

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ
Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій
Спеціальність 181 – «Харчові технології»
Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2025 р.

« _____ » _____ 2025 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНИХ
ВИРОБІВ В УМОВАХ ФОП «КИРИЛЮК М.В.» М. МИКОЛАЇВ
04.04 – КР 91-О 30 05 25. 006

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Максим КИРИЛЮК

Науковий керівник:

доцентка _____ Наталя ШЕВЧУК

Рецензент:

директор СТ «Терновський

переробний комбінат» _____ Олександр ПЕТРЕНКО

Миколаїв – 2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Економічні тенденції галузі	8
1.2. Технології виробництва пастильно-мармеладних виробів	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	16
2.1. Місце і об'єкт дослідження	16
2.2. Методика виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	21
3.2. Технологічні схеми виробництва пастило-мармеладної продукції	22
3.3. Сировина для виробництва пастило-мармеладних виробів та рецептура приготування	25
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва пастило-мармеладної продукції	29
3.5. Розрахунок виробничих площ пастило-мармеладного цеху	34
3.6. Опис технології виробництва продукції	36
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	38
3.7.1. Технохімічний контроль виробництва	38
3.7.2. Органолептична оцінка пастило-мармеладних виробів	39
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	41
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	41
3.10. Будівельні рішення	46
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
ВИСНОВКИ	56

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів: розділ 1 «Огляд літератури» – розкриваються сучасні тенденції в кондитерській галузі та технології виробництва пастило-мармеладних виробів; розділ 2 «Матеріали, умови і методика виконання роботи» – надали характеристику підприємству та описали методики виконання кваліфікаційної роботи; розділ 3 «Результати досліджень» – запропонували асортимент виробляємої продукції, розробили технологічні схеми, рецептури виробництва пастило-мармеладних виробів, розрахували площу цеху, кількість технологічного обладнання та працівників для виробництва. Кваліфікаційна робота викладена на 61 сторінці, містить таблиць – 9, рисунків – 6 та список використаних джерел – 27.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва пастило-мармеладних виробів в умовах ФОП «Кирилюк М.В.» м. Миколаїв».

Метою кваліфікаційної роботи є оцінити та запровадити виробництво пастило-мармеладних виробів, а саме: мармелад «Абрикосово-фруктовий», пастила «Лаймова», зефір «Журавлиний».

Завдання нашого дослідження було оцінити потужність пастило-мармеладного цеху; визначити асортимент виробляємої продукції; розробити технологічні схеми виробництва пастило-мармеладних виробів; оцінити якість сировини для виробництва пастило-мармеладних виробів; розробити рецептури приготування зефіру, мармеладу та пастили; розрахувати кількість технологічного обладнання для пастило-мармеладного цеху; розрахувати площу пастило-мармеладного цеху; описати технологію виробництва досліджуваних продуктів; провести аналіз якості готової пастило-мармеладної продукції; розрахувати чисельність працівників та витрати ресурсів на виробництво пастило-мармеладних продуктів.

У результаті досліджень запропоновано виробляти такі вироби: мармелад «Абрикосово-фруктовий», пастила «Лаймова», зефір «Журавлиний».

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ВСТУП

До солодоців належать продукти з високим вмістом цукру. Вони поживні, легкозасвоювані, мають приємний аромат і смак. Ці вироби відрізняються привабливим зовнішнім виглядом. Дані властивості використовуються при виробництві високоякісної харчової сировини для різних видів хлібобулочних виробів, тому при обробці проводять різноманітні механічні та термічні обробки [5].

Цукрове виробництво охоплює вироблення цукру, крохмальної патоки, меду, різноманітні фруктові заготовки (пюре, супи, консерви), різноманітне борошно, крохмаль, молоко і молочні продукти, яйця, жири, какао-продукти, горіхи, каву, харчові кислоти, прянощі, желеутворювачі [12].

Більшість кондитерських виробів мають тривалий термін зберігання і зручні для транспортування. З цієї причини та завдяки високій енергетичній цінності, крім повсякденного споживання, хлібобулочні вироби набули широкого застосування в експедиціях і походах. Енергетична цінність продуктів на 100 г продукту коливається від 1200 (мармелад) до 2300 (шоколад) кДж [12].

Солодоці поділяються на 2 основні групи: цукрові та борошняні. Кожна з цих груп включає декілька видів продукції [5].

Великі зміни, які відбулися в нашому суспільстві сьогодні, торкнулися кондитерської та хлібобулочної промисловості. Усі вони були приватизовані та набули статусу акціонерних товариств. Багато стали власністю промислово-фінансових груп, деякі були куплені іноземними компаніями. Будуються нові хлібозаводи, які пропонують не більше 5-30 видів продукції, кожна з яких має унікальну рецептуру, смак і зовнішній вигляд [6].

Стабільним попитом у населення користується продукція вітчизняних виробників. Галузь проводить цілеспрямовану роботу з технічного переоснащення підприємств, підвищення якості продукції, впровадження сучасних технологій [6].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі

Ринок зефіру в Україні дуже розвинений. Це свідчить про те, що багато виробників пропонують широкий асортимент продукції. На ринку представлений класичний білий та рожевий зефір, а також зефір із різними смаками, начинками та глазурями [25].

Пастильні вироби відносяться до великої групи фруктово-ягідної випічки, а їх відмінною рисою є те, що вони містять у своєму складі різноманітну фруктово-ягідну сировину. Важливими технологічними етапами, на яких починають формуватися споживчі властивості і якість пастильного виробу, є збивання суміші яблук, цукру і яєчних білків [20].

Кілька країн світу виробляють маршмеллоу, харчовий продукт, схожий на пастилу. Його готують з агару, патоки, яєчних білків і желатину, але без додавання яблучного пюре. Зефір – це різновид липкої пастили, яка формується шляхом відливу. Він має привабливу форму з рифленою поверхнею, дві половинки склеєні і посипані цукровою пудрою. Для збільшення маси зефіру використовуйте яблучне пюре з високим вмістом сухих речовин і пектину; додають велику кількість яєчного білка та використовується більш тривалий метод змішування. Через ці відмінності в консистенції і технології зефір відрізняється від пастили пухкою консистенцією, меншою щільністю і покращеним складом. Зефір майже не містить жиру, а його найкорисніші інгредієнти – фрукти, яблучне пюре, яєчний білок і різноманітні гелеутворювачі речовини (желатин, пектин, агар, гуар). Останні мають комплексне значення – підвищують біологічну цінність продукту та сприяють його створенню необхідної консистенції та відповідного смаку. Саме тому їх склад, кількість і властивості, додані в процесі виробництва, є ключовими для переваги споживачів високоякісної

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кінцевої продукції. Виробники постійно змінюють і вдосконалюють склад сировини для зефіру, що впливає на його харчову цінність [23].

Є ряд вітчизняних виробництв, які виробляють різноманітний зефір. Вітчизняний ринок пастильних виробів (зокрема зефіру) розвивається не стрімко, але він є. Зараз на українському ринку зефіру немає великих конкурентів. Однак варто пам'ятати, що ситуація відсутності конкуренції на ринку виробництва зефіру є тимчасовою, оскільки ринок характеризується швидким заповненням наявних «прогалин» та поточною пропозицією малого бізнесу [20].

Мармелад і пастила мають порівняно невеликий ринок, тому споживання цих продуктів багато в чому залежить від їх смакових якостей. Найбільше товарів представлено в категорії десертів для схуднення в різних спеціалізованих магазинах і торгових мережах. Продукт досить дорогий порівняно з іншими солодощами (особливо пастилою), тому сфера його застосування досить обмежена. Мармелад і пастила мають порівняно невеликий ринок, тому споживання цих продуктів багато в чому залежить від їх смакових якостей [22].

Пастильна та мармеладна продукція користується великим попитом завдяки своїм корисним властивостям та широкому асортименту. Споживча перевага натуральних підсолоджувачів робить цей ринок перспективним [27].

Основними споживачами продукту є місцеві жителі, туристи та підприємства громадського харчування, які бажають включити у своє меню натуральні вироби. Використання фруктів і ягід не тільки забезпечує свіжість і автентичність продукту, але й підтримує фермерів [24].

1.2. Технології виробництва пастильно-мармеладних виробів

Кондитерські вироби широко поширені в усьому світі, і серед них особливе місце займають мармеладно-кондитерські вироби. У нашій країні

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ця група (особливо мармелад, зефір, пастила, маршмеллоу) має досить широкий вибір і користується великим попитом у населення, особливо у молоді [22].

Основною особливістю пастило-мармеладних виробів є широке використання при їх виробництві плодово-ягідної сировини. У зв'язку з цим їх відносять до групи плодово-ягідної продукції, до якої, крім пастили і мармеладу, відносять також джеми, варення, джеми. Дані продукти містять менше води (15-30%) і велику кількість цукру (до 60-75%), ніж натуральні плоди і ягоди (75-90%) [26].

За консистенцією мармеладні вироби драгледоподібні, а пастильні – пінні. До складу пастило-мармеладних виробів входять усі основні компоненти, що входять до складу плодів і ягід (цукор, харчові кислоти, дубильні речовини, азот, мінеральні речовини), а також сполуки, що надають плодам і ягодам неповторний аромат. Вміст останніх, як і збереження вітамінів, що містяться у плодах і ягодах, залежить від технології, насамперед від інтенсивності та тривалості теплової обробки [18].

Залежно від желатинової основи мармелад поділяють на два основних види: фруктово-ягідний і желейний. Желеутворювачем фруктово-ягідного мармеладу є пектин, який міститься у фруктово-ягідних пюре (яблучному, сливовому, абрикосовому). У виробництві желатину як желеутворювач використовують агар, агароїд, пектин та ін., виділені з рослинної сировини [18].

Пастила – це пастильний виріб з фруктово-ягідного пюре, який містить велику кількість пектину, мікроелементів та інших біологічно активних речовин, що дозволяє поліпшити роботу шлунково-кишкового тракту [18].

Залежно від желеутворюючої основи, що входить до складу пастильних виробів, їх поділяють на такі види: клей, який збивають з м'якоттю фруктів, а для досягнення пінистої гладкої пористої консистенції в нього додають спеціальний «клей» у вигляді агар-цукрово-патокового сиропу; заварний – готується з мармеладної маси; без глютену – готується з фруктового пюре і

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збитих білків [24, 25].

Мармелад – це кондитерський виріб желеподібної консистенції, приємного кисло-солодкого смаку, еластичної консистенції, виготовлений уварюванням у вакуум-апараті розчину добре очищеного фруктово-ягідного пюре або драглистої субстанції з розчином цукру і меду. Після охолодження готової маси до 85 градусів за Цельсієм в неї додають добавки – спеції, ароматичні речовини, есенції, харчові барвники, кислоти [18].

Зефір виготовляють за тим же способом виробництва, що й клейкову пастилу. Відрізняється від пастили рецептурним співвідношенням інгредієнтів, температурою кипіння клейового сиропу, часом збивання, способом формування, формою готового виробу. Рецепт зефірної маси містить більше агару, білка і менше м'якоті. Клейовий сироп варять до високого вмісту сухих речовин (84-85%) і довго збивають. Зефірна маса має відносно високу в'язкість і блиск, добре тримає форму при формуванні і не розтікається. Тому зефір формують на відсаджувальній машині, круглої або овальної напівсферичної форми. Після того, як шматочки маршмеллоу витримали, зажелювалися і висохли, їх посипають цукровою пудрою і склеюють попарно нижньою стороною вгору поверхні. У глазурованих шоколадом зефірів половинки не склеюють, а також підсушують і обмазують шоколадною масою [22, 27].

Пат готують з абрикосового або сливового пюре у вигляді горошин, круглої або овальної форми; напівкульки посипані цукровим пудрою. Оскільки мармеладну масу уварюють до низької вологості (15-18%), продукт має більш щільну консистенцію, ніж інші види мармеладу. Гаряче приготоване тісто вилити в поглиблення з цукрової пудри. Після витримки цукрову пудру фільтрують і продукт не сушать [18].

Оскільки популярність цієї групи солодких продуктів зростає з кожним роком, вчені всього світу ставлять перед собою завдання «поліпшити» і підвищити харчову цінність цих продуктів. Споживчий попит на здорові солодощі призвів до виробництва продуктів із низьким вмістом цукру та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збагачених корисними для здоров'я вітамінами, антиоксидантами або біологічними елементами [22].

Розроблено дослідні зразки пастило-мармеладних виробів із закваскою молочнокислих бактерій. Таблетовано-желейні продукти, що містять живі пробіотичні культури клітин (1-3 КУО/г), сприяють зміцненню та підтримці імунітету. Дослідження макроморфології та мікроморфології пробіотичних культур підтвердили приналежність мікроорганізмів до молочнокислих бактерій. Дослідження було науково доведено за допомогою методів математичного моделювання [25].

На основі рівняння регресії встановлено, що на ріст молочнокислих бактерій у продукті впливають кількість сироватки (250 мл), маса (0,02 г) і час відновлення закваски (6 годин). Більш важливим фактором є збільшення кількості молочнокислих мікроорганізмів до 0,01-0,02 г, що впливає на ріст молочнокислих мікроорганізмів у продукті. Вивчено антимікробну активність виділених культур щодо кишкової палички. Для *E. coli* зона колонізації ізольованих колоній коливається від 0,1 мм до 0,5 мм. Отримані результати демонструють антагоністичні властивості, що впливають як на патогенні, так і на умовно-патогенні мікроорганізми в шлунково-кишковому тракті. Встановлено антиоксидантні властивості пастили та мармеладних виробів. При додаванні молочнокислої закваски кількість антиоксидантів зросла порівняно з контролем у 1,7 та 2,2 рази. У зв'язку з цим актуальним є розвиток пастило-мармеладних виробів з антиоксидантними властивостями [24, 27].

Запропоновано рецептуру желейного мармеладу з високими якісними характеристиками та тривалим терміном зберігання. Для цього в рецептуру мармеладу вводять харчові добавки як підсилювачі. «Магнетофуд» – нанопорошок із розміром частинок 70-80 нм, який можна використовувати як стабілізатор, загусник, гелеутворювач. Проведено дослідження впливу добавок на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники дослідних зразків желейного мармеладу, розлитого в агар і пектин [18, 27].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запропоновано виробництво желеподібного мармеладу на основі гелеутворювача каппа-карагенану. Отримано дослідну партію мармеладу з хорошими функціональними властивостями завдяки таким функціональним добавкам, як триполіфосфат натрію, цитрат кальцію, альгінат натрію, хлорид кальцію. Встановлено антиоксидантні властивості пастили та мармеладних виробів. При додаванні молочнокислої закваски кількість антиоксидантів зросла порівняно з контролем у 1,7 та 2,2 рази. У зв'язку з цим актуальним є розвиток пастило-мармеладних виробів з антиоксидантними властивостями [25].

Українські вчені дослідили і довели, що включення до складу желейного мармеладу томатного пюре і бурякового порошку призвело до розширення асортименту, підвищення біологічної цінності та створення конкурентоспроможного продукту на ринку. Визначено оптимальну кількість цих добавок у складі мармеладу [24].

Представлено результати дослідження інноваційної концепції технології желейно-фруктового мармеладу з кріодобавками овочів моркви та гарбуза. Використання інноваційних розробок у мармеладі дозволяє підвищити продуктивність і покращити якість продукції. Підтверджено, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості мармелад з рослинними добавками відповідає та підтримує вимоги чинних нормативних документів. У новому продукті підвищений вміст вітаміну С, β -каротину, пектину [22, 23].

Доведено необхідність оптимізації харчової цінності мармеладу за рахунок використання фізіологічно функціональних компонентів, що містять вітаміни, харчові волокна, мінерали та інші корисні речовини. Зокрема, в роботі запропоновано використовувати багатокomпонентні плодово-ягідні пасти з яблук, айви, смородини, виготовлені за вдосконаленою технологією [27].

Експериментально доведено, що оптимальна кількість фруктово-ягідної пасти становить 30%, а агар зменшується на 30%. Це дозволить

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

отримати желеино-фруктовий мармелад на агарі вологістю 18%, загальною кислотністю 10 град, масовою часткою редукторів не більше 28%. Продукт має кисло-солодкий смак, приємний смак і аромат чорної смородини, фіолетовий колір, желеподібну консистенцію, пухку консистенцію. Міцність зразка свіжого мармеладу з відновленням на агарі становила 18,9 кПа, як і в контролі. Удосконалена технологія дозволяє розширити асортимент «здорової продукції», що досягається за рахунок часткової заміни сировини фруктово-ягідними пастами. Це дозволяє підвищити харчову цінність мармеладу, а також зменшити кількість дорогого агар-агару в рецептурі на 30% [22, 26].

Описано рецептурний склад і низькотемпературний спосіб збагачення фруктово-овочевих пюре, до складу яких входять: 20% яблука; 20% гарбуза; 15% буряка; 15% журавлини; 15% глоду. Оброблений розчин підвищив конструкційну міцність із динамічною в'язкістю 394 Па·с, що в 2,5 рази перевищує контрольний зразок. Перероблена фруктово-овочева суміш на відміну від контрольної (яблучної) мала підвищений вміст фізіологічно функціональних компонентів та добрі органолептичні властивості. Встановлено, що часткова заміна 75% яблучного пюре в рецептурі зефіру обробленою багатокомпонентною фруктово-овочевою пастою надала продукту його початкові властивості [27].

Розробили зефір, збагачений медом *Apis mellifera* та *Lactobacillus rhamnosus*, і дослідили концентрацію меду та швидкість розчинення желатину. Повністю рандомізований дизайн із факторною структурою використовувався для різних концентрацій меду (0, 50, 75%) і різних рівнів розчинення желатину (265, 300 і 315 рівнів розчинення). Крім того, досліджено фізико-хімічні властивості, загальний фенольний вміст, антиоксидантну активність, пробіотичну активність [23].

Фізико-хімічні властивості зефіру були задовільними та демонстрували добру стабільність у часі. Концентрація меду та рівень розчинності желатину істотно не вплинули на життєздатність пробіотиків. Із збільшенням кількості

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Підприємство ФОП «Кирилюк М.В.» знаходиться за адресою м. Миколаїв, вулиця Вокзальна, 49. Підприємство спеціалізується на виготовленні широкого асортименту кондитерських виробів, включаючи торти, тістечка, печиво, кекси та зефір. Продукція виготовляється з використанням натуральних інгредієнтів, що забезпечує високу якість та довіру споживачів [16].

Асортимент продукції: торти (включаючи ексклюзивні та на замовлення); тістечка та кекси; печиво різних видів; зефір.

Підприємство також пропонує виготовлення тортів на індивідуальне замовлення для різних заходів та урочистостей. Виробництво поєднує традиційні технології з сучасними розробками, а також впроваджено систему управління безпечністю харчових продуктів відповідно до стандарту ДСТУ ISO 22000:2007.

Продукція реалізується через мережу фірмових магазинів та співпрацює з супермаркетами, кав'ярнями, ресторанами.

Підприємство розпочало свою діяльність у середині 2000-х років. З моменту заснування підприємство ФОП «Кирилюк М.В.» прагнуло запропонувати жителям Миколаєва та області продукцію, яка поєднує якість, доступність і справжній смак домашньої випічки. Підприємство здобуло репутацію надійного виробника солодоців [16].

ФОП «Кирилюк М.В.» – це сучасне українське підприємство, що пропонує споживачам якісні, смачні та доступні кондитерські вироби, дотримуючись високих стандартів виробництва і традиційних рецептів. Продукція користується заслуженою популярністю серед мешканців Миколаївщини.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У 2022 році відбувається зниження виробництва на 10-12% та зменшення експорту на 10% через воєнні події та в цей період закриваються підприємства та знижується споживання продуктів. У 2023 році відновлюється виробництво кондитерських виробів, зростає експорт на 29% (89 тис. тонн). Експорт складає 213 млн. доларів (+40%). Відбувається розширення ринків збуту, особливо в Європейському Союзі [16].

У 2024 році зменшується виробництво кондитерських виробів із цукру на 23%, але продовжується зростання експорту на 29% в порівнянні із 2022 роком. На даний фактор впливають економічні тенденції та зростання цін на сировину. У 2025 році очікується стабілізація виробництва кондитерської галузі та прогнозується подальше зростання експорту. Завдяки цьому відновиться економіка та відбудеться адаптація до нових ринкових умов [16].

ТОВ «Кирилюк М.В.» є одним із стабільних виробників кондитерської продукції на ринку Миколаївської області. Попри складні обставини, пов'язані з воєнними діями та загальним зниженням обсягів виробництва кондитерських виробів в Україні у 2022-2024 роках, підприємство продовжує працювати, розширювати асортимент і підтримувати високу якість своєї продукції.

Серед основних конкурентних переваг підприємства варто відзначити: використання натуральних інгредієнтів та традиційних технологій виробництва; орієнтацію на індивідуальні замовлення і потреби споживачів; активну соціальну участь у житті громади міста Миколаєва; постійне покращення якості продукції, що підтверджується впровадженням стандартів безпеки харчових продуктів [16].

Зважаючи на загальні тенденції ринку, зокрема на відновлення експорту та стабілізацію виробництва кондитерських виробів у 2025 році, можна очікувати, що підприємство має хороші перспективи для подальшого розвитку. Це може включати як розширення присутності на внутрішньому ринку, так і потенційний вихід на зовнішні ринки [16].

Таким чином, ФОП «Кирилюк М.В.» демонструє приклад успішної

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

адаптації до викликів часу, зберігаючи репутацію надійного виробника якісних солодоців для широкого кола споживачів.

2.2. Методика виконання роботи

Кваліфікаційною роботою передбачено оцінити технології виробництва зефіру, мармеладу та пастили на підприємстві ФОП «Кирилюк М.В.» та запровадити виробництво пастило-мармеладних виробів: мармелад «Абрикосово-фруктовий», пастила «Лаймова», зефір «Журавлиний».

Дослідження кваліфікаційної роботи проводились на підприємстві ФОП «Кирилюк М.В.». Метою даної роботи є оцінити та запровадити виробництво пастило-мармеладних виробів, а саме: мармелад «Абрикосово-фруктовий», пастила «Лаймова», зефір «Журавлиний».

Завдання нашого дослідження було оцінити потужність пастило-мармеладного цеху; визначити асортимент вироблюваної продукції; розробити технологічні схеми виробництва пастило-мармеладних виробів; оцінити якість сировини для виробництва пастило-мармеладних виробів; розробити рецептури приготування зефіру, мармеладу та пастили; розрахувати кількість технологічного обладнання для пастило-мармеладного цеху; розрахувати площу пастило-мармеладного цеху; описати технологію виробництва досліджуваних продуктів; провести аналіз якості готової пастило-мармеладної продукції; розрахувати чисельність працівників та витрати ресурсів на виробництво пастило-мармеладних продуктів.

В кваліфікаційній роботі проведено розрахунки рецептури приготування пастило-мармеладних виробів, кількість технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників при виробництві досліджуваного продукту, витрат ресурсів на виробництво продукції та розроблено цех по виробництву пастило-мармеладних виробів [4].

Зроблено висновки щодо доцільності будівництва цеху по виробництву пастило-мармеладних виробів в умовах досліджуваного

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємства. Запропоновано виробництво таких пастило-мармеладних виробів: мармелад «Абрикосово-фруктовий», пастила «Лаймова», зефір «Журавлиний».

Кількість напівфабрикату на одну тону готової продукції ($M_{н/ф}$) розраховують за формулою:

$$M_{н/ф} = \frac{M_{с1} + M_{с2} + \dots + M_{сn}}{100 - W_{н/ф}} \times 100 \quad (1)$$

де M_c – маса сухих речовин сировини, що входить до напівфабрикату, кг;

$W_{н/ф}$ – вологість напівфабрикату, % [4].

Рівняння балансу сухих речовин:

$$M_1 \times C_1 = M_2 \times C_2 \quad (2)$$

де M_1 – маса напівфабрикату до уварювання, кг;

C_1 – вміст сухих речовин до уварювання, %;

M_2 – маса напівфабрикату після уварювання, кг;

C_2 – вміст сухих речовин після уварювання, % [4].

Річний, добовий та змінний виробіток продукції розраховували за формулою:

$$q = \frac{П * n}{200 * a} \quad (3)$$

де q – виробіток виробів групи продукції за зміну, кг;

$П$ – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

n – питома вага виробів, %;

a – кількість робочих днів протягом року [4].

Число одиниць обладнання (N) розраховували за формулою:

$$N = \frac{A}{P} \quad (4)$$

де A – змінний виробіток напівфабриката, кг;

P – змінна продуктивність машини, кг [4].

Площу пастило-мармеладного цеху розраховуємо за формулою [4]:

$$F_{заг} = \frac{\sum F_{в.ц.} + 20}{40}, \% \quad (5)$$

де $F_{в.ц.}$ – сума виробничих приміщень пастило-мармеладного цеху [17].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо площу цеху за формулою [17]:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв.}}} \quad (6)$$

Кількість робочих визначається за формулою [4, 17]:

$$N = \frac{A}{p} \quad (7)$$

де A – кількість сировини, кг/зм.

P – норма виробітку за зміну на одного працюючого [4, 17].

Розраховуємо витрати енергії підприємств за нормами витрат на одиницю готової продукції. За формулою розраховуємо енерговитрати [17]:

$$E = A \times m \quad (8)$$

де m – усереднені нормативи витрат на технологічні цілі (води, пари, повітря, холоду, електроенергії).

A – змінна потужність [17].

Одержані результати були оброблені на електронно-обчислювальній машині. Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології» [17].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування асортименту продукції

Асортимент кондитерських виробів підібрано у повній відповідності до думки населення з урахуванням традиційної та нетрадиційної технології виробництва досліджуваної пастило-мармеладної продукції (пастила, мармелад, зефір) [7].

При розрахунку добової потужності кондитерського підприємства передбачається, що вони працюють у дві зміни із загальною тривалістю 315 робочих днів на рік відповідно до норм технологічного проектування кондитерських фабрик. Перелік виробляємих кондитерських виробів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Асортимент виробляємої продукції

Найменування	Виробіток			
	за змінну, т	за добу, т	за рік	
			т	%
Пастила «Лаймова»	0,40	0,80	252,0	44,4
Мармелад «Абрикосо-фруктовий»	0,30	0,60	189,0	33,3
Зефір «Журавлиний»	0,20	0,40	126,0	22,3
Разом	0,90	1,8	567,0	100

Таким чином, за рік досліджуваної продукції виробляється: пастили «Лаймової» – 252,0 т, мармеладу «Абрикосо-фруктового» – 189,0 т, зефіру «Журавлиного» – 126,0 т, у відсотках, відповідно, 44,4%, 33,3%, 22,3%. Всього за рік виробляється пастило-мармеладної продукції – 567,0 т.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.2. Технологічні схеми виробництва пастило-мармеладної продукції

На рисунку 1 наведено технологічну схему виробництва мармеладу. На початку технологічного процесу відбувається підготовка сировини (патока, цукор, вода, агар).

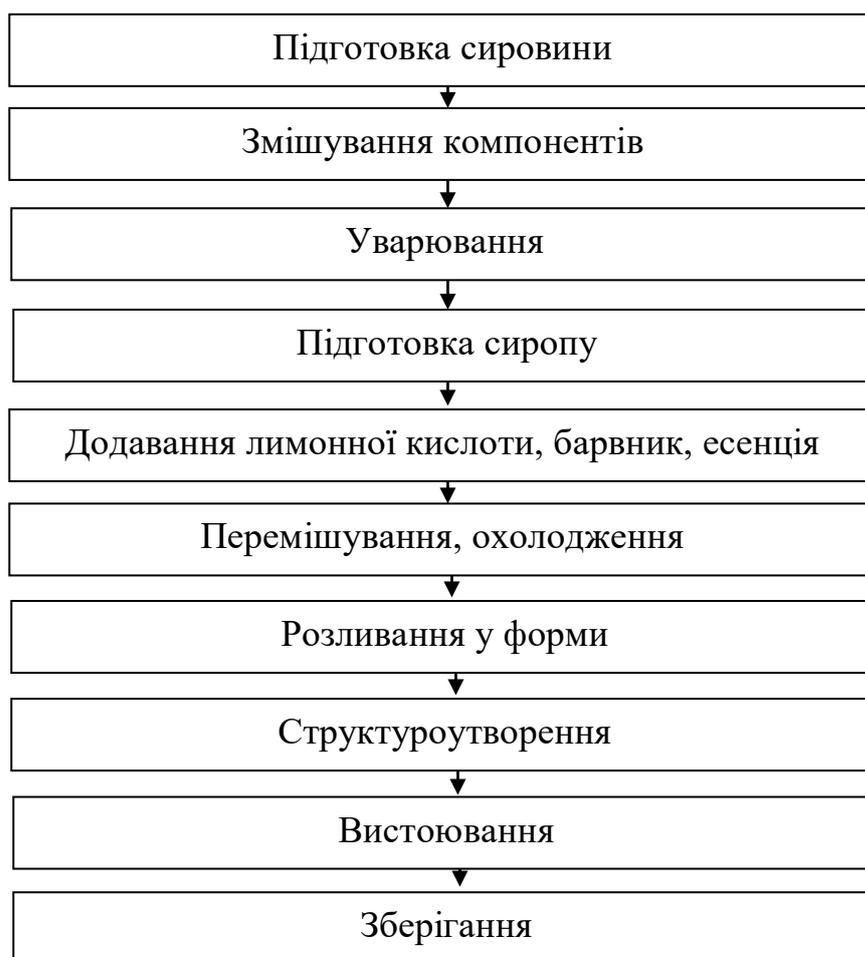


Рис. 1. Технологічна схема виробництва мармеладу «Абрикосово-фруктового»

Цукор просіюють, агар замочують у воді при температурі $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю $(1...3)\times 60\times 60$ с, перемішування, розчинення при температурі $\leq 100^{\circ}\text{C}$. Утворюємо агарово-цукровий сироп (до розчиненого агару додаємо цукор), температура сиропу повинна бути $85-90^{\circ}\text{C}$. Уварювання відбувається при температурі $\leq 100^{\circ}\text{C}$. Відбувається змішування компонентів (патока та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

агарово-цукровий сироп) при температурі $\leq 100^{\circ}\text{C}$. Потім відбувається процес уварювання при температурі $\leq 100^{\circ}\text{C}$. Далі перемішуємо та охолоджуємо компоненти (лимонну кислоту розчиняють у воді при температурі $\leq 100^{\circ}\text{C}$ та охолоджують до температури $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$), а саме: розчинена лимонна кислота, барвник, есенція, агарово-цукровий сироп. Температура на даному етапі становить $60 \dots 65^{\circ}\text{C}$ тривалістю $\leq 5 \times 60$ секунд. Потім розливаємо у форми і відбувається структуроутворення (температура $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю $10 \dots 20 \times 60$ секунд. Відокремлення з форми та вистоювання при температурі $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Готовий мармелад зберігають при температурі $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю $1 \dots 3$ місяці з відносною вологістю $75 \dots 80\%$ [6, 10].

На рисунку 2 наведено технологічна схема виробництва зефіру. Підготовка компонентів. Агар поєднуємо з водою для набрякання при температурі $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, тривалістю 180 секунд, відбувається розчинення при температурі $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю 10 хвилин. Отримуємо агаровий розчин, який вподальшому з просіяним цукром при температурі $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 10 хвилин. Утворюється агарово-цукровий сироп. В цей сироп додаємо патоку при температурі $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Утворений агарово-цукрово-патоковий сироп фільтруємо при температурі $90 \dots 95^{\circ}\text{C}$ [10].

Абрикосове пюре протираємо через сито діаметром 1 мм за температури $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Перемішуємо цукор з пюре при температурі $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ тривалістю 5-10 хвилин, утворюючи абрикосово-цукрову суміш. До даної суміші додається $\frac{1}{2}$ норма білку і збиваємо суміш протягом 8-10 хвилин при температурі $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, утворюючи абрикосово-цукрово-білкову суміш. Яєчний білок ($\frac{1}{2}$ норми) збиваємо додаючи фільтрований агарово-цукрово-патоковий сироп та абрикосово-цукрово-білкову суміш за температурою $65 \pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 10-12 хвилин. Продовжуємо збивати 3-4 хвилини при температурі $75 \dots 85^{\circ}\text{C}$. До збитої маси додаємо есенцію, барвник, лимонну кислоту, ванілін. Перемішуємо компоненти, відсаджуємо. Структуроутворення відбувається при температурі $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ протягом 5 хвилин. Потім відбувається процес сушіння при температурі $35 \dots 45^{\circ}\text{C}$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

протягом <24 год. Отриманні половинки зефірок обсипаємо цукровою пудрою і з'єднуємо. Готовий зефір зберігаємо не більше 30 діб при температурі 20±2°C з відносною вологістю 80...85% [6, 10].



Рис. 2. Технологічна схема виробництва зефіру «Журавлиний»

На рисунку 3 наведено технологічну схему виробництва пастили. Відбувається підготовка компонентів, а саме цукру, абрикосового і фруктового пюре для виробництва пастили. Цукор, пюре абрикосове та фруктове змішують компонентів. Потім формуються у пастильні пласти на відправляються на сушінняшафу протягом 360 хв. за температури 70°C. Після сушіння паслильні пласти нарізають трикутної форми, скручують,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зважують та пакують. Готовий продукт відправляють на зберігання не більше 4 місяців при температурі 10...20°C [10].

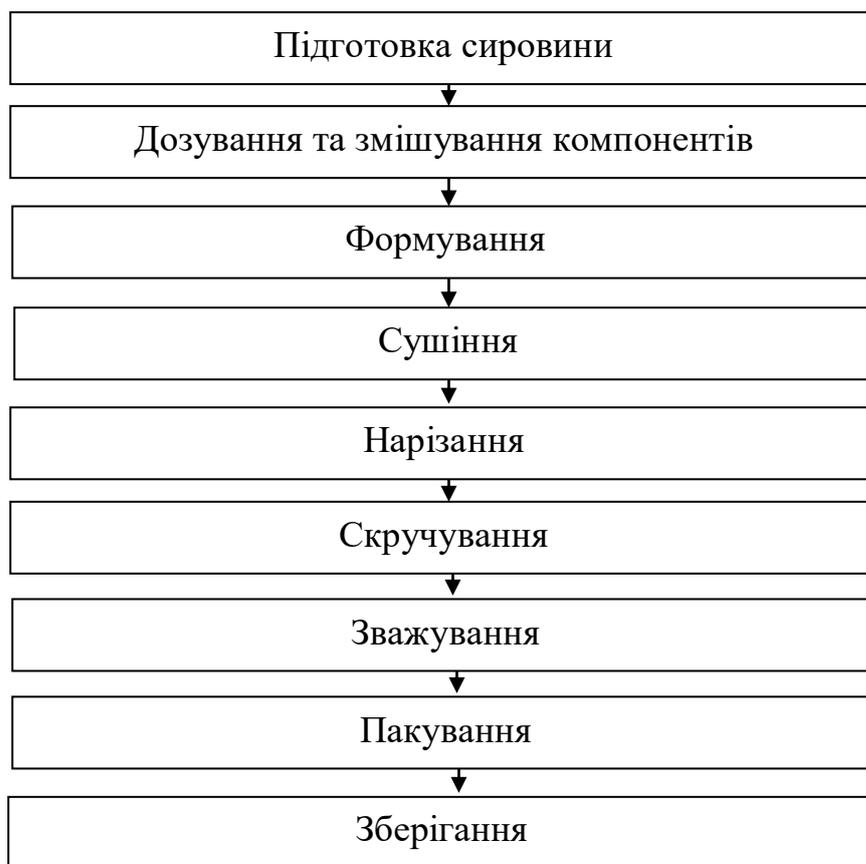


Рис. 3. Технологічна схема виробництва пастили «Лаймової»

3.3. Сировина для виробництва пастило-мармеладних виробів та рецептура приготування

Основна сировина для виробництва кондитерських виробів: цукор-пісок, цукрова пудра, патока, ячні білки, агар-агар, есенція, різноманітні пюре з фруктів та ягід. Уся сировина відповідає вимогам діючих стандартів на підприємстві.

Цукор (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови») є основною сировиною для кондитерської промисловості. Повинен відповідати органолептичним ознакам: солодкий смак без стороннього присмаку, без запаху, повністю розчинний у воді, добре сипучий, без грудок, яскраво-білий колір, кристали мають чіткі краї, розчин цукру прозорий. Цукор зберігають у

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добре провітрюваних опалювальних складських приміщеннях при температурі 20-22°C і відносній вологості повітря не більше 70% [8].

Цукрова пудра (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови») – сировина, яка отримана після механічної дії на цукровий пісок. Цукрова пудра гігроскопічна, тому перед використанням її виготовляють на цукровому заводі [8].

Патока (ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови») є однією з основних сировинних матеріалів. Використовується як засіб проти кристалізації. Введення патоки змінить гігроскопічні властивості солодких виробів і напівфабрикатів. Патоку отримують в результаті неповного гідролізу кукурудзяного або картопляного крохмалю. Це в'язка прозора рідина з солодким смаком, яка складається з декстрину, мальтози, глюкози та невеликої кількості нецукристих речовин. Патоку зберігають у тарі, захищеній від сонячних променів. Температура зберігання повинна бути 12-14°C, відносна вологість повітря не повинна перевищувати 70% [8, 9].

Яєчний білок (ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови») є основним піноутворювачем. Яєчний білок має властивості поверхнево-активної речовини, що перешкоджає утворенню піни, насиченню тіста повітрям, зрощенню бульбашок повітря. Під час збивання молекули білка утворюють тонку плівку навколо бульбашок повітря [8].

Агар-агар має такі органолептичні властивості: зовнішній вигляд – гранули, зерна, порошок, пластівці, пластини, плівки; колір – від світло-кремового до темно-кремового. Він може бути сірим. Температура плавлення гелю з масою сухого агару 0,85% не менше 80°C; температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85% становить не менше 30°C [8].

Есенція – спиртовий або водно-спиртовий розчин різноманітних ароматичних речовин та їх сумішей (синтетичних ароматизаторів, ефірних олій, настоїв або екстрактів натуральної сировини). Використання такого розчину ароматичних речовин дозволяє легко і відносно точно дозувати.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Багато синтетичних ароматизаторів, що належать до різних класів органічних сполук, використовуються як компоненти есенцій. Есенції також містять натуральні ефірні олії, синтетичні ароматизатори (ванілін, кумарин), спиртові екстракти деяких природних речовин, наприклад бруньок смородини [9].

Есенція – прозора рідина без запаху. Через відносно низьку температуру кипіння (80°C) есенцію слід вводити в продукти і напівфабрикати при якомога нижчій температурі. Зберігають есенцію в закритому темному приміщенні при температурі не вище 25°C [9].

Фруктово-ягідний пюре (ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови»). За органолептичними властивостями пюре відповідає таким вимогам: зовнішній вигляд – однорідна, рівномірно розтерта маса без волокон, зерен, насіння, шкірки, шматочків стебел; смак і запах – ознаки плодів, з яких виготовлено пюре, сторонні присмаки та запахи не допускаються; консистенція – рідка; колір характерний для плодів, з яких приготовлене пюре. Масова частка розчинних сухих речовин – не менше 8,0-8,5%; загальна масова частка діоксиду сірки – не більше 0,2%; масова частка сорбінової кислоти – не більше 0,1%; масова частка бензойної кислоти – не більше 0,1%; мінеральні домішки не допускаються. Зберігають пюре у бочках в чистих, сухих, добре провітрюваних складських приміщеннях при температурі 0-20°C і відносній вологості повітря не більше 75% [8].

Нами розроблено рецептури приготування досліджуваних пастило-мармеладних виробів, а саме: пастила «Абрикосово-фруктова», мармеладу «Лаймового» і зефіру «Журавлиного» (табл. 2). Витрати сировини розраховуємо на 1 т продукції.

Пастила «Абрикосово-фруктова» має трикутну форма, яка завернута в трубочку. Випускається у фасованому вигляді. В 1 кг міститься не менше 45 шт. Вологість – 15%±1...3%.

Мармелад «Лаймовий» має овальну форму, солодко-кислий смак з легким лаймовим присмаком та обсипаний цукром. Виріб випускається

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розфасованим у коробки по 1 кг. В 1 кілограмі міститься 61 шт. Вологість мармеладу – 18%.

Зефір має круглу форму, рифлену поверхню, складеться з двох половино, які обсипані цукровою пудрою. Випускається розфасованим. В 1 кг містить 35 шт зефірок. Вологість виробу – 17±1...3%.

Таблиця 2

Рецептура приготування пастило-мармеладних виробів

Сировина	Мармелад		Пастила		Зефір	
	СР, %	витрати сировини, кг	СР, %	витрати сировини, кг	СР, %	витрати сировини, кг
Цукор-пісок	99,9	664,0	99,9	96,7	99,9	672,9
Цукрова пудра	99,9	46,2	99,9	514,1	99,9	29,7
Патока	78,9	107,7	78,9	257,2	78,9	139,3
Пюре абрикосове	10,1	613,1	-	-	10,1	164,1
Пюре фруктове	59,9	39,2	-	-	-	-
Білок яєчний	11,9	23,3	-	-	11,9	64,9
Агар	85,1	6,1	-	-	85,1	8,7
Лимонна кислота	39,8	4,9	97,9	9,1	39,8	6,8
Пюре лаймове	-	-	10,1	92,1	-	-
Пюре журавлини	-	-	-	-	14,1	161,5

Таким чином, для виробництва однієї тонни мармеладу необхідно 1504,5 кг сировини, для пастили – 969,2 кг, для зефіру – 1248, кг. Для приготування мармеладу використовуємо таку сировину: цукор-пісок, цукрову пудру, патоку, пюре абрикосове, пюре фруктове, білок яєчний, агар, лимонна кислота. Для приготування пастили – цукор-пісок, цукрова пудра, патока, лимонна кислота та пюре лаймове. Для приготування зефіру – цукор-пісок, цукрову пудру, патоку, пюре абрикосове, пюре журавлини, білок яєчний, агар, лимонна кислота.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва пастило-мармеладної продукції

Вибір і розробка технологічного прийому визначається такими чинниками: асортиментом, швидкістю роботи бізнесу, види сировини та її якість, включенням нетрадиційної сировини, покращенням якості кінцевого продукту, зменшенням кількості технологічних операцій та їх тривалості тощо [3].

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраного технологічного прийому. Провідне технологічне устаткування вибирається за видами, а інші види устаткування розраховуються з урахуванням кількості напівфабрикатів, що переробляються власним виробництвом [3].

При розрахунку технологічного оснащення використовуються такі матеріали: технологічний спосіб виробництва; продуктивність обраного обладнання (каталог, паспорт наявного обладнання тощо). При цьому обладнання має бути підібрано таким чином, щоб рівень використання був максимально високим. Вибір технологічного обладнання для пастило-мармеладного цеху здійснюється з врахуванням технічних характеристик устаткування, відповідно санітарно-гігієнічних норм для харчового виробництва. Визначення необхідної кількості технологічного устаткування відбувається послідовно за певного алгоритму та враховуються етапи виробництва досліджуваних пастило-мармеладних виробів. Нами проведено розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання. Розрахунок кількості технологічного обладнання для пастило-мармеладного цеху, а саме виробництва мармеладу «Абрикосово-фруктового», наведено в таблиці 3.

Для виробництва мармеладу в пастило-мармеладному цеху використовують таке устаткування, як: ємності різного об'єму, змішувачі, варильний котел, темперуюча машина МТ-100, напівавтоматична відливальна машина МОК-150, візки, вібробункер, сушарка РТ-ШС-03, ваги, виробничий стіл [3].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва
мармеладу «Абрикосово-фруктового»**

Технологічна операція	Найменування устаткування	Продуктивність, кг/зм	Кількість обладнання, шт	
			розрахункова	прийнята
Зберігання та дозування пюре	ємність на ваги	30	0,87	1
Зберігання та дозування агару	ємність на ваги	10	0,32	1
Зберігання та дозування цукру	бункер на ваги	200	0,94	1
Зберігання та дозування патоки	ємність на ваги	90	0,96	1
Змішування компонентів та одержання суміші	змішувач	350	0,90	1
Уварювання суміші та одержання цукрово-патокового-агарового сиропу	варильний котел 5-А	400	0,90	1
Зберігання і дозування лимонної кислоти	бункер на ваги	5	0,69	1
Приготування мармеладної маси	темперуюча машина МТ-100	400	0,84	1
Відливання мармеладної маси в форми	напівавтоматична відливальна машина МОК-150	400	0,84	1
Вистоювання мармеладної маси	візки	60	-	1
Зберігання цукру	бункер на ваги	50	0,71	1
Обсипання мармеладу цукром	вібробункер	400	0,76	1
Висушування мармеладної маси	сушарка РТ-ШС-03	1000	0,31	1
Укладання мармеладу у коробки	ваги	-	-	-
Обклеювання гофрокоробок	виробничий стіл	-	-	-

В таблиці 4 наведено розрахунок технологічного обладнання для виробництва пастили «Лаймової».

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

**Розрахунок одиниць технологічного обладнання
для виробництва пастили «Лаймової»**

Технологічна операція	Найменування устаткування	Продуктивність, кг/зм	Кількість обладнання, шт	
			розрахункова	прийнята
Зберігання та дозування цукру	бункер на ваги	50	0,69	1
Зберігання та дозування води	ємність на ваги	20	0,76	1
Зберігання та дозування патоки	ємність на ваги	20	0,91	1
Зберігання та дозування агару	ємність на ваги	2	0,51	1
Уварювання сиропу цукрово-патокового	варильний котел 6-А	160	0,41	1
Зберігання та дозування лаймового пюре	ємність на ваги	40	0,91	1
Зберігання та дозування лимонної кислоти	ємність на ваги	1	0,44	1
Зберігання пастильної маси	ємність з водяною сорочкою	200	0,87	1
Висушування пастильної маси	сушарка РТ-ШС-03	500	0,37	1
Нарізання пастильного пласта	ножі	-	-	-
Посипання цукровою пудрою	виробничий стіл	-	-	-
Зважування пастили	ваги	50	3,1	1
Обклеювання гофрокоробок	виробничий стіл	-	-	-

В таблиці 5 наведено розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання для виробництва зефіру.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

На даний час більшу перевагу надають технологічним лініям, до складу яких підбрано елементи для виконання технологічних операцій, включаючи транспортне обладнання з однаковою потужністю. Тому, нами запропоновано технологічні лінії для виробництва досліджуваних виробів, які б були встановлені в пастило-мармеладному цеху. На рисунку 4 наведено лінію для виробництва зефіру.



Рис. 4. Лінія зефіру JZM200 (120~150 кг/год).

Лінія зефіру JZM200 – призначена для виробництва зефіру (бавовняної) цукерки депозитного типу, а також може комбінувати лінію з виробничою лінією екструдованого зефіру. Продуктивність: 150-200 кг/год; індивідуальна вага зефірної цукерки: 3-10 г; діаметр солодкої вати: 20-50 мм [3].

На рисунку 5 запропоновано лінію для виробництва мармеладу.



Рис. 5. Лінія для виробництва джему та мармеладу

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика лінії для виробництва джема та мармеладу: повністю вакуумна варильна посудина; нагрівання через подвійну сорочку; якірна мішалка зі шнековим змішувачем; випарювання через конденсатор (ТНЕ); блок управління з НМІ, включаючи керування рецептами; висока цілісність продукту; оптимальний час замісу завдяки високій випаровуваності; однорідний кінцевий продукт [3].

Для виготовлення пастили встановити дегідратор (рис. 6). Дегідратор – FFD-32Н має 32 рівня розмір полицок 400x380 мм, відстань між рівнями 35 мм, робоча температура 30-90°C, рівень шуму – 50-55 ДБ. Живлення – 3кВт/220В, розміри 465x570x1320 мм, ваги – 46 кг [3].



Рис. 6. Дегідратор FFD-32H Frosty

Таким чином, для більшої працездатності та для збільшення об'ємів виробництва доцільно облаштувати пастило-мармеладних цех автоматизованими лініями для виготовлення мармеладу, зефіру та пастили.

3.5. Розрахунок виробничих площ пастило-мармеладного цеху

Плануємо побудувати невелике кондитерське підприємство, яке буде включати 1 цех з виробництва пастило-мармеладних виробів. Даний цех буде

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розташований в одноповерховій будівлі [2].

У цій будівлі знаходиться склад для підготовки сировини і напівфабрикатів до виробництва, а також зберігання сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів, тари [15].

Каркас розроблений для одноповерхової промислової будівлі з балками, поперечної двоярусної залізобетонної каркасної системи, що складається з вертикальних колон і жорстко з'єднаних з ними горизонтальних ригелів. Нижня частина колони розташована в основі. На консоль колони в поперечному напрямку розташуйте ригель, а вздовж – плиту перекриття. Міцне з'єднання елементів каркаса забезпечується зварюванням закладних деталей і закладенням швів цементним розчином. Колонна сітки буде 6х6 м, а висота поверху – 4,85 м [2].

Колони каркаса збірні, залізобетонні квадратного перетину 400х400 мм. Для опори ригеля на колони в поперечному напрямку будівлі розміщують консолі [15].

На консолі колони укладаються балки перетину II типу прямокутного перетину 300х800 мм, жорстко з'єднуються з консолями зварюванням закладних деталей і арматури, а потім стіни монолітно ущільнюються цементним розчином [15].

Плити перекриття II типу мають товщину 40 см, номінальну довжину 600 см, з верхньої кромки спираються на поперечину. Це тонкостінні пластини з ребрами висотою 40 см і п'ятьма поперечними ребрами висотою 20 см внизу по довгому краю. Плити діляться на основні (150 см), сполучні (150 см) і додаткові (75 см). Додаткові панелі розташовані біля поздовжніх зовнішніх стін [2].

Відповідно до СНіП-6-74 навантаження на 1 м² площі становить для виробничих і допоміжних цехів не більше 1,5 т, а для складів сировини, тари і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2 т [15].

Основна конструкція будівлі включає: фундамент, стіни, колони, перекриття, сходи, перегородки, віконні та дверні прорізи [2, 15].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.6. Опис технології виробництва продукції

Технологія приготування мармеладу включає наступні етапи. Цукор подається з бункера (1.1) насосом (2) подають на просіювач MS24-300. Цукор просіюється (3) і відправляється краном (4) в накопичувальний бункер (5), звідки стрічковим конвеєром (6) подається в бункер (1.2).

Для приготування цукрово-патокового сиропу використовують шнек для подрібнення цукру-піску. У двовалковий змішувач (9.1) подається розподільник (8), куди додається вода і патока (7.1).

Лимонну кислоту закупають і зберігають у бункері (1,4 та 1,5) на складі.

Перед змішуванням суміші – пюре, цукор, лимонну кислоту дозують за допомогою барабанного дозатору НРК-3 (10). Патоковий сироп подається в змішувач роторним живильником (11). З'єднані компоненти ретельно перемішуємо двовалковим міксером до повного розчинення (9.2).

Наступним кроком є уварювання суміші. Здійснюється за допомогою змійовикового варильного апарату (13) з паровіддільником (14).

Змійовик (13) подає та контролює з використанням поршневого насоса марки Ж7-ШДС (2).

Пюре з цукром і патокою, насосом Ж7-ШДС (2) безперервно подається в змішувач (15) над розливною голівкою. Додається в цей змішувач (одночасно з сумішшю) за допомогою барабанного насоса-дозу.

Лимонна кислота безперервно відбирається з бункера (1, 5). Ретельно перемішується мармеладна суміш міксером (15) і постійно помішуємо. Мармелад надходить у бункер (16) розливальної машини. Заливка у форми проводиться за допомогою мармеладозливної машини марки ШМО (16). При виготовленні виробів використовуються металеві форми.

Безперервне розливання мармеладної маси в металеві форми відбувається за допомогою розливно-дозувального механізму – решітку для охолодження (17), виймають мармелад із форми та розподіляють його зверху

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

металева сітка – газовідбірник (18). Сушку мармеладу проводять в поперечній тунельній сушарці подуванням вітру (19). Формовий мармелад фасують в пакети з полімерного матеріалу та на пакувальний стіл (22).

Процес виробництва пастили здійснюється наступним чином. Пастильну масу готують за допомогою міксера (5), пюре подають із живильної ємності (3), цукор – з бункера для цукру (2) за допомогою автомобільних ваг (1). Перемішують суміш протягом 2 хвилин і перекачують її в проміжний резервуар (7) за допомогою шестеренного насоса (6). Пастильну масу розливають у лотки шарами на розливній машині (8). Переміщують лотки на візок для лотків (10) і поміщають їх у сушильну камеру (11). Пастилу сушать у сушильній камері (11) при температурі 65-70°C протягом 6 годин. Після сушіння пастилу виносять на стіл (12), нарізають, зважують (13) і загортають. Зберігають пастилки в камері зберігання при температурі не вище 20°C і відносній вологості повітря 70-75%.

Технологія виробництва зефіру відбувається в такі етапі. Через об'ємний дозатор (2) агар подається в ємність з мішалкою, цукор і патока з дозаторів (2) подається у варильний котел з мішалкою (3). Яєчний білок для збивання потрапляє в агрегат для збивання зефірних мас під тиском типу ШЗД (6). Далі суміш (цукор, патока, агар, збитий яєчний білок) через проміжну ємність (6) подається в агрегат для збивання (6). До утвореної суміші в приймальний бункер (7) додаємо лимонну кислоту, есенцію, ванілін в збивальну камеру (8). Далі суміш надходить відсаджуючу машину (9) і поступає в апарат для охолодження (10). Через конвеєр (11) суміш направляється в апарат для структуроутворення (12). Зефір відправляють на підсушування в апарат для підсушування (13), далі в апарат для акліматизації (14). Готовий виріб обсипають цукровою пудрою машинкою для обсипання (15). Обсипаний зефір зважують на вагах (16) і складають на стелажні візки (17) і транспортують для подальшого зберігання.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

3.7.1. Технохімічний контроль виробництва

Контроль за технологічним процесом виробництва є одним із основних шляхів запобігання випуску неякісної продукції, зниження витрат і витрат на всіх етапах виробництва, зміцнення технологічної дисципліни [8].

На кондитерських фабриках хімічний контроль технології виробництва здійснюють цехи та центральні лабораторії. В обов'язки лабораторії магазину входить: органолептичний контроль якості сировини, що надходить в магазин, контроль за ходом технологічних процесів, правильністю виписування рецептур, роботою дозатора, а також за якістю готової продукції і напівфабрикатів, що випускаються магазином [8].

В обов'язки центральної лабораторії входить: систематичний контроль за всіма партіями сировини і напівфабрикатів, що надходять на підприємство, вибірковий контроль за санітарними умовами виробництва, виконання інструкцій щодо недопущення потрапляння сторонніх предметів у готову продукцію. Працівники лабораторії беруть участь у всіх видах технологічних дослідів з метою вдосконалення технологічних процесів, використання нових видів сировини, розробки нових видів продукції тощо. Для виконання поставлених завдань лаборанти повинні постійно спілкуватися з виробництвом і виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних фізико-хімічних методів [8].

Стандарти є однією з ланок ланцюга наука-технологія-виробництво. Основними об'єктами стандартизації в кондитерській і хлібобулочній промисловості є сировина, продукція, методи випробувань, термінологія, визначення, правила пакування, маркування, зберігання готової продукції [8].

Оскільки вимоги до якості кондитерських виробів постійно підвищуються, стандартизація не тільки закріплює досягнуті результати, але й виходить за їх межі – стандарти містять показники, досягнення яких

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимагає впровадження передових технологій, наукової організації виробництва, суворого дотримання технології виробництва [8].

3.7.2. Органолептична оцінка пастило-мармеладних виробів

Контроль пастило-мармеладної продукції проводиться за показниками якості та безпеки харчових продуктів. Параметри якості пастило-мармеладних виробів – це органолептичні властивості (смак, колір, запах, консистенція, форма, поверхні) [14].

Визначення параметрів безпеки – це перше і, мабуть, найважливіше для тестування та сертифікації харчових продуктів. До показників безпеки відносяться фізико-хімічні, радіологічні, токсикологічні, мікробіологічні [14].

Органолептичну оцінку готового продукту проводять сенсорно і продукт має відповідати вимогам ДСТУ 4333:2004 «Мармелад. Загальні технічні умови» [8]. Органолептичні вимоги до мармеладу представлені в таблиці 6.

Таблиця 6

Органолептичні вимоги до мармеладу

Показник	Характеристика
Колір, смак, запах	колір відповідає вибраним компонентам в рецептурі, без стороннього запаху та присмаку
Консистенція	драгледоподібна (желеподібна)
Форма	правильна, без дефектів, з чітким контуром, можливі незначні напливи
Поверхня	тонкокристалічна або обсипана цукровою пудрою, без пошкоджень

В таблиці 7 наведено органолептичні показники зефіру згідно ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» [8].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Органолептичні вимоги до зефіру

Показник	Характеристика
Смак, запах	смак та запах відповідає доданим домішками, без стороннього присмаку та запаху
Колір	рівномірний, білий можливий з відтінком відповідно доданого компоненту
Консистенція	м'яка, легко розламується
Форма	округла, без деформації

В таблиці 8 наведено органолептичні показники пастили ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» [8].

Органолептичні вимоги до пастили

Показник	Характеристика
Смак, запах	смак та запах відповідає доданим домішками, без стороннього присмаку та запаху
Колір	рівномірний, колір відповідає доданого компоненту
Консистенція	однорідна, дрібнопориста, рівномірна
Форма	правильної форми, з рівними краями

Смак і запах виробів виражений, характерний для відповідного виробу, без різких присмаків і запаху есенцій. Забарвлення досліджуваних виробів – рівномірне. Консистенція пастило-мармеладних виробів однорідна, рівномірна. Виробу мають відповідну, правильну форму виготовляемого виробу, з рівними краями [14].

Отже, досліджувані вироби за всіма органолептичними показниками відповідають вимогам діючих стандартів, а саме пастила та зефір згідно вимог ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» та мармелад – ДСТУ 4333:2004 «Мармелад. Загальні

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

технічні умови»

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Однією із складових на підприємстві є визначення кількості працівників. Для цього необхідно враховувати кількість змін та їх тривалість. В нашому випадку тривалість робочого дня – 8 год., 2 зміни, мармеладно-пастильний цех працює 6 днів на тиждень і один вихідний. На лінії виробництва досліджуваних виробів необхідні такі працівники – рецептурник, технолог-кондитер, укладальник-пакувальник та кондитер. Отже, загальна чисельність працівників цеху складає 8 осіб [4].

З метою розроблення розпорядку роботи складають графік роботи. При правильному складанні та дотримуванні робочої праці та відпочинку забезпечується підвищена продуктивність праці. При цьому зменшується травматизм і захворюваність, підвищується рівень виробництва. Про розрахунок робочого графіку проводять розрахунок ефективного робочого часу, а саме який час має віпрацювати працівників протягом календарного року [4].

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Теплоносій в системах опалення та вентиляції використовується гаряча вода. Система опалення встановлюється:

а) для виробничих приміщень з кімнатною організацією, де технологічний процес не виділяє отруйних речовин і пилу, з комбінованою вентиляцією з повною циркуляцією повітря у неробочий час або з опалювально-циркуляційним обладнанням;

б) у виробничих і допоміжних приміщеннях, а також у виробничих приміщеннях, де робоче місце розташоване не далі 2 м від зовнішнього отвору, підігрів води місцевими нагрівальними приладами, як правило,

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

однотрубними. Допускається використовувати при обґрунтуванні двотрубної системи водяного опалення [15].

При плануванні цеху використовуються різні опалювальні прилади, такі як: у виробничих і підсобних приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею; у допоміжних, адміністративних зонах, сходових клітках – конвектори; в запилених приміщеннях – колоди з гладких труб [2].

Джерелом теплопостачання є водонагрівач, встановлений на тепловій станції. Теплоносієм є вода $t=105-70^{\circ}\text{C}$, а для вентиляції та кондиціонування повітря $t=130-70^{\circ}\text{C}$. Для зниження температури води до 105°C в контрольній зоні встановлено електропідйомник. Щоб забезпечити нагрів і циркуляцію, тиск збільшують шляхом підмішування води зі швидкістю, вищою за тиск у зворотному трубопроводі [2].

У приміщення, який відбувається варіння варіння, сиропна станція (тепловиробництво), безперервний нагрів розрахований на розрахункову температуру 10°C . Така ж температура використовується для зберігання сировини та готової продукції. Температура на складах швидкопсувних товарів очікується від $+2$ до 4 градусів тепла [15].

Для забезпечення регулювання системи опалення та подачі тепла до опалювального пункту в тепловій станції встановлено блок керування. Для потреб постачання технологічної пари теплоносієм є пара тиском $0,6$ МПа, а для підготовки води для опалення, вентиляції та кондиціонування повітря подається пара тиском $0,6$ МПа [15].

Вентиляція розраховується на поглинання надлишкового тепла і вологи, що виділяються обладнанням, продуктами, електродвигунами, людьми, а також сонячної радіації для забезпечення кліматичних, санітарно-гігієнічних норм робочого місця [15].

Вентиляція на кондитерських фабриках поділяється на виробничу, місцеву санітарно-технічну і загальну санітарно-технічну вентиляцію [2].

На кондитерській фабриці використовується кондиціонер для подавання холодного повітря до холодильного обладнання (шафи

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

охолодження карамелі); видалення промислових викидів (дим, пилю); виробниче обладнання (для живлення сушарки гарячим повітрям) [2, 15].

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження надлишкової температури і вологості, видалення пилю і газів [2].

Природну вентиляцію з повітрообміном слід передбачати в приміщеннях з низьким тепло- і вологовиділенням: приміщеннях для прийому сировини, цукру-піску, готової продукції, складах безтарного зберігання сировини, паперу, етикеток, тари [15].

Повітряні теплові завіси в зонах прийому сировини і транспортування готової продукції слід встановлювати з температурою зовнішнього повітря, розрахунковою в холодну пору року -15°C і нижче [2].

Кондитерські фабрики обладнані механічною вентиляцією: місцевою витяжною (варочне обладнання, сушарки тощо), загальною припливною, витяжною [15].

При розрахунковій температурі зовнішнього повітря вище 25°C у фасовочно-фасовочних і пакувальних відділеннях пастильного і мармеладного цехів встановлюють кондиціонери з $t=22-25^{\circ}\text{C}$. Відносна вологість не повинна перевищувати 60%. Готову продукцію пастило-мармеладного цеху необхідно охолоджувати на повітрі – температура повітря повинна бути $20-22^{\circ}\text{C}$. Відносна вологість – не більше 65% [15].

Водопостачання кондитерських фабрик, як правило, повинно здійснюватися з міської водопровідної мережі [2].

Споживання води розраховується наступним чином: для технологічних потреб – за технологічними розрахунками, а також у сукупності; мийне обладнання – 800 л за зміну на 1 мийну ванну; для мийного обладнання – 20-25 л на зміну на 1 варильний прилад і 12 л на машину; для миття підлог – 2 л на 1 м^2 площі; д) для господарсько-питних потреб, душові – згідно зі СНиП 2.04.01-85 [2, 15].

Обладнання миють: варильне – 2 рази в зміну, інше обладнання – 1 раз в зміну [2].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для охолодження технологічного обладнання та холодильних установок необхідно передбачити систему оборотного водопостачання. Після охолодження технологічного обладнання необхідно спланувати повторне використання води у вакуумному насосі для мокрого повітря. У варильному відділенні повинен бути кран з холодною і гарячою водою [15].

У виробничих приміщеннях і приміщеннях, де робота пов'язана з брудними руками, слід встановлювати раковини і змішувачі з холодною і гарячою водою [15].

Для забезпечення постачання питної води планується встановити колонку газованої води не далі 75 м від робочого місця [2].

Гаряче водопостачання передбачається: для технологічних потреб – для миття продуктопроводів, інвентарю та обладнання (температура гарячої води 50°C), для підігріву технологічних продуктопроводів і обладнання в шоколадних цехах (температура гарячої води 50-80°C); для побутових потреб з температурою води 65°C (пральня, їдальня, підлогомийка, душ, умивальник). Каналізація цукрового заводу підключена до міської каналізації. За характером забруднення стічні води поділяють на промислові або побутові [15].

Обсяг стічних вод від технологічного обладнання не повинен перевищувати 80% водоспоживання. Стічні води планувалося скидати в міську каналізацію без попереднього очищення [2].

Воду для промивання не можна зливати в каналізацію, а речовини, що містяться в ній, необхідно видалити. Дренаж від вакуумного насоса мокрого повітря повинен проводитися в каналізацію через трубу діаметром не менше 100 мм [2].

Трапи слід встановлювати в приміщеннях сиропного, варочного, рецептурного, подрібнювального, сміттепереробного цехів, санвузлів, зрошувальних кранів [15].

Джерелом холоду може бути централізована холодильна компресорна станція, розташована поблизу місць використання, або автономна

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

холодильна установка [15].

Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачати незалежний охолоджуючий пристрій. Для забезпечення охолодження інших користувачів. Централізовану систему охолодження рекомендується забезпечити проміжним теплоносієм [15].

Рекомендується використовувати в якості теплоносія водний розчин (розсіл) хлориду кальцію, спрямований на здійснення заходів щодо зниження корозії трубопроводів і обладнання. У холодильних системах з проміжним охолодженням рекомендується підтримувати температуру розсолу на рівні -12°C , а для кондиціонування повітря використовується система водяного охолодження з температурою води $+5...+8^{\circ}\text{C}$ [2, 15].

Підбирають холодильний пристрій відповідно до загальної потреби в охолодженні, враховуючи максимальне навантаження та різницю втрат у трубопроводі (для прямих систем охолодження – 7%, для проміжних систем охолодження – 12%) [15].

Враховується кількість встановлених компресорів: переваги як продуктивності агрегату, так і рівномірності встановлених компресорів; встановити резервний компресор; якщо працює компресор; незалежно від кількості працюючих компресорів при дво- і тризмінній роботі компресорної станції [2].

Джерелом стисненого повітря можуть служити автономні або встановлені стаціонарні полегшені компресорні станції. Робочу потужність компресорної станції рекомендується вибирати виходячи із середньої розрахункової потреби в стисненому повітрі [15].

Стиснене повітря, яке безпосередньо контактує з харчовими продуктами, має бути очищене від масла та вологи. Автоматизація повітряних компресорних станцій дозволить підвищити безпеку експлуатації, зменшити кількість обслуговуючого персоналу, створити оптимальні гігієнічні умови [15].

На кондитерських підприємствах для ліній електропередач зазвичай

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

використовують трифазний струм напругою 380/220 В, а для освітлення – 127 В [2, 15].

Для забезпечення надійності електропостачання електрообладнання виробничої зони цукрового заводу буде віднесено до II категорії, допоміжне обладнання – до III категорії, засоби пожежогасіння – до I категорії. Розподільча мережа повністю механізованої лінії виробництва цукерок повинна бути спроектована таким чином, щоб несправність однієї з ліній не спричиняла підвищення напруги на сусідніх лініях [15].

З метою захисного заземлення, блискавкозахисту і накопичення статичного заряду часто доводиться використовувати в будинках залізобетонні конструкції як заземлювачі. Від статичної електрики захищені металеві бункери для зберігання борошна, цукру, крохмалю, млини, сита та інше технологічне обладнання, труби для накопичення електричних зарядів, вентиляційні ящики [15].

Для електроосвітлення основного виробничого приміщення (за винятком рецептурного, варочного, фасувально-пакувального відділень) з низькою щільністю робочих місць і низькою точністю видимості необхідно використовувати систему комбінованого освітлення, що створює нормативний рівень освітленості тільки в тих зонах, де розташовані робочі місця [15].

3.10. Будівельні рішення

Генеральний план розроблений відповідно до вимог діючих будівельних норм і правил: СНиП II - 89-80; СНиП 2.09.03-85; СНиП 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007; ДСТУ Б А.2.4-2:2009 [2].

Генеральний план виконується на аркуші стандартного формату в масштабі 1:500, з дотриманням наступних вимог: план місцевості має орієнтацію за сторонами світу; на плані вказана найбільш забудована лінія. На генплані відображаються всі запроєктовані будівлі, які підлягають

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залізобетонної огорожі [15].

Територія санітарно-захисної зони озеленена та благоустроєна. Біля санвузла планується створити деревно-чагарникову смугу шириною 50 м [2].

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення промислових, енергетичних, транспортних і складських будівель розробляються за принципом максимальної блочності з використанням єдиних об'ємних схем одноповерхових і багатоповерхових будинків і перспективних будівельних конструкцій [15].

Розроблено проєкт будівництва кондитерського підприємства – два поверхи. Колонна сітка приймається 6х6 м. Висота поверху 4,8 м. Виробнича будівля має дві сходи та два санвузли [15].

Відповідно до СНиП-6-74 навантаження на 1 м² площі виробничих і допоміжних цехів становить не більше 1500 кг, а для складів сировини, тари, допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2000 кг. Розміщуються всі працівники, які мають доступ до сировини, напівфабрикатів, готової продукції [15].

На кондитерському підприємстві планується встановити вантажний елеватор для подачі сировини та допоміжних матеріалів, розвантаження та доставки готової продукції на склад [2].

Санітарно-побутові вузли проєктуються відповідно до діючих санітарних норм і розташовуються таким чином, щоб відстань між ними та будь-яким робочим місцем не перевищувала 100 м [15].

Туалети встановлюються в кабінах з окремими дверима, перегородки кабін мають висоту від підлоги не менше 1,75 м і не досягають підлоги на 0,2 м, розміри кабін по осі 1,20×0,9 м. Освітлення виробничих приміщень відповідає вимогам СНиП 23-05-95 [15].

Допоміжні будівлі та господарські приміщення проєктуються відповідно до вимог СНиП 2.09.04-87 [15].

Роздягальні призначені для всього виробничого персоналу, який має безпосередній контакт із сировиною, напівфабрикатами, готовою

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукцією [2].

Після виконання технологічних розрахунків і визначення основного технологічного обладнання, сировини, складу кінцевої продукції переходимо до проєктування технологічного обладнання [15].

Спочатку виконується детальне планування. При організації самостійного цеху необхідно дотримуватись норм технологічного проєктування кондитерського підприємства. Загальний принцип планування кондитерсько-булочного підприємства полягає в наступному: склад (сировини, готової продукції, тари, матеріалів, господарських тощо) розташовується на першому поверсі [15].

Механізація вантажно-розвантажувальних робіт спрощує і дозволяє уникнути після виконання технологічних розрахунків і визначення основного технологічного обладнання, сировини, складу кінцевої продукції переходимо до проєктування технологічного обладнання. На першому поверсі розташовані ремонтно-механічні підстанції та експедиційне відділення [2].

Кондитерське відділення. Варочне відділення розташоване біля цеху формування. Для температури необхідно встановити термостат об'ємом 250 л. Відстань між виступаючими частинами 2-х сусідніх кухонних приладів повинна бути не менше 1,5 м. При установці вакуумного обладнання у відділенні повинні бути дотримані такі умови: встановити металевий екран для відділення місця розташування нагрівальної секції вакуум-апарата від формувальної секції; відстань від підлоги до низу завіси має бути 2 м [2, 15].

Враховуючи можливість збору води для установки вакуумного обладнання, кожен вакуумний апарат повинен бути обладнаний дренажною ємністю 0,5 м³. Усі продуктопроводи, що використовуються для подачі сировини та напівфабрикатів, повинні мати слив для звільнення трубопроводу від залишків сировини та мати ухил 0,02% для вільного стоку продукту. По трубопроводах до водопровідної води для пропарювання і промивання необхідно подавати пару під тиском не менше 0,07 МПа [2, 15].

Приготування мармеладу. Розміщають робочу камеру якомога ближче

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до місць розливу мармеладу. Залежно від потужності повинна бути оснащена таким обладнанням: у цехах продуктивністю до 2 т за зміну – сферичні та універсальні вакуум-апарати, відкриті варильні котли, ванни поглинання желатинової речовини, мішалки періодичного дії [15].

При роботі з формувальною машиною необхідно залишати вільний простір для розміщення порожніх і заповнених продукцією полиць або стелажів залежно від розташування 1 м² площі, формовий мармелад у ситі – 90 кг. Розмір лотка для розливу мармеладу повинен бути 1360x320x50 мм, 11,4 кг. Рекомендується укладати мармелад на штабельний конвеєр або стіл.

Формовочний відділ. Основне обладнання відділення: машини для сушіння та охолодження зефірної та мармеладної маси, друкарські машини, фасувально-пакувальні машини, транспортне обладнання. Для охолодження пастильних і мармеладних виробів застосовують охолоджувальні пристрої, відкриті і закриті охолоджувальні транспортери. При охолодженні в закритих і відкритих конвеєрах температура технологічного повітря повинна бути не менше 4°C. Вироби з мармеладу упаковують для захисту від потоків навколишнього повітря та механічних пошкоджень, а також для покращення зовнішнього вигляду. Для відкритих видів пастили і мармеладу проводять обробку поверхні – посипання цукровим піском і цукровою пудрою. Перекладання мармеладного продукту в упаковку здійснюють наступним чином: на пакувальній машині, встановленій в лінію – за допомогою конвеєра. Відстань між виступаючими частинами 2-х пакувальних машин приймають наступним чином: з механізованою подачею не менше 0,8 м; при ручній подачі в пакувальну машину і ручному пакуванні в тару розміром не менше 1,5 м [2, 15].

Площа фасувально-пакувального цеху займає 35-40% загальної площі цеху. Відходи переробки мармеладно-пастильних виробів повинні бути перероблені та використані у виробництві відповідно до діючих технологічних інструкцій [15].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШФ), наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Фактор	Виникнення	Нормативне значення
Фізичні фактори		
Рухливі частини	змішувач	–
Рухомі машини і механізми	транспортер, дозатор	–
Підвищена температура устаткування	сушарка, варильні котли	не більше 6 мг/м ³
Підвищена температура повітря робочої зони	варильне відділення	20-22°C
Підвищений рівень шуму	виробничий корпус	80 дБа
Підвищена вологість повітря	варильне відділення	60%
Підвищена наруга електричного ланцюга	ділянки з електрообладнанням	380 В
Недостатність природнього освітлення	загальне освітлення	–
Гострі края, не рівність поверхонь	різальна машина, змішувачі	–
Розташування робочого місця	естокада	1,5 м від поверхні
Хімічні фактори		
Хімічні речовини, що потрапляють в організм людини через органи дихання, шкірний покрив, шлунково-кишковий тракт, слизові оболонки	лабораторії, відділ для миття обладнання	для кислот – 1-5 мг/м ³ ; лугів та дезінфекції обладнання – 0,5 мг/м ³
Біологічні фактори		
Патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності	порушення санітарного стану	–
Макроорганізми	склад сировини, тари і готової продукції	–
Психофізіологічні фактори		
Емоційні перевантаження	під час виконання робіт	–
Перенапруга аналізаторів	на ділянці пакування, формування виробів	–
Монотонність праці	пакування і фасування	–

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найважливішим фактором продуктивності та безпеки праці є мікроклімат виробництва, який характеризується температурою та вологістю повітря, швидкістю його руху та може відповідати вимогам діючого стандарту щодо заходів санітарної охорони стану для мікроклімату загальнопромислових приміщень». Мікроклімат виробничого приміщення впливає на стан організму людини. Ідеальні умови щодо температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в місці роботи на виробництві такі: температура – 22-24°C; відносна вологість – 40-60%; швидкість потоку повітря – 0,1-0,2 м/с [11, 19].

Для підтримки необхідної температури та вологості робоча зона обладнана системами опалення та вентиляції, що забезпечують рівномірний прогрів, циркуляцію та очищення повітря від пилу та шкідливих речовин [19].

Вентиляція використовується для підтримки складу повітря в приміщеннях відповідно до вимог щодо чистоти та видалення з нього шкідливих газів, пилу та запилювачів. Пропонуємо використовувати змішану вентиляцію – природну та механізовану. Через природну вентиляцію індивідуалізація та зміна повітря залежать від різниці температур під впливом повітря. Організована природна вентиляція (аерація) служить загальною заміною вентиляції. Механічна вентиляція забезпечується вентиляторами, які забирають повітря ззовні, з місць, де воно чисте, і направляють його до місця роботи або обладнання, а також видаляють забруднене повітря. З механічною вентиляцією, повітря є можливим: теплим, зволуженим або чистим [19].

Для дотримання норм рівня шуму та вібрації на підприємстві пропонуємо включати такі заходи: забезпечення нормальної роботи обладнання та своєчасне профілактичне обслуговування; розміщення в окремому приміщенні пристроїв, що створюють шум (пакувальних машин, мікромлинів різних систем, вентиляторів); звукоізоляція та віброізоляція. Допустимий рівень шуму на робочому місці на кондитерських фабриках

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

становить 80 дБА, а рівень вібрації – 92 Гц. Працівникам забороняється піддаватися впливу рівня звукового тиску понад 135 дБА. Приміщення, що містять обладнання з високим рівнем шуму та вібрації, утеплюють та облаштовують звуко- та віброізоляцією [19].

Одним з основних питань безпеки праці є організація належного освітлення у виробничих зонах та на робочих місцях. Пропонуємо передбачити використання змішаного освітлення, тобто поєднання природного та штучного освітлення. Природне освітлення забезпечується вікнами на зовнішніх стінах будинку. Штучне освітлення здійснюється за допомогою двох систем: загального та місцевого освітлення [21].

Для загального освітлення лампа висвітлює всю площу кімнати. На місцевому рівні – конкретні робочі місця. Для загального освітлення у виробничих приміщеннях рекомендується використовувати лампочки, покриті розсіювачем світла, які є економічніші та дають найтепліше світло, а їхнє світло нагадує світло неба, вкритого сонячними хмарами [1].

Аварійне освітлення. Робоче освітлення призначене для продовження роботи у випадку його переривання з будь-якої причини та потреби в плановому обслуговуванні через небезпеку технологічного процесу (пожежо- або вибухонебезпеку). Його потужність становить 5% від нормальної робочої освітленості, але не менше 2 люкс [13].

Евакуаційне освітлення. У разі аварійного вимкнення робочого освітлення має бути забезпечена нормальна видимість для евакуації людей з приміщення. Це освітлення живиться від мережі, незалежної від мережі робочого освітлення [19].

Відповідно правил організації електроустановок, зони харчового виробництва поділяються на групи залежно від стану виробничого середовища, залежно від рівня небезпеки ураження людей електричним струмом: приміщення з високим ризиком (волога, струмопровідний пил, висока температура повітря – сушарки, котельні тощо); провідне поле (метал, ґрунт тощо) [21].

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Відповідно до нормативних документів, для захисту працівників від ураження електричним струмом вживаються такі заходи: доступ до струмоведучих частин неможливий; захисне заземлення (заземлення) корпусів електрообладнання; закриті автоматичні вимикачі; комутаційний пристрій повинен мати чітке маркування, що вказує на призначення окремих кіл та панелей; бар'єри, написи, плакати, засоби індивідуального захисту [1].

Таким чином, заходи з охорони праці на підприємстві ФОП «Кирилюк М.В.» дотримуються відповідно діючий стандартів. Параметри мікроклімату, вентиляція, освітлення, рівня шуму та вібрації дотримуються відповідних показників для безпеки людини. Нами запропоновано використовувати штучну та природню вентиляцію та освітлення. Запровадити заходи щодо дотримання рівня шуму та вібрації в пастило-мармеладному цеху.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ВИСНОВКИ

1. Пастильна та мармеладна продукція користується великим попитом завдяки своїм корисним властивостям та широкому асортименту. Споживча перевага натуральних підсолоджувачів робить цей ринок перспективним.

2. ФОП «Кирилюк М.В.» – це сучасне українське підприємство, що пропонує споживачам якісні, смачні та доступні кондитерські вироби, дотримуючись високих стандартів виробництва і традиційних рецептів.

3. ФОП «Кирилюк М.В.» демонструє приклад успішної адаптації до викликів часу, зберігаючи репутацію надійного виробника якісних солодоців для широкого кола споживачів.

4. За рік досліджуваної продукції виробляється: пастили «Лаймової» – 252,0 т, мармеладу «Абрикосо-фруктового» – 189,0 т, зефіру «Журавлиного» – 126,0 т, у відсотках, відповідно, 44,4%, 33,3%, 22,3%. Всього за рік виробляється пастило-мармеладної продукції – 567,0 т.

5. Розроблено технологічні схеми виробництва пастили «Лаймової», мармеладу «Абрикосо-фруктового», зефіру «Журавлиного».

6. Основна сировина для виробництва кондитерських виробів: цукор-пісок, цукрова пудра, патока, яєчні білки, агар-агар, есенція, різноманітні пюре з фруктів та ягід. Уся сировина відповідає вимогам діючих стандартів на підприємстві.

7. Для виробництва однієї тонни мармеладу необхідно 1504,5 кг сировини, для пастили – 969,2 кг, для зефіру – 1248, кг. Для приготування мармеладу використовуємо таку сировину: цукор-пісок, цукрову пудру, патоку, пюре абрикосове, пюре фруктове, білок яєчний, агар, лимонна кислота. Для приготування пастили – цукор-пісок, цукрова пудра, патока, лимонна кислота та пюре лаймове. Для приготування зефіру – цукор-пісок, цукрову пудру, патоку, пюре абрикосове, пюре журавлини, білок яєчний, агар, лимонна кислота.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

К. : Основа, 2006. 448 с.

14. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О.О. Тіглова [та ін.]. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. 304 с.

15. Проектування підприємств кондитерської промисловості : навч. посібник / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих [та ін.]. Одеса : ОНАХТ, 2019. 272 с.

16. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2024 році. Управління екології та природних ресурсів. Миколаїв, 2024. 236 с.

17. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с.

18. Технологія пастили, зефіру, маршмелу : навч. посібник / А. М. Дорохович, О. В. Кобилінська, А. В. Мурзін [та ін.]. К. : Фірма «ІНКОС», 2019. 428 с.

19. Ткачук А. І., Богомаз-Назарова С. М. Основи охорони праці. Кропивницький: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард». 2017. 156 с.

20. Фруктово-ягідні кондитерські вироби. URL : <https://studfile.net/preview/5437116/page:13/>

21. Шудренко І. В. Основи охорони праці : навч. посіб. Житомир : Видавець «О. О. Євенок», 2016. 214 с.

22. Artamonova M., Shmatchenko, N., Gavrysh T., Pikh, L. An innovative concept for the technology of jelly-fruit marmalade using vegetable cryopastes. *BIO Web of Conferences*, 2021. 30 p.

23. Bondar M., Solomon A. Improving marshmallow production technology by adding the fruit and vegetable paste obtained by low-temperature concentration. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021. №5(113). P. 43-50. doi:10.15587/1729-4061.2021.241969.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

