під час захворювань, воно позитивно впливає на вік людини, її дієздатність та створює умови для гармонійного поєднання з навколишнім середовищем.

Будівництво переробного підприємства з двома спеціалізованими технологічними цехами, де будуть виготовлятися консерви для дитячого та дієтичного харчування дасть можливість вирішити проблеми, пов'язані з харчуванням для цих категорій населення.

Виробничу потужність переробного визначають, виходячи з розрахованого вільного залишку сировини (табл. 1.1).

Розрахунок виробничої потужності для кожного виду сировини, яка використана у запроєктованих технологічних цехах, проводиться за формулою:

$$M = \frac{B3}{HB} , \quad (1.2)$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де М – виробнича потужність цеху, тоб;

ВЗ – вільний залишок сировини, т;

НВ – норма витрат сировини, т/тоб.

Використовуючи баланс сировини та норми витрат сировини, знаходимо потужність запроєктованих цехів.

Для цеху з виробництва консервів для дитячого харчування:

- консерви «Сік яблучний з м'якоттю цукром, вітаміном С та каротином»:
яблука $НВ=0,3402$ т/тоб;

- консерви «Морквяний сік»
морква $НВ=0,2418$ т/тоб.

Виробнича потужність цеху з виробництва консервів для дитячого харчування складе:

для консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином»:

яблука $M = \frac{1839,14}{0,3405} = 5400,0$ тоб;

для консервів «Морквяний сік»:

морква $M = \frac{1121,11}{0,2418} = 4636,0$ тоб.

Для цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування:

- консерви «Буряк з яблучним пюре»:

буряк $НВ = 0,3023$ т/тоб;

яблука $НВ = 0,1463$ т/тоб.

- консерви «Ікра кабачкова»:

кабачки $НВ = 0,5533$ т/тоб;

цибуля $НВ=0,0107$ т/тоб;

Відповідно виробнича потужність цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування становить:

для консервів «Буряк з яблучним пюре»:

- буряк $M = \frac{1550,71}{0,3023} = 5130,0$ тоб;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- яблука

$$M = \frac{750,41}{0,1463} = 5130,0 \text{ тоб.}$$

для консервів «Ікра кабачкова»:

- кабачки

$$M = \frac{1384,19}{0,5533} = 2502,0 \text{ тоб;}$$

- цибуля

$$M = \frac{26,76}{0,0107} = 2502,0 \text{ тоб;}$$

Отримані дані зводимо в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроєктованих цехів

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Вільний залишок сировини, т	Норма витрат сировини, т/тоб	Виробнича потужність, тоб/рік
Цех з виробництва консервів для дитячого харчування					
1	Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином	20	1839,14	0,3402	5400,00
2	Морквяний сік	19	1121,11	0,2418	4636,00
Всього для цеху з виробництва консервів для дитячого харчування		-	2960,25	-	10036,00
Цех з виробництва консервів для дієтичного харчування					
1	Буряк з яблучним пюре	19	1550,71 750,41	0,3023 0,146	5130,00
2	Ікра кабачкова	18	1384,19 609,70	0,5533 0,0107	2502,00
Всього для цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування		-	4295,01	-	7632,00
Всього по запроєктованому переробному підприємству		-	7255,26	-	17668,00

Дані табл. 1.2 показують, що виробнича потужність запроєктованого підприємства складе 17668,0 тоб, серед яких на виробничу потужність цеху з

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва консервів для дитячого харчування припадає 10036,00 тоб і на виробничу потужність цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування припадає 7632,00 тоб.

1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства

Проведений аналіз бази працюючих переробних підприємств України, які сьогодні займаються виготовленням консервованої продукції для дитячого харчування, показує, що спеціалізованих підприємств з випуску консервованої продукції для дитячого харчування, на території України недостатньо, а на Житомирщині вони взагалі відсутні, то проектування переробного підприємства, у складі якого заплановано такий спеціалізований цех є необхідним та доцільним.

Окрім того, потрібно враховувати, що екологічна ситуація в країні постійно погіршується: спочатку це було пов'язано з пандемією Covid-19, а сьогодні відчувається негативний вплив через проведення військових дій, що негативно впливає на загальний стан здоров'я населення, загострення хронічних захворювань, виникнення нових, що свідчить про потребу у дієтичних консервах. За даними статистики видно, що спостерігається ріст у населення захворювань серцево-судинної системи, захворювань на цукровий діабет тощо, що також підтверджує доцільність у випуску консервів для дієтичного харчування, щоб задовольнити запити населення, яке хворіє саме на ці хвороби.

Проведені дослідження сировинної зони територіальної громади свідчать, що в даному регіоні наявна багата сировинна зона, яка є достатньо екологічно чистою, також господарства спрямовані на вирощування органічної сировини, але відсутні переробні підприємства з виробництва консервів для дитячого та дієтичного харчування, тому доцільним є будівництво переробного підприємства з розробкою двох технологічних цехів спеціального призначення на території Андрушівської територіальної громади. В даному регіоні виявлено вільний залишок сільськогосподарської сировини, необхідний для роботи запроєктованого переробного підприємства.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час організації виробництва консервів для дитячого та дієтичного харчування потужність підприємства з врахуванням вільного залишку сировини та обраного асортименту консервованої продукції, складе 17688,0 тоб, у тому числі, потужність цеху з виробництва консервів для дитячого харчування складе 10036,0 тоб.

На території Андрушівської територіальної громади виявлені вільні площі для будівництва нового переробного підприємства. Для роботи запроєктованого підприємства потребу у парі, воді та електроенергії буде забезпечено шляхом будівництва на його території: котельні, трансформаторної підстанції, артезіанської свердловини, а також очисних споруд.

Паро- і теплопостачання переробного підприємства буде здійснюватися від власної котельні, для роботи якої буде використовуватися природний газ.

Електроенергія буде надходити кабельними лініями від електромережі «Житомиробленерго» на трансформаторну підстанцію переробного підприємства, а звідти розподілятися до всіх виробничих та адміністративних будівель.

Водопостачання до технологічних цехів буде відбуватися від місцевого водопроводу і на території підприємства запроєктована власна артезіанська свердловина з водонапірною баштою, насосною та резервуаром для води.

Пожежна безпека території переробного підприємства забезпечується пожежними гідрантами, а також передбачені внутрішні пожежні крани для гасіння внутрішніх пожеж.

Стічні води після попереднього очищення на власних очисних спорудах будуть виводитися на поля зрошення.

Технологічні лінії, які передбачені у виробничому цеху, будуть безперервними, потоковими, з максимально можливою механізацією та автоматизацією виробничих процесів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5. Забезпечення виробничих зв'язків

Переробне підприємство буде отримувати основні та допоміжні матеріали:

- скляні банки з Київського склозаводу;
- кришки металеві з м. Одеси;
- цукор з ТОВ «Сігнет-центр» (с. Андрушки Житомирського району);
- сіль з торгівельної мережі.

Сировина, готова продукція, основні і допоміжні матеріали для цехів будуть постачатись автомобільним транспортом.

Відвантаження готової продукції в межах області буде здійснюватися автомобільним транспортом, за межі області – залізничним транспортом з відправкою із станції Попільня.

Потребу цеху в робітничих кадрах буде забезпечено за рахунок місцевих мешканців Андрушівської територіальної громади.

Для будівництва спеціалізованих технологічних цехів будівельні матеріали планується отримувати:

- лісоматеріали – з ДП «Попільнянське лісове господарство»;
- пісок з місцевого кар'єру;
- щебінь з місцевого кар'єру;
- цегла з Ружинського цегельного заводу Житомирської області;
- залізобетонні вироби з ПП «Укрпромресурс-2008»;
- столярні вироби від приватних підприємств ТОВ «СВП Майстер».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки за розділом 1

1. Проаналізовано стан розвитку Андрушівської територіальної громади і обґрунтовано стратегію будівництва переробного підприємства на її території з проектуванням двох технологічних цехів з виробництва консервів для дитячого і дієтичного харчування.
2. Досліджено сировинну зону територіальної громади і виявлено вільний залишок сировини, що підтвердило доцільність запланованого будівництва переробного підприємства з проектуванням двох спеціалізованих цехів.
3. Визначено потужність запроєктованого переробного підприємства і обґрунтовано забезпечення його електроенергією, парою та водою.
4. Підтверджено проведеним техніко-економічним обґрунтуванням, що будівництво переробного підприємства на території Андрушівської територіальної громади технічно можливе, господарчо необхідне та економічно доцільне, тому що дасть можливість налагодити випуск дитячих та дієтичних консервів, які раніше в області не випускалися.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Для виробництва даної групи консервів сировина повинна бути високоякісною, свіжою, неураженою сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, певних помологічних сортів.

Яблука – згідно вимогам ДСТУ 7075:2009. Яблука свіжі. Технічні умови. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання [9, 10].

Рекомендовані сорти: Білий налив, Папіровка, Антонівка, Коричне смугасте, Айдеред, Кальвіль сніговий, Ренет Симиренко, Макінтош, Бойкен, Слава переможцям, Голден Делішес, Антонівка, Гала та інші.

Морква – згідно вимогам згідно ДСТУ 7035:2009 [11].

Рекомендовані сорти: Вітамінна 6, Нантська, Каротель, Незрівнянна, Лосиноострівська, Консервна, Ювілейна, Шантане, Зимовий нектар, Манікор, Королева осені та ін.

Для виробництва консервів для дитячого харчування, визначених помологічя сировина повинна бути високоякісною, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, певних помологічних сортів. Не допускають у виробництво сировину з наявністю тріщин, прив'ялу або підморожену, з наявністю плісені або гнилі. Не підлягає переробці сировина із залишками пестицидів, токсичних елементів і нітратів.

Вода питна за ДСанПіН 2.2.4-171-10, яка не вміщує в 100 см³ води спор анаеробних мікроорганізмів [12].

Цукор-пісок не нижче I гатунку за ДСТУ 4623:2003 [13].

Плівка поліетиленова – ДСТУ Б В.2.7 – 168 : 2008. Плівка поліетиленова. Технічні умови [14].

Етикетки для банок та пляшок з консервами – ТУ 46.72.128-97.

Ящики – вимогам ДСТУ 2247-98.

Контейнери – вимогам ДСТУ 2052-92.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хімічний склад та харчову цінність сировини подано в таблиці 2.1 [15].

Розглядаючи дані табл. 2.1, видно, що яблука багаті на поживні речовини, їх вміст залежить від сорту та умов вирощування. Зокрема, вміст цукру в залежності від даних факторів коливається до 16,0 %, до 1,5 % вміст різних кислот. Містяться в їх складі мінеральні солі, вітаміни та інші речовини. Середній вміст вітаміну С в яблуках 15 мг на 100 г, а Р-активних речовин 0,15 %. Вміст вітаміну С залежить від сорту плодів і обумовлений наявністю кислот в їх складі, які інактивують оксидази і запобігають окисленню плодової м'якоті.

Морква містить у своєму складі 4,5-8,4 % цукрів, які складаються у більшій мірі з глюкози. Морква містить значний вміст пектинових речовин (0,37- 2,90 %) та каротину (11,6-17,9 мг/100 г), містить також вітаміни В₁, В₂ і вітамін С. Мінеральний склад моркви включає солі калію, натрію, магнію, заліза, фосфору, сірки та інші елементи. Враховуючи високий вміст каротину, якими багата м'якоть коренеплоду, моркву використовують переважно для отримання соку з м'якоттю.

Відповідно підбір сировини для виробництва консервів для дитячого харчування на даному підприємстві проведено правильно, тому що обрана сировина багата на речовини, які важливі для розвитку дитячого організму.

Окрім цінного хімічного складу соки з яблук та моркви мають високі смакові властивості та харчову цінність і їх рекомендується вживати дітям для росту і розвитку організму.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Раціональне харчування є основною умовою нормального росту, розвитку, профілактики захворювань і формування здорового покоління і воно не може бути забезпечено без використання консервованих продуктів. Їх виробництво забезпечує збалансоване харчування дітей різного віку впродовж року.

В даній кваліфікаційній роботі розробляються технологічні лінії з виробництва фруктових та овочевих соків з додаванням цукру та вітаміну С для дитячого харчування.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У випадку виробництва консервів для дитячого харчування ставляться особливі та суворі вимоги до підприємств, технологічному процесу та обладнанню, сировини і тари, організації виробництва та його контролю.

Технологічний процес і обладнання, яке використовується повинні забезпечити мінімальний час переробки, неперервність та потоковість виробництва, мінімальний контакт продукта з повітрям для запобігання окислювальним процесів. Обладнання, яке контактує з сировиною, повинно бути виготовлено з некородуючих матеріалів

Технологічний процес виготовлення пюре з плодів та овочів передбачає миття, інспектування, очищення, розварювання, протирання та консервування.

На етапі завантаження сировини на технологічну лінію застосовуються контейнери та перекидачі ящичних піддонів, що зменшує трудовитрати практично удвічі. Враховуючи особливі вимоги до підготовки сировини на технологічних лініях встановлено по три мийні машини, вибір який здійснюється відповідно до структури сировини.

На технологічній лінії з переробки моркви для очищення використовується паротермічний агрегат, де сировина обробляється парою, і це дає можливість максимально зберегти органічні компоненти сировини.

Для розварювання моркви та яблук обрано дигестери, що дозволить запобігти окислювальним процесам сировини.

З метою отримання пюреподібної маси використовують здвоєні протиральні машини, а для запобігання в подальшому розшаровування готового продукту після змішування з додатковими компонентами, проводять більш тонке подрібнення сировини шляхом гомогенізації. Змішують рецептурні складові соків у вакуум-випарних апаратах, в яких досягається найбільш повне рівномірне перемішування продукту.

У зв'язку з тим, що в процесі гомогенізації продукт насичується киснем повітря, то запланована операція деаерації, при якій відбувається видалення повітря з продукту. Проводиться деаерація у вакуум-випарному апараті, а потім продукт нагрівається до температури фасування.

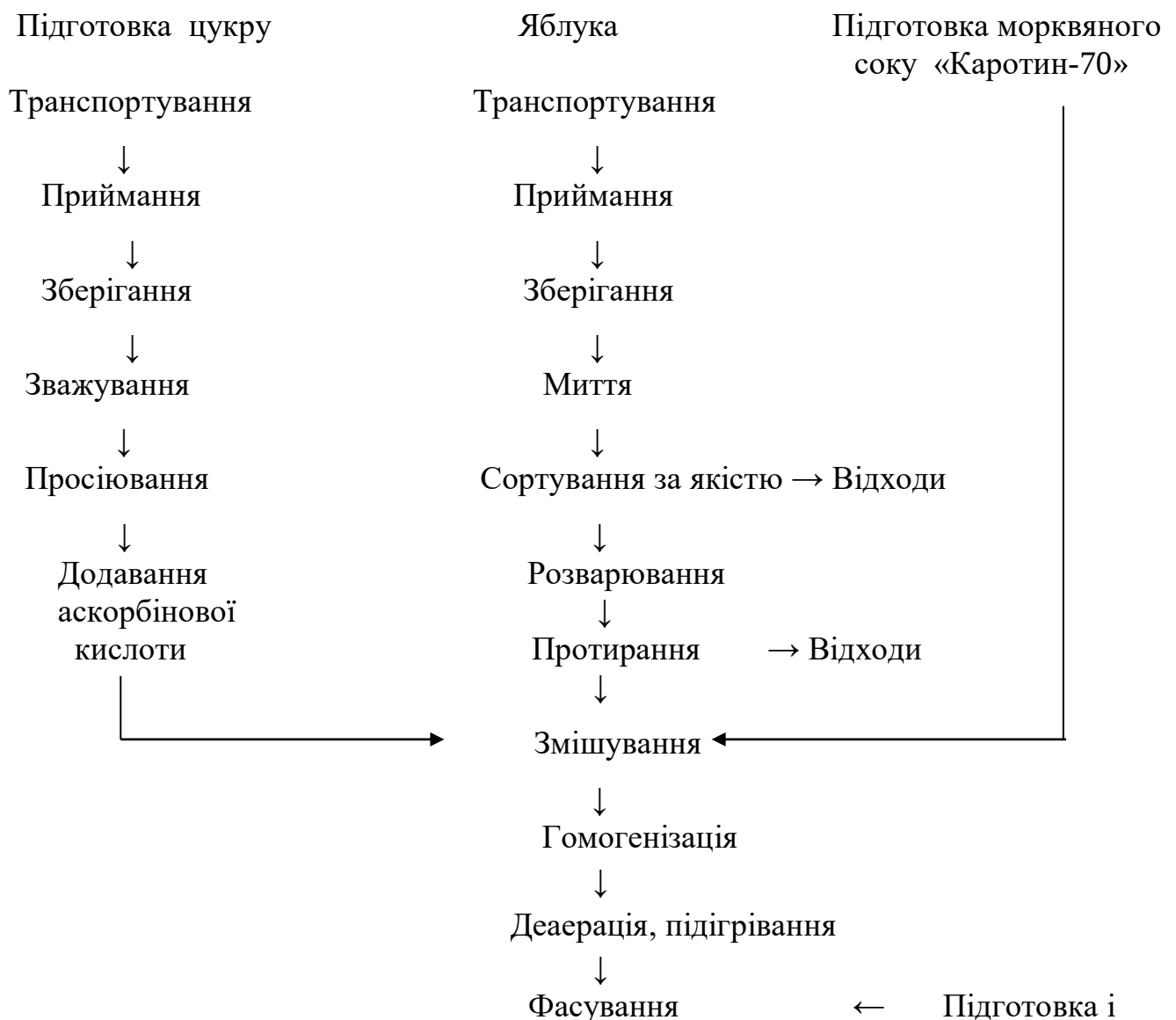
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Готові соки фасують на автоматичних наповнювачах у сучасну, зручну для використання тару III типу закупорювання, що позитивно впливає на конкурентоспроможність готових виробів.

Для зменшення відсотку виробничого браку передбачений автоматичний контроль герметичності закупорювання готових консервів. На технологічних лініях передбачена стерилізація консервів, а для зменшення частки ручної праці передбачені механізовані пристрої для завантаження та розвантаження автоклавних корзин.

2.3. Технологічні схеми виробництва

Технологічна схема виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, з вітаміном С і каротином» наведена на рис.2.1.



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

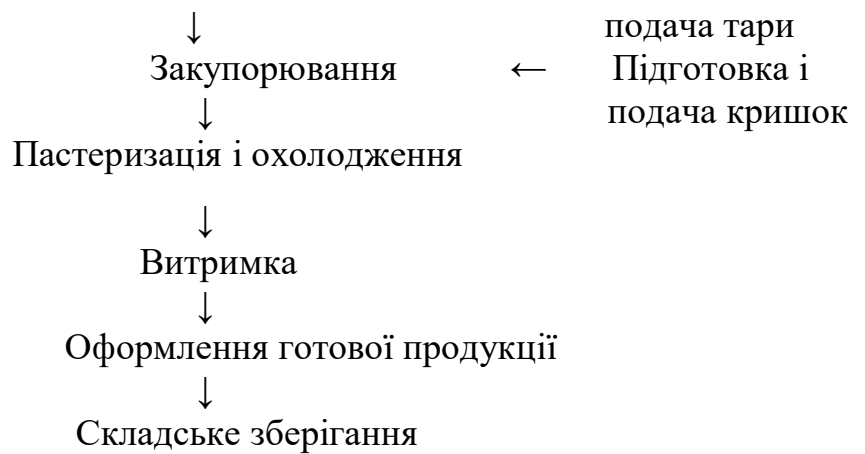


Рисунок 2.1 - Технологічна схема консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, з вітаміном С і каротином»

Технологічна схема виробництва консервів «Морквяний сік» наведена на рис. 2.2.



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Морквяний сік»

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Опис технологічних схем

Транспортування, приймання, зберігання

Сировина транспортується в тарі у відповідності з вимогами стандартів і технічних умов.

Для механізованого завантажування сировини на технологічні лінії рекомендується сировину доставляти в контейнерах з перфорованою поверхнею місткістю 0,8 м³ або в ящиках.

Транспортується сировина відповідно до потреб виробничого цеху. Сировина, що надійшла на виробництво, піддається якісному прийманню за вимогами стандартів або технічних умов.

Зберігають сировину на критому сировинному майданчику, щоб запобігти негативного впливу сонячних променів та інших небажаних факторів. Сировинний майданчик примикає до технологічного цеху.

В процесі перероблення суворо дотримується час надходження сировини, враховується її якісний стан. З цією метою на партію сировини кріпиться ярлик, де зазначається її товарний сорт та час надходження на виробництво.

Оптимальні строки зберігання сировини на сировинному майданчику (в годинах) наступні: морква - 48, яблука - 48. Терміни зберігання для сировини повинні бути якомога меншими, щоб запобігти зміні її якісних показників, пов'язаних з протіканням небажаних біохімічних процесів.

Ящики та контейнери з сировиною встановлюються таким чином на сировинному майданчику, щоб залишалися проходи для рециркуляції повітря та був вільний доступ до кожної партії.

Тара, звільнена від сировини, миється та дезинфікується у відповідності до вимог Інструкції по санітарній обробці технологічного обладнання на плодоовочевих консервних підприємствах.

Опис технологічної схеми з виробництва консервів «Сік яблучний з

м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином»

Транспортування, приймання, зберігання

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Транспортування, приймання, зберігання (див. стор. , розд. «Транспортування, приймання, зберігання»).

Технологічний процес

Підготовка сировини

Яблука надходять на виробництво в контейнерах. Електрозавантажувачем транспортуються до технологічної лінії, де за допомогою контейнероперекидача (Лист 2, поз. 1) завантажуються спочатку у барабанну (Лист 2, поз. 2), а потім передаються у дві послідовно встановлені уніфіковані (Лист 2, поз. 3) мийні машини. У випадку виготовлення консервів для дитячого харчування сировина повинна бути ретельно вимита, щоб повністю видалити з її поверхні сировини забруднень. На миття повинна надходити чиста проточна вода, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

Плоди після миття сортують за якістю на інспекційному конвеєрі (Лист 2, поз. 4), де видаляють у візки екземпляри, які уражені сільськогосподарськими шкідниками, з механічними пошкодженнями, биті і сторонні домішки.

Розварювання, протирання, змішування

Після проходження сортування сировина з інспекційного конвеєра елеватором «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 5) потрапляє на теплову обробку у дигестер (Лист 2, поз. 6). Яблука піддаються обробці барботуючою парою, яка сприяє розм'якшенню сировини для полегшення її протирання, також відбувається інактивація власних ферментів сировини, видаляється повітря з міжклітинних ходів і частково зменшується мікрозасіяння.

Розварюється сировина за температури 100 °С впродовж 15-20 хвилин.

Розварена маса одразу самоплином потрапляє у здвоєну протиральну машину (Лист 3, поз. 7) з діаметром отворів сит 1,2 -1,5 і 0,7 - 0,8 мм.

З протиальної машини маса збирається у збірник (Лист 3, поз. 9) і насосом (Лист 3, поз. 10) перекачується у змішувач з мішалкою типу МЗС

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(Лист 2, поз. 16), куди надходить попередньо підготовлена і віддозована суміш цукру з аскорбіновою кислотою і концентрат морквяного соку (див. с. , розділ «Підготування допоміжних матеріалів») для змішування до утворення однорідної маси. Частина пюре збирається в збірнику і перекачується в цех з виробництва дієтичних консервів для виготовлення консервів «Буряк з яблучним пюре». В сезон переробки сировини лінія працює у три зміни і третя зміна займається заготівлею напівфабрикату асептичним способом з метою організації роботи виробничих цехів у міжсезонний період.

Гомогенізація, деаерація, підігрівання

На технологічній лінії з виробництва соку з м'якоттю після змішування складових компонентів суміш потрапляє у гомогенізатор (Лист 3, поз. 8), де тонко подрібнюється для запобігання розшаруванню готового продукту. Гомогенізація відбувається під тиском 10-15 МПа до дисперсності продукту 20-30 мкм.

Так як під гомогенізації продукт піддається значному впливу повітря, то після гомогенізації сік надходить у вакуум-апарат (Лист 2, поз. 16), де з метою попередження небажаних змін під впливом повітря, відбувається процес деаерації.

Під час процесу деаерації у гріючу камеру апарату подається пара під тиском 30-50 кПа, продукт кипить і з водяною парою видаляється повітря від 65 до 93 %, яке міститься у продукті. Тривалість деаерації 10-20 хвилин.

Продаерований сік підігрівається у вакуум-апараті (Лист 2, поз. 16) до температури не нижче 80 °С, з витримкою при даній температурі не менше 80 секунд і направляється на фасування.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасування, закупорювання, пастеризація

Готовий сік яблучний фасується у попередньо підготовлену (див с. , розділ «Підготування тари») і додатково ошпарену (Лист 2, поз. 17) тару на автоматичному наповнювачі (Лист 2, поз. 25).

Наповнені продуктом банки одразу закупорюють на автоматичній вакуум-закупорювальній машині (Лист 2, поз. 19) із залишковим тиском 47-54 кПа. Потім проводиться перевірка герметичності на пристрої для перевірки герметичності закупорювання (Лист 2, поз. 20).

Після перевірки герметичності закупорювання банки пластинчатим транспортером (Лист 2, поз. 26) надходять до пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Лист 2, поз. 21), де завантажуються в корзини і електротельфером (Лист 2, поз. 44) подаються до автоклавів (Лист 2, поз. 22], де проходить стерилізація консервів за формулою :

$$\frac{20 - 25 - 20}{95} \cdot P \text{ кПа. (за таблицею)}$$

Простерилізовані готові консерви розвантажують з автоклавних корзин з використанням пристрою для завантаження та розвантаження автоклавних корзин, подають у мийно-сушильну машину і висушені банки направляють на витримку, а потім в цех оформлення готової продукції і складське зберігання.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Морквяний сік»

Транспортування, приймання, зберігання

Транспортування, приймання, зберігання (див. стор. , розд. Транспортування, приймання, зберігання”).

Технологічний процес

Підготовка сировини

Доставлена морква контейнероперекидачем (Лист 2, поз. 29) подається до універсального калібрувача (Лист 2, поз. 30) на калібрування, де морква сортується за розмірами. Після калібрування сировина за допомогою елеваторного транспортера (Лист 2, поз. 12) передається у дві послідовно встановлені барабанну (Лист 2, поз. 32) та машину для миття коренеплодів (Лист 2, поз. 33), де

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводиться ретельне миття коренеплодів до повного видалення забруднення. З другої мийної машини (Лист 2, поз. 33) морква поступає на інспекційний транспортер (Лист 2, поз. 34), на якому відбувається видалення некондиційної сировини. Відсортована сировина елеватором «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 35), подається в апарат для паротермічного очищення від шкірочки (Лист 2, поз. 36).

Після паротермічного оброблення морква потрапляє в машину для сухого і мокрого очищення (Лист 2, поз. 37) і потім в барабанну мийну машину (Лист 2, поз. 32), де проводиться миття сировини для вилучення залишків шкірки та забруднень. Після миття морква поступає на сортувальний конвеєр (Лист 2, поз. 38), де морква доочищується та обрізаються кінці, а потім елеватором «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 39) подається на розварювання в дигестер (Лист 2, поз. 6).

Розварювання, протирання

Розварювання моркви проходить в дигестері за температури 115 °С впродовж 20 хв. Розварена сировина самоплином потрапляє на протирання у здвоєну протиральну машину (Лист 3, поз. 40) з діаметром отворів сит 1,2 і 0,5 мм. Протерта маса збирається у збірнику (Лист 3, поз. 9) і насосом (Лист 3, поз. 10) перекачується у вакуум-випарний апарат (Лист 2, поз. 16) на змішування з попередньо підготовленим цукровим сиропом (див. стор. , розд. «Підготування допоміжних матеріалів»).

Змішування, гомогенізація, деаерація, підігрівання

Ретельно перемішана пюреподібна маса надходить у гомогенізатор (Лист 3, поз. 40), де проходить отримання тонкоподрібненого однорідного продукту. Після гомогенізації суміш проходить деаерацію, підігрівання у вакуум-випарному апараті (Лист 2, поз. 16) впродовж 10 хв. Деаерація проходить при залишковому тиску 21-27,9 кПа до температури 70 °С. Протерта суміш після процесу деаерації підігрівається таким чином, щоб температура під час фасування була не нижчою за 80 °С.

Фасування, закупорювання, стерилізація

За температури 80 °С підготовлене пюре розфасовують на автоматичному наповнювачі (Лист 2, поз. 18) в попередньо підготовлену (див. стор. , розділ

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Підготування тари»), ошпарену на ошпарювальній машині (Лист 2, поз. 17) тару. Після ошпарювання тара проходить екранування (Лист 2, поз. 23) для виявлення дефектів скляної тари.

Після наповнення продуктом тара транспортером надходить до паровакуумної закупорювальної машини (Лист 2, поз. 19) і перевіряється на герметичність закупорювання (Лист 2, поз. 20) для запобігання браку готової продукції. Герметично закупорені банки пристроєм для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Лист 2, поз. 22) завантажуються в корзини і електротельфером (Лист 2, поз. 44) подаються до автоклавів (Лист 2, поз. 22), де проходить стерилізація консервів за формулою :

$$\frac{25 - 45 - 25}{120^{\circ}\text{C}} \cdot 245 \text{ кПа};$$

Простерилізовані готові консерви розвантажують з автоклавних корзин з використанням пристрою для завантаження та розвантаження автоклавних корзин, подають у мийно-сушильну машину і висушені банки направляють на витримку, а потім в цех оформлення готової продукції і складське зберігання.

Підготування допоміжних матеріалів

Підготування цукру і цукрового сиропу

Із складу цукор-пісок надходить у відділення підготування цукру.

Мішкоперекидачем (Лист 2, поз. 47) цукор подається на просіювання з металевих домішок на просіювач (Лист 2, поз. 48).

Після зважування на вагах (Лист 2, поз. 46) підготовлений цукор подається у варильне відділення для приготування цукрового сиропу відповідної концентрації: у випадку яблучного соку – 23-ної %, а у випадку морквяного – 10 % цукрового сиропу. Для приготування цукрового сиропу у варильні котли (Лист 2, поз. 15) наливають воду об'ємом, який на 1,5 % перевищує розрахункову кількість, потрібну для отримання сиропу необхідної концентрації; доводять до кипіння, додають підготовлений цукор-пісок і кип'ятять впродовж 10 хвилин. У готовому сиропі контролюють масову частку сухих речовин рефрактометром і за допомогою

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насосу-дозатору (Лист 2, поз. 14) перекачують на в залежності від концентрації на відповідну технологічну лінію.

Підготування концентрату морквяного соку «Каротин-70»

Концентрат морквяного соку «Каротин-70» надходить на виробництво у скляних банках, які ретельно миють зовні і відкривають на столі (Лист 2, поз. 11) в окремому приміщенні.

У випадку сколу скла на горловині банки препарат у виробництво не допускають.

Концентрат морквяного соку зливають у збірник (Лист 2, поз. 12) і насосом-дозатором (Лист 2, поз. 13) перекачують у вакуум-апарат (Лист 2, поз. 16) для змішування на технологічну лінію.

Підготування аскорбінової кислоти

Потреба у внесенні аскорбінової кислоти у соки та її кількість встановлюється працівниками лабораторії залежно від властивостей сировини, але не більше встановлених норм.

Під час виробництва соку яблучного з м'якоттю з цукром, вітаміном С та каротином внесення аскорбінової кислоти проводять для збагачення продукту і збереження його кольору.

Необхідна кількість аскорбінової кислоти у кристалічному вигляді додається до цукрового сиропу і подається у виробничий цех на змішування з іншими компонентами консервів.

Підготування тари

Тарою для фасування консервів для дитячого харчування, відповідно до завдання, є скляні банки III типу місткістю 0,25 дм³.

Скляні банки повинні відповідати вимогам діючих стандартів та технічних умов і перед фасуванням продукту тара повинна бути підготовлена належним чином.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нові банки, що надійшли зі зберігання, виставляють на столи (Лист 2, поз. 45), і транспортером (Лист. 2, поз. 26) подаються у мийні машини для скляної тари (Лист 2, поз. 27).

Банки після технологічної обробки надходять на стіл-накопичувач (Лист 2, поз. 28) і пластинчастим транспортером (Лист 2, поз. 26) переміщуються на приймальні столи (Лист 2, поз. 28) технологічних ліній.

На технологічних лініях банки перед фасуванням проходять через машину для ошпарювання (Лист 2, поз. 17), цілісність їх перевіряють шляхом екранування (Лист 2, поз. 23).

Кришки для банок III типу проходять оброблення сухою парою за температури 100 °С впродовж кількох секунд в камері паровакуумної закупорювальної машини.

2.5. Опис лінії асептичного консервування

Заготівля напівфабрикату (пюре яблучне) проводиться асептичним методом для лінії виробництва соку яблучного з м'якоттю, а також для потреб цеху з виробництва дієтичних консервів. Підприємства, які виготовляють консерви для дитячого харчування, повинні мати відділення асептичного консервування для роботи виробничого цеху у міжсезонний період.

Консервування асептичним методом напівфабрикатів проводиться з використанням комплексу обладнання А9-КЛЮ.

Для авсептичного зберігання напівфабрикату використовуються вертикальні резервуари, виготовлені із нержавіючої сталі місткістю 100 м³.

Резервуари оснащуються арматурою для завантаження і розвантаження напівфабрикату, подачею пари та повітря, зливанням конденсату, відведенням повітря під час заповнення резервуару напівфабрикатом, мановакууметром, герметичним запобіжним пристроєм,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

показником рівня рідини. Резервуари оснащені бактеріологічними фільтрами.

Подається повітря в резервуари повітряними компресорами, встановлюються для знезараження повітря фільтри типу ФПП.

Асептичний метод консервування є безтарною стерилізацією напівфабрикату, який заповнюють в попередньо простерилізовані резервуари, в асептичних умовах.

Технологічний процес асептичного консервування передбачає: ревізію та збирання обладнання, яке перевіряється на герметичність; підготовкою системи для подавання в резервуари стерильного повітря; санітарне оброблення резервуарів; їх стерилізацію; підготовку установки для стерилізації та охолодження продуктопроводів; консервування напівфабрикату та його зберігання.

Для проведення ревізії фіксується нахил резервуару в бік зливного вентилля, він повинен становити 1:100.

Підготовка системи подавання у резервуар стерильного повітря передбачає зарядку фільтрів фільтрувальними матеріалами та стерилізацію фільтрів.

Резервуари, які виготовлені з нержавіючої сталі, стерилізують парою.

Під час санітарної обробки резервуарів відбувається: огляд резервуарів; їх миття непадігрітою водою; інспектування; миття підігрітою водою; обробка лужним розчином; ополіскування водою.

Миється внутрішня поверхня резервуарів непадігрітою водою впродовж 30 хвилин для видалення продукту з поверхні, що обробляється.

Потім проводиться інспектування з метою перевірки якості миття водою.

Миють резервуари підігрітою до температури 60 ± 5 °C водою мийною машиною протягом 30 хвилин.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після обробки резервуарів підігрітою водою проводять їх обробку протягом 40 хвилин, підігрітим до температури 60 ± 5 °С, 1,0-1,5 %-ним розчином каустичної соди в різних положеннях мийної машини.

Для видалення залишків луку резервуари ополіскують водою протягом 20 хвилин у різних положеннях мийної машини. При ополіскуванні контролюють показник активної кислотності змивних вод, який не повинен більше, ніж на $\pm 0,5$, відхилятися від рН вихідної води.

Інші деталі установки миються вручну за аналогічною з миттям резервуарів схемою.

Перевіряється після миття якість санітарної обробки, яка вважається задовільною при наявності в 1 см^3 зливної води не більше 30 клітин бактерій і не більше 10 клітин дріжджів.

Стерилізація резервуарів проводиться парою під тиском $0,055 \pm 0,005$ МПа ($0,55 \pm 0,05$ кгс/см²) впродовж 150 ± 5 хвилин.

Миття продуктопроводів проводиться спочатку впродовж 3-5 хвилин не підігрітою водою, потім 10-15 хвилин водою з температурою 80 ± 5 °С. Після миття обладнання обробляється $2 \pm 0,5$ %-ним розчином каустичної соди, відмивається водою до рН конденсату $\pm 0,5$ вихідного значення.

Початок стерилізації парою розпочинається з моменту досягнення температури конденсату 96 ± 1 °С. Припиняється подача пари перед початком роботи установки на продукті. Стерилізацію продукту проводять за режимом, який наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Режим стерилізації пюре

Найменування напівфабрикату	Тривалість стерилізації (хв.) за температури (°С)					
	133 ± 3	127 ± 3	123 ± 3	118 ± 3	112 ± 3	108 ± 3
Пюре плодове	0,25	0,4	0,8	1,5	2,5	4,5

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Стерильний напівфабрикат охолоджують в асептичних умовах і заповнюють підготовлені резервуари.

Наповнюють резервуари не більше, ніж на 95 %, під час зберігання пюреподібних продуктів. Заповнюючи резервуар із нього видаляють повітря, яке витискається напівфабрикатом.

Заповнення резервуарів рекомендується проводити за один прийом. Після досягнення потрібного рівня, проводять герметизацію резервуара та підготовку системи до подавання напівфабрикату у наступний резервуар. Проводять оброблення усіх вентилів проспиртованими тампонами та закривають їх заглушками. Після заповнення резервуарів, установку для стерилізації та охолодження продуктів та продуктопроводи звільняють від напівфабрикату, витісняючи його парою, повітрям, водою або відкачують насосами. Безрозбірне оброблення проводиться шляхом використання води та лужних розчинів відповідно до режимів, які аналогічні санітарній обробці, що проводиться перед стерилізацією обладнання.

Зберігання напівфабрикатів у резервуарах проходить за температури не нижчої за 5 °С. В резервуарах може змінюватися тиск в порівнянні з початковим значенням. При пониженні тиску нижче 0,02 МПа в резервуар подається стерильне повітря, а при зростанні тиску на 0,01 МПа, контролювання його рівня проводять три рази за зміну. Під час подальшого зростання тиску і досягнення значення 0,065 МПа резервуар потрібно розгерметизувати.

Розвантаження резервуару відбувається за потребами підприємства, не порушуючи стерильності напівфабрикату, що залишився в резервуарі. Для цього в резервуар на початку вивантаження напівфабрикату подається стерильне повітря. При розвантаженні резервуару відбираються проби для проведення хімічних аналізів.

Підготовку розвантажувального вузла до і після розвантаження проводять за вимогами інструкції з експлуатації, а після розвантаження вузол піддається миттю.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва консервів для дитячого харчування наведена в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва фруктових та овочевих консервів для дитячого харчування

Операція, що контролюється	Показник, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль	Відповідно до вимог стандарту	Органолептичний, Технічний, Хімічний	Кожна партія
Зберігання сировини	1. Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	Кожна партія
Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за зміну для кожного виду сировини
Миття	1. Якість миття 2. Заміна води 3. Мікроосеменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
Сортування за якістю	1. Якість сортування 2. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	1 раз за зміну
Обрізка кінців	1. Якість обрізання 2. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	1 раз за годину 1 раз за зміну
Очищення, доочищення	1. Якість очищення 2. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	4 рази за зміну
Розварювання плодів та овочів	1. Тиск пари 2. Консистенція плодів та овочів	Технічний Органолептичний	Безперервно 3 рази за год.
Протирання плодів та овочів	1. Якість протертої маси 2. Вміст домішків 3. Відсоток відходів	Органолептичний Технічний Технічний	2 рази за год. 2 рази за год. 1 раз за зміну
Гомогенізація	Тиск у гомогенізаторі	Технічний	Безперервно
Змішування компонентів	1. Маса нетто 2. Масова частка розчинних сухих	Технічний Технічний	Безперервно Безперервно

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	речовин		
Деаерація продукту	Залишковий тиск	Технічний	Безперервно
Зберігання цукру на складі	Відповідно до вимог стандарту	Органолептичний Технічний	Кожна партія
Просіювання цукру	Якість просіювання	Органолептичний Хімічний	Кожна партія
Операція, що контролюється	Показник, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Контроль тари	1. Санітарний стан 2. Відповідність стандартам	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	2-3 рази за год. 1-2 рази за зміну
Фасування продукту	1. Режим фасування 2. Маса нетто 3. Мікрообсеменіння	Технічний Мікробіологічний	Безперервно 4 рази за зміну
Закупорювання	1. Якість закупорювання 2. Герметичність	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
Стерилізація і охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.7. Утилізація відходів виробництва

У випадку переробки яблук на пюре використовується 90 % сировини, а отримується 10-18 % витерок. Яблучні відходи можна використати для отримання пектину, фруктових порошків. Під час виробництва пектину вичавки з вмістом води 60-68 % висушують 30 хв у барабанній сушарці. Сушіння вичавок можна проводити у киплячому шарі за температури 90-100 °С протягом 20-25 хв. Висушені вичавки з вологістю до 8 % дозволяється зберігати за температури 20 °С і відносній вологості до 75 % [15].

Під час переробки моркви на пюре утворюються 20-22 % відходів. Хімічний склад відходів моркви, % на суху речовину: сирий білок –8,2-22,8; вільні цукри – 32,6-36,0; клітковина –7,9-9,6; зола –5,0-8,0; пектинові речовини –17,0-20,0;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

каротин – 46-100 мг%; вітамін С – 8,5 мг%. Відходи моркви використовують для отримання білково-каротиноїдного препарату [15]. Для отримання білково-каротиноїдного препарату сировину миють, подрібнюють, відпресовують сік до 70-80 %; коагулюють білково-каротиноїдний препарат. Для запобігання окислення каротину, сік попередньо сульфітують сірчистим ангідридом (0,03 %). Після центрифугування висушують під вакуумом за температури 50 °С. Вологість білково-каротиноїдного препарату 6,7 %, вміст сирого білка 76,9 %; каротину – 0,83 %.

Окрім β -каротину в моркві міститься до 15 % α -каротину, незначна кількість γ -каротину та каротиноїдів-ксантофілів. Розподіл β -каротину нерівномірний по структурному складі коренеплоду. Відходи моркви при очищенні в залежності від сезону становлять від 18 до 20 %. При цьому відбуваються значні втрати каротину, тому що значна їх частка знаходиться в шкірці коренеплоду. Визначено науковцями, що верхня частина коренеплоду, яка знаходиться біля листя, містить більший вміст каротину, ніж його нижня частина, а периферійні тканини багатші в порівнянні з серцевиною. Відповідно доцільним є подальше використання відходів моркви.

У виробничому цеху на технологічних лініях вичавки після протиральної машини (Лист 2, поз. 7) скребковим конвеєром (Лист 2, поз. 41) виводяться із цеху і елеватором «Гусяча шия» (Лист 2, поз. 42) надходять в бункер для відходів (Лист 2, поз. 43), а потім вивозяться автомобільним транспортом для подальшої переробки.

Утворюються також відходи на сортувальних конвеєрах технологічних ліній (Лист 2, поз. 4, 34), де відбраковується некондиційна сировина і вражена сільськогосподарськими шкідниками і хворобами, збирається у візки і вивозиться з цеху на сировинний майданчик, а потім за межі цеху для подальшої утилізації.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, з вітаміном С і каротином» та «Морквяний сік» виготовлені відповідно до технологічних інструкцій. За органолептичними та фізико-хімічними показниками вони повинні відповідати вимогам і нормам ДСТУ 4008-2001 «Консерви. Соки фруктові, овочеві та овоче-фруктові для дитячого харчування. Технічні умови» [16].

За зовнішнім виглядом соки з м'якоттю повинні бути однорідними. Допускається незначне розшарування готової продукції. Смак, колір і запах повинні бути властиві свіжій сировині.

Якість подрібнення гомогенізованих консервів повинна відповідати таким вимогам: кількість частинок м'якоті розміром більше 150 мкм не повинна перевищувати 30 %, з них частинок розміром більше 300 мкм повинно бути не більше 7 % від загальної кількості частинок.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За мікробіологічними показниками консерви повинні відповідати вимогам промислової стерильності згідно з «Інструкцією про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування» № 14.4.4.077 до консервів:

Фізико-хімічні показники соків з м'якоттю повинні відповідати вимогам, що наведені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Фізико-хімічні показники соків

Найменування консервів	Масова частка, %			
	сухих речовин	титрованих кислот	м'якоті	pH, од. pH
Сік яблучний	12,0	0,6-1,2	40	3,5
Морквяний сік				

Нормується в соках вміст солей важких металів, мг на 1 дм³ соку, не більше міді – 5; олова – 100; свинець – не допускається; сторонні домішки – не допускаються.

Вміст концентрату морквяного соку "Каротин - 70", % - 3,5.

Вміст аскорбінової кислоти, % - 0,05.

Масова частка мінеральних домішок в консервах не допускається.

Сторонні домішки та домішки рослинного походження у консервах не допускають.

Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, афлатоксину В₁, антибіотиків, радіонуклідів у консервах не повинен перевищувати допустимі рівні.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.9. Продуктові розрахунки

2.9.1. Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік надходження сировини

Основна сировина	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Яблука					Р Е М			25			6	
Морква					О Н Т			28			6	

2.9.2. Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Графік роботи цеху

Асортимент продукції	№ зміни	Строки і кількість днів (змін) роботи за місяцями												Всього
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином	I	2	28			3	Р		25			6	30	Ас. 54
	II								27			3		
	III								30		31			
Дні		26	24	25	25	3	Е		6	26	26	25	26	212
Зміни		26	24	25	25	3	М		10	52	52	27	26	270

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Тривалість робочої зміни - 7 годин

Фасування - скляна банка III-58-250

Маса нетто фізичної банки - 250 г

Маса 1 тоб - 400 кг

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів приведені в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Рецепттура і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином»

Найменування сировини і матеріалів	Рецепту-ра, %	Втрати і відходи сировини і матеріалів, %	Норми витрат на 1000 кг соку	
			кг/т	кг/тоб
Яблука	71,45	16	850,6	340,24
Цукровий сироп 24 %концентрації	25,00	-	-	-
Цукор	-	1,5	61,0	24,40
Аскорбінова кислота	0,05	3	0,515	0,206
Концентрат морквя-ного соку "Каротин70"	3,5	5	36,8	14,72

Рецептурний склад компонентів консервів в 1 тоб розраховуємо за формулою:

$$S = \frac{M_{o.б.} \cdot R}{100}, \text{ кг/тоб} \quad (2.1)$$

де $M_{o.б.}$ – маса нетто однієї облікової банки, г

R – рецептурна кількість компонентів консервів у відсотках, %.

Рецептурний склад компонентів консервів в 1 тоб розраховуємо за формулою (2.1):

Маса яблук за рецептурним складом в 1 тоб консервів:

$$S_{ябл.} = \frac{400 \cdot 71,45}{100} = 285,8 \text{ кг}$$

Маса аскорбінової кислоти в 1 тоб:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{аск.кисл.} = \frac{400 \cdot 0,05}{100} = 0,2 \text{ кг}$$

Маса концентрату морквяного соку в 1 тоб:

$$S_{конц.} = \frac{400 \cdot 3,5}{100} = 14 \text{ кг}$$

Маса цукрового сиропу 24 % концентрації в 1 тоб:

$$S_{цукру} = \frac{400 \cdot 25}{100} = 100 \text{ кг}$$

Маса цукру в 1 тоб:

$$S_{цукру} = \frac{100 \cdot 24}{100} = 24 \text{ кг}$$

Норма витрат сировини та матеріалів на виробництво 1 тоб консервів:

$$T_{ябл.} = \frac{285,8 \cdot 100}{(100 - 16)} = 340,24 \text{ кг/тоб}; \quad T_{аск.кисл.} = \frac{0,2 \cdot 100}{(100 - 3)} = 0,206 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{конц.} = \frac{14 \cdot 100}{(100 - 5)} = 14,74 \text{ кг/тоб}; \quad T_{цукру} = \frac{24 \cdot 100}{(100 - 1,5)} = 24,37 \text{ кг/тоб}$$

Отримані дані наведені у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Найменування сировини і матеріалів	Продуктивність за годину, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Яблука	2,86	340,24	340,24	973,09	6811,63	1839,14
Цукор		24,37	24,40	69,70	487,90	131,73
Аскорбінова кислота		0,206	0,206	0,589	4,12	1,11
Концентрат морквяного соку "Каротин 70"		14,74	14,72	42,16	295,12	79,68

Рух сировини у виробництві відображено в таблиці 2.10.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

**Таблиця 2.10 - Рух сировини у виробництві за технологічними
процесах, кг/год**

Технологічна операція		Рух компонентів					
		Яблука	Цукор	Аскор к-та	Кон цент рат	Яблука для цеху дістич. конс-в	Всього яблук
Поступило на зберігання	кг	973,09	69,70	0,589	42,16	397,04	1370,13
Втрати і відходи	%	0,5				0,5	0,5
	кг	4,87				1,99	6,86
Поступило на миття	кг	968,22				395,05	1363,27
Втрати і відходи	%	1,0				1,0	1,0
	кг	9,73				3,97	13,70
Поступило на інспекцію	кг	958,49	69,70	0,589	42,16	391,08	1349,57
Втрати і відходи	%	2,0	1,5	3,0	5,0	2,0	2,0
	кг	19,46	1,05	0,018	2,11	7,94	27,40
Поступило на розварювання	кг	939,03				383,14	1322,17
Втрати і відходи	%	2,0				2,0	2,0
	кг	19,46				7,94	27,40
Поступило на протирання	кг	919,57				375,20	1294,77
	%	6,5				6,5	6,5
	кг	63,25				25,80	89,05
Поступило на змішування	кг	856,32	68,65 або 285,61* 24%ц.с	0,571	40,05	349,40	
Втрати і відходи	%	0,5					
	кг	4,87					
Поступило на гомогенізацію	кг	851,45	285,61	0,571	40,05		
Втрати	%	1,0					
	кг	9,73					
Поступило на деаерацію	кг	841,72	285,61	0,571	40,05		
Втрати	%	1,0					
	кг	9,73					
Поступило на підігрівання	кг	731,99	285,61	0,571	40,05		
Втрати	%	0,5					
	кг	4,87					

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Технологічна операція		Рух компонентів					
		Яблука	Цукор	Аскорк-та	Концентрат	Яблука для цеху дієтич. конс-в	Всього яблук
Поступило на фасування	кг	827,12	285,61	0,571	40,05		
Втрати	%	1,0					
	кг	9,73					
Поступило в банки	кг	817,39	285,61	0,571	40,05		
Виготовлено, тоб		1143,62 / 400 = 2,86					
Виготовлено фіз. банок, шт		1143,62 / 0,250 = 4574					

*Примітка. Розрахунок цукрового сиропу 24 % концентрації:

$$\frac{68,65 \cdot 99,85}{24} = 285,61 \text{ кг}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів «Морквяний сік»

Продуктивність лінії – 19 тоб/зм.

Кількість робочих змін – 244 зм.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Фасування у скляну тару – ПІ-58-250.

Маса нетто консервів у тарі ПІ-58-250 – 250 г.

Коефіцієнт переводу – 0,707.

Масу нетто облікової банки знаходимо за формулою:

$$M_{o.б.} = \frac{M_{ф.б.}}{K}, \text{ г.} \quad (2.2)$$

де $M_{ф.б.}$ – маса нетто консервів, г; K – коефіцієнт переводу.

$$M_{o.б.} = \frac{250,00}{0,707} = 353,61 \text{ г.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Рецептура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 - Рецепттура консервів і норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції

Найменування компонентів	Рецептура	Втрати і відходи на технологічних операціях	Норма витрат
	%	%	кг/т
Морквяне пюре	50,0	27,0	685
Цукровий сироп 10% концентрації	50,0	-	-
Цукор	-	1,5	51

Рецептурну кількість компонентів на 1 тоб знаходимо за формулою:

$$S_{\text{моркви}} = \frac{353,61 \cdot 50}{100} = 176,81 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{цукрового сиропу}} = \frac{353,61 \cdot 50}{100} = 176,81 \text{ кг/тоб},$$

$$S_{\text{цукру}} = \frac{176,81 \cdot 10}{100} = 17,68 \text{ кг/тоб},$$

Норму витрат сировини і матеріалів на 1 тоб знаходимо за формулою:

$$T_{\text{моркви}} = \frac{176,81 \cdot 100}{(100 - 27)} = 242,21 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{17,68 \cdot 100}{(100 - 1,5)} = 17,95 \text{ кг/тоб},$$

Перевірка:

$$T_{\text{моркви}} = \frac{353,61 \cdot 685}{1000} = 242,22 \text{ кг/тоб},$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{353,61 \cdot 51}{1000} = 18,03 \text{ кг/тоб},$$

Потреба сировини та матеріалів наведена у табл. 2.12.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.12 - Потреба сировини та матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Морква	2,71	242,21	242,22	656,39	4594,73	1121,11
Цукор		17,95	18,03	48,64	340,48	83,08

Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями наведений у табл. 2.13.

Таблиця 2.13 - Вихід напівфабрикатів за технологічними операціями, кг/год.

Технологічні операції		Морква	Цукор	Всього
Поступило на зберігання втрати і відходи	кг	656,39	48,64	
	%	1		
	кг	6,56		
Поступило на калібрування втрати і відходи	кг	649,83		
	%	1		
	кг	6,56		
Поступило на миття втрати і відходи	кг	643,27		
	%	2		
	кг	13,13		
Поступило на інспекцію втрати і відходи	кг	630,14	48,64	
	%	3	1,5	
	кг	19,69	0,73	
Поступило на очищення втрати і відходи	кг	610,45		
	%	4		
	кг	26,26		
Поступило на миття втрати і відходи	кг	584,19		
	%	2		
	кг	13,13		
Поступило на сортування втрати і відходи	кг	571,06		
	%	2		
	кг	13,13		
Поступило на подрібнення втрати і відходи	кг	557,93		
	%	2		
	кг	13,13		

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Технологічні операції		Морква	Цукор	Всього
Поступило на розварювання втрати і відходи	кг	544,80		
	%	0,5		
	кг	3,28		
Поступило на протирання втрати і відходи	кг	541,52		
	%	8		
	кг	52,51		
Поступило на змішування	кг	489,01	47,91 або 478,38 10 % цук.сиропу	967,39
втрати і відходи	%	0,5		0,5
	кг	3,28		3,28
Поступило на гомогенізацію	кг	485,73		964,11
втрати і відходи	%	0,5		0,5
	кг	3,28		3,28
Поступило на деаерацію	кг	482,45		960,83
втрати і відходи	%	0,5		0,5
	кг	3,28		3,28
Поступило на фасування	кг	479,17		957,55
Виготовлено тоб		957,55/353,61=2,71		

Виготовлено фізичних банок: $\frac{2,71 \cdot 1000}{0,707} = 3833 \text{ б/год.} = 63 \text{ б/хв.}$

Висновки за розділом 2

1. Наведено аналіз сировини та допоміжних матеріалів необхідних для роботи цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.
2. Обґрунтовано обрані технологічні рішення для роботи цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.
3. Проведено опис технології виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином», «Морквяний сік», їх технологічні схеми, хіміко-технологічний та мікробіологічний контроль, утилізацію відходів виробництва та вимоги нормативно-технічної документації до готової продукції.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Наведено графік та програму роботи цеху з виробництва консервів для дитячого харчування та продуктів розрахунки виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином», «Морквяний сік».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок стрічкового конвеєра для сортування яблук на технологічній лінії з виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С і каротином» та для консервів цеху з виробництва дієтичних консервів «Буряк з яблучним пюре».

Продуктивність лінії – 1349,57 кг/год. (у т.ч. для виробництва соку – 958,49 кг/год та для цеху з виробництва дієтичних консервів – 391,08 кг/год.)

Норма виробітку – 785,7 кг/год.

Середній діаметр плодів – 0,05 м.

Насипна щільність плодів – 550 кг/м³.

Швидкість руху стрічки – 0,1 м/с.

Середня висота шару сировини на стрічці – 0,05 м.

Кількість працівників, зайнятих на сортуванні сировини, знаходимо за формулою:

$$n = \frac{G}{g} , \quad (3.1)$$

де G – продуктивність лінії, кг/год;

g - норма виробітку на одного працюючого, кг/год.

Кількість працівників, зайнятих на сортуванні сировини:

$$n = \frac{1349,57}{785,7} = 1,72 \text{ ос.}$$

Приймаємо 2 працівника.

Робоча довжина конвеєра розраховується за формулою:

$$L = \frac{n}{k} \cdot l + 2,5 \dots 4 , \quad (3.2)$$

де l - робоча зона на одного працюючого, м;

n – кількість працюючих, ос.;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

k – коефіцієнт, що враховує одно або двосторонню роботу лінії, приймається $k=2$;

2,5...4 – запас конвеєра на забезпечення безпеки роботи лінії, приймається 3,0 м.

Робоча довжина конвеєра знаходиться за формулою (3.2):

$$L = \frac{2}{2} \cdot 0,8 + 3,0 = 3,8 \text{ м}$$

Приймаємо 4,0 м.

Робоча ширина конвеєра знаходиться за формулою:

$$b = \frac{G}{3600 \cdot h \cdot v \cdot p \cdot k_{\text{зап}}}, \quad (3.3)$$

де G – продуктивність лінії, кг/год;

h – середня висота шару вантажу на стрічці, м;

v – швидкість руху стрічки, м/с;

p – насипна щільність, кг/м³;

$k_{\text{зап}}$ – коефіцієнт заповнення стрічки – 0,7.

Робоча ширина конвеєра знаходиться за формулою (3.3):

$$b = \frac{1349,57}{3600 \cdot 0,05 \cdot 0,1 \cdot 550 \cdot 0,7} = 0,195 \text{ м}$$

Повна ширина стрічки

$$B = \frac{0,195}{0,9} = 0,217 \text{ м.}$$

Згідно до вимог стандарту приймаємо 300 мм.

Розрахунок стрічкового конвеєра для сортування моркви на технологічній лінії з виробництва консервів «Морквяний сік»

Продуктивність лінії – 630,14 кг/год.

Норма виробітку – 314,29 кг/год.

Середній діаметр плодів – 0,04 м.

Насипна щільність сировини – 550 кг/м³.

Швидкість руху стрічки – 0,1 м/с.

Середня висота шару сировини на стрічці – 0,04 м.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість робочих місць за формулою (3.1) становить:

$$n = \frac{630,14}{314,29} = 2,00 \text{ ос.}$$

Приймаємо $n = 2$ працівника.

Робоча довжина інспекційного конвеєру за формулою (3.2) становить:

$$L = \frac{2}{2} \cdot 0,8 + 3,0 = 3800 \text{ мм}$$

Приймаємо 4,0 м

Робоча ширина конвеєра за формулою (3.3) становить:

$$b = \frac{630,14}{3600 \cdot 0,04 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 550} = 0,114 \text{ м}$$

Повна ширина конвеєра становить:

$$B = \frac{0,114}{0,9} = 0,127 \text{ м}$$

За вимогами стандарту приймаємо 300 мм.

Розрахунок вертикальних автоклавів

Розрахунок вертикальних автоклавів для стерилізації консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С і каротином»

Тара: скляна III – 58-250;

Продуктивність лінії – 76 шт./хв;

Режим стерилізації: $\frac{20 - 25 - 20}{95^\circ\text{C}} \cdot 177 \text{ кПа};$

Кількість банок, розміщених в одній корзині $n_6 = 720 \text{ шт. [4]}$

Час наповнення однієї корзини:

$$\tau_0 = \frac{n_6}{G}, \quad (3.4)$$

де: τ_0 – час наповнення однієї корзини, хв

G – продуктивність лінії, шт/хв

n_6 – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт

$$\tau_0 = \frac{720}{76} = 9,47 \text{ хв}$$

Кількість корзин в автоклаві:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\kappa} = \frac{20}{\tau_0}, \quad (3.5)$$

де: m_{κ} – кількість корзин в автоклаві, шт

τ_0 – час наповнення однієї корзини, хв.

$$m_{\kappa} = \frac{20}{9,47} = 2,11 \text{ шт}$$

Приймаємо $m_{\kappa} = 2$ шт.

Кількість банок, які одночасну завантажують у автоклав.

$$n'_{\sigma} = n_{\sigma} \cdot m_{\kappa}, \quad (3.6)$$

де: n'_{σ} – кількість банок, які одночасно завантажують у автоклав, шт.

n_{σ} – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт.

m_{κ} – кількість корзин в автоклаві, шт.

$$n'_{\sigma} = 720 \cdot 2,00 = 1440 \text{ шт}$$

Час повного циклу роботи (в хв.) автоклаву:

$$\sum \tau_{\eta} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5, \quad (3.7)$$

де: τ_{η} – час повного циклу автоклаву, хв.

τ_1 – час завантаження корзини в автоклав, хв.

τ_2 – час підвищення температури в автоклаві, хв.

τ_3 – час власне стерилізації, хв.

τ_4 – час спуску пари пари або охолодження, хв.

τ_5 – час розвантаження корзин із автоклаву, хв.

Режим стерилізації: $\frac{20 - 25 - 20}{95^{\circ}\text{C}} \cdot 177 \text{ кПа}$

$$\sum \tau_{\eta} = 5 + 20 + 25 + 20 + 5 = 75 \text{ хв}$$

Кількість автоклавів

$$n_a = \frac{G \cdot 60 \cdot \tau_{\eta}}{60 \cdot n'_{\sigma}}, \quad (3.8)$$

де: n_a – кількість автоклавів, шт.

τ_{η} – час повного циклу роботи автоклаву, хв.

G – продуктивність лінії, шт./хв.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n'_6 – кількість банок, одночасно завантажених у автоклав, шт.

$$n_a = \frac{76 \cdot 60 \cdot 75}{60 \cdot 1440} = 3,96 \approx 4 \text{шт}$$

Приймаємо 4 автоклави.

Інтервал завантаження автоклавів:

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot n'_a}{G \cdot 60}, \quad (3.9)$$

де: $\Delta \tau$ – інтервал завантаження автоклавів, хв.

n_6 – кількість банок, розміщених в одній корзині, шт.

G – продуктивність лінії, шт./хв.

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 1440}{76 \cdot 60} = 18,95 \text{ хв},$$

$\Delta \tau$ не перевищує 20 хв.

Графік роботи автоклавів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Графік роботи автоклавів

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в год.-хв.) на автоклавах				
	№1	№2	№3	№4	№1
1.Завантаження (початок)	8-00	8-19	8-38	8-57	9-16
2.Пуск пари (початок)	8-05	8-24	8-43	9-02	
3.Власне стерилізація (початок)	8-25	8-44	9-03	9-22	
4.Охолодження (початок)	8-50	9-09	9-28	9-47	
5.Розвантаження (початок)	9-10	9-29	9-48	10-07	
6.Розвантаження (кінець)	9-15	9-34	9-53	10-12	

Розрахунок вертикальних автоклавів для стерилізації на технологічній лінії з виробництва консервів «Морквяний сік»

Тара: склобанка III – 58 – 250;

Продуктивність лінії – 63,0 б/хв;

Режим стерилізації: $\frac{25 - 45 - 25}{120^\circ\text{C}} \cdot 245 \text{ кПа};$

Кількість банок, розміщених в одній корзині, $n_6 = 720$ шт.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час наповнення однієї корзини (3.4):

$$\tau_0 = \frac{720}{63,0} = 11,4 \text{ хв}$$

Кількість корзин в автоклаві (3.5):

$$m_{\kappa} = \frac{20}{11,4} = 1,75 \text{ шт}$$

Приймаємо $m_{\kappa} = 2$ шт.

Кількість банок, одночасно завантажених у автоклав (3.6):

$$n'_o = 720 \cdot 1,75 = 1260 \text{ шт}$$

Час повного циклу роботи автоклаву (3.7):

$$\sum \tau_{\text{ц}} = 5 + 25 + 45 + 25 + 5 = 105 \text{ хв}$$

Необхідна кількість автоклавів (3.8):

$$n_a = \frac{63 \cdot 60 \cdot 105}{60 \cdot 1260} = 5,25 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 автоклавів.

Інтервал завантаження автоклавів (3.9):

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 1260}{63 \cdot 60} = 20,0 \text{ хв}$$

Δt не перевищує 20 хв.

Графік роботи автоклавів наведено в таблиці 3.2.

Таблица 3.2 - Графік роботи автоклавів

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в год.-хв.) на автоклавах						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№1
1.Завантаження (початок)	8-00	8-20	8-40	9-00	9-20	9-40	10-00
2.Пуск пари (початок)	8-05	8-25	8-45	9-05	9-25	9-45	
3.Власне стерилізація (початок)	8-30	8-50	9-10	9-30	9-50	10-10	
4.Охолодження (початок)	9-15	9-35	9-55	10-15	10-35	10-55	
5.Розвантаження (початок)	9-40	10-00	10-20	10-40	11-00	11-20	
6.Розвантаження (кінець)	9-45	10-05	10-25	10-45	11-05	11-25	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Для асептичного зберігання яблучного пюре для виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином», а також для цеху дієтичних консервів «Буряк з яблучним пюре» використовуються вертикальні резервуари місткістю 100 м³.

Кількість резервуарів розраховуємо в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Розрахунок кількості резервуарів для асептичного консервування

Найменування напівфабрикату	Потужність лінії в сезон		Кількість резервуарів, шт.
	тоб	т	
Пюре яблучне: для виробництва консервів «Сік яблучний з цукром, вітаміном С та каротином»	1080,0	323,7	3
Пюре яблучне для виробництва консервів «Буряк з яблучним пюре»	1026,0	132,1	2
Всього		455,8	5

3.2. Теплові розрахунки

Тепловий розрахунок двостінного котла

Вихідні дані:

Варильний котел діаметром 900мм, місткістю 150дм³, продукт - цукровий сироп з густиною 1017,5кг/м³.

Початкова температура сиропу – 20⁰С;

Кінцева температура сиропу – 98⁰С;

Тиск гріючої пари – 0,4МПа;

Температура пари – 143⁰С;

Коефіцієнт теплопередачі від пари до продукту – 564Вт/м²К;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Питома теплоємність сиропу – $3,998 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{К}$;

Сферична частина апарата заповнена продуктом на 100 %

Внутрішня частина виготовлена з міді; парова рубашка - сталева.

Процес варіння складається з двох фаз - підігрівання і кип'ятіння

I фаза - ПІДІГРІВАННЯ

Витрати тепла на нагрівання апарату:

Витрати тепла на нагрівання внутрішньої мідної частини:

$$Q_1 = G_m \cdot c_m \cdot (t_k - t_n), \quad (3.10)$$

де Q_1 – витрати тепла на нагрівання внутрішньої мідної частини , кДж;

G_m – маса внутрішньої мідної частини, кг;

c_m – питома теплоємність міді, $c_m = 0,394 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{К}$;

t_k – кінцева температура нагрівання внутрішньої мідної частини, °С;

t_n – початкова температура внутрішньої мідної частини апарату, °С;

Маса внутрішньої мідної частини апарата:

$$G_m = 2\pi R^2 \cdot \delta_m \cdot \rho_m, \quad (3.11)$$

де G_m - маса внутрішньої мідної частини апарата, кг;

R - радіус котла, м; $R = 0,45$ м;

δ_m - товщина мідної частини, $\delta_m = 0,004$ м;

ρ_m - густина міді; $\rho_m = 8900 \text{ кг} / \text{м}^3$.

$$G_m = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,45^2 \cdot 0,004 \cdot 8900 = 45,2 \text{ кг}.$$

Кінцева температура нагрівання внутрішньої мідної частини апарату:

$$t_k = \frac{t_n + t_{к.пр.}}{2}, \quad (3.12)$$

де t_k - кінцева температура нагрівання внутрішньої мідної частини апарату, °С;

t_n - температура гріючої пари, °С;

$t_{к.пр.}$ - кінцева температура продукту, °С.

$$t_{к.пр.} = \frac{143 + 98}{2} = 120,5 \text{ } ^\circ\text{C},$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_1 = 45,2 \cdot 0,394 \cdot (120,5 - 20) = 1172 \text{ кДж.}$$

Витрати тепла на нагрівання зовнішньої сталеві частини:

$$Q_2 = G_{cm} \cdot c_{cm} \cdot (t_k - t_n), \quad (3.13)$$

де Q_2 - витрати тепла на нагрівання зовнішньої сталеві частини, кДж;

G_{cm} - маса зовнішньої сталеві частини, кг;

c_{cm} - питома теплоємність сталі, $c_{cm} = 0,48 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ K$;

t_k - кінцева температура нагрівання зовнішньої сталеві частини, $^\circ C$;

t_n - початкова температура зовнішньої сталеві частини апарату, $^\circ C$;

$$G_{cm} = 2\pi R^2 \cdot \delta_{cm} \cdot \rho_{cm}, \quad (3.14)$$

де G_{cm} - маса зовнішньої сталеві частини апарату, кг;

R - радіус парової рубашки, м; $R = 0,5075 \text{ м}$.

δ_{cm} - товщина стінки сталі, м; $\delta_{cm} = 0,01 \text{ м}$.

ρ_{cm} - густина міді; $\rho_{cm} = 7850 \text{ кг/м}^3$.

$$G_{cm} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5075^2 \cdot 0,01 \cdot 7850 = 126,9 \text{ кг.}$$

$$Q_2 = 126,9 \cdot 0,48 \cdot (143 - 20) = 7492 \text{ кДж.}$$

Витрати тепла на підігрівання продукту:

$$Q_3 = G_{np} \cdot c_{np} \cdot (t_k - t_n), \quad (3.15)$$

де Q_3 - витрати тепла на підігрівання продукту, кДж;

G_{np} - маса продукту, що завантажується в котел, кг/год.;

c_{np} - питома теплоємність цукрового сиропу, $\text{кДж/кг} \cdot ^\circ K$;

t_k - кінцева температура продукту, $^\circ C$;

t_n - початкова температура продукту, $^\circ C$;

$$G_{np} = V \cdot \rho \cdot f, \quad (3.16)$$

де V - об'єм сферичної частини котла, м^3 ;

ρ - густина продукту, кг/м^3 ;

f - коефіцієнт заповнення сферичної частини, $f = 1$.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{2}{3} \pi R^3, \quad (3.17)$$

$$V = \frac{2}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,45^3 = 0,19 \text{ м}^3.$$

$$G_{np} = 0,19 \cdot 1017,5 \cdot 1 = 193 \text{ кг}.$$

$$Q_3 = 193 \cdot 3,998 \cdot (98 - 20) = 60186 \text{ кДж}.$$

Витрати тепла на випаровування вологи з поверхні продукту під час підігрівання:

$$Q_4 = W \cdot r, \quad (3.18)$$

де Q_4 - витрати тепла на випаровування вологи, кДж;

W - кількість вологи, що випаровується, кг;

r - теплота пароутворення при $t = 59^\circ \text{C}$, $r = 2359 \text{ кДж/кг}$;

$$W = W_c \cdot \tau \cdot F_{\Pi}, \quad (3.19)$$

де W_c - кількість вологи, що випаровується з поверхні продукту в котлі протягом секунди, $\text{кг/м}^2 \cdot \text{х с}$;

τ - тривалість процесу, хв;

F_{Π} - площа фактичної поверхні випаровування, м^2 .

Визначається за номограмою при середній температурі продукту

$$t_c = \frac{t_r + t_g}{2}, \quad (3.20)$$

де t_c - середня температура продукту, $^\circ\text{C}$;

t_r - кінцева температура продукту, $^\circ\text{C}$;

t_g - початкова температура продукту, $^\circ\text{C}$.

$$t_c = \frac{98 + 20}{2} = 59^\circ \text{C}.$$

Тоді $W_c = 0,002 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$, а з врахуванням фактичної поверхні випаровування при діаметрі котла 0,9 - 0,0013 кг/с.

$$Q_4 = 0,0013 \cdot \tau \cdot 2359 = 3,066 \cdot \tau \text{ кДж}.$$

Витрати тепла в навколишнє середовище:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_5 = F_a \cdot L_o \cdot \tau \cdot (t_{cm} - t_{\theta}), \quad (3.21)$$

де Q_5 - витрати тепла в навколишнє середовище, кДж;

F_a - площа зовнішньої поверхні котла, м²;

L_o - сумарний коефіцієнт тепловіддачі, $\text{кВт} / \text{м}^2 \cdot \text{град}$;

τ - тривалість нагрівання, хвилин;

t_{cm} - середня температура стінки апарату, °С;

t_{θ} - температура повітря, °С;

$$F_a = 2\pi R_2^2, \quad (3.22)$$

де R_2 - зовнішній радіус парової рубашки, м;

$$F_a = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5175^2 = 1,68.$$

$$t_{cm} = \frac{t_{ПК} + t_{П}}{2}, \quad (3.23)$$

де $t_{ПК}$ - температура пари, °С;

$t_{П}$ - початкова температура зовнішньої поверхні котла, °С;

$$t_{cm} = \frac{143 + 20}{2} = 81,5^{\circ} \text{C}.$$

$$L_o = (9,3 + 0,0058 \cdot 81,5) \cdot 0,001 = 0,014 \text{ кВт} / \text{м}^2 \cdot \text{град}.$$

$$Q_5 = 1,68 \cdot 0,014 \cdot \tau \cdot (81,5 - 20) = 1,446 \cdot \tau \text{ кДж}.$$

Загальні витрати тепла в I фазі:

$$Q_{\text{заг}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5, \quad (3.24)$$

$$Q_{\text{заг}} = 11720 + 7492 + 60186 + 3,066\tau + 1,446\tau = 68850 + 4,51\tau.$$

Тривалість нагрівання:

$$Q_{\text{заг}} = K \cdot F_a \cdot \Delta t_{\text{сер}} \cdot \tau, \quad (3.25)$$

де K - коефіцієнт теплопередачі від пари до продукту

$$\Delta t_{\text{сер}} = \frac{\Delta t_n}{\Delta t_k} = \frac{143 - 20}{143 - 98} = 2,7, \text{ тобто } > 2,$$

виходячи з цього, $\Delta t_{\text{сер}}$ визначають як логарифмічне:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta t_{\text{сер}} = \frac{(143 - 20) - (143 - 98)}{2,3 \cdot \frac{143 - 20}{143 - 98}} = 79^\circ \text{C}.$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,564 \cdot 1,68 \cdot 79\tau.$$

$$68850 + 4,51\tau = 74,85\tau.$$

$$\tau = \frac{68850}{70,34} = 979\text{с} = 16,31 \approx 17\text{хв}.$$

Приймається 17 хвилин

Витрати пари в I фазі:

$$D = \frac{Q_{\text{заг}}}{i_n - i_k}, \quad (3.26)$$

де D - витрати пари в I фазі, кДж;

i_n - питома ентальпія пари, кДж/кг;

i_k - питома ентальпія конденсату, кДж/кг;

$$Q_{\text{заг}} = 68850 + 4,51 \cdot 979 = 73265 \text{кДж}.$$

$$D = \frac{73265}{2735 - 601,2} = 34,33 \text{кг}.$$

Інтенсивність витрат пари в I фазі:

$$D_1 = \frac{Q_{\text{заг}}}{\tau}, \quad (3.27)$$

$$D_1 = \frac{34,3 \cdot 60}{17} = 121,06 \text{кг/год}.$$

II фаза – КИП'ЯТІННЯ

Витрати тепла на випаровування вологи:

$$Q = W \cdot r, \quad (3.28)$$

Кількість вологи, що випаровується, приймається по аналогії з першою фазою - 0,0013 кг/с.

Тривалість варіння цукрового сиропу за інструкцією - 5-10 хвилин.

Приймається 10 хвилин.

$$Q_1 = 0,0013 \cdot 2359 \cdot 600 = 1840 \text{кДж}.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати в навколишнє середовище (визначається аналогічно I фазі):

$$Q_2 = 1,68 \cdot 0,014 \cdot 600 \cdot (81,5 - 20) = 868 \text{ кДж.}$$

Загальні витрати тепла в II фазі:

$$Q_{\text{заг}} = 1840 + 868 = 2708 \text{ кДж.}$$

Витрати пари в II фазі:

$$D = \frac{2708}{2735 - 601,2} = 1,27 \text{ кг.}$$

Інтенсивність витрат пари в II фазі:

$$D = \frac{1,27 \cdot 60}{10} = 7,62 \text{ кг / год.}$$

Так як $D_1 > D_2$, діаметр паропроводу розраховується за інтенсивністю витрат пари в I фазі:

$$d = \sqrt{\frac{4D}{3600 \cdot \pi \cdot V \cdot \rho}}, \quad (3.29)$$

де d - діаметр паропроводу, м;

V - швидкість пари, $V = 40 \text{ м/с}$;

ρ - густина пари при $t = 143^\circ \text{C}$, $\rho = 2,125 \text{ кг/м}^3$;

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 121,1}{3600 \cdot 3,14 \cdot 40 \cdot 2,125}} = \sqrt{0,0005 \text{ м}} = 0,0225 \text{ м.}$$

За вимогами стандарту діаметр складе 33,5 м.

Тривалість повного циклу обробки продукту складається із:

- завантаження - 5хв;
- підігрівання - 17хв;
- кипіння - 10хв;
- розвантаження - 5хв;

Повний цикл обробки продукту становить 37 хвилин.

Кількість котлів для приготування цукрового сиропу для виробництва консервів: «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином» визначається за формулою:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{285,61 \cdot 37}{60 \cdot 150} = 1,2$$

Приймається 2 котла

Інтервал часу між пуском двох апаратів за формулою:

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot E}{G},$$

(3.30)

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 150}{285,61} = 31,5 \text{ хв.}$$

Графік роботи варильних котлів наведено в табл. 3.4 .

Таблиця 3.4 - Графік роботи варильних котлів

Найменування операцій	1 котел	2 котел	1 котел
1. Початок завантаження	8-00	8-32	8-54
2. Початок підігрівання	8-05	8-337	
3. Початок кипіння	8-22	8-54	
4. Початок розвантаження	8-32	9-04	
5. Кінець розвантаження	8-37	9-09	

Кількість котлів для приготування цукрового сиропу для виробництва консервів: «Морквяний сік» визначається за формулою:

$$n = \frac{478,38 \cdot 37}{60 \cdot 150} = 1,97$$

Приймається 2 котла

Інтервал часу між пуском двох апаратів за формулою (3.30):

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 150}{478,38} = 18,81 \text{ хв.}$$

Графік роботи варильних котлів наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Графік роботи варильних котлів

Найменування операцій	1 котел	2 котел	1 котел
1. Початок завантаження	8-00	8-19	8-38
2. Початок підігрівання	8-05	8-24	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування операцій	1 котел	2 котел	1 котел
3. Початок кипіння	8-22	8-41	
4. Початок розвантаження	8-32	8-51	
5. Кінець розвантаження	8-37	8-56	

3.3. Підбір технологічного обладнання

Таблиця підбору технологічного обладнання наведена в додатку.

Висновки за розділом 3

1. Проведено розрахунок технологічного обладнання періодичної дії (інспекційні конвеєри, автоклави, варильні котли).
2. Виконано тепловий розрахунок варильного котла для виробництва цукрового сиропу для консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином» та «Морквяний сік».
3. Підібрано технологічне обладнання для технологічних ліній з виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином» та «Морквяний сік».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Місце розташування Андрушівської міської територіальної громади знаходиться у південно-східній частині Житомирської області. Географічними координатами є 50°1'42" північної широти, 29°1'27" східної довготи.

На переважній частині території громади - високородючі ґрунти, зокрема, у південно-західній її частині переважаючими є чорноземи, а у північно-східній – сірі лісостепові ґрунти. Клімат Андрушівської територіальної громади, як і усієї Житомирської області, помірно континентальний. Зима у цьому регіоні м'яка, а літо є вологим. Середні показники температури: для липня становлять плюс 18,9 °С, а для січня складає мінус 5,6 °С. Кількість опадів впродовж року становить близько 550 мм.

4.1. Генеральний план переробного підприємства

Темою даної кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства на території Андрушівської територіальної громади Житомирської області.

Під час розроблення генерального плану переробного підприємства була ґрунтовно досліджена ділянка для будівництва, можливості транспортування сировини і відвантаження готової продукції, гарантування пожежної безпеки та інші вимоги, які ставляться діючими нормативними документами організації основних та допоміжних процесів.

Обрана ділянка для будівництва знаходиться в селі Любимівка і становить 3,60 га. Неподалік від обраної ділянки, за 2,0 км з її північної сторони проходить автошлях Н-18 Житомир-Сквира, який є важливим для транспортування сировини і готової продукції. Село Любимівка розташоване на відстані 18 км на схід від Андрушівки – центрального осередку територіальної громади і за 22 км від залізничної станції Попільня.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Територія запланованого підприємства буде огорожена металевим та залізобетонним парканом. В центрі ділянки забудови будуть знаходитися два технологічних цехи з виробництва консервів дитячого і дієтичного харчування. Передбачені до виробничих цехів під'їзні асфальтовані шляхи. До виробничих цехів та по всій території прокладені під'їзні асфальтовані шляхи. Територія підприємства буде озеленена клумбами, зеленими насадженнями. Клумби і зелені насадження розміщені біля адміністративного корпусу і біля побутового корпусу, а також по периметру території підприємства. Знаходиться переробне підприємство на півночі села Любимівка і буде відокремлене від житлового масиву санітарно-захисною зоною.

Під час проектування генерального плану підприємства усі будівлі розміщені стосовно переважаючих вітрів, з урахуванням потреб в освітленні та провітрюванні території підприємства. За санітарними вимогами труби котельні та очисні каналізаційні споруди розташовані з підвітряної сторони.

Переробне підприємство проектується згідно зонального розташування виробничих цехів і допоміжних будівель і умовно ділиться на чотири зони.

Першою зоною є передзаводська, до якої належить: побутовий корпус (Л.1, поз. 3), прохідна (Л.1, поз. 4), адміністративний корпус (Л.1, поз. 5), вагова з навісом (Л.1, поз. 21), автоваги (Л.1, поз. 22), автостоянка (Л.1, поз. 25).

Другою зоною є основне виробництво, у складі якого передбачено: запроектований цех з виготовлення консервів для дитячого харчування (Л.1., поз. 1), запроектований цех з виготовлення консервів для дієтичного харчування (Л.1., поз. 2), майданчик для асептичного консервування (Л.1, поз. 7), фруктосховище (Л.1, поз. 26).

Третя зона є складською і містить у своєму складі: матеріальний (Л.1, поз. 6), тари (Л.1, поз. 13), пакувальних матеріалів (Л.1, поз. 14), готової продукції (Л.1, поз. 16), допоміжних матеріалів (Л.1, поз. 17).

Четверта зона – допоміжна, де розташовані: котельня (Л.1, поз. 8), газорозподільний пункт (Л.1, поз. 9), водонапірна башта (Л.1, поз. 10), насосна станція (Л.1, поз. 11), резервуар для води (Л.1, поз. 12), очисні споруди (л.1, поз.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15), трансформаторну підстанцію (Л.1, поз. 18), гараж з автомайстернею (Л.1, поз. 19), механічна майстерня (Л.1, поз. 20),), майданчик для склобою (Л.1, поз. 23), пісковловлювач (Л.1, поз. 24), майданчик для сміттєзбірників (Л.1, поз. 27), артезіанська свердловина (Л.1, поз. 28).

Для забезпечення необхідних умов праці робітників до всіх приміщень проведено газові, теплові, водопровідні, каналізаційні мережі та забезпечено електропостачання. Газ на підприємство надходить від обласної газової мережі, через газорозподільний пункт (Л.1, поз. 9) до котельні (Л.1, поз. 8).

Для технічних та виробничих потреб використовують воду з водопровідної мережі. Вода подається на насосну станцію (Л.1, поз. 11), звідки через систему трубопроводів вода надходить в цехи та на робочі машини. Резервним джерелом води буде власна артезіанська свердловина (Л.1, поз. 28). Також на території підприємства передбачено водонапірну башту (Л.1, поз. 10 і резервуари для води (Л.1, поз. 12).

Електропостачання здійснюється від трансформаторної підстанції (Л.1, поз. 18) переробного підприємства. Підприємство відноситься до II категорії електропостачання, що дозволяє в окремих випадках перерву в електропостачанні не більше однієї години.

На території переробного підприємства передбачена каналізаційна система, яка складається з керамічних труб у виробничих цехах та чавунних, прокладених територією заводу, з подальшим відведенням стічних вод до водозбірника, проведенням попереднього очищення на очисних спорудах підприємства (Л.1, поз. 15), які знаходяться в північно-західній стороні підприємства, з подальшим виведенням на поля зрошення.

Запроектовані на території переробного підприємства будівлі і споруди виконані з цегли з використанням шлако- та склоблоків.

Надходження сировини на підприємство та відвантаження готової продукції з підприємства планується автомобільним транспортом.

Згідно запроектованих основних технологічних потоків сировина на виробництво буде доставлятися автомобільним шляхом через південні ворота на

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автоваги (Л.1, поз. 22), а потім на сировинний майданчик, який примикає до виробничого цеху, і знаходиться в північно-західній частині; тара, допоміжні матеріали і відвантаження готової продукції буде здійснюватися через ворота в західній частині, а працівники на підприємство потрапляють через прохідну (Л.1, поз. 4), проходять у побутовий корпус (Л.1, поз. 3), який є спільним для обох технологічних цехів, а з нього теплим переходом у виробничий цех.

Відходи виробництва накопичуються в бункерах біля виробничого цеху і періодично автомобільним шляхом вивозяться з території цеху на утилізацію. На території підприємства встановлені збірники для склобою (Л. 1, поз. 23) та сміттєзбірники (Л. 1, поз. 28).

Фасуватися готова продукція буде тільки у скляну тару, яка буде надходити на підприємство автомобільним транспортом, і її зберігання передбачено у складі тари (Л.1, поз. 13) або у відділенні тари у виробничих цехах.

Готова продукція частково буде зберігатися у складах виробничих цехів, а також в окремо запроектованому складі готової продукції (Л.1, поз. 16), де передбачене відділення оформлення готової продукції, спільне для обох технологічних цехів і знаходиться воно у зблокованій будівлі, яка об'єднує обидва технологічні цехи.

Взаємне розміщення будівель і споруд не допускає перетину потокових шляхів і передбачає забезпечення найкоротших людських та вантажних потоків, враховує технологічні схеми виробництва, функціонування допоміжних виробництв, інженерних комунікацій.

Успішне проведення завантажувально-розвантажувальних робіт відбувається завдяки спроектованим спеціальним майданчикам (в'їзди на сировинні майданчики технологічних цехів, у матеріальний склад, в'їзди та виїзди у відділення та склади готової продукції, склади скляної тари), розмір їх 12х12 м.

Генеральним планом передбачено два в'їзди на територію переробного підприємства, шириною 4,5 м, які облаштовані дезбар'єром для дезинфекції коліс автотранспорту.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні показники за генеральним планом наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники за генеральним планом

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
Площа ділянки	га	3,60
Площа озеленення	м ²	7698,00
Щільність забудови	%	30,70
Площа забудови ділянки	м ²	11040,00
Коефіцієнт використаної території	%	52,00
Площа використаної території	га	1,87

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Запроектований цех є одноповерховою будівлею, з повною висотою 10,0 м, довжиною 102 м, шириною 18 м. Сходи до теплового переходу, який знаходиться на рівні другого поверху, і веде у побутовий корпус знаходяться в осях 5-6.

Використано при проектуванні будівлі виробничого цеху сітку колон 6х18 м. Конструктивною схемою є повний каркас з кроком 6 м та прогоном 18 м.

Для стін будівлі виробничого цеху використана цегла. Прийнята наступна прив'язка для основної одноповерхової будівлі:

– внутрішня грань зовнішніх стін співпадає з повздовжніми та поперечними розбивними осями;

– крайні колони пристінних рядів розміщені з нульовою прив'язкою, їх зовнішня грань поєднана з повздовжньою;

– колони торцевих стін та температурного шва зміщені відносно осі на 500 мм.

Залізобетонні колони каркасу, висотою 6 м, які жорстко закріплені у фундамент, є елементами повного каркасу. Під час проектування використані колони прямокутного перерізу 600 х 800 мм за серією 1.423-3.

Сталеві стропильні ферми використані в якості несучих конструкцій для прогонів 18 м, з ухилом верхнього поясу 1,5 % (серія 1.460-4).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Між колонами виробничого цеху в осях 8-9 (через 50 м) передбачені металеві зв'язки, які забезпечують жорсткість елементів каркасу.

Шляхом встановлення спарених колон по осі 10 виробничої будівлі влаштовано деформаційний шов, вісь якого суміщена з розбивочною віссю, а осі колон зміщено відносно осі шва на 500 мм.

Фундамент будівлі закладено на глибині 0,84 м. Окремо розміщені залізобетонні стовпчасті фундаменти ступінчастої форми за серією 1.412-2/77 влаштовані під колонами каркасу, їх встановлюють у стакан фундаменту, замонолічуючи прошарки бетоном.

Огороджуваними конструкціями будівлі є зовнішні стіни. Вони цегляні, товщиною 510 мм, самонесучі, їх роль виконувати тільки огорожувачі функції. З нульовою прив'язкою між колонами основного каркасу з кроком 6 м встановлені колони фахверка, які забезпечують стійкість торцевих стін.

Розділення внутрішніх об'ємів будівлі на окремі виробничі, складські, допоміжні та інші приміщення відбувається шляхом використання перегородок, товщина їх 120 мм.

До складу покриття входить: настил, пароізоляція, теплоізоляція, вирівнюючий шар цементного розчину та покрівля. Роль настилу виконують три шари руберойду на мастиці, потім використано цементно-пісчану стяжку. Пароізоляційним шаром є шар пергаменту, а теплоізоляційним - шар керамзиту висотою 150 мм.

Водовідведення з покриття виробничого цеху внутрішнє, воронки розміщені одна від одної на відстані 50 м.

Вікна. Ворота. Двері. Віконні прорізи, їх розміри та розміщення, визначені за вимогами, що ставляться до раціонального освітлення цеху.

Для освітлення виробничого цеху використані вікна коробчастого типу для цегляних стін, розмір яких згідно стандарту 3,0×3,6 м.

Приймаємо 13 вікон розмірами 3,0 х 3,6 м – В1.

Згідно проекту передбачено 7 зовнішніх дверей: двоє дверей розміром 3 х 3 м – Д-5, одні зовнішні двері розміром 1,85 х 3,00 м – Д-4, двоє зовнішніх дверей

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розміром 1,51 x 3,00 м – Д-3 і одні розміром 1,11 x 2,20 м – Д-1. Внутрішні двері в цеху мають розміри: 1,1 x 2,2 м – Д-1; 1,3 x 2,2 м – Д-2 і є одно- або двостулковими.

Усі двері і ворота відкриваються назовні.

В осях 5-6 виробничого цеху передбачено залізобетонні сходи до теплового переходу у побутовий корпус, який спільний для обох запроєктованих технологічних цехів, а в цокольному етажі побутового корпусу передбачено укриття. Запроєктовані технологічні цехи об'єднані спільним відділенням оформлення готової продукції та складом готової продукції.

Підлогу у виробничому цеху влаштовано по ущільненому ґрунту. У виробничих приміщеннях покриття з бетонних плит, а у допоміжних та побутових приміщеннях підлога дерев'яна або з лінолеуму.

Внутрішнє оздоблення поверхонь стінових панелей, цегляних стін, перегородок, колон на висоту 1,8 м від підлоги виконане шляхом облицювання глазурованою плиткою. Вище глазурованої плитки пофарбована штукатурка. Шви стелі затерті і стеля пофарбована паронепроникними фарбами.

В кабінетах майстрів, начальника цеху, механіка та в слюсарні стіни пофарбовані масляною фарбою на висоту 1,3 м, а шви стелі затираються та фарбуються клейовою фарбою. В коридорі, на сходових клітинах - панелі з водоемульсійної фарби.

Технічні показники по будівлі вказані в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Основні техніко-економічні показники

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункове значення
Площа забудови	$P_{\text{заб}}$	м^2	1925
Робоча площа	$P_{\text{р}}$	м^2	1410
Загальна площа	$P_{\text{заг}}$	м^2	1836
Будівельний об'єм	$V_{\text{буд}}$	м^3	18727
Планувальний коефіцієнт	K_1		$K_1 = P_{\text{р}} / P_{\text{заг}}$
Показник ефективності використання об'єму будівлі	K_2		$K_2 = V_{\text{буд}} / P_{\text{роб}}$ $K_2 = 13,30$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану

Розрахунок площі сировинного майданчику

Сировинний майданчик, який використовується для короткочасного зберігання сировини, критий і приєднується безпосередньо до технологічного цеху. Вихідні дані для розрахунку площі сировинного майданчику наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Дані для розрахунку площі сировинного майданчику

№ п/п	Найменування сировини	Потужність лінії, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Допустимий термін зберігання сировини, год	Навантаження на 1 м ² площі, кг
1	Яблука	2,86	340,24	48	850
2	Яблука для цеху дієтичних консервів	2,71	146,51	48	850
3	Морква	2,71	242,21	48	800

Площа сировинного майданчику розраховується за формулою:

$$F' = \frac{T \cdot P \cdot t_{зб}}{g}, \quad (4.1)$$

F' - площа сировинного майданчика без врахування проходів, м²;

T – норма витрат сировини, кг/тоб;

P – потужність лінії, тоб/год;

$t_{зб}$ - допустимий термін зберігання сировини, год;

g – навантаження на 1 м² площі, кг.

В запроєктованому цеху для дитячого харчування одночасно працюють лінії з виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином» та «Моркв'яний сік». Однак на лінії з переробки яблук

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовляється пюре для потреб технологічного цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування. В цілому площа сировинного майданчику складе:

$$F'' = \frac{2,86 \cdot 340,24 \cdot 48}{850} + \frac{2,71 \cdot 146,51 \cdot 48}{850} + \frac{2,71 \cdot 242,21 \cdot 48}{800} = 54,95 + 22,42 + 39,38 = 116,75 \text{ м}^2$$

Враховуючи необхідні проходи розрахована площа збільшується на 50 %:

$$F = 1,5 \times F', \quad (4.2)$$

де F – загальна площа майданчику, м².

$$F = 1,5 \times 116,75 = 175,13 \text{ м}^2.$$

На сировинному майданчику передбачено розміщення технологічного обладнання, що збільшує його площу на 108 м² і тоді повна площа сировинного майданчику складе 283,13 м².

Ширину сировинного майданчику приймаємо відповідно ширині виробничого цеху, що проектується, і становить 18 м.

Звідси довжина сировинного майданчику складає:

$$283,71 : 18 = 15,73 \text{ м.}$$

Приймається 18 м.

Загальна площа сировинного майданчику складе:

$$18 \times 18 = 324 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу скляної тари

Площа складу скляної тари розрахована на зберігання 100 % кількості тари, потрібної для цеху з виробництва консервів для дитячого харчування у найбільш завантаженому ІУ кварталі.

Потреба в тарі ШІ-58-250 для запроєктованого цеху в ІУ кварталі складе:

– для виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином» кількість робочих змін – 105, тривалість робочої зміни – 7 год. і потужність лінії – 4574 шт/год.

$$4574 \cdot 7 \cdot 105 = 3361890 \text{ шт}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– для виробництва консервів «Моркв'яний сік» кількість робочих змін –105, тривалість робочої зміни – 7 год. і потужність лінії – 3635 шт/год.

$$3635 \cdot 7 \cdot 105 = 2671725 \text{ шт}$$

Загалом потреба у тарі ІІІ-58-250 складає:

$$3361890 + 2671725 = 6033615 \text{ шт}$$

Биття склотари на виробничих процесах складає 6,5 % від загальної кількості, що становить 392185 шт., і додається до загальних потреб, збільшуючи їх кількість до 6425800 шт.

Зберігання склотара ІІІ-58-250 відбувається в пакет-піддонах по 1280 штук у кожному пакеті. Штабелюються по 3 пакет-піддони.

Площа складу тари ІІІ-58-250 становить:

$$6425800 / 1280 \cdot 3 = 1673,4 \text{ м}^2$$

Згідно норм проектування при зберіганні склотари 20 % площі складу займають проїзди та проходи (334,7 м²), і відповідно площа складу скляної тари буде становити 2008,1 м².

До початку сезону переробки частина склотари зберігається у складі готової продукції і з цією метою використовується до 50 % площі складу готової продукції 376 м².

Врахувавши площу складу готової продукції, що використовується для зберігання склотари, площа складу тари становитиме 2008,1 – 376 = 1632,1 м².

Біля мийної машини у виробничому цеху планується запас склотари в одну-дві доби роботи цеху, що складає 216 м².

З урахуванням площі, зайнятої для зберігання скляної тари в цеху, площа складу скляної тари складе:

$$1632,1 - 216 = 1416,1 \text{ м}^2$$

Враховуючи потребу двох технологічних цехів площа складу готової продукції складе:

$$1416,1 + 741,6 = 2157,7 \text{ м}^2$$

Ширину запроєктованого складу скляної тари приймаємо 30 м. Таким чином, довжина складу склотари складе:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$2157,7 : 30 = 71,9 \text{ м.}$$

Приймаємо 72 м.

Загальна площа складу скляної тари становить:

$$30 \times 72 = 2160 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів.

Площу складу для зберігання допоміжних матеріалів (цукру, аскорбінової кислоти) розраховують на 100 % потребу у ІУ кварталі.

У ІУ кварталі потреба у цукрі та аскорбіновій кислоті складе:

- для виробництва «Сік яблучний з м'якоттю, цукром, вітаміном С та каротином»:

цукру $487,90 \cdot 105 = 51229,5 \text{ кг};$

аскорбінової кислоти: $4,12 \cdot 105 = 432,6 \text{ кг};$

- для виробництва «Моркв'яний сік»:

цукру $340,48 \cdot 105 = 35750,4 \text{ кг}$

Загальна потреба в цукрі та аскорбіновій кислоті складає 87412,5 кг.

Навантаження на 1 м² площі при зберіганні цукру складає 2,2 т/м³.

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів дорівнює:

$$87,41 : 2,2 = 39,73 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів в запроєктованому цеху 34,25 м². Окрім того, на території підприємства запроєктовано матеріальний склад для зберігання допоміжних матеріалів площею 216 м².

Розрахунок площі складу готової продукції

Площу складу готової продукції розраховано на зберігання 50 % продукції, яка виготовлена виробничим цехом за два суміжних місяця з максимальним виробітком продукції.

Площа складу визначається, виходячи з графіку і програми роботи виробничого цеху.

Продукція зберігається на складі в штабелях висотою 3 м, з навантаженням 2,7 тоб/м².

Максимальний виробіток згідно програми роботи цеху отримано у вересні та жовтні місяцях і складає 4056 тоб, 50 % від цієї кількості становить 2028 тоб.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа складу готової продукції $2028 / 2,7 = 751,1 \text{ м}^2$.

В запроєктованому цеху передбачено склад готової продукції площею 214 м^2 .

Відповідно, врахувавши площу, яка передбачена у виробничому цеху, площа окремого складу зменшиться на 214 м^2 і складе: $751,1 - 214 = 537,1 \text{ м}^2$.

Однак, врахувавши потребу цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування ($741,6 \text{ м}^2$) вона збільшується і буде становити:

$$537,6 + 741,6 = 1279,2 \text{ м}^2$$

Ширину

запроєктованого складу скляної тари приймаємо 24 м . Таким чином, довжина складу склотари складе:

$$1279,2 : 24 = 53,3 \text{ м}.$$

Приймаємо 54 м .

Загальна площа складу скляної тари становить:

$$24 \times 54 = 1296 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі відділення асептичного консервування

Із розрахунку (див. ст.) встановлено, що необхідно на переробному підприємстві встановити 5 резервуарів вертикального виконання місткістю 100 м^3 .

Площа, яку займає один резервуар, складе $12,80 \text{ м}^2$; площа, зайнята під розрахунковою кількістю резервуарів – $64,0 \text{ м}^2$. Враховуючи, що 50% площі відділення займають проїзди і проходи, площа асептичного відділення буде становити $96,0 \text{ м}^2$. На майданчику необхідно розмістити обладнання для стерилізації резервуарів і продукту, яке займає $6,33 \text{ м}^2$ площі.

Таким чином, площа відділення асептичного консервування складає $102,33 \text{ м}^2$.

Ширина асептичного відділення приймається 12 м .

Довжина визначається за запроєктованими прогонами:

$$102,33 : 12 = 8,5 \text{ м}.$$

Приймаємо довжину 12 м .

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна площа відділення асептичного консервування складе 144 м²

Висновки за розділом 4

1. Проведений опис генерального плану переробного підприємства у селі Любимівка на території Андрушівської територіальної громади Житомирської області.

2. Проаналізовано архітектурно-будівельні рішення конструкцій виробничого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

3. Проведено розрахунки об'єктів генерального плану переробного підприємства (площу сировинного майданчику, складів скляної тари, готової продукції, допоміжних матеріалів, асептичного відділення).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Цех з виробництва консервів для дитячого харчування, що проектується в складі переробного підприємства, розміщений в одноповерховій будівлі висотою 10,0 метрів на території с. Любимівка Андрушівської територіальної громади Житомирської області.

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Проектом враховані основні вимоги Закону України «Про охорону праці», затвердженого Постановою Верховної Ради України від 14.10.02 р. № 2696-ХІІ та передбачені заходи, спрямовані на підвищення техніки безпеки під час експлуатації будівель і споруд, зокрема при розробці архітектурно-будівельних рішень.

Вимоги до технологічних процесів виробництва консервів повинні відповідати 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).

Організовано роботу на переробному підприємстві відповідно до вимог «Положення про організацію роботи з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах харчової промисловості»; проведення триступеневого контролю за охороною праці відповідно до вимог «Методичних рекомендацій з організації триступінчатого контролю за станом охорони»; реалізації «Заходів щодо впровадження стандартів ССБТ на підприємствах консервної, овочесушильної і харчоконцентратної промисловості».

Встановлене на технологічних лініях з виробництва консервів для дитячого харчування технологічне обладнання повинно відповідати вимогам ДСТУ 3235-95

Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки і НПАОП

0.00-7.14-17 Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничого обладнання працівниками. Відповідність технологічного обладнання імпортного виробництва буде приведена згідно до вимог зазначених документів.

На генеральному плані (Л. 1) виділені зони транспортування і подавання сировини, відвантаження готової продукції, тротуарів для працюючих.

Територія підприємства має асфальтове та бетонне покриття доріг, пішохідних тротуарів, розвантажувальних майданчиків.

Для приймання та зберігання сировини в цеху передбачений сировинний майданчик, розміром 18 x 18 м.

Облаштування робочих місць проводиться за вимогами НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. Будуть механізовані процеси навантаження, розвантаження та транспортування сировини, матеріалів, готової продукції.

З метою виключення використання ручної праці під час виконання завантажувально-розвантажувальних операцій застосовані контейнероперекидачі (Л.2, поз. 1, 29), подача скляної тари здійснюється за допомогою пластинчастих транспортерів, теплова обробка готової продукції проходить у автоклавах (Л.2, поз. 22), завантаження і розвантаження яких механізоване, а для завантаження і розвантаження автоклавних сіток встановлені пристрої (Л.2, поз. 21) для механізації даної технологічної операції. Таким чином, запроектовані заходи виключають використання ручної праці на трудомістких і важких технологічних операціях.

Проект виробничого цеху, розміщення у ньому технологічного обладнання виконано за вимогами СНіП 2.09.02-85* Виробничі будівлі. Зміна № 1 (національна) (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195 набуття чинності встановлено з 1 квітня 2005 року). Розміщення технологічного обладнання виконано відповідно до вимог 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).

Витримані послідовність розміщення технологічного обладнання відповідно до вимог технологічної схеми, забезпечена зручність та безпечність його

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування та ремонту, передбачено максимальне природне освітлення та надходження свіжого повітря (див. лист 2 графічної частини).

Для забезпечення безпечної експлуатації встановленого обладнання і ефективного проведення технологічного процесу на машинах і апаратах передбачено блокування і огороження відкритих та обертальних частин, необхідні контрольно-вимірювальні пристрої на котлах періодичної дії (Л.2, поз. 15), дигестерах (Л.2, поз. 6, вакуум-випарних апаратах (Л.2, поз. 16), автоклавах (Л.2, поз. 21), запобіжні пристрої, звукова сигналізація.

Передбачено теплоізоляцію корпусів котлів (Л.2, поз. 15), машин для миття тари (Л.2, поз. 27), дигестерів (Л.2, поз. 6), вакуум-випарних апаратів (Л.2, поз. 16), герметизацію та блокування пристроїв для випуску пари, гарячої води, щоб попередити опіки персоналу.

При розміщенні технологічного обладнання дотримані наступні норми ширини проходів:

- між обладнанням не менше 1,2 метра;
- між стінами виробничої будівлі і обладнанням не менше 1 метра.

Ширина робочих місць на ручних та машинно-ручних операціях прийнята не менше 0,8 метра.

Таке обладнання, як дигестери, вакуум-випарні апарати для більш раціональної роботи виробничого процесу підняті на висоту. Для зручного обслуговування, створені стаціонарні площадки, обладнані драбинами. Площадки мають ширину не менше 0,7 метра, поручні висотою 1 метр і вертикальні стійки з кроком не більше 1,2 метра.

У банкомийному і сортувальному відділеннях установлені дерев'яні трапи і настили. Для нормального ведення технологічного процесу і забезпечення безпеки роботи обслуговуючого персоналу машини і апарати (дигестери, варильні котли) обладнані необхідними контрольно-вимірювальними приладами, які автоматично зв'язані з органами управління обладнання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура і відносна вологість повітря в робочій зоні виробничих приміщень відповідає для різних пор року нормам технологічного проектування і техніко-економічним показникам підприємств консервної промисловості.

За допомогою вентиляції і кондиціонування підтримується нормативна температура 16-18°C, відносна вологість повітря 37-70 % та чистота повітря. У цеху передбачена природна і штучна вентиляція. Для створення у приміщенні повітряного середовища, яке відповідало б нормам гігієни праці, використовують опалення з використанням калориферів. У побутових приміщеннях, кімнаті прийому їжі, кімнатах відпочинку, в залі столової, лабораторії, складі готової продукції використовують кондиціонування повітря.

Якість освітлення у робочих приміщеннях відбувається за рахунок природного і штучного освітлення. Природне і штучне освітлення ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення та ДСТУ 3235-95 Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки.

Штучне освітлення відбувається за допомогою освітлювальних приладів. Все обладнання, установлене в цеху, відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації і пожежної безпеки відповідно до ДБН В.2.5-28:2018

У цеху передбачені силові пункти, до яких під'єднується обладнання.

Електроустаткування, яке використовується у виробничому цеху, відповідає вимогам НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98). Для забезпечення безпечної експлуатації згідно з правилами будови електроустановок (ПБЕ), правилами технічної експлуатації (ПТЕ), правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТБ) з метою попередження виробничого травматизму, передбачені наступні заходи:

- робоче та аварійне освітлення;
- улаштування електроустановок, згідно з правилами електробезпеки;
- огороження і недоступність струменеведучих частин обладнання;
- улаштування заземлення (занулення) і захисного відключення;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- використання безпечної напруги;
- забезпечення індивідуальними засобами захисту від враження електричним струмом.

Цех обладнаний господарсько-питним водопроводом, каналізацією, санітарно-технічними вузлами. Проєктом передбачено побутовий корпус для працівників обох технологічних цехів, де є санітарно-побутові приміщення, в яких будуть встановлені душові кабінки, умивальники, унітази.

5.2. Протипожежні заходи

Проєктом генерального плану підприємства передбачено пожежну безпеку і враховано вимоги до санітарно-гігієнічних та протипожежних правил відповідно до ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами і ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.

В процесі проєктування підприємства важливо під час виконання пожежопрофілактичних вимог враховувати рекомендації щодо зонування території за функціональними ознаками будівель і споруд. На запроєктованому підприємстві зонування будівель і споруд проведено за принципами: передзаводська зона, основне виробництво, складська і допоміжна зони. Передзаводська зона містить: адміністративні, культурно-побутові та господарські приміщення. Складські будівлі та допоміжні відокремлюють від основного виробництва. Розміщені на території підприємства з підвітряного від виробничої зони боку будівлі, яким притаманна вибухопожежна небезпека. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди, а також водоймища для гасіння пожежі знаходяться в окремих технічних смугах.

Під час проєктування цеху з виробництва консервів для дитячого харчування взяті до уваги наступні протипожежні заходи:

— правильне об'ємно-планувальне рішення, з урахуванням допустимої відстані до прилеглих будівель відповідно до СНіП 2.09.02-85* Виробничі будівлі. Зміна № 1 (національна) (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195);

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

- передбачена пожежна сигналізація;
- на території підприємства встановлені пожежні гідранти, пожежні щити, відведені місця для куріння;
- заплановані шляхи евакуації людей із будівлі на випадок пожежі.

Дотримано вимог ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва і з врахуванням площі запроєктованого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

Площа цеху, що проектується дорівнює 1836 м². За ISO 3941:2007 цех, що проектується відноситься до класу пожежі “Е”, пов’язаної з горінням електроустановок. Необхідна кількість комплектів вогнегасників.

$$n = \frac{S}{1800} ; \text{шт} \quad (5.1)$$

де S – площа запроєктованого цеху, м².

$$n = \frac{1836}{1800} = 1,0 \text{ шт.}$$

На випадок виникнення пожежі для гасіння її в початковій стадії у цеху передбачена установка вогнегасників: один комплект вуглекислотних вогнегасників по дві штуки у кожному з метою гасіння пожежі у початковій стадії. В цілому два вуглекислотних вогнегасників типу ВВ-5. Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загорання становить не менше 70 м.

5.3. Охорона навколишнього природного середовища

За складом і ступенем шкідливості викидів запроєктований цех відноситься до першої групи виробництва, що викидає вентиляційне повітря з вмістом шкідливих речовин, які не перевищують гігієнічні норми.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Є різні заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища: запровадження маловідходних технологій; забезпечення раціонального використання сировини та матеріалів; утилізація відходів.

Важливим для охорони навколишнього природного середовища є забезпечення чистоти атмосфери від забруднень, що можуть бути створені через викиди газів. Основними напрямками для запобігання забруднення є скорочення тривалості викидів газів та їх знезараження. Контролювання допустимих концентрацій шкідливих речовин в повітрі проводять шляхом систематичного їх визначення за фактичним вмістом у атмосферному повітрі та в робочих зонах на підприємстві. Використовуються автоматичні системи контролювання за рівнем забруднення повітря.

З метою захисту навколишнього середовища дотримано важливих заходів: раціонально розміщено джерела забруднення; облаштовано санітарно-захисні зони; враховано «розу вітрів».

Архітектурно-планувальні рішення цеху виключають накопичення шкідливих викидів котельні (Л.1, поз. 8), яка знаходиться на території підприємства.

Стічні води перед скиданням їх у міський колектор піддаються частковому очищенню. На території підприємства встановлені пісколовки, жироловки, нафтоуловлювачі.

Передбачені каналізаційні пристрої для стічних, промивних вод і фекально-господарських стоків, які потім спрямовуються до стічних ємкостей.

При проєктуванні цеху з виробництва дитячих консервів використані маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Відходи в невеликій кількості, які не переробляються на підприємстві виводяться із цеху у спеціальні бункери (Л.2, поз. 43), звідки автотранспортом вивозяться на утилізацію.

Оскільки охорона навколишнього середовища залишається одним із головних питань, на підприємстві передбачена санітарно-захисна зона між цехами та житловим масивом.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На території знаходиться багато зелених насаджень, які очищують повітря від пилу і поглинають шум, обладнані місця для відпочинку для робітників.

З метою економії води на підприємстві організовано зворотне водозабезпечення.

При проєктування передбачено виключення забруднення навколишнього середовища: організація маловідходного виробництва; удосконалення очищення викидів з котельні; очищення технологічних та вентиляційних викидів; запровадження механічного, біологічного очищення стічних вод.

5.4. Заходи безпеки щодо небезпечних чинників

Організаційні заходи щодо безпеки від небезпечних чинників на переробному підприємстві спрямовані на виконання рекомендацій стосовно організації протиепідемічних заходів у випадку виникнення карантину через епідемічні хвороби, зокрема, COVID-19.

Облаштовуються при вході до побутового корпусу і до технологічного цеху місця, де проводяться оброблення рук спиртовмісними антисептиками, розміщено вказівники з рекомендаціями щодо дезінфекції рук, наявні засоби індивідуального захисту (одноразові маски, рукавички).

Переробне підприємство буде забезпечувати: наявність рідкого мила, антисептиків та паперових рушників в санвузлах; проведення періодичного інструктажу працівників про дотримання протиепідемічних заходів; проведення вологого прибирання з миючими та дезінфікуючими засобами кожні дві години та після закінчення роботи та провітрювання; організація централізованого збирання використаних засобів індивідуального захисту та паперових серветок в окремі збірники з кришками та одноразовими поліетиленовими пакетами з наступним видаленням у вигляді побутових відходів.

З початком військового вторгнення в Україні виникли проблеми, пов'язані з відсутністю укриттів на підприємствах та цивільних спорудах. Згідно вимогам

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Державних будівельних норм ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення на території підприємства запроектовано укриття. Воно може слугувати спорудою цивільного захисту, яка упродовж мирного часу може використовуватися для захисту персоналу від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, а під час воєнних дій бути захистом від сучасної зброї масового ураження. В мирний час захисні споруди використовуються для господарчих потреб.

На території переробного підприємства запроектованого на території Андрушівської територіальної громади укриття передбачено у цокольному етажі побутового корпусу (Л.1, поз. 3) для усіх працівників підприємства.

При проектуванні укриття використовуються більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. В укритті передбачена вентиляція, водо- та електропостачання, каналізація, штучне освітлення.

Під час сигналу повітряної тривоги законодавчо не передбачено закриття або припинення роботи підприємств, установ та організацій, тому переробне підприємство буде керуватися місцевими нормами та правилами, а також рекомендаціями ДСНС України.

Висновки за розділом 5

1. Дотримано усіх вимог щодо охорони працюючих та навколишнього природного середовища під час проектування переробного підприємства у с. Любимівка на території Андрушівської територіальної громади Житомирської області.

2. Враховані усі вимоги з безпеки праці під час проектування переробного підприємства і, зокрема, виробничого цеху з виробництва консервів для дитячого харчування.

3. Дотримано вимог щодо санітарно-гігієнічних та протипожежних правил під час проектування цеху з виробництва консервів для дитячого харчування та під час розробки генерального плану переробного підприємства.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Передбачено виконання заходів на переробному підприємстві стосовно запобіганню забруднення навколишнього середовища та безпеки щодо небезпечних чинників.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво переробного підприємства з проектуванням двох технологічних цехів з виробництва консервів для дитячого та дієтичного харчування на території Андрушівської територіальної громади Житомирської області

В результаті будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування будуть вирішені наступні завдання:

1. Налагоджено випуск консервів для дитячого харчування, які користуються попитом у населення.
2. Запроваджено у виробництво потоковомеханізовані і автоматизовані технологічні лінії, що підвищить ступінь механізації у виробничому цеху і позитивно вплине на екологізацію виробництва.
3. Розраховано виробничу потужність технологічного цеху, яка складе 10,04 моб.
4. Забезпечено ефективність використання виробничих площ і потужностей обладнання впродовж року.
5. Використано зручну для споживача тару і застосовано прогресивні методи закупорювання, що підвищить конкурентоспроможність продукції на ринку товарів та послуг.
6. Встановлено технологічне обладнання, яке відповідає техніко-економічним показникам та сучасним досягненням і забезпечить високий технічний рівень виробництва.
7. Створено в територіальній громаді додаткову кількість робочих місць за рахунок впровадження у виробництво переробного підприємства.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

