

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

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

« _____ » _____ 2026 р. « _____ » _____ 2026 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МЛИНЦІВ
В УМОВАХ ФОП «БАБАЄВ А.В.» м. МИКОЛАЇВ
04.04 – КР 59-О 23 04 26. 012

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Євгеній ПОНОМАРЕНКО

Науковий керівник:

ст.викладач _____ Алла ЗЮЗЬКО

Рецензент:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Миколаїв – 2026

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції галузі	7
1.2. Сучасні технології галузі	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	13
2.1. Місце та об'єкт дослідження	13
2.2. Методика виконання роботи	15
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	18
3.2. Технологічні схеми виробництва основних груп продукції	19
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	21
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	27
3.5. Розрахунок виробничих площ	30
3.6. Опис технології виробництва продукції	31
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	34
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	39
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	40
3.10. Будівельні рішення	42
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ	50
ПРОПОЗИЦІЇ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

					Арк.
					2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та об'єкту досліджень, результатів досліджень, висновків, пропозицій, списку використаних джерел. Робота викладена на 56 сторінках та містить 9 таблиць і 2 рисунка. Список використаної літератури складає 48 джерел.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва млинців в умовах ФОП «Бабаєв А.В.» м.Миколаїв Миколаївського району».

Мета роботи – створення рецептурного складу млинців, начинених черешнею та нутеллою. Для досягнення цієї мети визначено такі завдання: аргументація вибору асортиментного ряду; проектування технологічних карт і схем отримання виробів; обчислення витрат сировинних компонентів та виходу кінцевого продукту; дослідження етапів кулінарної обробки млинців; підбір відповідного апаратного забезпечення та розрахунок виробничих площ; аудит діючих систем контролю якості й безпечності харчування; менеджмент трудових кадрів та матеріально-технічного забезпечення; оцінка умов та безпеки життєдіяльності персоналу.

У ході проведеної роботи було досягнуто такі результати: сформовано покрокову технологію виготовлення млинців з нутеллою та ягідним наповненням; на основі матеріального балансу встановлено, що для забезпечення потужності 1000 шт/год потрібно задіяти 160 кг напівфабрикату (тіста), що конвертується у 100 кг основи та 45 кг начинки; визначено оптимальну кількість одиниць основного обладнання; спроектовано необхідну площу цеху для розгортання ліній виробництва. Підсумкові висновки й рекомендації сформульовано з огляду на отримані розрахункові дані.

					Арк.
					3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ФОП – фізична особа підприємця

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ТМ – торгівельна марка

млн. – мільйон

год. – годин

кг – кілограм

л – літр

т – тонна

кг/зм – кілограм за зміну

кг/год – кілограм за годину

шт – штук

кВт – кіловат

кВт год – кіловат-година

год – година

хв – хвилина

с – секунда

мм – міліметри

зм – зміна

кг/зм – кілограм за зміну

т/зм – тонн за зміну

чол – чоловік

буд. кв. – будівельних квадратів

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Point (аналіз ризиків і визначення критичних контрольних точок)

ISO – Міжнародна організація зі стандартизації (англ. International Organization for Standardization, ISO)

ДСТУ – Державний стандарт України

						Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Кулінарні напівфабрикати є зручними гастрономічними виробами, які піддалися первинній технологічній підготовці, проте потребують фінального теплового чи кулінарного оброблення. Динамічний темп сучасного життя та висока соціальна зайнятість населення зумовлюють перманентне збільшення затребуваності цієї категорії товарів, оскільки через дефіцит часу на приготування їжі споживачі дедалі частіше обирають заморожену продукцію високого ступеня готовності.

Сучасний ринок пропонує вагоме розмаїття напівфабрикатів, що виготовляються з різнопланової сировини: м'ясних і молочних компонентів, овочевої та фруктової бази, сирів тощо. У сегменті борошняних заморожених виробів особливе місце посідають пельмені, вареники, хінкалі, млинці, чебуреки, бандерики, галушки та подібні до них страви.

У загальній структурі споживання лідирують пельмені, на які припадає 64,5% від усього обсягу внутрішнього виробництва, далі йдуть вареники з часткою 16,1%, млинці, що займають 6,5%, та решта асортименту – 12,9%. Стосовно експортного постачання, питома вага пельменів становить 24,2%, вареників – 21,7%, а млинців – 12,75%. Виготовлення зазначеного асортименту регламентується чинними державними стандартами якості (ДСТУ), технічними умовами (ТУ) та відповідними інструкціями.

Вітчизняний ринок представлений багатьма потужними гравцями, які випускають заморожені готові страви. Серед провідних виробників варто виділити ТОВ «Левада», ТОВ «Пирятинський Делікатес», ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв), ТОВ «Дольче-Віта», ПП «Луцька пельменна фабрика» та інших постачальників, які маркують товари відомими брендами, зокрема ТМ «Рудь», ТМ «Три медвежі», ТМ «Премія», ТМ «Добра Вечеря». Поряд із великими промисловими об'єктами активно розвивається формат локальних крамниць і мереж (як-от «Галя Балувана»), що пропонують покупцям вареники, млинці та пельмені домашнього, ручного ліплення.

					Арк.
					5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Мета роботи – створення рецептурного складу млинців, начинених черешнею та нутеллою. Для досягнення цієї мети визначено такі завдання: аргументація вибору асортиментного ряду; проектування технологічних карт і схем отримання виробів; обчислення витрат сировинних компонентів та виходу кінцевого продукту; дослідження етапів кулінарної обробки млинців; підбір відповідного апаратного забезпечення та розрахунок виробничих площ; аудит діючих систем контролю якості й безпечності харчування; менеджмент трудових кадрів та матеріально-технічного забезпечення; оцінка умов та безпеки життєдіяльності персоналу.

Сформовано покрокову технологію виготовлення млинців з нутеллою та ягідним наповненням; на основі матеріального балансу встановлено, що для забезпечення потужності 1000 шт/год потрібно задіяти 160 кг напівфабрикату (тіста), що конвертується у 100 кг основи та 45 кг начинки; визначено оптимальну кількість одиниць основного обладнання; спроектовано необхідну площу цеху для розгортання ліній виробництва. Підсумкові висновки й рекомендації сформульовано з огляду на отримані розрахункові дані

						Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі

Дослідження макроекономічних чинників розвитку українського ринку заморожених напівфабрикатів базується на комплексному вивченні галузевої структури, динаміки виробничих процесів і обсягів споживання, моніторингу сировинного забезпечення, географії збуту та специфіки конкуренції. Такий методологічний підхід дозволяє детально обґрунтувати фінансово-господарські аспекти функціонування конкретного суб'єкта господарювання [1].

Упродовж 2019-2022 років вітчизняний сектор виробництва напівфабрикатів демонстрував висхідну динаміку, що зумовлено передусім стрімким зростанням популярності концепції швидкого харчування (convenience food). Цей фактор став каталізатором для розширення ринкових часток сегментів м'ясних виробів та продукції глибокої заморозки. Інтенсифікації ринку також сприяли трансформація споживчої поведінки, оптимізація повсякденного раціону та суттєве покращення якісних характеристик товарів [3].

Виробничий потенціал галузі характеризується масштабуванням потужностей із фокусуванням на диверсифікації асортименту та підвищенні якісних показників їжі. Відповідно, зафіксовано зростання попиту, особливо серед працевлаштованої частини населення, яка прагне мінімізувати часові витрати на приготування страв. Найвищий рівень споживчої лояльності зберігають традиційні заморожені позиції: вареники, пельмені та котлети [45].

Формування сировинної бази (зокрема м'ясної та овочевої групи) відбувається переважно за рахунок внутрішніх ресурсів аграрного сектору. Це гарантує відносну автономність і регулярність постачання, проте водночас ставить переробні підприємства у пряму залежність від кон'юктурних

					Арк.
					7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

коливань та системних ризиків вітчизняного сільського господарства [47].

Пріоритетним напрямком реалізації готової продукції залишається внутрішній ритейл. Проте спостерігається і суттєвий потенціал для нарощення експортних операцій, зокрема орієнтованих на європейські країни, де фіксується стабільний попит на екологічно безпечні та органічні продукти харчування [1].

Рівень ринкової конкуренції в Україні є визначальним фактором для підприємств, які планують зміцнити свої позиції. Здійснюючи стратегічний аналіз конкурентного середовища для ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв), необхідно ретельно оцінювати товарні портфелі, рівень технологічних інновацій та інструменти просування ключових опонентів, серед яких помітне місце посідають компанія «Три Ведмеді» та бренд «Добра Вечеря». ТОВ «Три Ведмеді» утримує лідерство завдяки масштабному асортименту морозива та заморожених напівфабрикатів (пельменна група, вареники, котлети). Виробник робить ставку на інноваційні технології та оновлення лінійок згідно із сучасними дієтичними трендами. На противагу цьому, ТМ «Добра Вечеря» позиціонує себе через збереження автентичної рецептури, орієнтацію на класичні смакові властивості та використання виключно натуральних складників [36, 34, 35].

Для ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв) такі ринкові умови диктують потребу у ретельному моніторингу комерційної поведінки цих суб'єктів. Переймаючи досвід ТОВ «Три Ведмеді» у площині інновацій, миколаївському підприємству доцільно сфокусуватися на створенні унікальних торгових пропозицій (УТП), що задовольняють специфічні запити покупців. Це може бути реалізовано через покращення органолептичних властивостей, розробку позицій для здорового харчування або використання еко-пакування. Водночас успішна практика ТМ «Добра Вечеря» вказує на критичну важливість стабільної якості та врахування традиційних гастрономічних уподобань регіонального споживача [36].

Поряд із продуктовою диференціацією, вагомим інструментом боротьби

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

є маркетингова стратегія. ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв) потребує побудови чіткої системи просування, що гармонійно поєднуватиме інструменти інтернет-маркетингу (SMM, таргетована реклама) із класичними рекламними каналами. Впровадження креативних та технологічних маркетингових підходів дозволить підприємству підвищити рівень впізнаваності власного бренду, сформувати коло лояльних клієнтів та дистанціюватися від конкурентів [36].

1.2. Сучасні технології галузі

Модернізація технологічних процесів у секторі харчового виробництва підпорядкована потребі адаптації до актуальних запитів споживачів та інтенсифікації операційної діяльності підприємств. Впровадження інновацій виступає базовим інструментом для підвищення якісних показників готових виробів, мінімізації виробничих витрат і загальної оптимізації технологічних потоків.

Одним із домінуючих векторів модернізації є інтеграція автоматизованих систем керування. Роботизація та автоматизація дозволяють нівелювати ризики людського чинника в процесі переробки, гарантують високу точність і швидкість виконання операцій, а також стабілізують органолептичні та фізико-хімічні властивості кінцевого продукту [38].

Вагомим складником науково-технічного поступу є освоєння прогресивних способів консервації та пролонгації термінів придатності сировини. Застосування вакуумування та високоефективного шокового заморожування належить до тих інноваційних рішень, які дозволяють депонувати первинну свіжість, нутрієнтний склад та біологічну цінність продуктів на тривалий час.

Паралельно суттєва увага фокусується на моделюванні й апробації новітніх інгредієнтів та комплексних добавок. Їх використання спрямоване на оптимізацію смакових властивостей, покращення текстурних характеристик, а

						Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також на гарантування мікробіологічної стабільності й безпечності товарів [38].

Окреме місце в системі сучасного харчового менеджменту посідає цифровізація. Професійні програмні комплекси для оперативного управління цехами, безперервного моніторингу параметрів якості та автоматизації CRM-систем дозволяють суб'єктам господарювання підвищувати рівень рентабельності й зміцнювати ринкову конкурентоспроможність.

У цьому ракурсі системне вивчення передових галузевих технологій є критично важливим етапом для виявлення конкурентних переваг, оцінки потенціалу ліній із випуску напівфабрикатів та формування довгострокових стратегій розвитку переробного підприємства.

У сучасній практиці виготовлення кулінарних напівфабрикатів застосовується низка спеціалізованих інноваційних методів та рішень.

Процес екструзії полягає у формотворній продавлюючій обробці сировинної маси (зокрема різних видів тіста) крізь формувальні матриці екструдера під дією заданого тиску. Цей підхід дозволяє програмувати геометричну форму, лінійні розміри та архітекtonіку (текстуру) виробів. Екструзійні технології є базовими у виробництві великої групи напівфабрикатів: макаронних елементів, сухих сніданків, снекової продукції та концентратів [26].

У промисловості виділяють три основні модифікації цього процесу:

1. Холодна екструзія – суто механічне формування структури продукту внаслідок його повільного переміщення під тиском без додаткового температурного нагріву для надання виробу заданої конфігурації [30].

2. Теплова екструзія – поєднання механічного стиснення із дозованим термічним нагріванням робочої суміші, яке здійснюється за допомогою зовнішніх нагрівальних елементів обладнання [23].

3. Гаряча екструзія – високошвидкісний процес, що протікає в умовах екстремального тиску, коли значна частина механічної енергії дисипує у теплову, провокуючи глибокі фізико-хімічні та якісні трансформації у

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

структурі оброблюваної маси [23].

Кріогенна обробка базується на використанні низькотемпературних режимів (переважно значно нижче 0°C) для швидкого заморожування об'єктів. Цей метод мінімізує деструкцію тканин і консервує нативні властивості харчових систем, гарантуючи тривале зберігання та санітарну безпеку. Метод є незамінним у виробництві швидкозаморожених напівфабрикатів з овочів, плодів, м'ясої та рибної сировини [48].

Пастеризація високим тиском (High Pressure Processing – HPP), яку також ідентифікують як ультрависокий гідростатичний тиск (UHP), належить к передовим нетермічним методам консервації. Технологічна сутність процесу полягає в підданні герметично упакованих продуктів дії гідростатичного тиску в діапазоні від 40 до 1000 мегапаскалів (МПа). Експозиція триває від часток секунди до кількох хвилин і реалізується за фіксованого температурного режиму, який, залежно від технологічної мети, може варіюватися від субнульових значень (нижче 0°C) до показників понад 100°C [29].

Впровадження HPP-технології вирішує два фундаментальні завдання:

Мікробіологічна деконтамінація: Спрямована на інактивацію вегетативних форм патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, а також мікрофлори, що викликає псування. Високий тиск деструктивно впливає на клітинні мембрани та порушує фізіологічні функції бактерій. Завдяки цьому HPP виступає надійним інструментом забезпечення біологічної безпеки їжі та логістичного подовження термінів її придатності без застосування хімічних консервантів чи термічної деструкції.

Трансформація реологічних властивостей: Направлена на корекцію текстури, макроструктури та органолептичного профілю харчових систем. Баричний вплив підвищує ніжність волокон м'яса, оптимізує соковитість плодоовочевої продукції та морепродуктів, а також модифікує консистенцію молочних складників. Ця пластичність методу відкриває великі перспективи для конструювання нових видів харчових продуктів із заданими функціональними властивостями [29].

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У порівнянні з класичними тепловими методами (пастеризація, стерилізація), гідробарична обробка має вагомі технологічні переваги. Відсутність тривалого теплового навантаження дозволяє повністю зберегти термолабільні вітаміни, первинний аромат та нативну текстуру сировини. Крім того, технологія дозволяє виключити з рецептури хімічні антисептики й стабілізатори. Як результат, НРР-метод зберігає природну поживну цінність і свіжість продукції при повному досягненні критеріїв безпеки [2].

Нетермічний спосіб є ідеальним для консервування термочутливих об'єктів: готових кулінарних страв (кулінарії ready-to-eat), натуральних соків, соусів та делікатних молочних продуктів. Бар'єрний ефект НРР ефективно стримує мікробне обсіменіння, не погіршуючи при цьому сенсорних показників делікатних продуктів [29].

Отже, високотискова обробка (НРР) є високоефективною інновацією в царині харчових технологій. Поєднання високого тиску з контрольованою температурою забезпечує стабільну якість харчових систем без теплового руйнування компонентів, що робить її пріоритетним вибором для сучасної індустрії та кінцевих споживачів [22].

Акустична (ультразвукова) обробка використовує енергію ультразвукових хвиль для інтенсифікації та оптимізації фізико-хімічних процесів. Вона застосовується для гомогенізації, диспергування, емульгування або очищення як вихідних сировинних компонентів, так і напівфабрикатів на проміжних етапах. Це суттєво підвищує коефіцієнт корисної дії обладнання та покращує кінцеві характеристики продукції. Ультразвукова кавітація затребувана у виробництві складних напівфабрикатів: соусних композицій, рідких і пастоподібних каш, десертних мас тощо [30].

Зазначені інноваційні рішення допомагають підприємствам нарощувати обсяги випуску напівфабрикатів із високою доданою вартістю, гарантують їхню стабільну якість та екологічну безпеку, а також сприяють розширенню асортиментних позицій задля максимального задоволення ринкового попиту.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Суб'єкт господарювання ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв) позиціонується на вітчизняному ринку як виробник готової кулінарної продукції та заморожених страв. Базовим вектором комерційної діяльності підприємства є випуск широкого спектра заморожених напівфабрикатів для подальшої реалізації через роздрібні торговельні мережі. Майновий комплекс компанії акумулює основні виробничі фонди, оборотні активи та інші матеріально-технічні цінності, відображені в індивідуальному бухгалтерському балансі. Виробничі потужності зосереджені в межах міста Миколаєва [37].

Кадровий потенціал підприємства сформований із висококваліфікованого інженерно-технічного та виробничого персоналу, для якого забезпечено оптимальні умови праці. Моделювання обсягів випуску товарних партій здійснюється з урахуванням граничної потужності встановленого обладнання та актуальної кон'юнктури споживчого попиту. Весь асортиментний ряд виготовляється виключно з високоякісної сировини, яка за своїми параметрами відповідає вимогам діючих державних і галузевих стандартів, а також технічних умов (ТУ). Виробничий процес регламентується затвердженими технологічними інструкціями та базується на суворому дотриманні ветеринарно-санітарних правил для об'єктів м'ясопереробної промисловості [37].

У структурі виробничих цехів комбінується механізований (машинний) та традиційний ручний спосіб обробки й формування виробів (зокрема, ручне ліплення пельменної групи). Графік операційної діяльності передбачає щоденний забій близько трьох голів великої рогатої худоби та п'яти голів

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свиней, який реалізується на базі спеціалізованого забійного цеху. Існуючий потенціал дозволяє здійснювати первинну переробку до 40% власної м'ясної сировини. Решта сировинних ресурсів, відповідно до їхнього кулінарного нафракціонування, спрямовується у суміжні цехи для виготовлення інших категорій напівфабрикатів. Супутні м'ясні відходи (зокрема, кісткова тканина та шкури) підлягають комерційній реалізації згідно з укладеними договорами, зокрема частково через ринкову мережу. Отримані субпродукти інтегруються у рецептурний склад вареників ручного ліплення [37].

У своїй юридичній та фінансово-господарській практиці підприємство керується нормативно-правовою базою України, зокрема положеннями Закону «Про підприємства в Україні». На сучасному етапі функціонування вектор виробництва напівфабрикатів максимально адаптований до задоволення ринкових потреб. Завдяки експлуатації високотехнологічного устаткування та впровадженню новітніх методів моделювання смакових властивостей створюються унікальні органолептичні профілі продуктів. Оскільки маркетингова стратегія фірми орієнтована на споживчі сегменти із середнім та високим рівнем платоспроможності, фахівцями розроблено оригінальні рецептурні композиції, покликані підвищити купівельний інтерес [37].

Гарантування високої якості та екологічної безпеки харчових продуктів досягається через використання сертифікованої сировини. Зокрема, у межах інтеграції з Товариством з обмеженою відповідальністю ВЗП «Еліка», налагоджено взаємодію з постачальниками та фермерськими господарствами, діяльність яких сертифікована за міжнародними стандартами ISO. Диверсифікація сировинних зон охоплює різні регіони України: постачання яблук здійснюється з Івано-Франківської області, грибною продукцією – з Київщини, екологічно чистої яловичини – з Тернопільщини, молочних компонентів – з Одеської області, свіжої зелені – з Черкащини. Куряче м'ясо та родзинки транспортуються з Дніпропетровського регіону, плодоовочева група – з Херсонщини, а борошно та крупи постачаються з Донецької

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

області [36].

Для забезпечення операційного контролю підприємство володіє сучасною акредитованою лабораторією, що дозволяє проводити моніторинг фізико-хімічних та мікробіологічних показників кожної партії на відповідність державним нормам безпеки. Оцінка ризиків здійснюється на засадах міжнародної системи НАССР. Менеджмент компанії спирається на сертифіковану систему управління безпечністю харчових продуктів, що повністю відповідає вимогам національного стандарту ДСТУ ISO 22000-2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT) [36].

Матеріально-технічна база цехів укомплектована передовим обладнанням вітчизняного та європейського зразків. Ключовим технологічним досягненням стало впровадження систем шоквої термічної обробки (заморожування). Вагомим етапом модернізації ліній ви випуску борошняних виробів став запуск високопродуктивної французької лінії MC 3093, призначеної для виготовлення млинців. Готова продукція фасується в ергономічне пакування різних типів, яке відповідає жорстким критеріям технічних регламентів [36].

Компанія успішно розвиває власний бренд під ТМ «Бабаєв А.В.», паралельно реалізуючи проекти у форматі ко-брендингу з іншими торговельними марками. Політика підприємства спрямована на постійне розширення асортиментної матриці, проведення акційних заходів та впровадження гнучких систем дисконтування для підвищення лояльності покупців [36].

Збутова стратегія базується на багатоканальній моделі. Окрім розвитку власної фірмової мережі роздрібних крамниць у всіх регіонах України, компанія активно використовує інструменти електронної комерції (онлайн-замовлення з адресною доставкою). Починаючи з 2006 року, суб'єкт господарювання є стратегічним партнером провідних національних ритейлерів, серед яких мережі супермаркетів «Сільпо», «АТБ», «ЕКО маркет»

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та інші. Разом із насиченням внутрішнього ринку, підприємство здійснює зовнішньоекономічну діяльність, експортуючи готові заморожені вироби за кордон, зокрема до Республіки Молдова [36].

2.2. Методика виконання роботи

На базі ФОП «Бабаєв А.В.» м.Миколаїв проведено дослідження. Процес організації дослідження розпочинається з формулювання завдань, необхідних для досягнення конкретної мети.

Мета досліджень – розробка рецептури млинців з додаванням черешні та нутелою.

Завдання дослідження – обґрунтування асортименту продукції; розробка технологічних схем для виробництва млинців; розрахунок обсягу сировини і готової продукції; аналіз технологічного процесу виготовлення млинців; визначення необхідного технічного обладнання та площ виробництва; оцінка систем управління якістю і безпекою на виробництві; визначення кількості працівників та ресурсів, необхідних для виробництва продукції; а також аналіз стану охорони праці на підприємстві.

Об'єктом дослідження є технологічний процес приготування млинців, а предметом – технологія, млинцевий напівфабрикат та начинка (нутела та черешня). Нижче наведена схема проведення дослідження (рис. 1).

Для аналізу технологічних процесів виготовлення млинцевих виробів були використані відповідні довідкові матеріали та підручники [24, 44].

Розрахунки основних та допоміжних сировин проводилися на основі складу рецептури для виготовлення млинцевих виробів та очікуваного обсягу виходу виробленої продукції [24, 44].

Необхідну кількість технологічного обладнання визначали систематично за певним порядком дій. Розрахунок кількості технологічного обладнання проводили на підставі об'єму сировини, призначеної для обробки, з урахуванням умов експлуатації. Кількість технологічного обладнання

					Арк.
					16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

обчислювали за встановленими формулами, які були представлені в методичних документах [39].

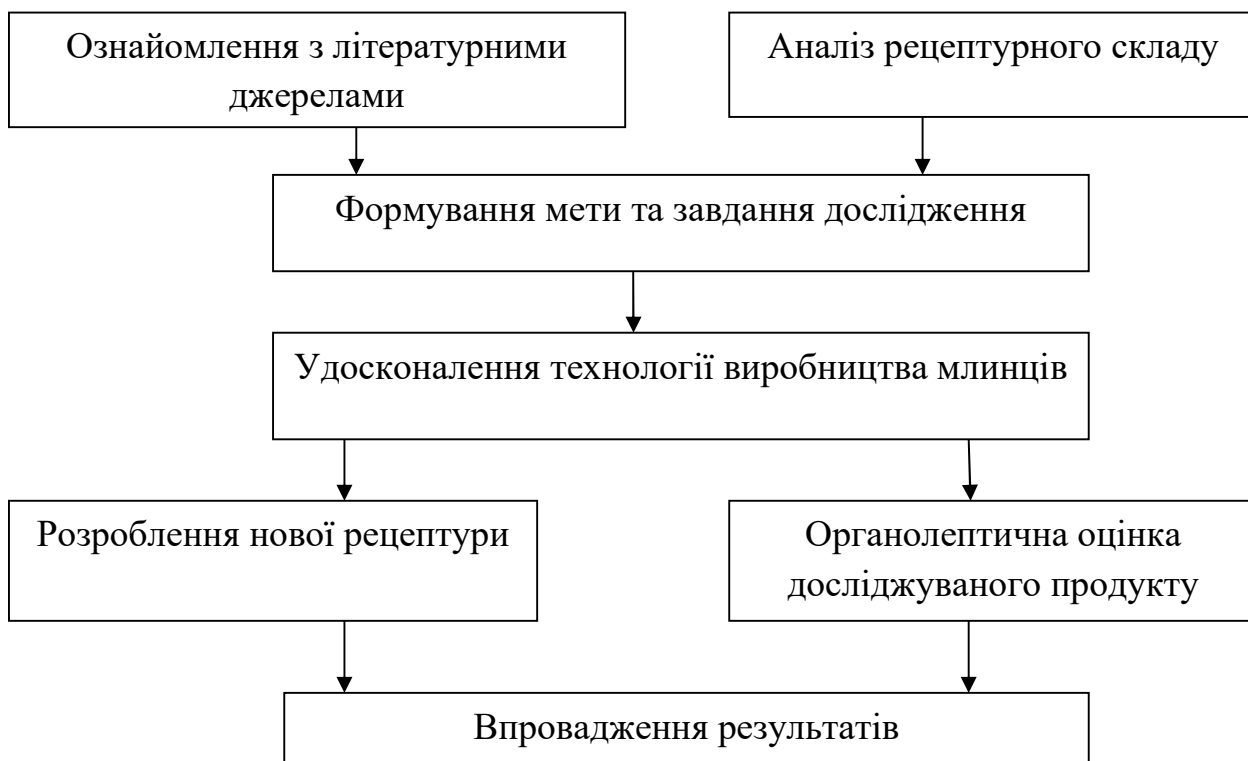


Рис. 1. Схема проведення досліджуваних робіт

Розрахунок необхідних виробничих площ здійснювався на основі нормативних показників, запозичених із профільних довідкових матеріалів, із застосуванням математичного апарату та формул, регламентованих методичними рекомендаціями щодо виконання кваліфікаційних робіт [39].

У рамках дослідження технологічного процесу виготовлення млинців було передбачено комплексну оцінку їхніх органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних характеристик, а також здійснено контроль безпечності щодо гранично допустимого вмісту токсичних елементів у готовій продукції [39].

У межах розробки розділу з охорони праці було реалізовано детальний аналіз потенційних виробничих небезпек та шкідливих чинників, притаманних операційним процесам на базі ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв). Під час моделювання систем безпеки життєдіяльності було враховано

					Арк.
					17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

широкий спектр нестандартних ситуацій та ризиків, що безпосередньо впливають на здоров'я персоналу, з метою оптимізації робочих умов, мінімізації травматизму та запобігання виникненню аварійних режимів.

Дана кваліфікаційна робота виконана у чіткій відповідності до нормативних вимог та положень методичних вказівок, які вимагають системного, компетентного та послідовного підходу до наукового пошуку. Такий підхід дозволив гарантувати репрезентативність та достовірність отриманих результатів, а також забезпечити відповідність роботи високим академічним стандартам [39].

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування асортименту продукції

Операційна діяльність підприємства орієнтована на максимальне задоволення запитів цільової аудиторії споживачів. Загальне керівництво, регламентацію умов праці персоналу та прийняття стратегічних рішень щодо функціонування суб'єкта господарювання здійснює директор. Асортиментна матриця ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв) містить патентовані види продукції, які диференційовані за такими основними групами:

1. Заморожені напівфабрикати в оболонці з тіста: хінкалі «Королівські», вареники з начинкою із серця та печінки, чебуреки з м'ясним фаршем, бендерики з сиром, млинці з курятиною, з яловичою печінкою, а також із сиром та родзинками, пельмені «Сільські», «Еліка» з яловичиною, «Сатурн» та «Спец цех» [36].

2. М'ясні та м'ясорослинні напівфабрикатні вироби: перець фарширований, голубці «Сільські», «Гречаники», котлети «Їжачок», «Бабусині», «Домашні» (з автентичним додаванням часнику), «Соковиті», «Пожарські», кордон-блю з сирно-шинковим наповненням, люля-кебаб, зрази м'ясні з грибами, картопляні трубочки з м'ясом, курячий шніцель, фрикадельки та інші споріднені позиції [36].

3. Напівфабрикати на основі кисломолочного сиру: у цьому сегменті виробничої програми представлені виключно сирники з додаванням родзинок [36].

4. Кулінарні вироби високого ступеня готовності (піддані тепловому обробленню та заморожуванню): пиріжки з м'ясом, картопляні трубочки з м'ясною начинкою, біляші «По-домашньому», а також чебуреки з м'ясом [36].

5. Заморожені млинці в асортименті: лінійка «Французькі» (із джемом, сирним наповнювачем, м'ясом, курятиною, вареним згущеним молоком або

						Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

без начинки), а також варіанти з яблуками, курагою та родзинками й класичні млинці з сиром [36].

3.2. Технологічні схеми виробництва напівфабрикатів

Технологічна схема виробництва млинців з використанням тіста на основі молока та начинкою «черешня – нутела» представлена на рисунку 2.

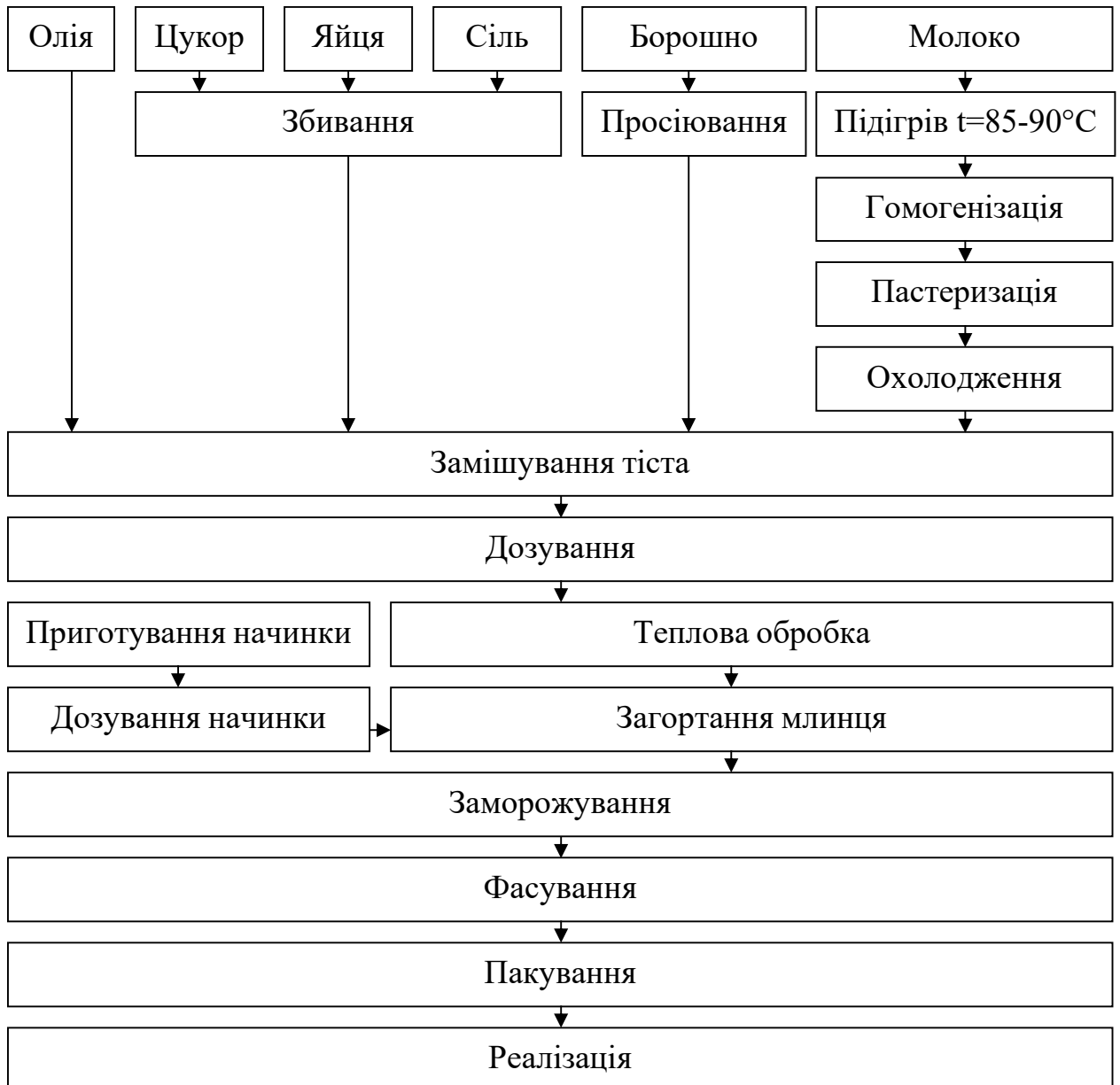


Рис. 2. Технологічна схема виробництва млинців на молоці з черешнею та нутелою

Параметри технологічного процесу виготовлення млинців можуть варіюватися залежно від запланованої потужності підприємства та специфіки наявного апаратного забезпечення. Проте, незалежно від апаратно-технічного рівня, структура виробничого циклу базується на таких обов'язкових послідовних етапах:

1. Підготовка та первинне оброблення сировини. Ця стадія передбачає вхідний контроль, депулювання та підготовку сировинних компонентів (борошна, яєчних продуктів, молока тощо). Борошно підлягає обов'язковому просіюванню (для видалення домішок та аерації) з наступним сухим змішуванням з іншими сипкими інгредієнтами. Яєчну масу збивають із цукровим піском та іншими рецептурними добавками. Рідку молочну основу гомогенізують, піддають пастеризації та охолоджують до технологічно необхідної температури. Зазначені операції дозволяють сформувати якісний базис для подальшого ведення процесу.

2. Приготування (замішування) млинцевого тіста. Рідку фазу поступово інтегрують у суміш сухих компонентів. Процес замішування реалізують за допомогою промислових місильних або змішувальних установок, які забезпечують отримання однорідної консистенції з низькою в'язкістю. Ключовим фактором на цьому етапі є прецизійне дозування інгредієнтів та суворий моніторинг тривалості перемішування, що безпосередньо впливає на структурно-механічні властивості й стабільність готового напівфабрикату [24].

3. Формування та дозування рідкого напівфабрикату. На промислових об'єктах застосовують автоматизовані дозувальні системи, які порційно розподіляють рідке тісто на рухомі робочі поверхні або конвеєрні стрічки. Автоматизація процесу гарантує високу продуктивність лінії, мінімізує виробничий брак та забезпечує ідентичність геометричних розмірів, товщини й маси кожної одиниці виробу.

4. Термічне оброблення (випікання). Процес теплової обробки млинцевих основ здійснюється на спеціалізованому пекарському

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

устаткуванні. Залежно від конструктивних особливостей ліній та прийнятої на підприємстві технології, обсмажування може відбуватися як з одного боку (для напівфабрикатів, що підлягають подальшому фаршируванню й заморожуванню), так і з обох боків [24].

5. Приготування композиційної начинки. Етап розпочинається з підготовки та зважування складових наповнювача: какао-порошку, молока, цукру, рослинних жирів тощо. Какао-порошок просіюють крізь сита для розбивання грудок, а рідкі компоненти (молоко, олію) емульгують та збивають із цукром. Надалі у змішувальних апаратах сухі компоненти поступово поєднують із рідкою емульсією. В отриману гомогенну шоколадну пасту рівномірно вмішують підготовлену вишню без кісточок.

6. Дозування наповнювача та формування виробів. На випечену млинцеву основу механічним або ручним способом наноситься розрахована порція шоколадно-фруктової начинки, після чого здійснюється загортання (складання) млинця відповідно до затвердженої геометричної конфігурації (трубочка, конверт, трикутник).

7. Термічна стабілізація (охолодження) та фасування. Сформовані вироби спрямовують у камери охолодження для зниження температури до регламентованих значень, що є передумовою для збереження структури під час пакування. На завершальному етапі продукцію фасують у споживчу та транспортну тару згідно з нормативними вимогами, після чого готові пакети надходять на склад зберігання або відвантажуються в логістичну мережу для подальшої реалізації [24].

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Розглянемо рецептури (рис. 1) млинців на молоці з черешнею і нутеллою, розрахуємо витрати сировини на виготовлення готової продукції (досліджуваної продукції).

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рецептура млинців на молоці

Сировина	Маса, кг	Маса кг/100 кг борошна	Вологість, %
Борошно	0,4	100	14
Цукор	0,03	7,5	0
Яйця	0,1	25	74
Молоко	1	250	8,2
Сіль	0,005	1,3	0
Олія	0,02	5	0,1
Млинцеве тісто	1,6	387,8	65

Згідно з довідковою літературою, вологість млинцевого тіста на молоці становить 65% [43].

Розрахуємо вихід тіста Y_T за формулою:

$$Y_T = \frac{m_b \frac{100-W_b}{100} + m_c \frac{100-W_c}{100} + m_y \frac{100-W_y}{100} + m_m \frac{100-W_m}{100} + m_s \frac{100-W_s}{100} + m_o \frac{100-W_o}{100}}{100-W_T} \times 100 \quad (1)$$

де m_b – маса борошна, кг;

m_c – маса цукру, кг;

m_y – маса яєць, кг;

m_m – маса молока, кг;

m_s – маса солі, кг;

m_o – маса олії, кг;

W_b – вологість борошна, %;

W_c – вологість цукру, %;

W_y – вологість яєць, %;

W_m – вологість молока, %;

W_s – вологість солі, %;

W_o – вологість олії, %;

W_T – вологість млинцевого тіста, %.

					Арк.
					23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Y_T = \frac{0,4 \times \frac{100-14}{100} + 0,03 \times \frac{100-0}{100} + 0,1 \times \frac{100-74}{100} + 1 \times \frac{100-88,2}{100} + 0,005 \times \frac{100-0}{100} + 0,02 \times \frac{100-0,1}{100}}{100-65} \times 100 = 1,6 \text{ кг}$$

Обчислимо кількість використаного борошна G_6 за такою формулою:

$$G_6 = \frac{m_{\text{мл}} \times 100}{Y_{\text{мл}}} \quad (2)$$

де $m_{\text{мл}}$ – маса продукції, кг, $m_{\text{мл}} = 1 \text{ кг}$ [24];

$Y_{\text{мл}}$ – вихід виробу, кг/100 кг борошна, $Y_{\text{мл}} = 2,5 \text{ кг}$.

$$G_6 = \frac{1 \times 100}{2,5} = 40 \text{ кг}$$

Кількість іншої використаної сировини $G_{\text{сир}}$ обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_6 \times C_{\text{сир}}}{100} \quad (3)$$

де $C_{\text{сир}}$ – витрати сировини за рецептурою, кг/100 кг борошна.

Витрати цукру становлять:

$$G_{\text{ц}} = \frac{40 \times 7,5}{100} = 3,01 \text{ кг}$$

Витрати яєць становлять:

$$G_{\text{я}} = \frac{40 \times 25}{100} = 10,01 \text{ кг}$$

Витрати молока становлять:

$$G_{\text{м}} = \frac{40 \times 250}{100} = 100,01 \text{ кг}$$

Витрати солі становлять:

$$G_{\text{с}} = \frac{40 \times 1,3}{100} = 0,501 \text{ кг}$$

Витрати олії становлять:

$$G_{\text{о}} = \frac{40 \times 5}{100} = 2,01 \text{ кг}$$

Обчислимо масу сухих речовин $m_{\text{с.р.}}$ у тісті за наступною формулою:

$$m_{\text{с.р.}} = \frac{m_{\text{т}} \times (100 - W_{\text{т}})}{100} \quad (4)$$

де $m_{\text{т}}$ – маса тіста, кг;

$W_{\text{т}}$ – масова частка вологи у тісті, %.

$$m_{\text{с.р.}} = \frac{1,6 \times (100 - 65)}{100} = 0,501 \text{ кг}$$

Масу вологи у тісті $m_{\text{в}}$ визначають за формулою:

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{т}} \times W_{\text{сеп}}}{100} \quad (5)$$

					Арк.
					24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$m_B = \frac{1,6 \times 65,1}{100} = 0,501 \text{ кг}$$

Рецептура містить кілька видів сировини, тому у формулу підставляють середньозважену масову частку вологи $W_{\text{сер}}$, яка визначається за наступною формулою:

$$W_{\text{сер}} = \frac{m_6 \times W_6 + m_{\text{ц}} \times W_{\text{ц}} + m_{\text{я}} \times W_{\text{я}} + m_{\text{м}} \times W_{\text{м}} + m_{\text{с}} \times W_{\text{с}} + m_0 \times W_0}{m_6 + m_{\text{ц}} + m_{\text{я}} + m_{\text{м}} + m_{\text{с}} + m_0} \quad (6)$$

$$W_{\text{сер}} = \frac{0,4 \times 14 + 0,03 \times 0 + 0,1 \times 74 + 1 \times 88,2 + 0,005 \times 0 + 0,02 \times 0,1}{0,4 + 0,03 + 0,1 + 1 + 0,005 + 0,02} = 65,101\%$$

Вихід $Y_{\text{мл}}$ готової продукції у відсотках за наступною формулою:

$$Y_{\text{мл}} = \frac{m_{\text{мл}}}{Y_{\text{т}}} \times 100 \quad (7)$$

$$Y_{\text{мл}} = \frac{1,0}{1,6} \times 100 = 64,301\%$$

Плановий вихід млінців $X_{\text{мл}}$ за наступною формулою:

$$X_{\text{мл}} = \frac{G_6 \times Y_{\text{мл}}}{100} \quad (8)$$

$$X_{\text{мл}} = \frac{40 \times 64,3}{100} = 25,701 \text{ кг}$$

Маса тіста із 100 кг борошна m_m обчислюється за наступною формулою:

$$m_m = \frac{m_{\text{сир}}(100 - W_{\text{сер}})}{(100 - W_{\text{т}})} \quad (9)$$

$$m_m = \frac{338,8 \times (100 - 65,1)}{(100 - 65)} = 387,801 \text{ кг}$$

де $m_{\text{сир}}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

Втрати борошна до замішування тіста B_6 обчислюємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6(100 - W_6)}{100 - W_{\text{т}}} \quad (10)$$

$$B_6 = \frac{0,03 \times (100 - 14)}{100 - 65} = 0,0701\%$$

Втрати борошна від етапу замішування до випікання $B_{\text{т}}$ обчислюємо за наступною формулою:

$$B_{\text{т}} = \frac{g_{\text{т}}(100 - W_{\text{від}})}{100 - W_{\text{т}}} \quad (11)$$

$$B_{\text{т}} = \frac{0,05 \times (100 - 30)}{100 - 65} = 0,101\%$$

де $W_{\text{від}}$ – вологість відходів, % (в межах 30-35%).

Затрати від упікання $Z_{\text{уп}}$ обчислюємо за наступною формулою:

					Арк.
					25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}(m_m - (B_б + B_т))}{100} \quad (12)$$

$$Z_{уп} = \frac{8,4 \times (387,8 - (0,07 + 0,1))}{100} = 32,601\%$$

Затрати під час усихання $Z_{ус}$ обчислюємо за наступною формулою:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}(m_m - (B_б + B_т + Z_{уп}))}{100} \quad (13)$$

$$Z_{ус} = \frac{3,0 \times (387,8 - (0,07 + 0,1 + 32,6))}{100} = 10,701\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів $B_{шт}$ обчислюємо за наступною формулою:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}(m_m - (B_б + B_т + Z_{уп} + Z_{ус}))}{100} \quad (14)$$

$$B_{шт} = \frac{0,9 \times (387,8 - (0,07 + 0,1 + 32,6 + 10,7))}{100} = 3,101\%$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$ обчислюємо за наступною формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}(m_m - (B_б + B_т + Z_{уп} + Z_{ус} + B_{шт}))}{100} \quad (15)$$

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times (387,8 - (0,07 + 0,1 + 32,6 + 10,7 + 3,1))}{100} = 0,0501\%$$

Втрати від переробки браку $B_{бр}$ обчислюємо за наступною формулою:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}(m_m - (B_б + B_т + Z_{уп} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр}))}{100} \quad (16)$$

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times (387,8 - (0,07 + 0,1 + 32,6 + 10,7 + 3,1 + 0,05))}{100} = 0,0501\%$$

Рецептурний склад начинки нутела-черешня наведено в таблиці 2. Для виробництва млинців беремо какао-порошок, цукор, молоко, сіль, олія, ванільний цукор, черешня, начинка.

Виконаємо розрахунок виходу начинки $Y_{нач}$ за формулою 1:

$$Y_{нач} = \frac{0,04 \times \frac{100-8}{100} + 0,03 \times \frac{100-0}{100} + 0,05 \times \frac{100-88,2}{100} + 0,002 \times \frac{100-0}{100} + 0,1 \times \frac{100-0,1}{100} + 0,01 \times \frac{100-0}{100} + 0,21 \times \frac{100-84,4}{100}}{100-49,8} \times 100 = 0,43 \text{ кг}$$

Обчислимо кількість використаного какао-порошка $G_{кп}$ за формулою 2:

$$G_{кп} = \frac{1 \times 10}{2,5} = 4 \text{ кг}$$

Сировину, яку використовуємо при виробництві млинців ($G_{сир}$), обчислюємо за формулою 3:

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рецептура начинки для млинців

Сировина	Маса, кг	Маса кг/10 кг какао-порошка	Вологість, %
Какао-порошок	0,04	10	8
Цукор	0,03	7,5	0
Молоко	0,05	12,5	88,2
Сіль	0,002	0,5	0
Олія	0,1	25	0,1
Ванільний цукор	0,01	2,5	0
Черешня	0,21	52,5	84,4
Начинка	0,43	110,5	20,4

Виконаємо розрахунок виходу начинки $Y_{\text{нач}}$ за формулою 1:

$$Y_{\text{нач}} = \frac{0,04 \times \frac{100-8}{100} + 0,03 \times \frac{100-0}{100} + 0,05 \times \frac{100-88,2}{100} + 0,002 \times \frac{100-0}{100} + 0,1 \times \frac{100-0,1}{100} + 0,01 \times \frac{100-0}{100} + 0,21 \times \frac{100-84,4}{100}}{100-49,8} \times 100 = 0,43 \text{ кг}$$

Обчислимо кількість використаного какао-порошка $G_{\text{кп}}$ за формулою 2:

$$G_{\text{кп}} = \frac{1 \times 10}{2,5} = 4,01 \text{ кг}$$

Іншу використану сировину $G_{\text{сир}}$ обчислюємо за формулою 3:

Витрати цукру становлять:

$$G_{\text{ц}} = \frac{4 \times 7,5}{10} = 3,01 \text{ кг}$$

Витрати молока становлять:

$$G_{\text{м}} = \frac{4 \times 12,5}{10} = 5,01 \text{ кг}$$

Витрати солі становлять:

$$G_{\text{с}} = \frac{4 \times 0,5}{10} = 0,201 \text{ кг}$$

Витрати олії становлять:

$$G_{\text{о}} = \frac{4 \times 25}{10} = 10,01 \text{ кг}$$

Витрати ванільного цукру становлять:

					Арк.
					27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{вц}} = \frac{4 \times 2,5}{10} = 1,01 \text{ кг}$$

Витрати черешні становлять:

$$G_{\text{виш}} = \frac{4 \times 52,5}{10} = 21,01 \text{ кг}$$

Обчислимо масу сухих речовин $m_{\text{с.р.}}$ у начинці за формулою 4:

$$m_{\text{с.р.}} = \frac{0,43 \times (100 - 20,4)}{100} = 0,340 \text{ кг}$$

Масу вологи у начинці $m_{\text{в}}$ визначають за формулою 5:

$$m_{\text{в}} = \frac{0,43 \times 20,4}{100} = 0,080 \text{ кг}$$

Рецептура містить кілька видів сировини, тому у формулу підставляють середньозважену масову частку вологи $W_{\text{сер}}$, яка визначається за формулою 6:

$$W_{\text{сер}} = \frac{0,04 \times 8 + 0,03 \times 0 + 0,05 \times 88,2 + 0,002 \times 0 + 0,1 \times 0,1 + 0,01 \times 0}{0,4 + 0,03 + 0,05 + 0,002 + 0,1 + 0,01} = 20,40\%$$

Обчислимо $Y_{\text{нач}}^{\text{від}}$ вихід начинки у відсотках за наступною формулою:

$$Y_{\text{нач}}^{\text{від}} = \frac{m_{\text{нач}}}{Y_{\text{нач}}} \times 100 \quad (17)$$

$$Y_{\text{нач}}^{\text{від}} = \frac{0,43}{0,43} \times 100 = 100\%$$

Обчислимо плановий вихід начинки $X_{\text{нач}}$ за формулою 8:

$$X_{\text{нач}} = \frac{4 \times 100}{100} = 4,01 \text{ кг}$$

Маса начинки із 10 кг какао-порошка $m_{\text{м}}$ обчислюється за формулою 9:

$$m_{\text{м}} = \frac{110,5 \times (10 - 20,4)}{(10 - 20,4)} = 110,501 \text{ кг}$$

Одна одиниця готової продукції важить:

$$\frac{100 + 43}{1000} = 0,143 \text{ кг}$$

За результатами розрахунків рецептури, для виробництва 1000 млинців на годину необхідно 160 кг млинцевого тіста, з якого виходить 100 кг готових млинців, та 43,01 кг готової начинки. Ці параметри забезпечують стабільний процес виробництва і високу якість кінцевого продукту. Маса одного виробу складає 0,143 кг.

						Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

Кількість одиниць обладнання безперервної дії обчислюється за наступною формулою [39]:

$$N = \frac{m}{(P \times \tau \times K)} \quad (18)$$

де m – маса сировини, яку потрібно переробити, кг;

P – продуктивність устаткування, яка кваліфікована в паспорті обладнання, кг/год;

K – коефіцієнт використання обладнання (в межах 0,75-0,90);

τ – час, протягом якого необхідно переробити задану масу сировини, год.

Розрахунок необхідної кількості борошнопресівача $N_{\text{бп}}$ здійснено за формулою 18:

$$N_{\text{бп}} = \frac{40}{1200 \times 1 \times 0,75} = 0,04$$

Обчислимо необхідну кількість тістомісильних машин для замішування тіста $N_{\text{тмт}}$ за формулою 18:

$$N_{\text{тмт}} = \frac{160}{1350 \times 1 \times 0,75} = 0,1$$

Обчислимо необхідну кількість тістомісильних машин для замішування начинки $N_{\text{тмн}}$ за формулою 18:

$$N_{\text{тмн}} = \frac{43}{250 \times 1 \times 0,75} = 0,2$$

Обчислимо необхідну кількість барабанних жаровень $N_{\text{бж}}$ за формулою 18:

$$N_{\text{бж}} = \frac{160}{450 \times 1 \times 0,75} = 0,5$$

Обчислимо необхідну кількість дозаторів начинки $N_{\text{дн}}$ за формулою 18:

$$N_{\text{дн}} = \frac{43}{200 \times 1 \times 0,75} = 0,3$$

Обчислимо необхідну кількість шаф заморозки $N_{\text{шз}}$ за формулою 18:

$$N_{\text{шз}} = \frac{143}{1500 \times 1 \times 0,75} = 0,1$$

Розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання для

					Арк.
					29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

виробництва млинців представлено в таблиці 3.

Таблиця 3

Розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість одиниць обладнання, шт	
			розрах.	прийнято
1	2	3	4	5
1	Борошнопросіювач BASSANINA SF/100 CE	Продуктивність – 1200 кг/год Час одного циклу – 5 хв Об’єм бункера – 100 кг Потужність – 0,36 кВт Розміри – 1000х1360х700 мм Вага – 150 кг	0,04	1
2	Тістомісильна машина А2-ХТЗ-Б	Продуктивність – 1350 кг/год Час одного циклу – 6,5 хв Об’єм діжі – 330 л Потужність – 4 кВт Розміри – 1800х1250х1100 мм Вага – 675 кг	0,1	1
3	Тістомісильна машина А2-ХТЮ	Продуктивність – 250 кг/год Об’єм діжі – 80 л Потужність – 2,25 кВт Розміри – 1250х1000х680 мм Вага – 250 кг	0,2	1
4	Барабанна жаровня 2Т115 8В	Продуктивність – 450 кг/год Час обсмажування – 26 сек Температура – до 350°С Товщина млинцевої заготовки – 1-2,5 мм Потужність – 36 кВт Розміри – 1800х1300х1900мм	0,5	1
5	Охолоджуючий конвеєр	Потужність – 0,4 кВт Розміри – 1500х550х1000мм	1	1
6	Дозатор начинки ВЕСАМ	Потужність – 1 кВт Кількість голівок – 3 шт Об’єм бункера – 200 л	0,3	1

					Арк.
					30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5
		Доза начинки – 15-50 г Розмір – 1200x800x1000 мм		
7	Конвеєр складання	Розмір – 2500x550x1000мм	1	1
8	Ротаційний різак	Потужність – 0,4 кВт Розміри – 1500x550x1000 мм	1	1
9	Система загортання млинця Spring Rolls	Потужність – 0,3 кВт Розміри – 600x500x1700 мм	1	1
10	Шафа шокової заморозки АСМ-1500П	Продуктивність від +40°С до –18°С – 1500кг/год Потужність – 150 кВт Розміри – 5400x3910x4400 мм Вага – 7200 кг	0,1	1

Борошнопросіювач SF/100 CE – позиціонується як високоефективне енергоощадне устаткування. За умов значної експлуатаційної продуктивності номінальна споживана потужність апарата становить 0,36 кВт. Інтегрований вібраційний вузол забезпечує дезінтеграцію та просіювання 100 кг борошна впродовж 5 хвилин. Конструкцією передбачено місткий приймальний бункер одноразового завантаження масою до 100 кг, що корелює з циклічністю роботи пристрою. Логістичне переміщення обладнання в межах цеху спрощене завдяки наявності транспортерних коліс із фіксаторами блокування руху. Оптимізація сервісного обслуговування досягається за рахунок ревізійних дверцят корпусу, які відкривають двосторонній доступ до внутрішніх робочих вузлів. Сталева станина та захисний кожух оброблені стійким полімерним покриттям. Функціонал апарата дозволяє реалізувати два альтернативні режими сепарації: відцентровий та вібраційний. Для уловлювання металодомішок і вилучення феромагнітних частинок встановлено магнітний уловлювач. Моніторинг та координація параметрів здійснюються через ергономічний аналогово-цифровий пульт керування [33].

					Арк.
					31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Тістомісильна машина А2-ХТЗБ орієнтована на дискретне (порційне) приготування напівфабрикатів із пшеничного та житнього борошна, технологічний показник вологості яких становить не менше 33%. Замішування реалізується в уніфікованих знімних підкатних діжах ємністю 330 літрів типу Т1-ХТД. Робочі органи машини, що мають безпосередній контакт із харчовим середовищем (зокрема місильний орган, парасолька та захисний піддон), випускаються у двох матеріальних модифікаціях: із конструкційної вуглецевої або корозійностійкої нержавіючої сталі. Контроль часових та кінематичних режимів замішування автоматизовано за допомогою цифрового мікропроцесорного блока керування моделі «ПЕЛІКАН» БУ-1ТМ [33].

Ротаційна хлібопекарська піч Rotofour 2Т1158В спроектована для інтенсивної експлуатації в умовах поточно-механізованих ліній великих підприємств та цехів малої потужності. Апарат забезпечує рівномірне термооброблення та стабільне випікання значних партій формованих заготовок із тіста. Технічні параметри камери дозволяють здійснювати одночасне випікання великої кількості тістових смуг, що суттєво підвищує добову продуктивність лінії [33].

Спіральні швидкоморозильні апарати (шафи шокової заморозки) серії АСМ вирізняються універсальністю щодо асортименту перероблюваних продуктів та раціональним використанням виробничої площі. Компактність геометричних розмірів камери досягається завдяки специфіці конвеєрної системи, де сітчаста стрічка (загальною довжиною до кількох сотень метрів) переміщується по висхідній спіралі всередині теплоізольованого контуру. Заморожування об'єктів реалізується методом інтенсивного обдування потоком хладоносія від повітроохолоджувача. Організація циркуляції повітряного середовища — горизонтально-спрямована; при цьому швидкість руху повітря регулюється в діапазоні від 2 м/с до 6 м/с з огляду на криоскопічні властивості та геометрію напівфабрикатів, що заморожуються [33].

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5. Розрахунок виробничих площ

Проектування загальної площі млинцевого цеху здійснюється на основі укрупнених нормативів питомої площі, віднесених до одиниці готової продукції, з урахуванням планової потужності лінії, яка становить 10 тонн за зміну.

Для детального визначення корисних площ окремих виробничих та допоміжних приміщень застосовують метод розрахунку за габаритами встановленого технологічного устаткування. Величина необхідної площі для кожного приміщення обчислюється за такою математичною залежністю [39]:

$$N_{\text{прим}} = (N_{\text{обл}_1} + N_{\text{обл}_2} \dots + N_{\text{обл}_n}) + 300\% \quad (19)$$

де $N_{\text{обл}}$ – площа обладнання, м^2 ;

300% – додаткова площа для обслуговування устаткування, вільного доступу до робочого місця працівників.

Обчислимо площу робочого приміщення $N_{\text{роб}}$ за формулою 19:

$$N_{\text{роб}} = (0,7 + 2 + 0,85 + 3,4 + 1,5 + 1,2 + 2,5 + 1,5 + 1 + 24) + 300\% = 154,6 \text{ м}^3$$

Розрахунки необхідної площі представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Розрахунок площ цеху виробництва млинців

Приміщення	Площа, м^2		Площа в буд. кв.	
	норма, $\text{м}^2/\text{т}$	розрахункова, м^2	розрахункова	прийнята
Робоча	90	154,6	1,9	2
Складська	70	134,4	1,8	2
Допоміжна	25	39,6	0,5	1
Підсобна	15	18,4	0,4	
Загальна	200	347	4,9	5

Для проектування цеху приймається одноповерхова промислова будівля каркасного типу з уніфікованою сіткою колон 6×12 м. Зазначений крок та проліт визначають площу одного умовного будівельного квадрата (модуля),

					Арк.
					33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

яка становить 72 м².

Визначення габаритних розмірів та загальної площі проєктованого виробничого об'єкта у будівельних квадратах (модульних одиницях) реалізується за такою математичною формулою [39]:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв}}} \quad (20)$$
$$n = \frac{347}{72} = 4,8 \text{ буд. кв.}$$

Отримане розрахункове значення округлюємо у більшу сторону до найближчого цілого числа, що становить 5 будівельних квадратів. Таким чином, для розгортання виробництва приймається споруда загальною площею 360 м². Це об'ємно-планувальне рішення дозволяє оптимально розмістити запроектовані технологічні лінії та забезпечити нормативні проходи для персоналу.

3.6. Опис технології виробництва продукції

Виготовлення млинців базується на підготовці дріжджової біосистеми безопарним способом. Перед внесенням у заміс здійснюється активація пресованих дріжджів, а рецептурну кількість солі та цукру попередньо розчиняють у технологічно мінімальному об'ємі рідкої фази (води або молока). Отримані розчини підлягають фільтрації, після чого їх з'єднують із рештою рідкої основи, підігрітої до температури 35-40°C. Цю суміш інтегрують у просіяне борошно, додають меланж або яйця та гомогенізують до однорідного стану. На завершальному етапі замішування вносять розтоплений жировий компонент із повторним перемішуванням системи. Термін бродіння (ферментації) тіста в термостатних умовах становить 3-4 години і супроводжується періодичними технологічними обминками. Для інтенсифікації пористості та оптимізації структури на фінальній стадії бродіння в масу вводять попередньо збиті яєчні білки. Термічне оброблення (випікання) напівфабрикату реалізують двостороннім способом [46].

					Арк.
					34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Млинцеве тісто характеризується високим модулем рідинності, що ініціює прискорене набухання гідрофільних білків борошна. Задля запобігання надмірному затягуванню (підвищенню еластичності) тістової маси, доцільно використовувати борошно з помірною концентрацією слабкої клейковини та охолоджені рідкі компоненти. Надання пористості структурі забезпечується методом механічного збивання, за якого яєчні білки формують стійку дисперсну піну. Фіксація пористої архітектоніки відбувається безпосередньо під час випікання за рахунок теплового розширення повітряних включень та часткової дегідратації (випаровування вологи) з тонкого шару розлитого тіста [24].

Опис поточно-технологічної схеми виробництва. Приготування рідкої основи здійснюється у спеціалізованих тістомісильних машинах (поз. 15). У місильну діжу через дозувальний пристрій (поз. 14) завантажують цукор, сіль, яєчні продукти та рослинну олію, після чого суміш емульгують на високих обертах робочого органу до досягнення гомогенності. Очищене, деаероване та пастеризоване охолоджене молоко (поз. 1) за допомогою насосного агрегату (поз. 2) транспортується до рідинного дозатора (поз. 14). У підготовлену яєчно-жирову емульсію вводять 50% від загального об'єму молока і повторно перемішують у швидкісному режимі.

Паралельно борошно дезінтегрується й очищується у борошнопросіювачі (поз. 10), вивантажується в підкатну діжу (поз. 11) і подається до накопичувального бункера (поз. 12). Звідси через шнековий живильник (поз. 13) та дозатор (поз. 14) воно надходить у місильну місткість, де збивається на максимальних обертах до утворення в'язкопластичної системи, за консистенцією аналогічної густій сметані. На етапі фінішної доводки в масу вносять решту пастеризованого молока та вимішують на низькій швидкості для стабілізації структури.

Шоколадно-фруктовий наповнювач готують у суміжній тістомісильній машині (поз. 8). Через аналогічний дозатор (поз. 7) у реактор завантажують цукор, сіль, яйця, олію та ароматизатор (ванільний цукор), які піддають

						Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

високошвидкісному емульгуванню. Пастеризоване молоко (поз. 1) насосом (поз. 2) через відповідний дозатор (поз. 7) впорскується в емульсійну базу. Сухий какао-порошок із піддонів розтарювання (поз. 3) пересипають у технологічний візок (поз. 4), транспортують до бункера (поз. 5) і через шнековий конвеєр (поз. 6) та дозатор (поз. 7) вносять у рідку фазу. Масу інтенсивно збивають до отримання структури пластичної шоколадної пасти. Після цього в систему вводять декеровану (без кісточок) вишню та рівномірно розподіляють її за низької швидкості обертання лопатей. Готова начинка за допомогою нагнітального насоса (поз. 9) перекачується в акумулюючий збірник дозатора начинки (поз. 20).

Готове млинцеве тісто насосом (поз. 16) нагнітається у бункер-дозатор (поз. 17), який забезпечує його прецизійний та рівномірний розподіл по робочій поверхні пекарського барабана (поз. 18). Безперервна тістова смуга піддається обсмажуванню з першого боку на головному тепловому барабані, а потім перевертається для обробки з протилежного боку на допоміжному барабані меншого радіуса.

Після завершення термообробки гаряча млинцева стрічка переміщується на конвеєр охолодження (поз. 19), де під впливом хладоносія її температура знижується з вихідних 200°C до технологічних 40°C.

Формування та низькотемпературна обробка готових виробів

Процес перетворення напівфабрикату на готовий виріб здійснюється за наступним алгоритмом:

- Спеціалізований вузол (поз. 20) в автоматичному режимі наносить нормовану за масою порцію шоколадно-вишневої пасти на рухому охолоджену смугу випеченого тіста.
- Загортання: Механічний пристрій (поз. 21) здійснює послідовне автоматичне підгинання та загортання поздовжніх країв тістової стрічки з обох боків, ізолюючи начинку всередині.
- Порціонування: Сформований джгут із наповнювачем подається на вузол ротаційного різачка (поз. 22), який здійснює дискретний поділ полотна на

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

індивідуальні вироби заданої довжини.

- Калібрування та кріообробка: На фінальному транспортері штучні вироби проходять калібрування форми (поз. 23) та спрямовуються у швидкоморозильну шафу (поз. 24) для проходження циклу шокового заморожування.

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

Вхідні сировинні ресурси, що інтегруються у технологічний процес, повинні суворо відповідати вимогам діючої національної нормативної бази. Координація якісних параметрів здійснюється на підставі таких державних стандартів: яєчні продукти (яйця курячі) – ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»; технологічна вода – ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»; коров'яче молоко – ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»; борошно пшеничне – ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»; рослинна жирова основа (олія) – ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»; сіль кухонна – ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»; цукровий пісок (білий цукор) – ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» [9, 10, 12, 13, 14, 16, 18].

Для забезпечення належних структурно-механічних властивостей млинцевого тіста застосовують пшеничне борошно вищого ґатунку. Органолептичний профіль борошна передбачає біле або злегка кремове забарвлення з характерним жовтуватим відтінком. Смакові властивості та запах мають бути типовими для доброякісного зернопродукту, без ознак затхлості, плісняви, кислих чи гірких нот. Фізико-хімічні детермінанти обмежують граничну вологість показником у 15%, тоді як масова частка сирого клейковини повинна становити щонайменше 24%. Наявність шкідників хлібних запасів або ознак зараження ними категорично заборонена [13].

Курячі яйця повинні характеризуватися чистою, недеформованою та

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цілісною шкаралупою без структурних дефектів і макроскопічних забруднень (послід, кров), за винятком поодиноких точкових цяток. При візуальному аналізі та овоскопуванні щільний, світлий і прозорий білок не повинен містити сторонніх включень. Жовток має займати центральну або незначно зміщену позицію, володіти розмитими контурами та бути позбавленим кров'яних дифузій. Запах – природний, без гнилісних чи інших деструктивних тонів [16].

Молочна сировина повинна володіти однорідною консистенцією без ознак коагуляції білків (пластівців) чи випадіння осаду. Сенсорний аналіз має підтверджувати чистий, притаманний свіжому молоку смак і аромат. Забарвлення варіюється від чисто білого до світло-кремового кольору [10].

Питна вода має відповідати критеріям абсолютної прозорості та чистоти, бути позбавленою сторонніх присмаків чи ароматичних дефектів, а також повністю задовольняти нормативи щодо гранично допустимих концентрацій мікроелементів, токсичних сполук і мікробіологічного обсіменіння [18].

У технології використовується соняшникова рафінована олія вищого гатунку. До неї висуваються вимоги повної прозорості, відсутності осаду, нативності смаку й аромату без сторонніх присмаків, гіркоти чи специфічних запахів деградації жирів [12].

Смакоароматичні добавки (цукор-пісок та кухонна сіль) повинні мати чітко виражену кристалічну сипучу структуру білого кольору без сторонніх механічних домішок. Продукти мають бути безводними, без сторонніх запахів, із чистим солодким та солоним смаком відповідно [9, 14].

Формування начинки здійснюється на основі поєднання шоколадної пасти (нутелли) та підготовлених плодів черешні без кісточок. Шоколадний наповнювач підлягає сертифікації згідно з ДСТУ 7374:2013 «Пасти шоколадні. Технічні умови». Продукт повинен мати густу пластичну гомогенну консистенцію, насичений солодкий смак і аромат какао-бобів, інтенсивний коричневий колір і бути вільним від сторонніх включень [17].

Свіжі плоди черешні мають відповідати положенням ДСТУ 8325:2015 «Черешня свіжа. Технічні умови». Вимоги до сировини передбачають

						Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

механічну цілісність ягід, рівномірне глибоке червоне забарвлення (відповідно до помологічного сорту), відсутність некротичних потемнінь та ознак мікробіологічного псування. Смак – збалансований, солодкий із легким кислуватим відтінком, консистенція – помірно м’яка, пружна, не розварена [19].

Якісні показники та безпечність готових заморожених млинців із шоколадно-фруктовим наповненням регламентуються вимогами ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови» [15].

Готова продукція повинна мати акуратну геометричну форму прямокутника, квадрата або згорнутого циліндра. Випечений млинцевий лист має характеризуватися рівномірною товщиною, гладкою поверхнею та достатнім ступенем просмажування, без розривів оболонки чи наявності обвуглених (палених) ділянок.

Розподілена всередині начинка повинна володіти однорідним кольором та гармонійним смаковим профілем, властивим для обраної комбінації інгредієнтів, із помірно вираженим солодким присмаком, без сторонніх запахів чи присмаків металу, плісняви тощо [15].

З метою порівняльної оцінки впливу різних рецептурних співвідношень на органолептичні властивості готових виробів було проведено комплексне дослідження. Отримані експериментальні дані систематизовано та наведено нижче в таблиці 5.

На основі результатів порівняльного аналізу комплексу органолептичних показників (зокрема зовнішнього вигляду, структури на розрізі, колірної гами, консистенції, а також смакових і ароматичних властивостей) встановлено, що розроблені млинці характеризуються рівною поверхнею, приємним рівномірним жовтуватим відтінком, ніжною і м’якою текстурою, а також повною відсутністю сторонніх присмаків чи дефектів запаху. Отримані профільні дескриптори сенсорної оцінки свідчать про абсолютну відповідність готових виробів вимогам діючих стандартів.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	39

Порівняння органолептичних показників млинців

Показник	Млинці на молоці з кисломолочним сиром та родзинками	Млинці на молоці з нутелою та черешнею
Зовнішній вигляд	Поверхня млинців рівна та без пошкоджень, пригорілі ділянки та розриви відсутні, начинка не виходить за межі	Поверхня млинців рівна та без пошкоджень, без слідів підгорілості або розривів, і начинка не виходить за межі
Вигляд на розрізі	Млинці однаково тонкі і добре просмажені. Видно наявність роздинок в начинці.	Млинці однаково тонкі і добре просмажені. Видно наявність черешні в начинці
Колір	Млинці мають відтінок жовтого кольору, а начинка – біла	Млинці мають відтінок жовтого кольору, а начинка – насичено коричнева
Консистенція	Пружна, начинка ніжна та м'яка	Пружна, начинка ніжна та м'яка
Смак та запах	Смак млинців помірно солодкий, злегка кислуватий через родзинки, без будь-яких додаткових присмаків або запахів	Смак млинців помірно солодкий, злегка кислуватий через вишню, без будь-яких додаткових присмаків або запахів

Сенсорні характеристики готових млинців перебувають у прямій залежності від режимів експлуатації та параметрів роботи спеціалізованого технологічного устаткування, задіяного на лінії, передусім – пекарського барабана для обсмажування рідкого напівфабрикату. Разом із цим, якісні

						Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

показники виробів обумовлюються температурними режимами кріогенного оброблення: зниження робочої температури безпосередньо покращує фінальні органолептичні властивості. Млинці, піддані низькотемпературній термічній стабілізації в камерах інтенсивного шокового заморожування, демонструють вищі оцінки за результатами дегустаційного аналізу завдяки збереженню нативної структури харчової системи.

Проведемо порівняльне дослідження фізико-хімічних показників млинців виготовлених за різними технологічними рецептурами (табл. 6).

Таблиця 6

Порівняння фізико-хімічних показників млинців

Показники	Млинці на молоці з кисломолочним сиром та родзинками	Млинці на молоці з нутеллою та черешнею
Вміст вологи, %	41	20,4
Вміст харчової солі, %	1,3	0,8
Вміст начинки, %	39	30
Кислотність титрована, Т	200	205
Температура у товщі замороженого продукту, °С	-12	-12

Згідно з даними порівняльного аналізу фізико-хімічних детермінант (зокрема масової частки вологи, концентрації кухонної солі, питомої ваги наповнювача, титрованої кислотності та температурного показника в центрі замороженого виробу), масова частка вологи у млинцях на молочній основі з кисломолочним сиром та родзинками становить 41%, тоді як у зразках із нутеллою та черешнею цей показник фіксується на рівні 20,4%.

Температурний мінімум у товщі кріостабілізованого напівфабрикату досягає значення -12°C. Граничні межі титрованої кислотності коливаються в діапазоні від 200 до 205°Т залежно від рецептурної специфіки та

					Арк.
					41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

компонентного складу виробів. Питома вага внесеної начинки становить 39% для традиційних млинців із кисломолочним сиром та родзинками і 42% для інноваційного варіанта з шоколадно-фруктовим наповненням. Вміст хлориду натрію (кухонної солі) у харчовій системі варіюється в межах 0,8-1,3%. Отримані фізико-хімічні константи свідчать про жорсткий операційний аудит на кожній стадії виробничого циклу, що безпосередньо гарантує стабільність реологічних, органолептичних та текстурних параметрів кінцевого продукту.

З метою комплексної оцінки санітарно-гігієнічного стану розроблених харчових систем було здійснено порівняльний моніторинг мікробіологічних показників напівфабрикатів, виготовлених за різними рецептурними схемами. Відповідні експериментальні дані систематизовано та відображено нижче в таблиці 7.

Таблиця 7

Порівняння мікробіологічних показників млинців

Показник на 1 г виробу	Млинці на молоці з кисломолочним сиром та родзинками	Млинці на молоці з нутелою та черешнею
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів	$5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$
Колі-бактерії (кишкова паличка)	Відсутні	Відсутні
Бактерії роду <i>Proteus</i>	Відсутні	Відсутні
Патогенні мікроорганізми, бактерії роду <i>Salmonella</i>	Відсутні	Відсутні

На основі результатів порівняльного моніторингу мікробіологічних критеріїв безпеки – зокрема за показниками наявності бактерій групи кишкових паличок (колі-форм), мікроорганізмів роду *Proteus*, загальної групи патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду *Salmonella* та

					Арк.
					42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

золотистого стафілокока (*Staphylococcus aureus*) – у зразках млинців на молочній основі з кисломолочним сиром та родзинками, а також у млинцях із нутеллою та черешнею зазначених збудників та санітарно-показової мікрофлори виявлено не було. Отримані дані підтверджують бездоганний рівень санітарно-гігієнічної безпеки розроблених харчових систем, їхню повну відповідність чинним нормативним стандартам якості та жорстким мікробіологічним вимогам, що висуваються до заморожених напівфабрикатів.

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Загальний кількісний склад робітників млинцевого цеху визначається на основі технологічних потреб, графіків роботи обладнання та чинних галузевих нормативів.

Для категорії працівників, чия діяльність безпосередньо пов'язана з обслуговуванням автоматизованих ліній, агрегатів та спеціалізованих машин (зокрема пекарських барабанів, місильних установок тощо), розрахунок чисельності здійснюється за нормою обслуговування згідно з такою математичною формулою [39]:

$$n = \frac{N}{\eta} \quad (21)$$

де n – кількість працівників, осіб;

N – кількість одиниць устаткування для виконання певної технологічної операції, шт;

η – норма обслуговування для певного устаткування, шт/особу.

За нормою виробітку обчислюється за наступною формулою [39]:

$$n = \frac{M}{m} \quad (22)$$

де M – маса сировини, яка переробляється за зміну або готової продукції, що виробляється за зміну, кг;

m – норма виробництва сировини або готової продукції на одного працівника, кг/особу.

					Арк.
					43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

За нормою часу обчислюємо за наступною формулою [39]:

$$n = \frac{M-\tau}{T} \quad (23)$$

де М – маса сировини, яка переробляється за зміну або готової продукції, що виробляється за зміну, кг;

Т – тривалість зміни, с (10*3600 с);

τ – норма часу на переробку одиниці сировини, або виробництві одиниці готової продукції, с.

Результати розрахунків занесено у таблицю 8.

Таблиця 8

Розрахунок кількості працівників

№	Операція	Маса сировини, кг	Норма виробітку, кг/особу	Чисельність працівників	
				розрах.	прийнято
1	Просіювання борошна	400	500	0,9	1
2	Заміс тіста	1600	2000	0,9	1
3	Заміс начинки	430	500	0,8	1
4	Теплова обробка	1600	2000	0,9	1
5	Охолодження	1000	1250	0,9	1
6	Дозування начинки та формування	430	500	0,8	1
7	Нарізання	1430	1800	0,9	1
8	Заморожування	1430	1800	0,8	1
Разом		–	–	–	8

Штатний розклад цеху формується на основі розрахунку балансу робочого часу та диференціації категорій персоналу. Чисельність основних робітників, безпосередньо задіяних у виконанні технологічних операцій,

					Арк.
					44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

становить 8 осіб. Кількість допоміжних працівників (наладчики, прибиральники, комірники) приймається нормативно в обсязі 15% від облікового складу ключового персоналу.

Розрахунок чисельності допоміжного штату складає 2 особи. сумарна штатна чисельність персоналу, задіяного у безпосередньому забезпеченні основного виробничого циклу, становить 10 осіб. Оптиміальне моделювання та раціональний розподіл зазначених трудових ресурсів за робочими зонами виступають базовою умовою для мінімізації простоїв лінії та досягнення максимальної ефективності операційної діяльності підприємства.

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Визначення сумарної потреби у матеріальних, сировинних та енергетичних ресурсах, необхідних для забезпечення безперервного функціонування ліній із випуску готової продукції, реалізується на основі питомих норм витрат та запланованого обсягу виробництва. Розрахунок загальних витрат конкретного виду ресурсу здійснюється за такою математичною формулою [39]:

$$N = \eta \times Q \quad (24)$$

де N – витрати певного ресурсу за зміну;

η – норма витрат ресурсу на одиницю сировини або продукції;

Q – змінна потужність.

Витрати гарячої води на технологічні цілі $N_{ГТ}$ становлять:

$$N_{ГТ} = 1,32 \times 10 = 13,2 \text{ м}^3/\text{Т}$$

Витрати гарячої води на миття обладнання $N_{ГМ}$ становлять:

$$N_{ГМ} = 0,85 \times 10 = 8,5 \text{ м}^3/\text{Т}$$

Витрати холодної води на технологічні цілі $N_{ХТ}$ становлять:

$$N_{ХТ} = 1,41 \times 10 = 14,1 \text{ м}^3/\text{Т}$$

Витрати холодної води на миття обладнання $N_{ХМ}$ становлять:

$$N_{ХМ} = 0,41 \times 10 = 4,1 \text{ м}^3/\text{Т}$$

						Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати пари N_p становлять:

$$N_p = 0,29 \times 10 = 2,9 \text{ т/т}$$

Витрати електроенергії N_e становлять:

$$N_e = 28,9 \times 10 = 289 \text{ кВт/год}$$

В таблиці 9 наведено розрахунки витрат води, пари та електроенергії.

Таблиця 9

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма	Витрати за зміну
Гарячої води:	–	–
на технологічні цілі, м ³ /т	1,32	13,2
на миття обладнання, м ³ /т	0,85	8,5
Разом, гарячої води, м ³ /т	–	21,7
Холодної води:	–	–
на технологічні цілі, м ³ /т	1,41	14,1
на миття обладнання, м ³ /т	0,41	4,1
Разом, холодної води, м ³ /т	–	18,2
Пари, т/т	0,29	2,9
Електроенергії, кВт год/т	28,9	289

На основі проведених інженерних розрахунків матеріально-енергетичного балансу підприємства визначено питомі норми споживання технологічної води, пари та електричної енергії на одиницю готової продукції. Отримані експериментально-розрахункові дані диференційовані за видами ресурсів і напрямками їх використання та мають такий вигляд:

Споживання гарячої води: на безпосередні технологічні потреби – 13,2 м³/т; на проведення санітарного оброблення та миття обладнання – 8,5 м³/т; сумарна витрата гарячої води в межах цеху – 21,7 м³/т.

Споживання холодної води: на технологічні операції – 14,1 м³/т; на санітарно-гігієнічні заходи (миття ліній) – 4,1 м³/т; сумарна витрата холодної води в цілому – 18,2 м³/т. Витрати насиченої пари: на забезпечення теплових

					Арк.
					46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

процесів лінії становить 2,9 т/т. Витрати електричної енергії: сумарне силове та освітлювальне навантаження становить 289 кВт год/т. Зазначені розрахункові константи відображають структуру та реальні масштаби залучення енергоносіїв у поточному виробничому циклі. Отримані параметри є базою для проведення комплексного аудиту енергоефективності, калькуляції витратної частини бюджету підприємства, а також для розробки стратегічних заходів щодо оптимізації ресурсозбереження та зниження собівартості заморожених напівфабрикатів.

3.10. Будівельні рішення

Генеральний план є комплексним просторово-графічним документом будівельного майданчика, який інтегрує в єдину систему взаєморозташування проєктованих будівель, споруд, транспортних шляхів (залізничних та безрейкових), наземних і підземних інженерних комунікацій та мереж для забезпечення максимальної експлуатаційної ефективності підприємства [6].

Розробка генерального плану базується на комплексному врахуванні профілю підприємства, його проєктної потужності, асортиментної структури продукції, географічного розташування, а також топографо-геодезичних, економічних та кліматичних умов району будівництва. Окремому аналізу підлягає рівень забезпечення об'єкта енергетичними, водними і тепловими ресурсами, структура паливного балансу, а також специфікація систем водовідведення, каналізування та локального очищення стічних вод. Додатково враховуються екологічні аспекти та інфраструктурні фактори з метою забезпечення сталого довгострокового розвитку підприємства [7].

Для досягнення максимального коефіцієнта використання земельної ділянки та оптимізації забудови, території надають раціональну прямокутну форму. При цьому обов'язковим є врахування кліматичної карти регіону – розташування сторін світу та напрямку панівних вітрів (рози вітрів). Генеральний план проєктується у чіткій відповідності до чинних

						Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

протипожежних, технологічних та санітарно-гігієнічних нормативів, що дозволяє знайти найбільш техніко-економічно виправдане архітектурне рішення [6, 7].

Цех із промислового виготовлення млинців інтегрований в одноповерхову капітальну будівлю прямокутної конфігурації в плані. Загальна площа корпусу еквівалентна 20 будівельним квадратам (модулям), при цьому прийнято уніфіковану сітку колон розміром 6×12 м. Корисна висота приміщень від рівня чистої підлоги до низу конструкцій перекриття становить 3,0 м. Для створення оптимального мікроклімату у виробничих зонах передбачено комбіновану систему інсоляції (природне та штучне освітлення) та організовану природну вентиляцію (аерацію). Вентиляційні камери та блоки систем кондиціонування повітря винесені в ізольовані приміщення, що мінімізує шумове та вібраційне навантаження на робочі місця [39].

Санітарно-побутові приміщення та кабінети адміністративно-управлінського апарату диференційовані: частина з них інтегрована безпосередньо у структуру виробничого корпусу, а решта розташована у суміжному адміністративно-побутовому корпусі (АПК), який з'єднаний з основним млинцевим цехом утепленим переходом.

Будівництво виробничого корпусу передбачено за каркасною конструктивною схемою. Каркас є збірним залізобетонним:

- Фундаменти: під опорні стійки влаштовуються залізобетонні фундаменти стаканного типу.
- Колони: збірні залізобетонні, квадратного перерізу 40×40 см, марки К-10-24. сітка колон – 6×12 м.
- Несучі елементи покриття: кроквяні балки типу БО, виготовлені відповідно до робочих креслень серії 1.4621-1/80.
- Міжповерхові перекриття: (у двоповерхових вставках) запроектовані згідно з нормативними вимогами серії 1.420-12.
- Покриття: формується зі збірних залізобетонних плит, які відповідають вимогам ДСТ 22.701.088. Покрівля – суміщена (плоска,

						Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безгорищна) з внутрішнім та зовнішнім організованим водовідведенням та шаром ефективного термоізолятора.

Огороджувальні конструкції та внутрішнє оздоблення

Зовнішні несучі та самонесучі стіни зведені з ефективної цегли загальною товщиною 510 мм. Внутрішні міжкімнатні та міжцехові перегородки також виконані з цегли товщиною 160 мм (із застосуванням цегли марки 75 із границею міцності на стиск 75 кг/см^2 та будівельного розчину марки М25). Вертикальні комунікації (сходи) мають комбіновану збірну залізобетонну та сталеву конструкцію, виконану за типовою серією ІІІ-65 (типорозмір – 3).

Технологічне оздоблення внутрішніх поверхонь стін обумовлено функціональним призначенням приміщень: у зонах із підвищеною вологістю та особливими санітарними вимогами стіни лицюються силікатною (керамічною) плиткою, в інших приміщеннях застосовується просте вапняне білення [6].

Покриття підлоги у виробничих залах виконане з монолітної наливної бетонної суміші, що має підвищену стійкість до стирання та дії агресивних середовищ. Віконні блоки – двокамерні металопластикові профілі, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.6-15-99. Дверні блоки – спеціалізовані промислові, виготовлені з корозійностійкої нержавіючої сталі з внутрішнім заповненням теплоізоляційною поліуретановою піною щільністю 45 кг/м^3 .

Відповідно до регламенту протипожежної безпеки, у виробничих приміщеннях передбачено не менше двох розосереджених евакуаційних виходів, розташованих у протилежних торцях будівлі. Геометричні параметри шляхів евакуації становлять: мінімальна ширина технологічних проходів – 1,0 м; мінімальна ширина загальноцехових коридорів – 1,4 м; мінімальна ширина дверних прорізів (у світлі) – 0,8 м [7].

						Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація поточно-механізованого виробництва заморожених напівфабрикатів вимагає суворого дотримання комплексних безпекових регламентів, задекларованих у ДСТУ 3273-95 «Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги». Будь-який вектор операційної діяльності харчового об'єкта чинить безпосередній деструктивний або стабілізуючий вплив на біологічний потенціал персоналу, прилеглу соціоекосистему та стан біосфери. Реалізація превентивних заходів на підприємстві спрямована на інтенсивне зниження рівня залишкових виробничих ризиків до нормативно допустимих меж [8].

З метою нівелювання впливу комплексу небезпечних та шкідливих виробничих чинників на організм працівників, регламентується суворий санітарно-гігієнічний режим. Персонал зобов'язаний залишати особисті речі, вуличне взуття та верхній одяг у спеціалізованих гардеробних блоках (санпропускниках). Безпосередньому виходу на робоче місце передують антисептична дезінфекція та миття рук, а також одягання чистих комплектів санітарного одягу. Волосся повністю ізолюється під спеціалізованими головними уборами (шапочками). Під час виконання операцій із виготовлення млинців категоріально забороняється наявність натільної біжутерії, ювелірних прикрас, шпильок, наручних годинників; нігтьові пластини мають бути коротко підстриженими та позбавленими лакового покриття. Приймання їжі безпосередньо у виробничих зонах суворо заборонено [5].

Координація та моніторинг стану безпеки життєдіяльності покладається на інженера з охорони праці, який очолює однойменну профільну службу. Цей структурний підрозділ гарантує підтримання належного рівня безпеки на всіх етапах – від аудиту надійності будівельних конструкцій до моніторингу параметрів технологічних процесів. До функціональних завдань служби

						Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

належить: забезпечення штату засобами індивідуального (ЗІЗ) та колективного захисту, організація планових інструктажів, сертифікація робочих місць, а також оптимізація режимів праці та відпочинку [5]. Правовою основою функціонування даного підрозділу є «Типове положення про службу охорони праці» (Наказ Комітету Держнагляду за охороною праці №73 від 03.08.1993 р.) [5].

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», на суб'єкта господарювання покладається обов'язок щодо створення у кожному локальному підрозділі умов праці, які повністю еквівалентні положенням чинних нормативно-правових актів. Роботодавець виступає гарантом реалізації законних прав персоналу у сфері безпеки виробництва. Водночас на робітника покладається солідарна відповідальність за збереження індивідуального здоров'я та безпеку оточуючих осіб під час виконання операційних завдань. Працівник зобов'язаний бездоганно знати та виконувати інструкції з експлуатації машин, агрегатів та іншого лінійного устаткування, а також проходити попередні та періодичні медичні огляди у встановленому законодавством порядку [5].

Працівники несуть персональну відповідальність за ігнорування правил безпеки. При працевлаштуванні та в процесі поточної діяльності персонал за рахунок коштів роботодавця проходить курси навчання, перевірку знань та інструктажі з охорони праці, пожежної безпеки, а також алгоритмів надання першої долікарняної допомоги та ліквідації наслідків потенційних аварійних ситуацій [5].

Під поняттям виробничого травматизму розуміють системну сукупність механічних, термічних чи інших ушкоджень, отриманих персоналом внаслідок нещасних випадків під дією небезпечних факторів середовища. Адміністрація підприємства зобов'язана здійснювати невідкладне розслідування та суворий державний облік усіх фактів травмувань, аварій або професійних патологій згідно з Порядком, затвердженим Кабінетом Міністрів України [5].

						Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Превентивна стратегія мінімізації травматизму на підприємстві має комплексний характер і базується на таких заходах: багаторівневе теоретичне та практичне навчання персоналу безпечним методам праці; безперебійне постачання високоефективних ЗІЗ; системний нагляд за трудовою дисципліною; раціональне ергономічне планування змінності; експлуатація виключно сертифікованого модернізованого устаткування [5].

Згідно з вимогами чинного законодавства щодо використання виробничого обладнання, все задіяне устаткування має чітко відповідати специфіці виконуваних операцій та бути повністю безпечним для життя операторів. Роботодавець несе пряму відповідальність за моніторинг технічного стану ліній, виявлення прихованих дефектів та своєчасне проведення планово-попереджувальних ремонтів (ППР) [31].

Фізико-хімічний стан повітряного середовища цеху підлягає жорсткому нормуванню згідно з ДСТУ EN 482:2016 «Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин». У процесі термічної та механічної переробки харчової сировини можливе виділення пилоподібних, пароподібних чи газоподібних дисперсій (аерозолі борошна, продукти термодеструкції жирів тощо). Токсичний ефект та рівень загрози для респіраторної системи людини визначаються хімічною природою сполук та їхньою концентрацією. Тривала експозиція шкідливих речовин у зоні дихання з перевищенням гранично допустимої концентрації (ГДК) здатна спровокувати виникнення хронічних професійних захворювань. ГДК трактується як лімітуючий безпечний рівень хімічного агента, який за умов щоденного стажу не викликає патологічних змін в організмі працівника та його нащадків [5].

Акустичні та механічні коливання у виробничих приміщеннях регламентуються положеннями ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Виробничий шум, як хаотична сукупність звукових хвиль різної частоти та амплітуди, виступає потужним стресором, що викликає стійкі порушення вищої нервової

						Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

діяльності ще до моменту настання клінічних ознак приглухуватості. Своєю чергою, загальна та локальна вібрація від працюючих приводів місильних машин чи компресорів викликає механічні резонансні коливання внутрішніх органів, руйнуючи функції вестибулярного апарату, серцево-судинної системи та шлунково-кишкового тракту [5].

Організація систем штучного та природного інсоляційного забезпечення є ключовим фактором безпеки, оскільки понад 90% сенсорної інформації оператор отримує через зоровий аналізатор. Рациональний розрахунок освітленості робочих поверхонь дозволяє суттєво підвищити продуктивність праці, знизити загальну втому персоналу та мінімізувати ризики виникнення помилок і травм [5].

Забезпечення пожежної безпеки здійснюється у чіткій відповідності до «Правил пожежної безпеки в Україні». Керівник суб'єкта господарювання зобов'язаний розробити та впровадити комплексну систему протипожежного захисту. Дана система передбачає чітке закріплення зон відповідальності за посадовими особами; призначення відповідальних за протипожежний стан кожного окремого приміщення, складу та будівлі в цілому; систематичний аудит справності інженерних мереж, автоматичних систем пожежної сигналізації та первинних засобів пожежогасіння; проведення обов'язкових вступних, первинних та повторних протипожежних інструктажів для всього облікового складу підприємства [32].

						Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Здійснено моніторинг поточної структури асортименту харчового підприємства ФОП «Бабасєв А.В.» (м. Миколаїв, Миколаївська область). Встановлено, що попри диверсифіковану продуктову матрицю, найбільша питома вага у структурі виробничої програми об'єкта належить м'ясо-борошняним та кулінарним виробам (пельменям і вареникам). Це обґрунтовує доцільність розширення лінійки за рахунок десертної групи товарів.

2. Запроектовано поточно-технологічну схему промислового виробництва млинців на натуральній молочній основі з комбінованим наповнювачем (шоколадна паста «Нутелла» та плоди черешні без кісточок).

3. На основі продуктивних розрахунків рецептурних компонентів визначено, що для забезпечення годинної продуктивності лінії на рівні 1000 одиниць штучних виробів масою 0,145 кг необхідно подавати на заміс і випікання 160 кг млинцевого тіста та 45 кг стабілізованої начинки. Зазначене співвідношення забезпечує вихід 100 кг готової випеченої оболонки та стабільні реологічні параметри системи.

4. Обґрунтовано та розраховано комплектність технологічного обладнання. До складу лінії включено: борошнопросіювач (1 шт.), спеціалізовані тістомісильні машини для рідкого тіста (1 шт.) та наповнювача (1 шт.), двобарабанну жаровню (1 шт.), конвеєр радіаційного охолодження (1 шт.), автоматичний вузол дозування начинки (1 шт.), транспортер формування (1 шт.), механізм автоматичного загортання (1 шт.), ротаційний різак (1 шт.) та швидкоморозильний апарат (шафу шокової заморозки) (1 шт.).

5. Проведено розрахунок корисних виробничих площ за габаритами обладнання. Визначено, що для раціонального компонування лінії, дотримання зон обслуговування та логістичних потоків загальна площа млинцевого цеху має становити 5 уніфікованих будівельних квадратів (крок сітки колон 6×12 м), що еквівалентно 360 м² капітальної забудови.

6. Модернізовано та вдосконалено поточно-технологічну схему.

						Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Впроваджені інженерні рішення спрямовані на стабілізацію якісних показників напівфабрикату, мінімізацію втрат сухої речовини та підвищення загальної продуктивності лінії.

7. Підтверджено, що розроблені вироби за комплексом органолептичних, фізико-хімічних та санітарно-мікробіологічних критеріїв безпеки повністю відповідають вимогам діючих державних стандартів (ДСТУ). Це гарантує стабільну конкурентоспроможність продукції та безпеку для здоров'я споживачів.

8. Розраховано баланс робочого часу та штатний розклад цеху. Для ефективної експлуатації проекрованої лінії обґрунтовано чисельність персоналу основного виробничого циклу в кількості 10 осіб, що забезпечує раціональну ергономіку праці та безперебійність процесів.

9. Визначено питомі витрати технологічних енергоносіїв на одиницю готової продукції, які становлять: сумарне водоспоживання гарячої води – 21,7 м³/т, холодної води – 18,2 м³/т, витрати насиченої пари – 2,9 т/т, питоме споживання електроенергії – 289 кВт год/т. Отримані вектори є основою для подальшої оптимізації енергоефективності цеху.

10. Проаналізовано діючу систему безпеки життєдіяльності на базі ФОП «Бабаєв А.В.» (м. Миколаїв). Впроваджений на підприємстві комплексний превентивний підхід, що базується на регулярному покроковому навчанні, проведенні інструктажів та моніторингу шкідливих чинників, забезпечує формування комфортного та безпечного виробничого середовища відповідно до вимог закону.

						Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Впровадити на базі виробничих потужностей ФОП «Бабаєв А.В.» виготовлення нової лінійки заморожених напівфабрикатів – млинців на натуральній молочній основі з комбінованим десертним наповненням (шоколадна паста «Нутелла» та плоди черешні без кісточок). Це дозволить підприємству освоїти новий сегмент ринку, залучити додаткові групи споживачів та розширити сезонну пропозицію за рахунок використання функціональної фруктової сировини.

2. Здійснити модернізацію апаратурно-технологічної схеми на підприємстві ФОП «Бабаєв А.В.», що дозволить суттєво знизити частку важкої ручної праці, мінімізувати вплив людського фактора на якість готових виробів, оптимізувати ергономіку робочих місць і забезпечити бездоганне дотримання нормативних вимог з охорони праці та виробничої санітарії.

						Арк.
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / М. В. Присяжнюк, М. В. Зубець, П. Т. Саблук [та ін.]. К. : ННЦ ІАЕ, 2011. 1008 с.
2. Баласубраманіам В. М. Обробка під високим тиском: вплив на біоактивні сполуки та безпеку харчових продуктів. Annual Review of Food Science and Technology, 2015. №7. С. 19-20.
3. Бойко В. І., Мамчур Л. В. Ринок м'яса: світові тенденції регіонального розвитку та виробництва. Економіка АПК. № 1. 2011. С. 12-15.
4. Вінникова Л. Г. Заморожені рублені м'ясні напівфабрикати. Технологія м'яса і м'ясних продуктів. 2006. 237 с.
5. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищих навч. закладів. К. : Каравела, 2004. 408 с.
6. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель. К. : Кондор, 2008. 208 с.
7. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
8. ДСТУ 3273-95 «Безпечність промислових підприємств». Київ. С. 7.
9. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови». Київ, 2015. 16 с.
10. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Київ, 2018. 11 с.
11. ДСТУ 4437: 2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні січені. Технічні умови». Київ, 2005. 23 с.
12. ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови». Київ, 2018. 30 с.
13. ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови». Київ, 1999. 13 с.
14. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови». Київ, 2007. 18 с.

						Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови». Київ, 2017. 25 с.
16. ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови». Київ, 2009. 21 с.
17. ДСТУ 7374:2013 «Пасти шоколадні. Технічні умови». 2013. 18 с.
18. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Київ, 2014. 25 с.
19. ДСТУ 8325:2015 «Черешня свіжа. Технічні умови». Київ, 2015. 15 с.
20. ДСТУ 8447:2015 «Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів». Київ, 2015. 12 с.
21. Дудар Т. Г. Формування ринку конкурентоспроможної агропродовольчої продукції: теорія, методика, перспективи. Тернопіль: Економічна думка, 2009. 246 с.
22. Дудник О.В. Інвестиційні стратегії підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу аграрних підприємств. Економіка АПК., 2016. №5. С. 79-86.
23. Екструзія як процес оброблення харчової сировини / В. М. Ковбаса, Н. Г. Миронова, А. М. Дорохович. [та ін.]. К. : Український державний університет харчових технологій, 1997. С. 95-97.
24. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. К. : Вікторія, 2002. 400 с.
25. Калугіна І., Дзюба Н. Перспективи виробництва напівфабрикатів млинців з водовмісними начинками. 2017. Т. 81. № 2. С. 11-21.
26. Ковбаса В. М., Дорохович А. М., Хіврич Б. І. Застосування екструзії у виробництві нових харчових продуктів. К. : УкрІНТЕІ, 1995. 63 с.
27. Комарова Т.В. Виробництво та споживання заморожених напівфабрикатів в Україні та Світі. 2013. №1. С. 1-12.
28. Коснирева Л.М. Товароведення та експертиза м'яса і м'ясних товарів. М. : Академія, 2007. 320 с.

						Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Лопес-Мало А. Обробка харчових продуктів під високим тиском: принципи, технології та застосування. Видавництво Woodhead, 2018. №5. С. 15-17.

30. Луговський О. Ф., Берник І. М. Теоретичне обґрунтування доцільності використання ультразвукових кавітаційних технологій у технологічних процесах. Техніка будівництва. 2011. № 26. С. 52-59.

31. Наказ Про затвердження Вимог безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0097-18#Text>

32. Наказ Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>

33. Обладнання для харчової промисловості. URL: <https://www.promland.com.ua/3-obladnannya-dlya-kharchovoyi-promyslovosti>

34. Офіційний сайт ТМ «Добра Вечеря». URL: <https://dobra-vecherya.com.ua/>

35. Офіційний сайт ТОВ «Три Ведмеді». URL: <https://3bears.ua/>

36. Офіційний сайт ФОП «Бабаєв А.В.» м.Миколаїв. URL: <https://elika-delivery.com/>

37. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2023 році. Управління екології та природних ресурсів. Миколаїв, 2023. 236 с.

38. Ростовський В. С. Теоретичні основи технологій громадського харчування: навч. посіб. К. : Кондор, 2018. 200 с.

39. 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.

40. Способи механічної обробки м'ясної сировини та виробництво напівфабрикатів. URL: https://studwood.net/1621123/tovarovedenie/sposobi_meh_anichnoyi_obrobki_myasnoyi_sirovini_virobnitstvo_napivfabrikativ

					Арк.
					59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

41. Стельмащук А. М. Становлення сталого розвитку тваринницькопродуктового комплексу. Інноваційна економіка. 2010. №5. С. 57-62.

42. Стріха Л. О., Підпала Т. В., Крамаренко О. С. Оптимізація параметрів технологічного процесу виробництва м'ясних напівфабрикатів. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2019. С. 70-76.

43. Структурно-механічні характеристики млинцевого тіста з порошком капусти / В. В. Євлаш, О. В. Неміріч, М. Т. Малафаєв [та ін.]. Хлібопекарська та кондитерська справа. 2012. № 4 (43). С. 20-22.

44. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньева [та ін.]. Навчально-методичний посібник. К. : Кондор, 2010. 440 с.

45. Чорноротов О.Г. Аналіз ринку тваринництва та виробництва м'яса та м'ясопродуктів України. Мясні технології. 2011. №7. С. 19-26.

46. Шумило Г.І. Технологія приготування їжі. К. : Кондор, 2003. 506 с.

47. Янковий В. О. М'ясопереробна промисловість, стан і перспективи розвитку. Харчова наука і технологія. 2010. №2. С. 90-95

48. Янчева М. О. Вплив заморожування-розморожування на білкову складову та мікроструктуру м'ясних систем. Продовольча індустрія АПК., 2015. № 3. С. 33-37.

						Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		