

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра технології зернових продуктів хліба і кондитерських
виробів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Розширення виробництва ТОВ «Дельта Вілмар Україна»
з впровадженням технологій борошняних виробів з використанням
сучасної масложирової сировини»
назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ

Здобувача Драчука О.О.

(прізвище, ініціали)

6 курсу ЗТХП-61 групи

Керівник к.т.н., доц. Котузаки О.М.

(прізвище, ініціали)

Консультант доц. Карпінська Г.В.

(прізвище, ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 11 грудня 2023 р., протокол № 6

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХ і КВ

(назва кафедри)

(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 2023р

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технології зерна і зернового бізнесу

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181- Харчові технології

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри Жигунов Д.О.

«11» грудня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Драчуку Олександр Олеговичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту (роботи): Розширення виробництва ТОВ «Дельта Вілмар Україна» з впровадженням технологій борошняних виробів з використанням сучасної масложирової сировини

Затверджена наказом ОНТУ від «23» лютого 2023 р. № 080-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 11 . 12. 2023р.

3. Вихідні дані до роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом.

4. Перелік питань, які необхідно розробити Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, технічна частина, охорона праці, техніко-економічні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Графічне зображення результатів наукових розробок (1 лист), апаратно – технологічні схеми підготовки сировини та виробництва борошняних кондитерських виробів (3 листа), план головного виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 лист), повздовжній розріз головного виробничого корпусу (1 лист), схема технохімічного контролю виробництва (1 лист).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково – дослідна частина	к.т.н., доц. Котузаки О.М.	25.09.2023	20.10.2023
2. Техніко-економічне обґрунтування	к.е.н., доц. Карпінська Г.В.	21.10.2023	29.10.2023
3. Технологічна частина	к.т.н., доц. Котузаки О.М.	30.10.2023	15.11.2023
4. Технічна частина	к.т.н., доц. Котузаки О.М.	16.11.2023	20.11.2023
5. Охорона праці	к.т.н., доц. Котузаки О.М.	21.11.2023	27.11.2023
6. Техніко-економічні показники	к.е.н., доц. Карпінська	28.11.2023	10.12.2023

7. Дата видачі завдання 23.02.2023 р.

Керівник _____ Котузаки О.М.

Завдання прийняв до виконання Драчук О.О.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково – дослідна частина	20.10.2023 р.	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування	29.10.2023 р.	виконано
3.	Технологічна частина	15.11.2023 р.	виконано
4.	Технічна частина	20.11.2023 р.	виконано
5.	Охорона праці	25.11.2023 р.	виконано
6.	Техніко-економічні показники	27.11.2023 р.	виконано
7.	Представлення на попередньому захисті	10.12.2023 р.	виконано
8.	Оформлення роботи	11.12.2023 р.	виконано
9.	Збір необхідних підписів	15.12.2023 р.	виконано
10.	Рецензування	18.12.2023 р.	виконано
11.	Захист на засіданні ЕК	22.12.2023 р.	виконано

Здобувач-дипломник _____ Драчук О.О.

Керівник роботи _____ Котузаки О.М.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.
Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Драчук О.О.

А Н О Т А Ц І Я

кваліфікаційної роботи на тему:

«Розширення виробництва ТОВ «Дельта Вілмар Україна» з впровадженням технологій борошняних виробів з використанням сучасної масложирової сировини»

Кваліфікаційна робота, присвячена «Розширенню виробництва ТОВ «Дельта Вілмар Україна» з впровадженням технологій борошняних виробів з використанням сучасної масложирової сировини » має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку кондитерської галузі в цілому, мету даної кваліфікаційної роботи.

Науково-дослідна частина, в якій зроблено аналітичний огляд літературних і патентних джерел, надано опис програми, об'єктів, методів, а також результати дослідження та їх аналіз.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, аналіз конкурентного середовища, визначено перспективну підприємства, асортимент кондитерських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічний розділ включає: вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів, рецептури обраного асортименту та технологічні характеристики сировини, продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів, тари і складів, розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва та технохімічний контроль виробництва.

Технічна частина містить опис генерального плану забудови території, архітектурні та об'ємно-планувальні рішення, опис компонування обладнання в цеху, інженерні системи та енергетичне господарство.

Охорона праці складається з аналізу потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві, заходів, передбачених для створення безпечних умов праці, заходів з пожежо - та вибухобезпеки, заходів з охорони навколишнього середовища, ресурсо - та енергозбереження.

Техніко – економічна частина включає: розрахунок інвестиційних затрат проекту, чисельність працівників та фонд оплати праці, визначення собівартості продукції, фінансову та економічну оцінку.

Загальна характеристика кваліфікаційної роботи:

Текстової частини – 146

Таблиць – 27

Рисунків – 12

Використаних джерел – 68

Графічних аркушів - 7, формат А1

Зміст

Вступ

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....

1.1.1. Використання сучасних маргаринів у виробництві борошняних кондитерських виробів.....

1.1.2. Підвищення харчової цінності кондитерських виробів завдяки використанню різних видів рослинної сировини.....

1.1.3. Виробництво борошняних кондитерських виробів для дієтичного споживання та оздоровчої спрямованості.....

1.2 Об'єкти та методи досліджень.....

1.2.1 Об'єкти досліджень.....

1.2.2 Методи досліджень.....

1.3 Результати досліджень.....

1.3.1. Дослідження структурно-механічних властивостей тіста, органолептичних та фізико-хімічні показників якості тіста та пісочно-виємного здобного печива.....

1.3.2 Дослідження структурно-механічних властивостей, органолептичних й фізико-хімічних показників якості тіста та кексів.....

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....

3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....

					КРМ. ТЗПХ і КВ. 1. 80-03.12.2			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Драчук О.О			Розширення виробництва ТОВ «Дельта Вілмар Україна» з впровадженням технологій борошняних виробів з використанням сучасної масложирової сировини	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Котузаки О.М.						
Консульт.		Котузаки О.М.				ОНТУ каф. ТЗПХіКВ гр.ТХП-61		
Н. Контр.		Котузаки О.М.						
Затверд		Жигунов Д.О.						

3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	
3.6 Розрахунок складів.....	
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	
4.1 Архітектурно – будівельна частина.....	
4.1.1 Генеральний план забудови території.....	
4.1.2 Архітектурні та об’ємно планувальні рішення, опис компонування обладнання.....	
4.2 Інженерні системи та енергетичне господарство.....	
4.2.1 Санітарно – технічна частина.....	
4.2.2 Енергетична частина.....	
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві....	
5.2 Заходи передбачені для створених безпечних умов праці.....	
5.3 Заходи з пожежо- та вибухобезпеки	
5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження...	
РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	
Висновки та рекомендації.....	
Перелік джерел посилання.....	
Специфікація	

Перелік скорочень, термінів та умовних позначень

БКВ – борошняні кондитерські вироби

МХПД – монохлорпропандіол

СЕГ - складні ефіри гліцидолу

ВСТУП

Борошняні кондитерські вироби займають значну частку в загальному обсязі виробництва кондитерської продукції і представлені широким асортиментом. Вони можуть задовольняти різноманітні потреби споживачів. Більшість з них характеризується привабливим зовнішнім виглядом, достатньо високою енергетичною цінністю, крім вуглеводів та жирів, включають також білки [1].

Тісто, як основний напівфабрикат борошняних виробів, є складною структурою, і його пружно-в'язко-пластичні властивості змінюються в залежності від складу, співвідношення інгредієнтів і технологічних умов приготування. Пластичне тісто, що зберігає форму, використовується для виготовлення цукрових виробів, здобних продуктів, пряників, тістечок і тортів. З іншого боку, пружно-еластичне тісто використовується для зтяжного печива, галет і крекерів. Однак цей розподіл на групи є умовним, оскільки властивості тіста в одній групі можуть відрізнятися між собою [2].

Кондитерські вироби з борошна характеризуються високою енергетичною цінністю і легкістю засвоєння, вони відзначаються приємним смаком та привабливим зовнішнім виглядом. Залежно від технологічного процесу та використовуваної сировини, ці вироби поділяються на групи, такі як печиво, галети, крекери, пряники, кекси, тістечка та торти. Кожну групу, в свою чергу, можна розглядати як підгрупу в залежності від специфікацій [3].

Головними компонентами для виготовлення борошняних кондитерських виробів є пшеничне борошно, цукор, жири, яйця, молоко та інші складові, які в основному є джерелами вуглеводів і жирів. Тому основна проблема цієї групи продуктів полягає в тому, що їхнє велике споживання може порушити баланс раціону, як з точки зору харчових речовин, так і енергетичної цінності. Жири, які людина споживає у певних кількостях у складі борошняних кондитерських виробів, важливі для організму. Це основне джерело енергії, яке захищає внутрішні органи від переохолодження та різних ушкоджень, а також сприяють

засвоюванню вітамінів. Але не всі жири корисні для людини. Дослідження показали, що трансжири є шкідливими для організму [4].

Трансжири – це жири, які містять трансізомери ненасичених жирних кислот. Вони виробляються штучним промисловим способом шляхом спеціальної обробки рідких рослинних олій, та одержання з них твердих рослинних жирів. Така обробка називається гідрогенізацією, і полягає в тому, що через олію, яка нагріта до високих температур, пропускається водень, що дозволяє отримати тверду, стійку до окислення жирову масу. Проте такі жири мають спотворену молекулярну структуру, нехарактерну для природних сполук. Потрапляючи в організм разом із їжею, трансжири порушують клітинний метаболізм. Трансжири сприяють ожиренню, перешкоджають повноцінному живленню клітин та сприяють накопиченню токсинів, збільшуючи ймовірність таких захворювань, як цукровий діабет, атеросклероз, рак молочної залози, інсульт та ішемічна хвороба серця. Впливаючи на обмін жирних кислот в організмі і негативно впливаючи на вміст холестерину в крові, трансжири в продуктах харчування провокують захворювання серцево-судинної системи [5].

Тому **метою кваліфікаційної роботи** було обґрунтування доцільності використання сучасної масложирової сировини – маргарину, якій не містить жирів у транс формі, для підвищення якості та безпеки борошняних кондитерських виробів, а саме печива.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Борошняні кондитерські вироби користуються великим попитом, але мають високий вміст калорій. Хімічний аналіз цих виробів вказує на їхню незбалансованість через велику кількість жирів і вуглеводів та низький вміст білків, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Це стимулює розробку нових продуктів з покращеними харчовими властивостями та зменшеною енергетичною цінністю [6].

Умови розвитку кондитерської промисловості сьогодення спонукали до швидкого впровадження новаторських технологій у виробництво борошняних кондитерських виробів. З метою підвищення якості та конкурентоспроможності продукції використовуються нові види нетрадиційної сировини та підвищується її функціональність, а також інтенсифікується виробництво за допомогою впровадження новітніх технологічних рішень. Збільшення асортименту та підвищення споживання борошняних кондитерських виробів свідчать про зростаючий попит споживачів, що стимулює виробників. Одним із перспективних напрямків у виробництві таких виробів є застосування технологій з використанням груп нетрадиційної рослинної сировини з новими функціональними властивостями, які часто представляють собою комбінацію декількох видів нетрадиційної сировини і впливають на споживчі характеристики готових виробів [7].

1.1.1. Використання сучасних маргаринів у виробництві борошняних кондитерських виробів

Безпека харчової продукції – це цінне та невід'ємне благо. Кожен із нас щодня вживає харчові продукти і має бути впевнений у тому, що вони не являють собою небезпеки ні для його здоров'я, ні здоров'я його близьких.

Однією з таких завдань є мінімізація у рафінованих рослинних оліях вмісту складних ефірів монохлорпропандіолу та гліцидолу, та транізомерів жирних кислот, що становлять потенційний ризик для здоров'я людини [8]

У Європейському Союзі діє рекомендація Комісії 2014/661/ЄУ від 10 вересня 2014 року, згідно з якою слід проводити моніторинг змісту зазначених сполук у харчовій продукції.

У травні 2016 року Наукова група із забруднюючих речовин у харчовому ланцюгу (Контам) Європейського органу з безпеки харчових продуктів («Орган») прийняла науковий висновок про ризики для здоров'я людини, пов'язані з наявністю 3- та 2-монохлорпропандіолу (MCPD) та їх ефіри жирних кислот та ефіри гліцидилжирних кислот у їжі [9]

Гліцидилові ефіри жирних кислот є харчовими забруднювачами, виявленими на найвищому рівні у відновлених рослинних оліях та жирах. Гліцидилові ефіри жирних кислот гідролізуються в гліцидол у шлунково-кишковому тракті.

Орган дійшов висновку, що гліцидол є генотоксичною та канцерогенною сполукою. Зважаючи на генотоксичний та канцерогенний потенціал гліцидолу, Орган застосував підхід до межі впливу («МоЕ»). Сценарії впливу немовлят, дітей молодшого віку та інших дітей призвели до того, що МОР варіювалося від 12 800 до 4 900 осіб, а для немовлят, які отримували лише дієту з формулою в МО, становило приблизно від 5 500 до 2 100. Орган вважав, що МО нижче 25 000 здоров'я. Тому доцільно встановити максимальний рівень для присутності ефірів гліцидилової жирної кислоти в рослинних оліях та жирах, поміщених на ринок для кінцевого споживача або для використання як інгредієнт у харчових продуктах.

Як і складні ефіри монохлорпропандіолу, складні ефіри гліцидолу (СЕГ) можуть утворюватися на етапі дезодорації у більшості харчових олій. Якщо простежити історію виявлення у складі рослинних олій складних ефірів гліцидолу, можна побачити, що дослідники часто об'єднували СЕГ і СЕ-МХПД [10]. Це робилося на 6 підставі припущення, що перші та другі сполуки тісно взаємопов'язані та потенційно здатні до взаємоперетворення, і більше того, їх попередники також однакові. Але припущення щодо однакових прекурсорів порівняно недавно було спростовано. А саме, у роботах [11, 12] було показано, що попередниками утворення СЕГ в оліях при високих температурах (200 ° C і

вище) є моно-і діацилгліцерини. Слід зазначити, що невелике збільшення вмісту СЕГ відзначається вже за нормальної температури понад 180 °З, але понад встановленої критичної температури 200 °З спостерігається різке зростання швидкості накопичення олії СЕГ.

Зменшити вміст СЕ-МХПД та СЕГ у рослинних оліях можна за допомогою нижченаведених підходів та методів. У роботі [13] показано ефективність зниження вмісту СЕ-МХПД промиванням нерафінованої пальмової олії полярними розчинниками, такими як вода або суміші вода-спирт, з метою видалення з олії полярних хлорвмісних сполук. Через можливість перетворення полярних хлоровмісних сполук у неполярні в процесі стерилізації плодів, авторами роботи [14] пропонується видаляти зазначені донори хлору вже не з отриманої нерафінованої олії, а з пульпи. Додаткове зниження вмісту СЕ-МХПД та споріднених їм сполук може сприяти використанню для вирощування олійного сировини ґрунтів з низьким вмістом солей, застосування не містять хлор добрив, води для поливу, гербіцидів та інсектицидів. Крім того, для зменшення вмісту ДАГ та вільних жирних кислот у пальмовому маслі раціонально збирати врожай відразу ж, як тільки виявлено перші дозрілі грона, а також по можливості скоротити проміжок часу між збиранням урожаю та вилученням олії з плодів [15]. У роботі [14] показано, що пальмова олія, витягнута з пульпи з допомогою біфазної полярної системи розчинників (гексан: вода = 2:1) після 8 термообробки при температурі 235 ° С протягом 2 годин має на 95% менший вміст діефірів 3-МХПД порівняно з підданим аналогічній термообробці маслом, витягнутим традиційною неполярною системою розчинників (гексан:2-пропанол = 2:1).

Результати дослідження [12] показали пряму залежність між кислотністю відбільних глин та вмістом СЕ-МХПД у рафінованому олії. На цій підставі було запропоновано використовувати для рафінації природні відбільні глини та кислотно-активовані відбільні глини з ближчим до нейтрального значення рН зниження освіти СЕ МХПД. Також рекомендовано промивання для видалення залишків мінеральних кислот. Для зниження вмісту СЕГ пропонується

виконувати дезодорацію при нижчих температурах – до 200 °С [12]. Цей же підхід, хоч і в меншій мірі, справедливий і для СЕ-МХПД [17].

Оскільки важлива не лише температура, а й тривалість процесу дезодорації, у роботі [18] запропоновано використовувати так звану двоетапну дезодорацію. Подібний підхід вже застосовується в промислових масштабах для зниження формування транс-ізомерів жирних кислот та оптимізації кількості токоферолів у маслі [19]. Використовуючи короткий етап дезодорації при високій температурі (250 °С / 270 °С) комбінації з тривалим етапом при нижчій температурі (200 °С), можна знизити температурне навантаження на олію. Наприклад, комбінація дезодорації при 200 °С протягом 120 хвилин з подальшою дезодорацією при 250 °С протягом 5 хвилин веде до зниження вмісту складних ефірів 3-МХПД та споріднених сполук на третину, а окремо ефірів 3-МХПД – на дві третини проти традиційної дезодорації. Двоетапна дезодорація при 270 °С з попереднім тривалим етапом дезодорації при зниженій температурі має наслідком зниження вмісту 3-МХПД та споріднених сполук майже на 80% [19].

Ще один ефективний шлях зниження теплового навантаження на олію та найголовніше - практично виключає утворення складних ефірів 3-МХПД і СЕГ – молекулярна дистиляція олій замість дезодорації або в комбінації з дезодорацією у м'яких умовах [30].

Маргарин на основі рослинних олій - це основна сировина у виробництві борошняних кондитерських виробів, яка дозволить досягти потрібної структури пісочного печива та забезпечують хороші смакоароматичні властивості продукту, стабільні протягом усього терміну зберігання.

Тому актуальним залишається питання використання сучасних видів маргаринів, які не містять трансжирів, та з мінімальним вмістом складних ефірів 3-МХПД і СЕГ.

1.1.2. Підвищення харчової цінності кондитерських виробів завдяки використанню різних видів рослинної сировини

В широкому асортименті кондитерських виробів виявлено, що печиво та бісквіти займають значну частку. Воно володіють привабливим зовнішнім виглядом, приємним ароматом та смаком, а також мають пухку і легку консистенцію. Зокрема, бісквітне печиво стає все більш популярними через зростання попиту на борошняні вироби. Запатентований метод виробництва бісквітних напівфабрикатів для печива з використанням порошків з тропічної сировини та фруктових пюре додає виробам підвищену харчову цінність. Дикорослі плоди і ягоди мають високі смакові, харчові та лікувальні властивості, наприклад, шипшина містить 2,7% пектинових речовин, до 1200 мг аскорбінової кислоти та вітаміни В1, В2, Р, К, Е, каротин, а також солі магнію, кальцію, заліза, фосфору [21].

Використання альтернативних видів борошна у виробництві бісквітних напівфабрикатів не лише призводить до розширення смакових можливостей та підвищення харчової цінності, але й розширює асортимент борошняних виробів. Особливості хімічного складу цих видів борошна, а також вміст розчинних і нерозчинних некрохмальних полісахаридів дозволяють зменшити інтенсивність черствіння цих продуктів і подовжити термін їхнього зберігання [22].

Масляний бісквіт і маффіни, які включають вершкове масло у свою рецептуру, відрізняються м'якою текстурою та ніжним смаком, хоча мають більшу густину, ніж звичайний бісквіт. Для досягнення кращої повітряності додають збите вершкове масло на останньому етапі виробництва, коли збивають суміш з яєць та цукру. Таке тісто входить до категорії пін-емульсій [23].

Виявлено, що свіжий та заморожений яєчний білок є еквівалентними у здатності утворювати піну, а висушений при температурі не вище (40...45)°С зберігає свої властивості після відновлення у воді. Тривалість зберігання курячих яєць також впливає на їхню здатність утворювати піну. Наприклад, білки яєць,

збережених у холодильнику для столового вживання, утворюють більш об'ємну і високу піну порівняно з дієтичними, але ця піна менше стійка [24].

Для підняття харчової та біологічної цінності та зменшення калорійності борошняних кондитерських виробів використовують продукти, багаті вітамінами, мінералами та білками. Зазначається, що виробники все частіше використовують нетрадиційні продукти, включаючи екзотичні, через зростання інтересу споживачів до нестандартних смакових відчуттів. Була розроблена нова технологія виготовлення бісквіту, у якому додається пюре з бананів для збагачення біологічно-активними речовинами. Встановлено, що бананове пюре може замінити частину яєчно-цукрової суміші, при цьому органолептичні та фізико-хімічні характеристики тіста та бісквіту відповідають стандартам. Розроблений продукт має високі органолептичні та фізико-хімічні показники, що відповідають вимогам нормативів, і науково підтверджено, що він містить більше клітковини, вітаміну С, пектину, кальцію та калію. Рекомендовано впровадження цього виробу у виробництво [25].

Дослідження показують, що горіх волоський є багатим джерелом різних біологічно активних речовин, таких як флавоноїди, альдегіди, алкалоїди, вітаміни С, РР, каротин, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини, кумарини, флавоноїди, антоціани, та хінони. Його споживання виявлено корисним для нормалізації рівня цукру в крові, загоєння ран, а також для його бактеріостатичних, антисклеротичних, антизапальних, глистогінних, тонізуючих властивостей та регулювання функціональної активності шлунково-кишкового тракту. Патентований спосіб виготовлення кексу брауні, використовуючи борошно з волоського горіха, дозволяє отримати продукт із вираженим смаком, запахом та вдосконаленою консистенцією. Використання такого борошна сприяє збільшенню мінерального вмісту виробу та зниженню енергетичної цінності, при цьому підвищуючи його харчову цінність. Виявлено, що вміст легкозасвоюваних вуглеводів у брауні позитивно впливає на тих, хто бореться із зайвою вагою. Науково підтверджено, що додавання крохмалю тапіоки збільшує пористість брауні спеціального призначення. Розроблений новий вид брауні може служити

як продукт спеціального призначення для харчування людей, які стикаються з целиакією [26].

Плоди та листя обліпихи крушиновидної містять цукор, органічні кислоти, тіамін, рибофлавін, дубильні речовини та фенолкарбонові кислоти, а також вітаміни А, групи В, С, Е, К та Р, які залишаються в ягоді після обробки високою температурою. Дослідження вказують на наявність в обліпихі природних антибіотиків, корисних при запальних захворюваннях і застуді. Аналіз показав, що використання борошна з обліпихи в технології борошняних кондитерських виробів покращує їхню структуру і органолептичні характеристики, підвищує харчову цінність та зменшує калорійність. Розглядається можливість подальшого використання обліпихового борошна в технології білково-збивних мас для створення кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю [27].

Вивчалася можливість створення кондитерських виробів без глютену з використанням гречаного борошна. Дослідження проводилися щодо впливу гідролізату гречаної луски на фізико-хімічні та органолептичні характеристики цих виробів. Визначено оптимальну кількість цієї добавки. Аналіз фізико-хімічних показників, оцінка смакових властивостей готових продуктів та зменшення їх енергетичної цінності демонструють перспективність використання відходів виробництва гречки в харчовій промисловості [28].

Було проведено дослідження щодо можливості створення кондитерських виробів з використанням борошна, здобутого з пророщених бобів нуту. Новий підхід передбачає виготовлення продуктів із вмістом 7% нутового борошна, які відзначаються вдосконаленими органолептичними характеристиками порівняно з традиційними виробами, мають насиченіше забарвлення скоринки і виражений аромат. В результаті вміст білка у виробі збільшується з 11,8% до 13,4%. Запропонований метод дозволяє підняти харчову і біологічну цінність готових виробів, зменшити використання пшеничного борошна і розширити асортимент кондитерської продукції [29].

1.1.3. Виробництво борошняних кондитерських виробів для дієтичного споживання та оздоровчої спрямованості.

Один з потенційних напрямків розвитку для покращення борошняних кондитерських виробів полягає у використанні плодових, ягідних та овочевих сировин у збагаченні їх корисними харчовими компонентами.

Використання плодоовочевих порошків може дати можливість впровадження харчових волокон і корисних речовин у виробництві борошняних кондитерських виробів. Це спрямовано на підвищення корисності продуктів і розширення асортименту функціональних харчових товарів [30].

Протягом останнього десятиліття зросло замовлення на продукти харчування без глютену, оскільки кількість споживачів, у яких виникли проблеми з перетравлюванням клейковини, збільшилася на приблизно 10%. Хоча різні особи мають різні рівні чутливості до глютену, загалом їхнє становище поліпшується при використанні безглютенової дієти. Приблизно 1% населення страждає на алергію до глютену. За даними Всесвітньої Гастроентерологічної Організації (World Gastroenterology Organization; WGO), за останні роки зросла поширеність целиакії у світі до відношення 1:165 людей. [31]. Рацион для осіб із целиакією, враховуючи вік та ступінь захворювання, базується на загальних принципах, де вуглеводи отримуються з допустимих злаків, картоплі, бобових, овочів, фруктів та ягід. Білки та жири вводяться за рахунок м'яса, яєць, риби, молочних продуктів, а також рослинного та вершкового масла. Особам із целиакією рекомендується використовувати спеціалізовані безглютенові продукти, які виготовлені із гречаного, рисового, кукурудзяного борошна або ж картопляного, кукурудзяного чи рисового крохмалю.

У дослідженні, яке згадується в [32], були розроблені принципи формування рецептурного складу безглютенових сумішей для приготування продуктів на основі кукурудзяного крохмалю. Ці принципи дозволяють оптимізувати взаємозв'язок між структуроутворювачами і розпушувачами за рахунок синергії їх дії. Крім того, вивчалася можливість введення борошна в різних пропорціях з метою розширення асортименту безглютенового хліба, печива та макаронних

виробів. У роботі були розроблені та експериментально обґрунтовані інноваційні технологічні підходи до виробництва кондитерських виробів із застосуванням розробленої суміші для випікання "Рисової".

Згідно з результатами досліджень [33], встановлено, що при виробництві продуктів без глютену, зокрема пряників, використовують суміш різних гідроколоїдів. Це поєднання забезпечує необхідні технологічні властивості тіста і підвищує якість готових виробів. Зокрема, досліджено використання картопляного крохмалю, соєвого білкового ізоляту і природного полісахариду - ксантанової камеді, як системи таких гідроколоїдів.

Вчені з Іспанії провели аналіз впливу шпинату на якість хліба з пшеничного борошна і пшеничного цільнозернового борошна, а також його вплив на утримання фолатів. Встановлено, що використання 40 грамів шпинату на 100 грамів готових виробів позитивно впливає на їхні характеристики за смаковими та запаховими властивостями, а самі продукти можуть бути віднесені до функціональних [34].

У лабораторії продовольчої безпеки в Індії провели дослідження щодо впливу сушеного порошку шпинату на різні характеристики та властивості чапаті, національного хлібобулочного виробу. Вони відзначили значний вплив додавання порошку шпинату на текстуру цього виробу. Дослідники також аналізували вміст хлорофілу, загальних каротиноїдів, вітамінів і мінералів у виготовлених продуктах [35].

Фахівці з Центрального харчового технологічного дослідницького інституту Ради наукових і індустріальних досліджень у місті Майсур, Індія, використовували порошок з шпинату, отриманий конвективним сушінням та подальшим подрібненням, при виробництві пробних зразків печива за традиційними рецептами. Збільшення кількості шпинату (від 5% до 15%) призвело до збільшення вмісту білка, мінеральних речовин і волокон у печиві порівняно з контрольними зразками [36].

Вдосконалення технології виробництва борошняних кондитерських продуктів повинно ґрунтуватися на двох основних напрямках. По-перше, важливо провести дослідження хімічних властивостей різних типів крохмалю, зокрема

визначити співвідношення амілози та амілопектину. По-друге, необхідно розробити методи збагачення борошняних виробів важливими макро- та мікронутрієнтами.

У випадку моделювання безглютенових продуктів важливо враховувати не лише комбінації мікроелементів та біологічно активних речовин, але і обирати технологічно обґрунтовані поєднання. Це сприятиме формуванню споживчих властивостей продуктів, забезпечуючи їхню якість та смакові якості.

Розроблено метод виготовлення печива з борошняних матеріалів, який використовує збагачені білком нутові препарати для досягнення балансу амінокислот і вітамінно-мінерального складу. Цей метод базується на комбінації пшеничного та нутового борошна, де останнє використовується у виробництві здобних виробів. Експериментальні дослідження показали, що пророщення насіння нуту сприяє значному збільшенню вмісту білка, жирів, крохмалю, вітамінів, вказуючи на те, що нутові прорости мають вищу поживну цінність порівняно з сировими нутовими бобами. Під час експерименту з печивом використовували борошно вищого ґатунку, замінюючи його борошном першого ґатунку, а також додаючи борошно з нутових проростків як збагачувач. Результати показали, що додане борошно з нутових проростків не вплинуло негативно на якість готового печива. Навпаки, виявлено значуще зростання вмісту білкових речовин у продукті. Це дозволяє вбачати перспективи використання такої добавки у виробництві борошняних кондитерських виробів, сприяючи підвищенню харчової цінності готових продуктів [37].

Важливо зазначити, що білки зернобобових культур є повноцінними за амінокислотним складом і значно краще засвоюються організмом, порівняно з білками злакових культур. Встановлено, що зернобобові перевершують білки злакових культур у вмісті основних незамінних амінокислот, таких як аргінін, лізин і триптофан, в 1,5-3 рази. Встановлено, що харчова цінність зернобобових культур залежить не лише від їхньої кількості, але й від якості білка, яка визначається збалансованістю амінокислотного складу, вмістом незамінних амінокислот та ступенем перетравності. У зв'язку з цим вчені провели

дослідження, спрямоване на вдосконалення поживних властивостей борошня, використовуючи високодисперсне борошно з квасолі. Відомо, що квасоля, як джерело білка, має розгалужений мінеральний і амінокислотний склад.

У ході досліджень використовували борошно з квасолі та машу, яке за своєю дисперсією було максимально схоже на борошно вищого сорту пшениці. Встановлено, що використання цього борошна при виробництві борошняних кондитерських виробів дало можливість отримати продукти із відмінними органолептичними характеристиками. Додавання борошна з цих бобових культур також сприяє збагаченню продукту вітамінно-мінеральним комплексом та білком, що сприяє розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів з функціональним ефектом[38].

Висновки

З огляду на аналіз літературних і патентних джерел, можна зробити висновок, що перспективним напрямом є виробництво борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності, оздоровчої спрямованості. Крім того, актуальним і перспективним залишається використання сучасних видів маргаринів, з метою зниження вмісту 3-МХПД та GE в борошняних кондитерських виробках.

1.2 Об'єкти та методи досліджень

1.2.1 Об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження є: маргарин столовий Sania 82% (з вмістом жирів у транс формі не більше 1%, вміст 3 MCPD – не більше 2,5мг/кг, вміст ефірів гліцеролу – не більше 1%); тісто для печива та готові вироби.

Під час проведення досліджень для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів ТОВ «Дельта Вілмар Україна» за основу було взято рецептуру печива «Новинка» без хімічних розпушувачів, при виготовленні проводили заміну класичного маргарина столового 82% на маргарин столовий Sania 82% PEU :

В ході роботи було проведено дослідження властивостей напівфабрикатів і показників якості харчових продуктів – борошняних виробів (пісочно-виємного печива і кексів), виготовлених на маргарині Столовому Sania 82% PEU (з вмістом жирів у транс формі не більше 1%, вміст 3 MCPD – не більше 2,5мг/кг, вміст ефірів гліцеролу – не більше 1%), для визначення відповідності їх цільового використання. Види борошняних виробів обирали, що містять в рецептурі жирові продукти.

Програма проведення досліджень

Дослідження проводили згідно з розробленою програмою, яка зображена на рисунку 1.1. і, яка передбачає проведення літературного та патентного огляду, аналіз технологічних властивостей досліджуваного маргарину та обґрунтування доцільності його використання в технології печива.



Рис.1.1 Програма проведення досліджень

Характеристика основної та додаткової сировини

При виробництві печива була використана така сировина

- Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99);
- Меланж (ДСТУ 5028:2008);
- Цукор - пісок(ДСТУ 4623-2006);
- Цукрова - пудра (ДСТУ 4321-2004);
- Есенція (ДСТУ ISO 9235:2005).

При виробництві печива з використанням сучасної мало-жирової сировини використовувалася така додаткова сировина:

Маргарин столовий Sania 82 % PEU (ДСТУ 4465:2005)

Схема проведення досліджень

Дослідження виконувались на основних стадіях технологічного процесу згідно рис.1.2. Кожна із стадій направлена на створення борошняних кондитерських виробів високої якості, які повинні відповідати органолептичним та фізико-хімічним показникам якості.

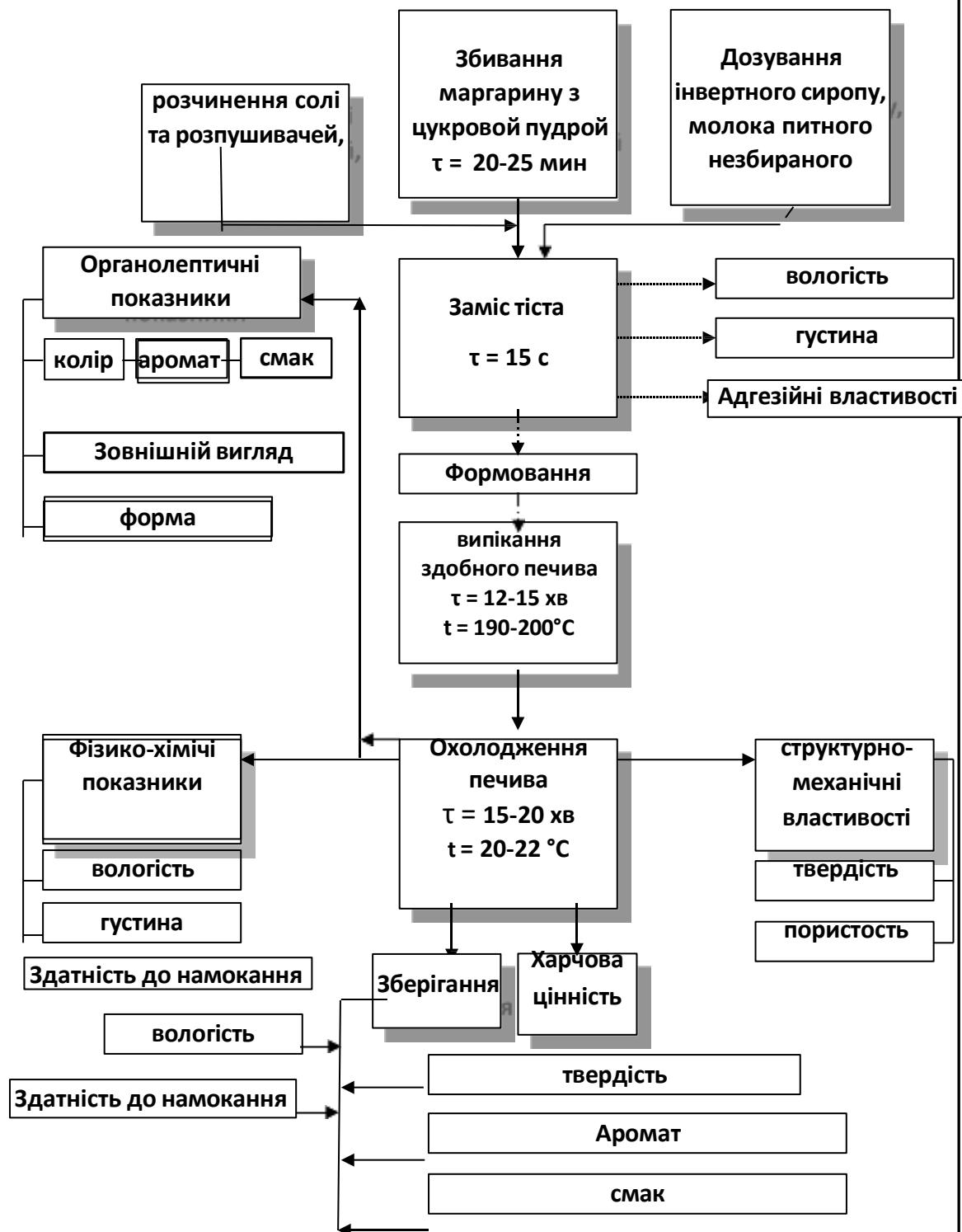


Рис.1.2 Схема досліджень

1.2.2 Методи досліджень

Аналіз зразків маргарину столового Sania 82% (з вмістом жирів у транс формі не більше 1%, вміст 3 MCPD – не більше 2,5мг/кг, вміст ефірів гліцеролу – не більше 1%) проводили за такими показниками: масову частку вологи та легких речовин визначали за ДСТУ ISO 662; температуру плавлення визначали згідно ДСТУ EN ISO 6321, пероксидне число у жирі виділеному з маргарину за ДСТУ EN ISO 3960, кислотність Кеттсторфера за ДСТУ 4463, масову частку транізомерів у жирі виділеному з маргарину за ДСТУ EN ISO 15304, масову частку твердих тригліцеридів за ДСТУ EN ISO 8292, вміст ефірів жирних кислот 3-МХПД за ствердженої методики, вміст ефірів жирних кислот гліцеролу за ствердженої методики.

Рецептури борошняних виробів, що використовували при проведенні досліджень

Найменування сировини	Здобне пісочно-виємне печиво “Новинка»	Кекси	
		на хімічних розпуш.	без розпушувачів
	на 1 кг виробів		
Борошно пшеничне в.г.	638,73	415,05	216,84
Крохмаль картопляний	-	-	72,21
Сіль кухонна харчова	1,54	-	-
Цукор-пісок	-	260,89	269,08
Цукрова пудра	242,96	-	-
Цукр. пудра (на обсипання)	-	11,86	36,02
Вершкове масло	-	-	289,08
Маргарин	196,38	237,17	-
Молоко питне незбиране	11,83	-	-
Меланж	62,37	209,5	346,9
Інвертний сироп	20,31	-	-
Ванільна пудра	6,41	-	-
Амоній вуглекислий	1,5	0,99	-
Сода	4,6	-	-
Есенція	-	1,98	1,79

Визначення вологості тіста

Суть методу полягає у висушуванні наважки тіста при визначеній температурі і обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Підготовка до аналізу

Висушування пакетів. Для проведення аналізу готують пакети з листів паперу, розміром 16*16 см. Пакети висушують протягом 3 хв. при температурі 160 °С в печі Чижової. Потім охолоджуються в ексикаторі протягом 5 хв.

Проведення аналізу

5г тіста зважують з похибкою не більше 0,01 г в попередньо висушений пакет. Далі пакет з наважкою зважують на аналітичних електронних вагах. Перед проведенням аналізу піч необхідно прогріти до температури 160 °С. Відкрити кришку печі. Попередньо зважений зразок, покласти в центр нагрітого диска. Закрити кришку, зафіксувавши її ручкою і натиснути кнопку таймера, встановленого на 5 хв. Після закінченню заданого часу піч звуковим сигналом повідомляє про закінчення сушіння. Висушений зразок переноситься від нагрівача в ексикатор для охолодження протягом 5 хв.

Вологість визначають за формулою (%):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m_H} \cdot 100$$

де, m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

m_H – маса наважки, г.

Визначення густини тіста

Для визначення густини тіста, його виливають в циліндр відомого об'єму, залишають на 30 хв в спокої при температурі 20 ± 2 °С. Потім зважують, визначають точний об'єм маси в циліндрі. Густину маси розраховують за формулою:

$$\rho = (m_1 - m_2) / V$$

де m_1 – маса циліндра з тістом г;

m_2 – маса порожнього циліндра, г,

V – об'єм маси в циліндрі, см³.

Визначення в'язкості тіста

Ефективну в'язкість кондитерського тіста визначали на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» одразу після приготування бісквітно-збивного тіста при температурі 18-20 °С. В основі принципу роботи приладу лежить вимірювання одномірного зсуву, що виникає при дотичному зміщенні шарів продукту. Тісто поміщали у внутрішній циліндр радіусом r і діаметром L , що обертається зі швидкістю обертання W , з'єднаний через вимірювальний вал із циліндричною гвинтовою пружиною, відхилення якої є мірою для обертального моменту, що діє на внутрішній циліндр. Відхилення пружини відтворюється потенціометром, включеним в місткову схему.

Дотична напруги τ і градієнт швидкості зсуву D_r , піддається в разі коаксіальної циліндричної системи точному розрахунку. Тому потрібно намагатися працювати зі ставленням між радіусами рівними 1,24. Дотична напруга, що діє у випробуваному зразку, розраховується за формулою:

$$\tau = z \cdot a,$$

де τ – дотичне напруження зсуву, 0,1 Па;

a – значення на індикаторному приладі;

z – постійна циліндра, 30,7 Па/поділ. шкали.

Ефективну в'язкість визначали за формулою:

$$\eta_{\text{эф.}} = \tau / D_r$$

де $\eta_{\text{эф.}}$ – ефективна в'язкість, Па·с;

τ_k , – дотичне напруження, Па;

D_r – градієнт швидкості зсуву, с^{-1} .

Визначення вологості готового виробу

Суть методу полягає у висушуванні наважки виробу при визначеній температурі і обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Підготовка до аналізу

Висушування пакетів. Для проведення аналізу готують пакети з листів паперу, розміром 16*16 см. Пакети висушують протягом 3 хв. при температурі 160 °С в печі Чижової. Потім охолоджуються в ексікаторі протягом 5 хв.

Проведення аналізу

5г підготовленого виробу, попередньо ретельно розтертого і перемішаного, зважують з похибкою не більше 0,01 г в попередньо висушений пакет. Далі пакет з наважкою зважують на аналітичних електронних вагах. Перед проведенням аналізу піч необхідно прогріти до температури 160 °С. Відкрити кришку печі. Попередньо зважений зразок, покласти в центр нагрітого диска. Закрити кришку, зафіксувавши її ручкою і натиснути кнопку таймера, встановленого на 5 хв. Після закінченню заданого часу піч звуковим сигналом повідомляє про закінчення сушіння. Висушений зразок переноситься від нагрівача в ексикатор для похолодження протягом 5 хв.

Вологість визначають за формулою (%):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m_n} \cdot 100$$

де, m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

m_n – маса наважки, г.

Визначення густини готового виробу

Густина печива є найважливішим показником якості борошняних виробів. Вона характеризує пористість і впливає на смакові властивості печива. При визначенні густини використовується спосіб вимірювання об'єму печива розрахунковим методом за результатами дворазового зважування в повітрі та при зануренні у воду. Для запобігання намокання об'єкт дослідження попередньо покривають тонким шаром парафіну, що забезпечує захист поверхні його при зануренні у воду. Густина печива й парафіну менша від густини води. У зв'язку з цим запарафіноване печиво у воді не тоне. Для зважування об'єкта дослідження в зануреному стані наважку його поміщають у спеціальну металеву підвіску, виготовлену з нержавіючого дроту. На технічних вагах зважують один цілий виріб з точністю до $\pm 0,01$ г. Потім його занурюють у розплавлений парафін, температура якого близька до температури його застигання, і швидко виймають. Коли парафін на поверхні зразка застигне, його знову зважують і поміщають у підвіску.

Запарафінований зразок зважують із підвіскою двічі: у повітрі та при повному зануренні у воду, що має температуру близько 20 °С. Якщо при зануренні підвіска зі зразком не тоне у воді, на нижній гачок підвіски закріплюють гирьку масою 5-10 г. При розрахунку масу гирьки додають до маси підвіски в повітрі. Після цього зважують підвіску при зануренні у воду без зразка та, якщо підвішувалася гирька, з нею [29].

Густину печива визначають за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V_3 - (V_1 - V_2)} \cdot 1000,$$

де m - маса печива в повітрі, г;

V_1 - об'єм підвіски, см³;

V_2 - об'єм парафіну, см³;

V_3 - об'єм за парафінованого печива з підвіскою, см³;

1000 - коефіцієнт для переведення густини у , кг/м³.

Визначення здатності до намокання готового виробу

Здатність до намокання - це непрямий показник пористості печива, який визначається за збільшенням маси борошняних кондитерських виробів при зануренні у воду з температурою 20 °С на встановлений час. Здатність до намокання характеризується відношенням маси виробів після намокання до маси сухих виробів (у масових частках відсотка). Металеві сітки з розміром отворів не більше 2 мм², спеціально призначені для визначення здатності до намокання, занурюють у воду на 30 с, після чого зовнішню поверхню сітки протирають тканиною або фільтрувальним папером і зважують із точністю $\pm 0,01$ г. Попередньо зважене печиво кладуть у металеві сітки та занурюють у посудину з водою, яка має температуру 20 °С, на 2 хв. Сітки з печивом виймають із води і тримають протягом 30 с у нахиленому положенні для стікання надлишку води, протирають із зовнішньої сторони та зважують із намоклим виробом. Здатність до намокання розраховують за формулою:

$$H = \frac{m_k - m_n}{m_c - m_n} \cdot 100,$$

Де H - здатність виробів до намокання, %;

m_n - маса порожньої сітки після занурення у воду та витирання зовнішньої сторони, г;

m_c - маса сітки із сухим печивом, г;

m_k -маса сітки з намоклим печивом, г.

Визначення твердості готового виробу

Твердість - це характеристика здатності негетерогенних матеріалів чинити опір проникненню іншого тіла в результаті незворотних (пружних і в'язких) деформацій. Вимір твердості виражається у відносних одиницях залежно від методу вимірювання. Визначення твердості печива проводиться за допомогою спеціального пристрою, розробленого в ОНАХТ. Процес включає в себе опускання столу, що піднімається, і установку зразка печива. Далі з використанням ручки стіл і зразок повільно піднімають вгору і стискають між столом і штампом. Стиснення триває до руйнування зразка, і вимірюється сила Р, при якій зразок руйнується.

Твердість визначається за формулою:

$$H_0 = \frac{P}{S},$$

Де H_0 - твердість по штампу, кг/м²;

Р - навантаження в момент руйнування печива, кг;

S – площа контакту зразка зі штампом, м².

Органолептична оцінка готового виробу

Органолептична оцінка (ДСТУ 4683:2006). При органолептичній оцінці печива визначають зовнішній вигляд поверхні, форму, смак, запах, вигляд у розломі, кількість штук в 1 кг. Далі проводять огляд поверхні виробів, колір, форму. Печиво повинно мати правильну квадратну або прямокутну форму. Для цього здійснюють замір геометричних розмірів 3 шт. печива і визначають середнє арифметичне значення. Оглядають поверхню печива, звертаючи увагу на рівномірну товщину, без здуття, тріщин, вкраплень, на рівномірне забарвлення виробу. Далі печиво розламують наполовину і розглядають поверхню розлому, у якому відмічають рівномірну пористість або шаруватість, відсутність чи наявність

здуття і непромісу. Печиво на розломі перевіряють на запах. Смак печива повинен відповідати виробу.

Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності виробів за відповідними рецептурами проводили за методикою на основі визначеного хімічного складу борошняної сировини і довідкових таблиць хімічного складу харчових продуктів. Показники харчової цінності наводяться в розрахунку на 100 г їстівної частини продукту, при цьому вміст білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот виявляється у грамах [39].

1.3 Результати досліджень

1.3.1. Дослідження структурно-механічних властивостей тіста, органолептичних та фізико-хімічні показників якості тіста та пісочно-виємного здобного печива

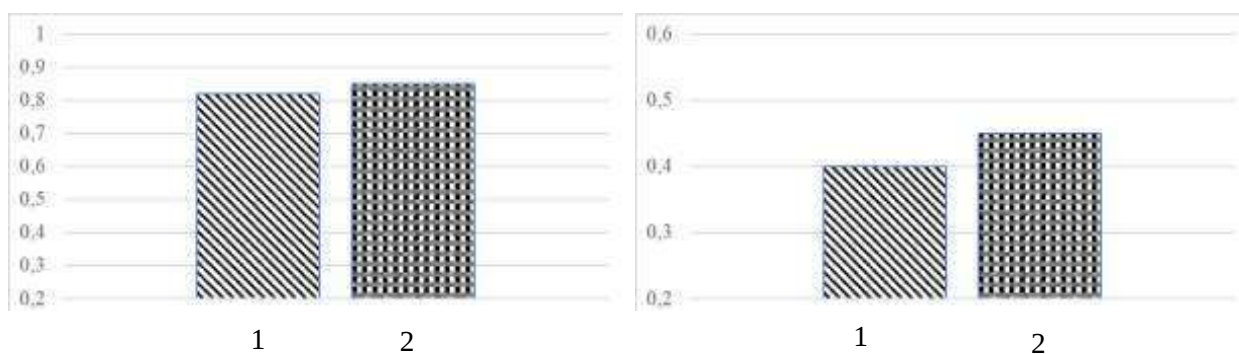
При проведенні досліджень впливу жирової складової на якість **тіста** та пісочно-виємного здобного печива обрали рецептуру, якою передбачено використання масло-жирової сировини. Для проведення досліджень тісто готували на маргарині столовом Sania 82% PEU (з вмістом жирів у транс формі не більше 1%, вміст 3 MCPD – не більше 2,5мг/кг, вміст ефірів гліцеролу – не більше 1%) та, для порівняння, на відповідном за вмістом жиру маргарині 82% (з вмістом трансжирів 30%, вміст 3 MCPD – 5мг/кг, вміст ефірів гліцеролу – 4%). Визначали вологість, густину, адгезійні властивості (здатність до прилипання до контактуючих поверхонь) та міцнісні властивості. Про міцність тіста робили висновки за результатами пенетраційних досліджень, що відображають опір матеріалу зануренню тіла (індентора), по показнику граничної напруги зсуву (чим більше значення граничної напруги зсуву, тим вище міцність тіста).

Таблиця 1.3.1 - Показники якості тіста для здобного печива

Найменування показника	Маргарин Столовий Sania 82% PEU	Маргарин Столовий 82%
Вологість, %	16,2	16,5
Густина, г/см ³	0,94	0,97

 τ , кПа

T, кПа



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.3 Гранична напруга зсуву, τ , кПа (а) та адгезійна напруга T, кПа, при відриванні пластини (б) тіста для здобного печива

Відмічено, що тісто для здобного печива, замішане на маргарині Столовом Sania 82% PEU, порівняно зі зразком на класичному маргарині з відповідним вмістом жиру, відрізняється меншою густиною; більш м'якою консистенцією, про що свідчать нижчі значення показника граничної напруги зсуву; меншою здатністю до прилипання (адгезійною напругою) до робочих поверхонь. Вологість тіста для всіх зразків знаходилась в передбачених технологією межах.

Встановлено також, що при використанні жирів з більшою масовою часткою жиру спостерігається зниження міцності тіста, незначне підвищення адгезійних властивостей, що пояснюється їх здатністю послаблювати зв'язок між гідроколоїдами борошна, обмеженню їх набухання внаслідок адсорбування на їх поверхні, що, однієї сторони, сприяє отриманню більш пластичного тіста, з іншої – підвищує вміст вільної води, рідкої фази у тісті. Отже зі збільшенням вмісту жиру

у жировій рецептурній складовій (при близьких значеннях їх температури плавлення), у більшій мірі відображається його вплив на властивості тіста.

Для **печива**, випеченого з використанням Маргарину Столового Sania 82% PEU та класичного столового маргарину з відповідним вмістом жиру, визначали органолептичні показники, вологість, густину, твердість, здатність до намокання.

Таблиця 1.3.2 - Показники якості здобного пісочно-виємного печива

Найменування показника	Маргарин Столовий Sania 82% PEU	Класичний Маргарин Столовий 82%
Вологість, %	5,21	5,34
Густина, г/см ³	0,57	0,61
Здатність до намокання, %	183	177
Твердість, Н ₀ ·10 ⁸ , кг/м ²	5,9	6,7

Здатність до намокання і вологість є найбільш важливими показниками якості печива, нормованими стандартом. Густина і твердість виробів стандартом не нормуються, але добре корелюють із консистенцією і текстурою печива, відчуттями людини при споживанні виробів, тобто органолептичною оцінкою.

Всі зразки печива за показниками вологості та здатності до намокання відповідають вимогам нормативних документів. За густиною досліджувані зразки печива відносяться до виробів з добре розвиненою пористістю.

Результати наведених досліджень дозволили встановити, що за густиною та здатністю до намокання, яка є непрямым показником пористості виробів, кращою якістю відрізняються зразки печива, виготовлені на досліджуваному маргарині, що свідчить про кращу розпушеність виробів.

Органолептичні показники будь-яких продуктів, у тому числі й печива, є основними критеріями, на які орієнтується покупець при виборі харчових виробів. На органолептичні характеристики готової продукції істотно впливають технологічні параметри виробництва, тривалість зберігання й використовувана сировина.

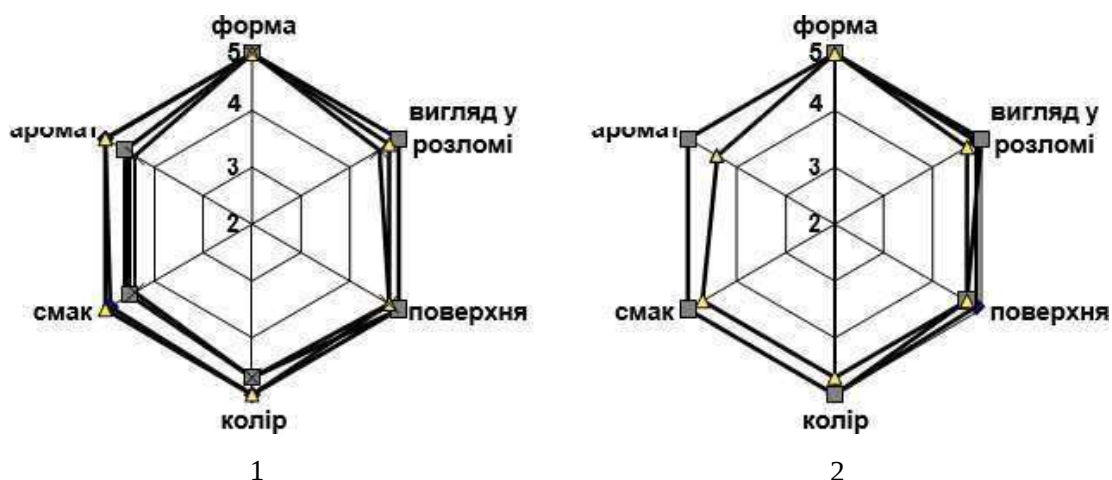
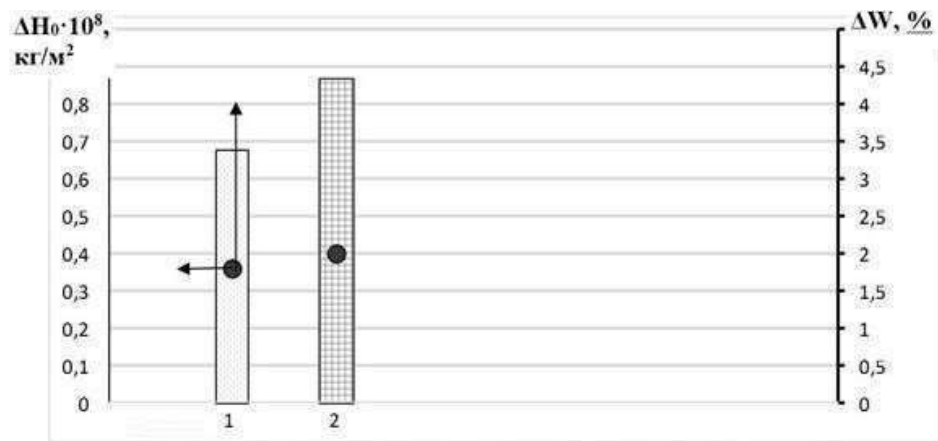


Рис. 1.4. Профілограми органолептичних показників пісочно-виємного печива

Органолептична оцінка зразків печива показала, що обидва вироби мають правильну форму, без пошкоджень, рівномірні за товщиною, поверхня без тріщин та вздуття, з рівномірним забарвленням, у розломі печиво з рівномірною пористістю, без пустот і слідів непромісу, без стороннього запаху. Встановлено, що зразки печива на основі досліджуваних жирових композицій характеризувалися кращим смаком, ароматом, з легким вершковим присмаком та більш приємним забарвленням.

Більшість борошняних кондитерських виробів відносяться до продуктів із тривалим строком зберігання. При зберіганні виробів протікають фізико-хімічні процеси, які викликають зміни фізичного стану, структури виробів, їхнього хімічного складу, що відбивається на якості виробленої продукції.

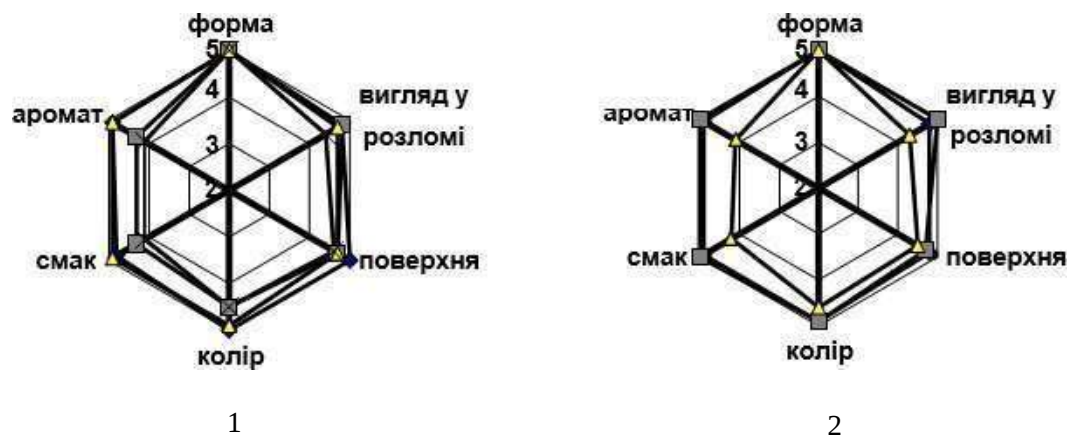
Зразки печива зберігали за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря 55...75 % у картонній тарі протягом 30 діб у відповідності з вимогами стандарту. Показники якості виробів визначали через 7, 14, 21 та 30 діб зберігання.



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.5. Зміна твердості (ΔH_0) та вологості (ΔW) здобного печива за 30 діб зберігання

Аналіз результатів досліджень фізико-хімічних показників печива показав, що в більшому ступені при зберіганні змінюються показники якості (твердість та вологість виробів) продукції, яка виготовлена на класичному Столовому маргарині.



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.6. Профілограми органолептичних показників пісочно-виємного печива через 30 діб зберігання

Сенсорний аналіз зміни органолептичних характеристик зразків також свідчив, що вироби на класичному столовому маргарині більш інтенсивно втрачають свої первинні властивості при зберіганні, і в першу чергу, погіршуються смакові і ароматичні характеристики зразків. У виробах на класичному столовому маргарині через 30 діб зберігання спостерігається сторонній присмак. В здобному печиві, виготовленому з використанням Маргарину Столового Sania 82% PEU,

через 30 діб зберігання відчувався легкий вершковий смак і аромат, воно було більш приємним при розжовуванні, тобто краще зберігало свою якість.

1.3.2 Дослідження структурно-механічних властивостей, органолептичних й фізико-хімічних показників якості тіста та кексів

При проведенні досліджень впливу виду жирової складової на якість тіста та кексів обрали рецептуру кексів на хімічних розпушувачах, якою передбачено використання маргарину. Для проведення досліджень тісто готували на Маргарині Столовом Sania 82% PEU та на класичному столовому маргарині. Визначали вологість, густину та в'язкісні властивості.

Тісто для кексів – багатофазна піноподібна структурована система, насичення якої повітряною фазою відбувається завдяки постадійному збиванню жиру та яйцепродуктів з цукром, що, поряд з утворюваними газоподібними речовинами при розкладанні хімічних розпушувачів під час випікання, забезпечує пористу структуру виробів. Отже ступінь розпушення кексів значно залежить від насиченості тіста пухирцями повітря.

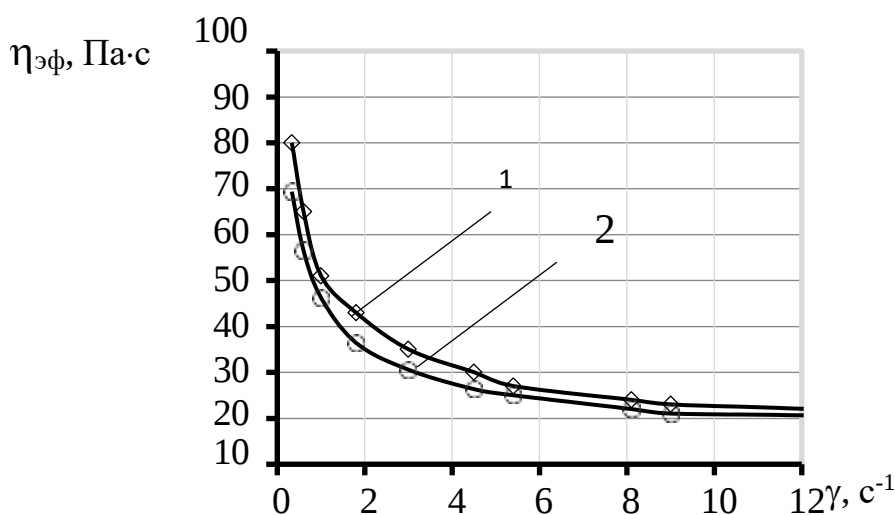
Таблиця 1.3.1 - Показники якості тіста для кексів на хімічних розпушувачах

Найменування показника	Маргарин Столовий Sania 82% PEU	Класичний Маргарин Столовий 82%
Вологість, %	27,8	28,3
Густина, г/см ³	0,8	0,88

Отримані результати визначень показників якості тіста показали, що вологість всіх зразків напівфабрикатів знаходилася у передбаченою технологію меж х. При підвищенні масової частки жиру у жировій складовій спостерігається також незначне підвищення вологості тіста, що, ймовірно, пов'язано з властивостями жирів обмежувати набухання колоїдів борошна внаслідок адсорбції на їх поверхні, що супроводжується збільшенням кількості вільної води у напівфабрикаті.

Встановлено, що за густиною тісто для кексів на основі маргарину Столовий Sania 82% РЕУ характеризуються меншим значенням даного показника, що свідчить про отримання в процесі приготування тіста більш розпушеної маси порівняно зі зразками на класичному маргарині.

В'язкість (η) піноподібного тіста для кексів є важливою технологічною характеристикою, оскільки визначає стабільність даних мас та формування структури м'якушки кексів при випіканні. Дуже низька в'язкість призводить до того, що пухирці повітряної фази піднімаються на поверхню та виходять в атмосферу. Підвищена в'язкість перешкоджає розвитку внутрішньої системи, розширенню пухирців повітря при підвищенні температури, нагріванні тіста під час випікання і, як наслідок, розпушенню м'якушки та підйому кексу при випіканні.



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.7. В'язкісні властивості тіста для кексів

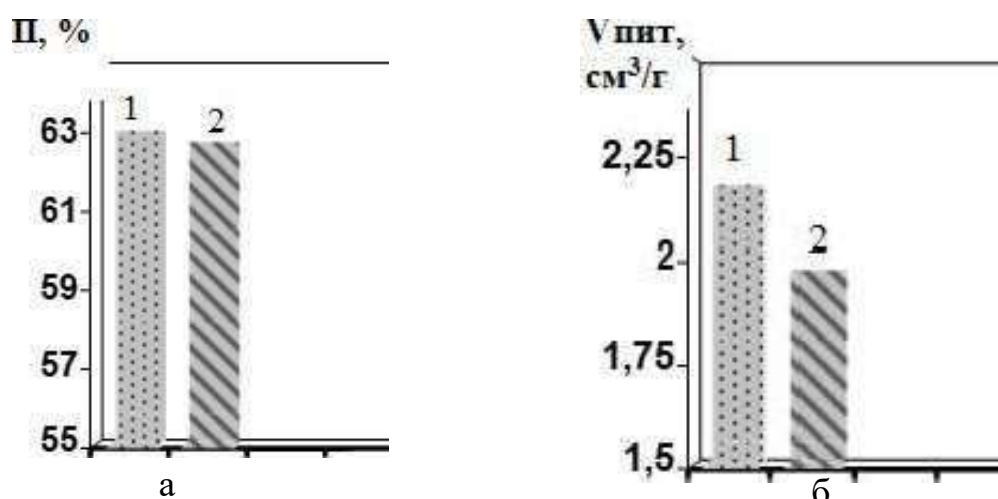
Результати досліджень реологічних властивостей тіста для кексів показали, що у разі використання для його приготування жирових продуктів з однаковою масовою часткою жиру в'язкість напівфабрикату змінюється незначно.

Для оцінки якості випечених кексів визначали органолептичні показники, вологість, пористість, питомий об'єм, структурно-механічні властивості м'якушки виробів.

Таблиця 1.3.2 - Вологість кексів на хімічних розпушувачах

Найменування показника	Маргарин Столовий Sania 82% PEU	Класичний маргарин Столовий 82%
Вологість, %	21,5	21,5

Структуру отриманого при випіканні кексу, частку газової (повітряної) фази у виробі оцінюють за пористістю. Пористість показує відношення об'єму пор до загального об'єму м'якушки виробу і вказується у відсотках. Пористістю виробів обумовлюється і значення питомого об'єму кексів. Отримані результати показали, що порівняно з виробами на класичному столовому маргарині, кекси, виготовлені з використанням досліджуваного Маргарину Столового Sania 82% PEU, характеризуються дещо вищою пористістю та питомим об'ємом (рис. 1.8).

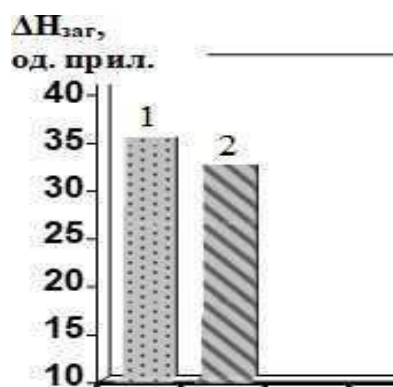


1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.8. Пористість, П, (а) та питомий об'єм, $V_{\text{пит}}$, (б) кексів на хімічних розпушувачах

Це, ймовірно, обумовлено, отриманням більш пишної, насиченої повітрям структури тіста під час його приготування, про що свідчить більш низька густина тіста на Маргарині Столовом Sania 82% PEU. Адже, як відомо, газоподібні речовини при переміщенні до поверхні виробів і розширенні під дією високих температур при випіканні сприяють збільшенню об'єму виробів і формуванню пористої структури м'якушки.

На основі результатів досліджень ступеню стискання м'якушки виробів, яка свідчить про її розпушеність, можна зробити висновок, що м'якушка кексів на основі Маргарину Столового Sania 82% PEU при порівнянні з виробами на класичному столовому маргарині при відповідній масовій частці жиру характеризується більш м'якою текстурою, яка чинить менший опір зануренню насадки (індентора) при penetрації під час проведення досліджень (рис. 1.9).



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.9. Ступінь стискання

Отже, дані зразки кексів характеризуються краще розпушеною дрібнопористою структурою пористості м'якушки, кексів на хімічних розпушувачах.

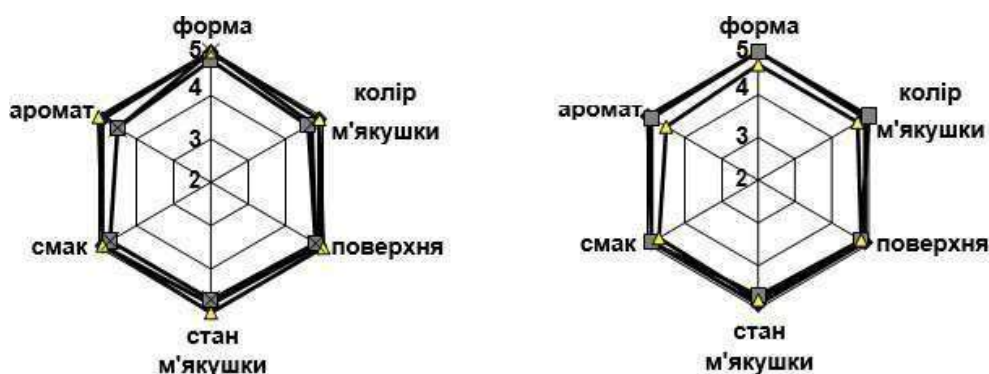
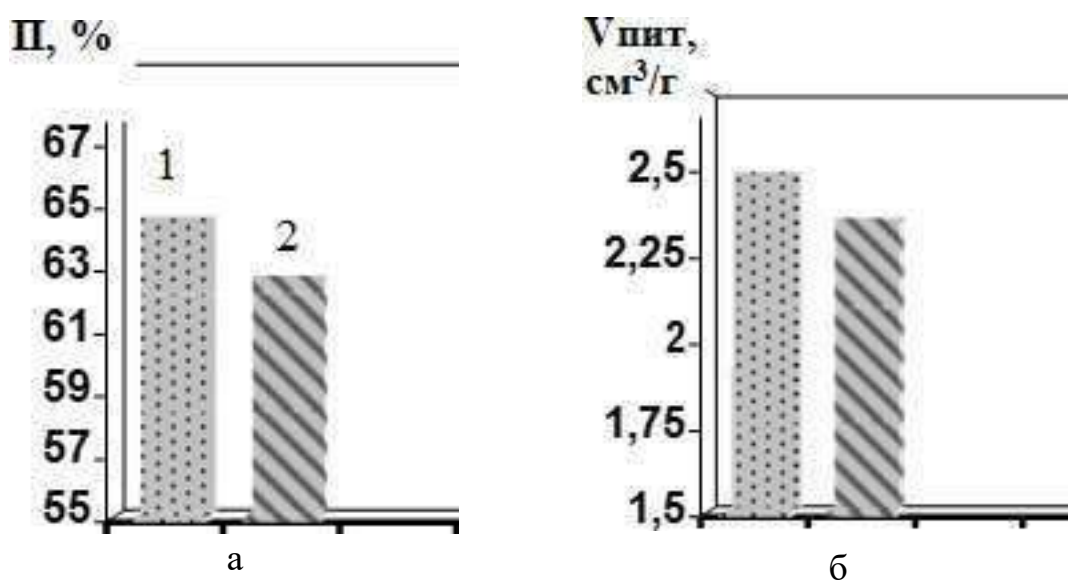


Рис. 1.10. Профілограми органолептичних показників кексів на хімічних розпушувачах

Органолептична оцінка досліджуваних кексів також свідчить, що вироби на Маргарин Столовий Sania 82% PEU , порівняно з кексами на класичному

столовому маргарині, характеризуються кращою, більш розвиненою структурою пористості м'якушки, без слідів непромісу, більш насиченим золотавим кольором, яскравіше вираженим смаком і ароматом з вершковим присмаком. Поверхня виробів випукла, з характерними для кексів розривом та тріщинами.

Були проведенні також дослідження впливу жирового продукту на якість кексів без використання хімічних розпушувачів та дріжджів, пориста структура яких забезпечується завдяки наявності в їх рецептурі значної кількості яйцепродуктів. Рецептурою передбачено використання вершкового масла.



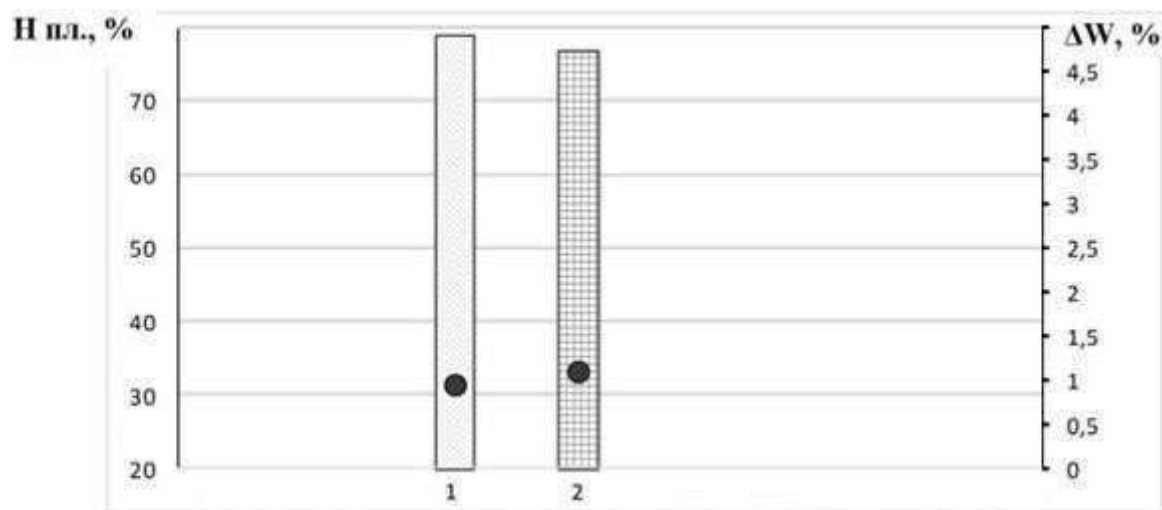
1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.11. Пористість, П, (а) та питомий об'єм, V_{пит}, (б) кексів без розпушувачів

Порівняльний аналіз показників якості кексів без хімічних розпушувачів, приготовлених на вершковому маслі, з виробами на Маргарин Столовий Sania 82% РЕУ засвідчив, що використання рослинно-вершкових сумішей при виготовленні таких видів кексів дозволяє отримати вироби кращої якості як за органолептичними показниками, так і за показниками пористості та питомого об'єму випеченої продукції.

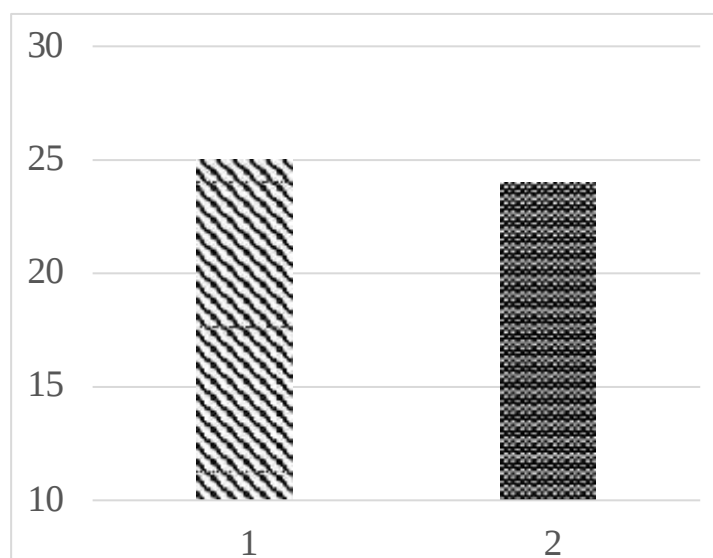
Випечені кекси на хімічних розпушувачах **зберігали** до 12 діб при температурі 18 ± 3 °C і відносній вологості повітря до 75 ± 3 % у відповідності з

вимогами стандарту, протягом яких (через (3, 5, 7) діб після випікання) проводили контроль зміни досліджуваних показників. Ступінь свіжості виробів при зберіганні визначали за такими показниками: вологість виробу, структурно-механічні властивості м'якушки, пористість, питомий об'єм, органолептичні показники кексів.



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.12. Відносна пластичність м'якушки, Н пл., та втрата вологості, ΔW , на 7-мій добі зберігання кексів на хімічних розпушувачах



1- тісто на маргарині Sania, 2- тісто на класичному маргарині

Рис. 1.13. Бальна оцінка якості кексів через 7 діб зберігання

Результати досліджень зміни якості кексів на хімічних розпушувачах свідчать, що вироби, випечені з використанням досліджуваного маргарину, більш тривалий час зберігають свої первинні характеристики, тобто свіжість, ніж кекси на основі класичного маргарину. Показники пористості та питомого об'єму за досліджуваний термін зберігання кексів у всіх зразках змінювались незначно.

У кексах на досліджуваних жирових композиціях у меншій мірі відбувалися зміни фізико-хімічних показників, характерні для процесу черствіння – спостерігалася менш інтенсивна втрата вологи, ущільнення м'якушки. М'якушка даних зразків виробів краще зберігає свою м'якість, про що свідчать результати визначень її структурно-механічних характеристик – ступінь penetрації та відносна пластичність.

Сенсорний аналіз якості кексів на хімічних розпушувачах за 30-бальною шкалою показав, що вироби на жирових композиціях відрізнялися і більш повільною зміною органолептичних показників та, і через 7 діб зберігання, мали м'якушку, що добре розжовується та характеризувалися як добрі за якістю. Слід відмітити, що за результатами органолептичного аналізу кекси на основі наданих для дослідження жирових сумішах мали приємний смак з вершковим присмаком і аромат протягом всього досліджуваного терміну зберігання.

Висновок

Згідно результатів дослідження властивостей напівфабрикатів і показників якості борошняних виробів – здобного пісочно-виємного печива, кексів, виготовлених на Маргарині Столовом Sania 82% PEU та їх порівняльного аналізу з продуктами, приготовленими з використанням у якості контролю вершкового масла і класичного столового маргарину з вмістом жиру 82% , можна зробити висновок про доцільність використання Маргарину Столового Sania 82% PEU приготування досліджуваних видів борошняних виробів.

Встановлено, що використання вказаного сучасного маргарину при приготуванні досліджуваних видів тіста дозволяє отримати рівномірно промішані напівфабрикати з м'якою консистенцією, які добре формуються, не розпливаються та не прилипають до робочих поверхонь, отже не потребують додаткового

додавання борошна на заміс і підпил. Тісто для кексів характеризувалося як пишне, пухке, з розпушеною, добре насиченою газоподібними речовинами структурою.

Випечені кекси були добре пропечені, відрізнялися м'якою текстурою, пухкою, добре розпушеною м'якушкою з рівномірно розподіленою добре розвиненою дрібнопористою структурою. Здобне печиво було з добре розвиненою пористістю, рівномірно пропечене, правильної форми. Вказані борошняні вироби, приготовлені з використанням Маргарину Столового Sania 82% PEU, відрізнялись яскраво вираженим приємним ароматом і смаком, ніжною консистенцією при споживанні (розжовуванні), насиченим золотавим забарвленням та легким вершковим присмаком.

На основі сенсорного аналізу і дослідження змін показників якості борошняних виробів встановлено, що здобне печиво, кекси добре зберігають властивості, характерні для свіжоспеченої продукції. Вироби на Маргарині Столовом Sania 82% PEU тривалий час зберігають приємний смак з вершковим присмаком і аромат, а кекси – м'якість м'якушки, що свідчить про добре збереження їх свіжості.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1. Робоча гіпотеза

2.1.1 Економічна мета науково-дослідної роботи

Економічною метою науково-дослідної роботи є збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту), передбаченим удосконаленням рецептури за рахунок використання нової сировини.

Для досягнення поставленої мети передбачається виконання наступних стадій інноваційного процесу:

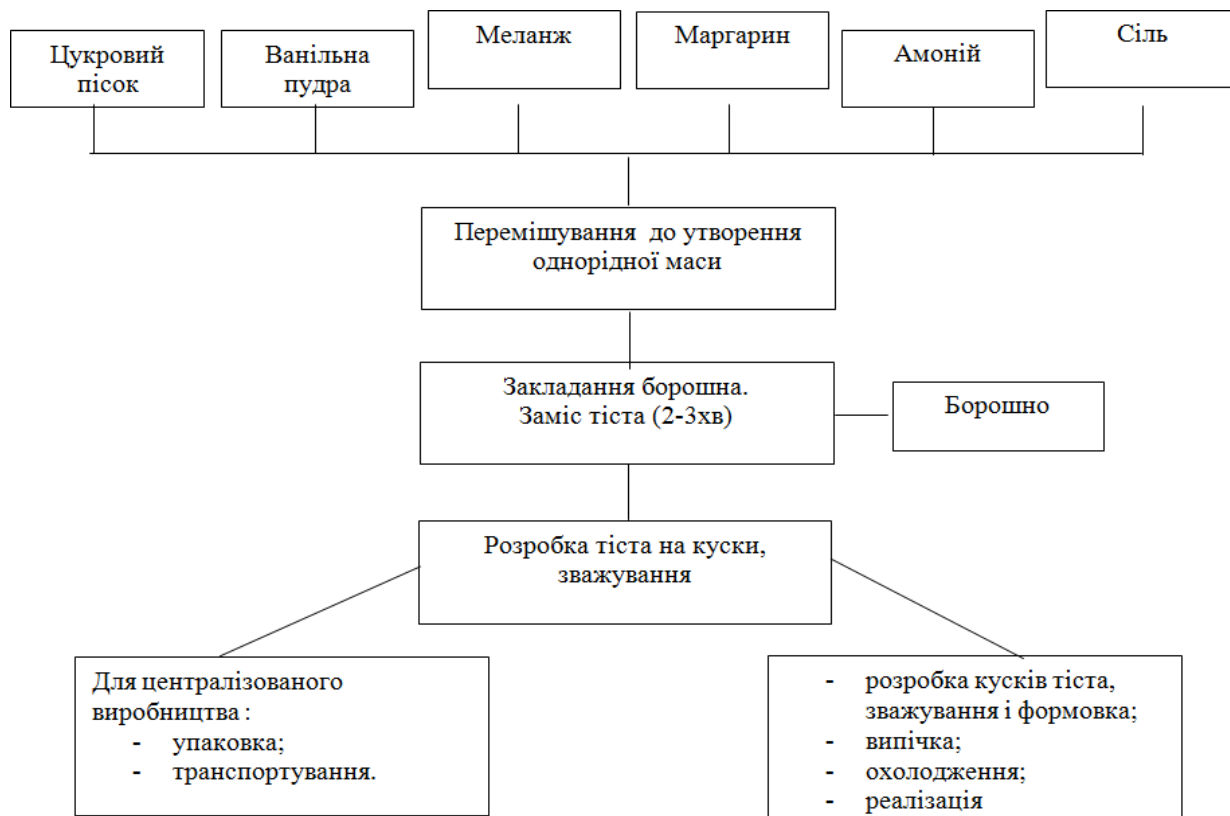
- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві;
- сертифікація продукції;
- патентування новації.

2.2 Зміст науково-дослідної роботи

За технологією виготовлення пісочно-виємного печива з підвищеною харчовою цінністю використовують борошно вищого сорту, маргарин столовий Sania82% PEU, яйця і цукрову пудру. Розроблена технологія передбачає повну заміну класичного столового маргарину на сучасний столовий маргарин, що передбачає підвищення харчової безпеки готового продукту та урізноманітнення асортименту печива.

Випробування по розробці даної технології проводяться на кафедрі ТХКМВіХ в лабораторних умовах з використанням маргарину столового Sania82% PEU, виробництва компанії ТОВ «Дальта Вілмар Україна».

Схема виготовлення пісочно-виємного печива :



На схемі наведено:

- операції у послідовності їх виконання;
- операція зазначена у вигляді прямокутника з надписом усередині назви операції;
- між операціями стрілками вказані матеріальні потоки;
- справа від операцій стрілками вказані місця (точки) контролю показників з вказівкою номера контролю;
- зліва від операцій стрілками вказані місця варіації параметрів зі значеннями цих параметрів.

Опис методики досліджень

1. Збивання цукро-маргаринової суміші.

У збивальну машину закладають нарізаний шматочками маргарин з однорідною консистенцією та температурою 18-22С та цукор. Збивають протягом

2-3 хв при невеликих обертах, потім швидкість збивання збільшують з 120 до 240 об/хв та продовжують збивати доки маса не стане білою та не збільшиться в об'ємі в 1,5 - 2 рази. Яйця перемішують з сіллю, содою, амонієм, ванільної пудрой і цю суміш поступово, порціями вливають у збитий маргарин та збивають доки рідина повністю з'єднається з жировою масою і зникнуть кристалики цукру. [65].

2. Приготування тіста

У діжу машини для замішування тіста всипають просіяне борошно (7% борошна залишають на підсипання), перекладають збиту масу і замішують тісто протягом 1-2 хв. Готове тісто повинно мати м'яку, пластичну консистенцію, не мати сліди непромісу. Далі зразок тіста беруть на контроль 3, досліджуємо вологість тіста, в'язкість та густину.. Замішувати тісто потрібно швидко. Збільшення часу замішування призводить до затягування тіста, оскільки клейковина борошна сильніше набрякає.

3.Формування

Тісто розкачують шаром завтовшки 7—8 мм, і спеціальною виїмкою штампують заготовки овальної форми із загостреним кінцем, що нагадують форму листочка. Заготовки викладають на сухий кондитерський лист.

4. Випікання

Випічку печива проводять у конвекційній печі при температурі 230—240°C протягом 8 хв.

5. Охолодження

Печиво охолоджують у лабораторії при кімнатній температурі не менше 1 год. У готових охолоджених виробах визначають контроль 4: вологість, намокання, твердість, густину та колір, смак, запах [66].

Перелік та методика контролю показників при дослідженні технологічних режимів наведена у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю	Кількість дослідів показників
Контроль 1 – Перевірка якості сировини – борошна		
Смак, запах, колір, посторонні вкраплення, наявність амбарних шкідників	Органолептично	4
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	4
Вміст металодомішок	Магнітний	4
Титрована кислотність, град	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	4

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю	Кількість дослідів показників
Контроль 2 - Перевірка якості напівфабрикату – тісто		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
В'язкість тіста	Титриметричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	6
Густина, кг/м ³	Прискорений спосіб Необхідне: прилад ВЧ	6
Контроль 3 - Перевірка якості готового виробу – після охолодження		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Твердість, одн.пр.	Необхідне: Прилад для визначення твердості, розроблений в ОНАХТ	6
Густина, кг/м ³	Необхідне: Плитка, парафін, мірний циліндр, технічні ваги, ємність	6
Намокаємість,	Металеві сітки, технічні ваги, ємність	6
Колір, смак, запах	Органолептично	3
Контроль 4 - Перевірка якості готового виробу – після зберігання		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Твердість, одн.пр.	Необхідне: Прилад для визначення твердості, розроблений в ОНАХТ	6
Намокаємість, %	Металеві сітки, технічні ваги, ємність	6
Колір, смак, запах	Органолептично	3

Обсяг досліджень визначають у вигляді показників: кількості дослідів технологічних режимів та кількості контролю показників. обсяг досліджень да можливість визначити у розділі 6.1 витрати на проведення даної науково - дослідницької роботи (інноваційний бюджет): витрати на сировину та матеріали ,

витрати енергії та палива, трудові витрати, витрати, пов'язані з використанням устаткування та приладів тощо.

Обсяг досліджень також дає можливість визначити витрати часу на проведення досліджень, який наведений у таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Визначення часу досліджень

№ п/п	Найменування операцій та точок контролю	Тривалість часу одного режиму, хв	Кількість досліджень режимів або показників, од.	Загальна тривалість досліджень показника, хв
1	Сировина			120
	<i>Контроль 1</i>			
	Органолептично	5	4	20
	Масова частка	10	4	40
	вологи	5	4	20
	Вміст	10	4	40
	металодомішок			
	Титрована			
	кислотність			
2	Тісто			240
	<i>Контроль 3</i>			
	Масова частка	10	6	60
	вологи	10	6	60
	В'язкість тіста	20	6	120
	Густина			
3	Формування	10	3	30
4	Випікання	6	3	18
5	Охолодження	30	3	90
	<i>Контроль 4</i>			
	Масова частка	10	6	60
	вологи	5	6	30
	Твердість, одн.пр.	20	6	120
	Густина	10	6	60
	Намокаємість,	5	3	15
	Колір, смак, запах			
6	Зберігання	-	3	-
	<i>Контроль 5</i>			
	Масова частка	10	6	60
	вологи	5	6	30
	Твердість	10	6	60
	Намокаємість	5	3	15

	Колір, смак, запах			
-	Всього	-	-	1098

Тривалість досліджень складає:

Годин: $1098/60=18,3$ год

Днів роботи (по 2 години в день): $18,3/2=9,15 = 10$ днів

Тижнів роботи (по 4 днів в тижень): $10/4=2,5$ тижнів +2 місяці (8тижнів) на зберігання

Місяців (по 4 тижні в місяці): $10,5/4=2,6$ місяці.

1.3 Порядок впровадження у виробництві результатів дослідження

Впровадження результатів дослідження планується на підприємстві

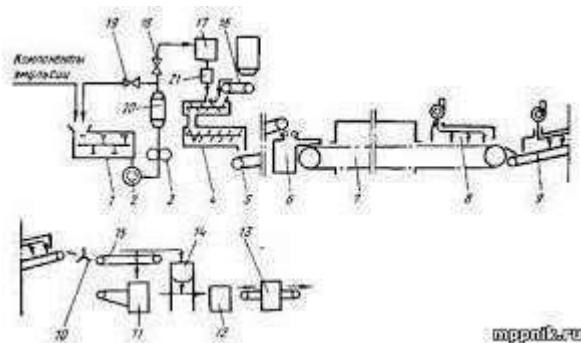


Рис. 1. Приведена машинно-апаратурна схема лінії виробництв пісочно
ви много печива

Данна схема включає в собі:

1 –машина для збивання маргарину з цукром та приготування емульсії

2- фільтри

3 – насос дозатор

4 –тістомесільна машина

6 –формуєча машина

7 – тунельна піч

8,9 – охолоджуюча шафа

Реконструкція будівлі не потребується. Зміни чисельності працюючих не відбувається. Обладнання буде обслуговувати оператор-тістоміс.

Оскільки планується виготовлення нової продукції що розширить асортимент підприємства, необхідні додаткові витрати коштів на рекламу.

1.4 Очікувані економічні результати

Впровадження отриманих результатів дослідження при виробництві макаронних виробів зі спельти на підприємстві дозволить отримати додатковий прибуток за рахунок збільшення об'єму реалізації нової продукції.

На базовому підприємстві очікується зміна наступних показників:

- збільшення обсягів виробництва та реалізації продукції, завдяки впровадження нового продукту функціонального призначення;
- збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості та безпеки готового продукту;
- збільшення прибутку підприємства за рахунок розширення асортименту продукції.

2. Маркетингові дослідження

Харчова промисловість України є однією з найбільш успішних і привабливих галузей національної економіки. За даними Державної служби статистики України частка виробленої продукції харчової промисловості в загальному обсязі продуктів промисловості за підсумками 2016 року складає 18,3% , а за підсумками 2017 року – 17,7%. Однією з найбільш розвинених галузей харчової промисловості є виробництво кондитерських виробів. Частка реалізованих готових виробів кондитерської галузі в харчовій промисловості за підсумками 2016 року складає 13,0%, а за підсумками 2017 року – 12,7%. В останні роки кондитерський ринок в Україні потерпів змін, спричинених пандемією, економічною кризою, військовим

станом, зменшенням купівельної спроможності населення, підвищенням цін на товари. Однак даний ринок має потужний потенціал, тому є актуальною темою для дослідження[67].

Модернізація провідних кондитерських фабрик має велике значення для підвищення конкурентоспроможності національних підприємств у світовому ринку. Встановлення найсучасніших виробничих ліній дозволяє значно підвищити технологічність і науковість підприємств, що, в свою чергу, призводить до покращення якості продукції.

Завдяки модернізації, якість кондитерських виробів національних підприємств може не відрізнятися від іноземної, що робить можливим повне витіснення конкурентів з інших країн. Це сприяє утриманню споживачів на внутрішньому ринку і забезпечує стійке функціонування кондитерської галузі в країні.

Важливо також зазначити, що кондитерські вироби відіграють важливу роль у раціоні харчування різних вікових груп населення. Однак високий вміст вуглеводів і жирів, а також низький вміст білків, харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів може бути проблемою для здоров'я. Таким чином, дослідження щодо вдосконалення рецептур та технологій кондитерських виробів для зниження калорійності є актуальним напрямом в розвитку цієї галузі.

Загалом, модернізація дозволяє підняти стандарти виробництва, забезпечити високу якість продукції і вивести кондитерські підприємства на новий рівень конкурентоспроможності. Проблема ожиріння в наш час стає все більш актуальною і починає представляти соціальну загрозу для життя людей. Ця проблема актуальна незалежно від соціальної та професійної приналежності, зони проживання, віку та статі.

Проблема ожиріння стає важливою через загрозу інвалідизації молодих пацієнтів та скорочення загальної тривалості життя через поширення серйозних супутніх захворювань. Серед них можна виділити цукровий діабет 2-го типу, артеріальну гіпертензію, дислідемію, атеросклероз і йому пов'язані захворювання, репродуктивну дисфункцію, жовчнокам'яну хворобу та остеохондроз. Ожиріння

призводить до зниження імунітету до застуд та інфекцій, а також суттєво підвищує ризик ускладнень при хірургічних втручаннях та травматах [68].

Актуальна та масова проблема самопочуття людей, що мають проблеми з надмірною вагою та ожирінням, у сучасному суспільстві є результатом впливу різних соціальних та технологічних чинників. Надмірне споживання висококалорійної їжі, багатой жирами, стимулюється суспільством, тоді як технічний прогрес призводить до менш активного способу життя. Ці фактори сприяють збільшенню випадків ожиріння в останні десятиліття. За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ), головною причиною глобальної епідемії ожиріння є нестача регулярної фізичної активності в поєднанні з високим рівнем споживання важкої їжі.

У сучасному світі, особливо в розвинених країнах, держава вкладає значні зусилля в розвиток здорового харчування, розглядаючи його як пріоритетне питання. Науково доведено, що правильне харчування сприяє здоровому росту та розвитку дітей, профілактиці захворювань, підвищенню працездатності та загального здоров'я людини, а також підвищує стресостійкість до впливу навколишнього середовища.

Основні тенденції в сучасних концепціях здорового харчування включають:

- зростання популярності функціональних продуктів.
- розробка інноваційних технологій у галузі харчової промисловості.
- відмова від штучних добавок на користь натуральних інгредієнтів.
- сприяння "чистій" етикетці, що вказує на відсутність шкідливих компонентів.

Зростання попиту на низькокалорійні продукти, що пов'язане з ростом обізнаності населення про важливість збалансованого харчування та турботи про власне здоров'я. У сучасних ринкових умовах продукти повинні бути не тільки смачними і корисними для людини, але конкурентоспроможними. І рішення цих задач може сприяти тільки розробка і впровадження інноваційних технологій. Нове

покоління харчових продуктів – це продукти із збалансованим складом, низькою калорійністю, зі зниженим цукро- і жировмістом, функціонального призначення.

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок підвищення якості готового продукту (зниження калорійності традиційного продукту) та розширення асортименту продукції, тобто кремового торта, передбаченим удосконаленням рецептури та охоплення додаткових споживачів.

(ΔРП). Ціна продукції не змінюється.

$$\Delta\P = \Delta\P\Delta РП - \Delta В;$$

$$\Delta\P\Delta РП = \Delta РП * (P/1+P);$$

де ΔРП- прибуток за рахунок підвищення якості готового продукту, завдяки виготовленню низькокалорійної продукції, грн.;

ΔВ- додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.;

Р- рентабельність (приймаємо 20 %).

Збільшення об'ємів реалізації можливо завдяки охопленню додаткових споживачів за рахунок виробництва спеціалізованої продукції.

Визначення додаткового обсягу реалізації ΔРП і прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві складає 65,60 тис. грн. /т, тоді оптова ціна підприємства складає:

$$\text{Цопт.} = \text{Цвід.} / 1,20 = 65,60/1,20 = 54,66 \text{ тис. / грн. / т}$$

де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 1000 т = 100 т).

$$\Delta РП = \text{Цопт.} * \Delta V = 54,66 * 100 = 5466 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta\P\Delta РП = \Delta РП * (P/1+P) = 5466 * (20/120) = 911 \text{ тис.грн}$$

Визначення додаткових витрат ΔВ

Додаткові витрати виникають за рахунок встановлення нового обладнання та виділення під нього додаткової площі, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

Витрати змінюються по таких статтях:- сировина,- електроенергія,-зарплата,- нарахування,- амортизація,- експлуатація,- інші витрати

$$\Delta B = B_{\text{сир}} + B_{\text{ел.ен}} + B_{\text{зп}} + B_{\text{нар}} + B_{\text{ам}} + B_{\text{екс}} + B_{\text{ін}}$$

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 1000 т = 100 т).

Економія сировини за рахунок зміни рецептури:

$$E_{\text{сир}} = B_{\text{борошно}} * V = 0,585 * 100 = 58,5 \text{ тис.грн}$$

де $B_{\text{цукор}}$ - витрати на цукор на 1т готових виробів, грн;

V - об'єм виробництва продукції, т/рік.

Витрати на додаткову сировину:

$$B_{\text{дод.сир}} = B_{\text{марг}} * V = 2,427 * 100 = 242,7 \text{ тис.грн}$$

де $B_{\text{пвк}}$ - витрати маргаринц для кремів 1т готових виробів, грн.

$$B_{\text{сир}} = 242,7 - 58,5 = 184,2 \text{ тис.грн}$$

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 250 днів у рік по 8 годин, тобто 2000 годин у рік.

Плунжерний насос дозатор М-193 - потужність 0,3кВт.

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$B_{\text{ел.ен.}} = T * t * \Sigma P_i$$

де t - кількість годин роботи приладу ($t=2000$ год);

P_i - паспортна потужність електродвигуна i -го приладу, кВт;

T - тариф електроенергії, грн/кВт*год ($T=2,64$ грн/кВт*год)

$$B_{\text{ел.ен}} = 2,64 * 2000 * 0,3 = 1,58 \text{ тис. грн}$$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати оператор.

Оператору встановлюється доплата 20% від ставки, яка складає 6420 грн.

Тоді доплата оператора на обслуговування даної лінії становить 1284грн. На рік $1284 * 12 = 15,4$ тис.грн.

Нарахування на заробітну плату становлять 41,5% і дорівнюють:

$$N_{\text{зп}} = \Delta Z_{\text{п}} * 0,415 = 15\,408 * 0,415 = 6,4 \text{ тис.грн}$$

Амортизаційні відрахування складають 20% від вартості обладнання

и становить:

Ємність для маргарину (1,5 тис.грн)

Плунжерний насос М-193 (2,0 тис. грн.)

Трубопровід , довжиною 1 м (0,2 тис. грн.)

$Воб=1,5+2,0+0,2=3,7$ тис грн.

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

$$Вп.об = 1,1 * (Воб + Тр + Вс + М), \text{ де:}$$

Воб – вартість обладнання, яке встановлюють;

Тр – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від Воб.;

$$Тр=3,7*0,05=0,185 \text{ тис. грн.}$$

Вс – заготівельно-складські витрати, приймають 2% від Воб.;

$$Вс=3,7*0,02=0,07 \text{ тис.грн.}$$

М – витрати на монтаж, приймають 15% від Воб; $М=3,7*0,15=0,55$ тис.грн.

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші.

Разом транспортні витрати, заготівельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від Воб.

$$Вп.об = 1,1 * (3,7+0,8) = 4,95 \text{ тис.грн.}$$

$$А = Вп.об \cdot 0,20 = 4,95 \cdot 0,20 = 0,99 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на обслуговування складає 25% від амортизації та складають:

$$Вэкс = А * 0,25 = 1,39 * 0,25 = 0,25 \text{ тис.грн}$$

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:

$$Впр=(184,2+1,58+6,4+4,95+0,99+0,25)*10\%= 19,83 \text{ тис. грн.}$$

Загальні зміни витрат:

$$\Delta B=(184,2 +1,58 +6,4+4,95+0,99+0,25)+21,5 =218,2 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо збільшення прибутку:

$$\Delta\P = \Delta\P\Delta P\P - \Delta B =911 - 218,2= 692,8 \text{ тис. грн.}$$

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Мета технологічного проектування підприємств – встановити оптимальні технологічні схеми по кожному виробництву відповідно до вибраного асортименту, визначити потребу підприємства в технологічному устаткуванні та робочій силі, а також у сировині, напівфабрикатах, загортувальних, таропакувальних матеріалах, у виробничих і складських приміщеннях.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку наступні:

- завдання на проектування (потужність і асортимент);
- норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості;
- діючі ДСТУ, технологічні інструкції щодо виробництва кондитерських виробів і рецептури [40].

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається таким чином, щоб найповніше задовольнити попит населення на даний вид продукції з урахуванням традиційної, нетрадиційної і місцевої сировини. Виходячи із завдання на проектування, складається асортимент за видами виробів і визначається змінна, добова і річна виробітка окремих груп кондитерських виробів.

$$q=(\Pi \cdot n)/(200 \cdot a);$$

де q – змінна виробітка виробів цієї групи, кг;

Π – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

N – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів в році.

На підприємствах кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається, згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості, 2-змінна робота з кількістю робочих днів у році, що дорівнює 250.

Спочатку складається асортимент за видами кондитерських виробів, дані заносяться в табл.3.1.

Таблиця 3.1. – Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	і кількість днів у році	ість змін добу	Виробітка			
			нна, т	бова, т	річна	
					Т	%)
Печиво «Новинка»	250	2	5,2	10,4	600	1,6
Печиво «Київське»	250	2	4,5	9	250	
Вафлі «Весняні»	250	2	2,8	5,6	400	2,4
Всього			12,5	25	250	00

«Печиво Новинка»

$$ВД = Кз/д \cdot 3; \quad ВД = 2 \cdot 5,2 = 10,4 \text{ т.}$$

$$ВР = ВД \cdot Кр.д.; \quad ВР = 10,4 \cdot 250 = 2600 \text{ т.}$$

$$ВР\% = 100 \cdot 2600 / 6250 = 41,6 \%$$

Печиво «Київське»

$$ВД = Кз/д \cdot 3; \quad ВД = 2 \cdot 4,5 = 9,0 \text{ т.}$$

$$ВР = ВД \cdot Кр.д.; \quad ВР = 9,0 \cdot 250 = 2250 \text{ т.}$$

$$ВР\% = 100 \cdot 2250 / 6250 = 36 \%$$

Вафлі «Весняні»

$$ВД = Кз/д \cdot 3; \quad ВД = 2 \cdot 2,8 = 5,6 \text{ т.}$$

$$ВР = ВД \cdot Кр.д.; \quad ВР = 5,6 \cdot 250 = 1400 \text{ т.}$$

$$ВР\% = 100 \cdot 1400 / 6250 = 22,4 \%$$

У результаті визначення об'єму виробітки окремих сортів кондитерських виробів складається розгорнутий асортимент за кожним видом продукції, а дані заносяться до табл.3.2.

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виробляється

Найменування виробів	Виробітка			Вид загортки, Фасування
	змінна,	обова,	річна	
КРМ. ТЗПХ і КВ. 1. 080-03.12.2				Арк.

	т	т	Т	(%)	
Печиво «Новинка»	5,2	10,4	2600	41,6	Ваговий
Печиво «Київське»	4,5	9	2250	36	Ваговий
Вафлі «Весняні»	2,8	5,6	1400	22,4	Ваговий
Всього	12,5	25	6250	100	

3.2. Рецептура обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Печиво «Новинка»

Цукрове печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну форму. Випускається ваговим або у розфасовці. В 1 кг міститься не менше 70 штук. Вологість 4,5% (+1,5%; -1%).

Назва сировини і Напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на загрузку		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,5	100,0	85,50	684,64	585,37
Цукрова пудра	99,85	28,0	27,96	191,69	191,40
Інвертний сироп	70,0	8,4	5,88	57,51	40,26
Маргарин Sania	82,0	23,3	19,57	159,51	133,99
Молоко цільне	12,0	10,0	1,2	68,46	8,22
Ванільна пудра	99,85	0,54	0,54	3,70	3,69
Сіль	96,5	0,70	0,68	4,79	4,62
Сода	50,0	0,58	0,29	3,97	1,99
Амоній	-	0,10	-	0,69	-
Всього	-	171,62	141,62	1174,90	969,51
Вихід	96,5	146,07	139,50	1000,0	955,0

Печиво «Київське»

Затяжне печиво з муки вищого гатунку. Має прямокутну форму, квадратну або круглу. Випускається ваговим або у розфасовці. В 1 кг міститься не менше 75 штук. Вологість 6±1%.

Назва сировини і Напівфабрикатів	сума часток сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на загрузку		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,5	100,0	85,50	775,18	662,78
Цукор-пісок	99,85	18,9	18,87	146,51	146,29
Інвертний сироп	70,0	4,4	3,08	34,11	23,88
Маргарин	84,0	14,5	12,18	112,40	94,41
Молоко цільне	12,0	18,9	2,27	146,51	17,58
Сіль	96,5	0,81	0,78	6,27	6,05
Сода	50,0	0,36	0,18	2,79	1,39
Амоній	-	0,17	0,29	1,32	-
Есенція	-	0,35	-	2,71	-
Всього	-	158,39	122,86	1227,80	952,38
Вихід	94	129,00	121,26	1000,0	940,0

Вафлі «Весняні»

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. Випускаються ваговими і в розфасовці. В 1 кг міститься 30-40 штук. Вологість $0,86 \pm 0,3\%$.

Назва сировини і Напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини,кг					
		на загрузку		На 1 т фази		1 т готової продукції	
		В натурі	в СР, %	в натурі	в СР,%	в турі	в СР,%
Співвідношення напівфабрикатів							
Вафельні листи	97,50	-	-	-	-	200,0	195,00
Начинка	99,55	-	-	-	-	800,0	796,40
Всього	-	-	-	-	-	1000,0	991,40
Вихід	99,14	-	-	-	-	1000,0	991,40
Рецептура вафельних листів				на 200 кг			
Борошно в/г	85,50	100,00	85,50	1221,35	1044,25	244,27	208,85

КРМ. ТЗПХ і КВ. 1. 080-03.12.2

Арк.

Меланж	27,00	15,00	4,05	183,20	46,46	36,54	9,80
Лецитин	98,50	0,44	0,433	5,37	5,29	1,08	1,06
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,11	5,90	1,22	1,18
Сода	50,00	0,50	0,25	6,11	3,06	1,22	1,61
Всього	-	116,44	90,716	1422,14	1107,96	284,43	221,59
Вихід	97,50	81,877	79,83	1000,00	975,00	200,00	195,00

Рецептура начинки

на 800 кг

Кондитерський жир	99,70	66,70	66,50	337,76	336,75	370,21	269,40
Цукрова пудра	99,85	100,00	99,85	506,40	505,64	405,12	404,51
Ванільна пудра	99,85	0,87	0,869	4,41	4,40	3,53	3,52
Порошок какао	95,00	6,70	6,365	33,93	32,23	27,14	25,18
Крихта цих же вафель	99,14	23,80	23,595	120,52	119,48	96,42	95,59
Всього	-	198,07	197,179	1003,02	998,50	802,42	798,80
Вихід	99,55	197,476	196,59	1000,00	995,50	800,00	796,40

Зведена рецептура

Борошно в/г	85,50	244,21	208,85	269,52	230,44	272,77	233,22
Меланж	27,00	36,64	9,89	40,42	10,91	40,91	11,05
Лецитин	98,50	1,08	1,06	1,19	1,17	1,20	1,18
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,35	1,30	1,37	1,32
Сода	50,00	1,22	0,61	1,35	0,67	1,37	0,69
Кондитерський жир	99,70	270,21	269,40	298,14	297,25	301,74	300,83
Цукрова пудра	99,85	405,12	404,51	446,99	446,32	452,39	451,71
Ванільна пудра	99,85	3,53	3,52	3,89	3,88	3,93	3,92
Порошок какао	95,00	27,14	25,78	29,96	28,45	30,31	28,79
Крихта цих же вафель	99,14	96,42	95,59	-	-	-	-
Всього	-	1086,85	1020,39	1092,80	1020,39	1105,9	1032,71
Вихід	99,14	1000,00	991,40	1000,00	991,40	1000,0	991,40

Технологічна характеристика сировини

Борошно пшеничне

Борошно пшеничне — це порошкоподібний продукт, який одержують при розмелюванні зерна. За якістю борошно пшеничне виробляється п'яти гатунків: крупчатка, вищий, 1-й, 2-й гатунки і оббивне (безсортowe). Гатунки борошна відрізняються за . кольором, крупністю помелу, хімічним складом, вмістом

клейковини, хлібопекарськими властивостями, іншими показниками. Борошно вищого гатунку одержують з м'яких скловидних і напівскловидних сортів пшениці. Колір борошна білий або білий з кремовим відтінком. Вміст сирої клейковини не менше ніж 28 %. Борошно має високі хлібопекарські властивості, широко використовується у кондитерському виробництві. З борошна вищого гатунку випікають вироби з дріжджового, бісквітного, шарового, заварного, пісочного тіста. Якість пшеничного борошна визначають відповідно до вимог діючих стандартів за органолептичними (колір, смак, запах, консистенція) і лабораторними показниками (вологість, зольність, крупність помелу, кількість і якість клейковини, вміст домішок і ураженість шкідниками хлібних запасів). Крім того, борошно оцінюють за хлібопекарськими властивостями. Колір є показником якості й гатунку борошна. Відповідно до стандарту, кожний гатунок борошна має свій колір. Борошно вищого гатунку світліше за борошно нижчого гатунку, оскільки вміщує менше висівок. Колір борошна залежить від крупності помелу — борошно більш тонкого помелу світліше. Борошно також світлішає при тривалому зберіганні внаслідок окислення пігментів. Колір борошна визначають органолептичним методом, порівнюючи з характеристикою кольору даного в стандарті, або спресовують вручну зразок борошна і порівнюють його з еталоном. Визначають також колір борошна за допомогою фотометра ФПМ—1. Запах борошна визначають органолептичним методом. Для підсилення запаху зразок борошна зволожують гарячою водою (60°C) або зігрівають диханням. Відповідно до стандарту запах борошна повинен бути приємним, слабо виявленим. Не допускаються сторонні запахи (затхлий, часниковий, пліснявий, полину та інші). Смак і хрустіння борошна встановлюють органолептичним методом шляхом розжовування зразка борошна. Смак повинен бути властивий борошну, без гіркуватого і кислуватого присмаків. Виявлений солодкий смак свідчить про виробництво борошна з пророслого зерна; гіркуватий і кислуватий — про окислення і гідроліз жирів борошна; гіркуватий — про наявність у борошні насіння полину. Наявність хрускоту вказує на присутність у борошні подрібнених мінеральних домішок (піску, землі, глини), які потрапили разом з погано

очищеним зерном. Вміст домішок у борошні суворо нормується стандартом. Так, допустима присутність металевих домішок (у вигляді металевих пилю), що утворилися під час тертя металевих частин при розмелюванні зерна, не повинна перевищувати 3 мг на 1 кг борошна. Кількість шкідливих домішок у вигляді головні, гірчаку, спориші не повинно складати більше ніж 0,05 %, куколю — понад 0,1 %. Зараженість борошна шкідниками хлібних запасів (кліщами, жуками, метеликами, їхніми личинками і слідами їхньої діяльності) недопустима [41].

Вологість — важливий показник якості борошна. За стандартом масова частка вологи у борошні не повинна перевищувати 15 %. Від вологості борошна залежить розрахунок кількості рідини, необхідної для замішування тіста. Сила борошна - це здатність пшеничного борошна утворювати тісто з певними фізичними властивостями. За цією здатністю борошно поділяють на сильне, середнє і слабе. Сила борошна залежить від кількості та якості клейковини, водопоглинаючої й газотримуючої здатності борошна, від активності ферментів (протеази), які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста.

В основному борошно складається з крохмалю (близько 70%) і білка (близько 10-12%). Білок пшеничного борошна складається з альбумінів, глобулінів, проламинов і глютенинов. Гліадин і глютенін переважають у білкової частини і складають 75%.

Ці білки при зіткненні борошна з водою набухають і утворюють клейковину, яку можна відмити від крохмалю. Масова частка сирого клейковини в борошні є одним з найважливіших показників якості та повинна бути не нижче: для вищого – 28%, 1-го – 30% і 2-го – 25%.

Найважливішим показником якості борошна є *крупнота* помелу. Цей показник характеризується масовою часткою залишку на ситі з певним розміром вічок і проході через нього, номер шовкового сита відповідає числу ниток на 1 см².

Для першого сорту борошна залишок борошна на ситі №35 не повинен бути менше 2%, а прохід через сито не повинен бути менше 75%.

Крупність помелу впливає на процес утворення тіста. Борошно, що складається з дрібних частинок, швидше утворює тісто. Розміри частинок борошна впливають на швидкість протікання біохімічних і колоїдних процесів. Бажано, щоб частинки були однорідними.

Борошно *зберігається* окремо від усіх видів сировини.

На підприємства надходить у мішках масою по 50 або 70 кг або безтарним способом (муковози).

В мішках зберігається штабелями з укладанням трійником, п'ятериком або в клітку на стелажах.

Силоси металеві або залізобетонні для безтарного зберігання борошна повинні мати гладку поверхню, пристрій для руйнування склепінь борошна та оглядові люки на висоті 1,5 м від рівня підлоги.

При безтарному зберіганні борошно розміщується в ємності аерозоль-транспортом.

Щоб уникнути розвитку мікрофлори оптимальними умовами зберігання борошна є температура 15-18 ° C і відносна вологість повітря 60-65%.

Цукор-пісок

Цукор є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Його використовують в виробництві карамелі, цукерок, шоколаду, мармеладу, пастили, драже, печива, пряників, тортів, тістечок, і інших видів кондитерських виробів. В промисловості випускають два основних виду цукру: цукор-пісок, цукор-рафінад. Цукор-пісок являє собою сипучий сухий продукт, без грудочок, солодкого смаку, що складається з однорідних кристалів. Його підрозділяють на два типи: торговий і для промислової переробки. Цукор-рафінад являє собою додатково очищений (рафінований) цукор. Його випускають в трьох видах: рафінований цукор-пісок, кусковий литий і пресований і цукрова пудра (подрібнені кристали). До цукру представлені наступні вимоги: смак солодкий без сторонніх при смаків і запахів, повне розчинення у воді, розчин повинен бути прозорим, без ніяких нерозчинних домішок. Колір цукру-піску – білий з блиском, а цукор-рафінад – чисто білий без плямів, допускається в розчині голубий відтінок. Сировина для виробництва цукру-

піску є цукровий буряк і цукрова тростина. В нашій країні основну масу цукру виробляють із цукрового буряку. Товарні і технологічні властивості цукру, отриманого із різних видів сировини, практично не змінюються [42].

Цукор-пісок отримують наступним чином. Буряк надходить на підприємство за допомогою гідравлічного транспортера. Шляхом вона частково очищується від сторонніх домішок. Кінцеве очищення є в миючому відділі. Потім буряк подрібнюють в тонку стружку і піддають на дифузію (вилучення цукру водою). Разом з цукром на дифузний сік переходять багато розчинні у воді речовини, тому сік має темний колір. Сік очищують в декілька стадій: defeкації (обробка вапняним молоком), при якій коагуляція і осаджуються багато домішок. Після фільтрування отриманий цукровий розчин піддають сульфитування, при якому сік знебарвлюється. Очищений сік випарюють, додатково очищують, і із нього викристалізують цукор. Цукор відділяють від маточного розчину на центрифугах, додатково промивають і висушують. Цукор-рафінад отримують із цукру-піску шляхом додаткової очистки і кристалізації. Рафінадна пудра — це подрібнені кристали з дрібок рафінованого цукру розміром завбільшки 0,1 мм. Масова частка сахарози — 99,9 %, вологи не більше ніж 0,2 %. Смак цукрової (рафінадної) пудри солодкий, без сторонніх присмаків і запахів. На кондитерську фабрику цукор-пісок надходить двома способами: в тарі або безтарне. Цукор-пісок зберігають в тарі або у спеціальних складах бункерах для безтарного зберігання.

Маргарин

За органолептичними показниками маргарин має задовольняти наступним вимогам. Смак та запах чисті, вершкові або молочно-вершкові, властиві ароматизатору, що застосовується. Сторонні присмаки не допускаються. Консистенція маргарину за температури 20-/+2°C має бути однорідною, пластичною, щільною, допускається мазеподібна консистенція. Колір - від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі. Пакують маргарин в гофроящики, з поліетиленовим вкладишем, масою нетто продукту 10кг,20кг. [43].

Молоко та молочні продукти

У виробництві кондитерських виробів застосовують у натуральному вигляді та у вигляді згущеного знежиреного молока та інше.

Натуральне незбиране молоко містить крім води 11,5% сухих речовин, які містять молочний цукор і солі, що знаходяться в колоїдному стані, і жир у вигляді дрібних кульок, завдяки яким надається білувато-жовтуватий колір. Молоко має бути без сторонніх присмаків і запахів.

Кислотність є найважливішою характеристикою и виражається в градусах Тернера. Кислотність свіжого молока 16-18 °T. Молоко кислотністю вище 26 °T непридатне для приготування виробів.

Незбиране молоко надходить на підприємства в спеціально обладнаній холодильній камері з температурою 8-10 °C при зберіганні протягом 6-12 год і 4-5°C протягом 24-36 ч.

Перед подачею на виробництво незбиране молоко проціджують через сито з осередками розміром 1 мм і обов'язково.

Жири

Є рецептурними компонентами багатьох груп кондитерських виробів, вони відіграють істотну роль в утворенні структури виробів, формування смаку і аромату.

Застосовуються в твердому і рідкому вигляді. До твердих належать коров'яче вершкове масло, маргарин, кондитерський жир, какао-масло, кокосове масло. Рідкі жири становлять рослинні олії: соняшникова, кукурудзяна, арахісова, оливкова, бавовняна.

Вершкове масло являє собою тверду емульсію, що складається з двох фаз - жировий і водно-білкової.

Вершкове масло складається з тих же речовин, що і молоко, і підрозділяється на види: несолоне, солоне, вологодське, любительське і селянське.

За смаком, ароматом і високої засвоюваності вершкове масло є найкращим жиром. Воно не повинно мати сторонніх присмаків. Консистенція при температурі 10-12°C - щільна і однорідна. Колір масла - від білого до світло-жовтого.

Масло повинне *зберігається* в темному приміщенні при низькій температурі, щоб уникнути окислення і згіркнення, в закритій упаковці, тому що воно сприймає різкі запахи.

Фритюрний жир відносять до кулінарних жирів, являє собою саломас з температурою плавлення 31-34 °С.

Органолептичними показниками жиру є смак, запах, консистенція, колір і прозорість у розплавленому стані.

Смак і запах цих жирів повинні бути чистими, властивими знеособленому жиру, без стороннього смаку і запаху.

Колір кулінарних жирів повинен бути від білого до світло-жовтого.

Консистенція повинна бути однорідною, твердою, пластичною або мазеподібної.

До дефектів жирів цієї групи відносяться забруднення поверхні, неприємні присмаки: сальний, прогірклий, стеариновий, рибний, олеистий, мильний. Жири з такими дефектами до реалізації не допускаються.

Зберігання. Жири зберігають у торговельному підприємстві при температурі від -4 до -6°С і відносній вологості повітря протягом 4 міс..

Яйця і яйцепродукти

Широко застосовуються в кондитерському виробництві. Використовують як натуральні яйця, так і різні яйцепродукти (меланж, яєчний порошок, білок і жовток). Їх застосування у виробництві борошняних виробів підвищує поживні і смакові якості, надає пористість, крихкість, розсипчастість.

Яєчний меланж являє собою визволену від шкаралупи суміш яєчних білків і жовтків в природній пропорції, профільтовану, ретельно перемішану і заморожену в спеціальній тарі. Іноді в меланж вводять 0,8% кухонної солі та 5% цукру.

До якості пред'являються такі вимоги.

Колір в мороженому стані у меланжу темно-оранжевий. Смак і запах властивий даному продукту. Консистенція - у мороженому стані тверда. Після дефростації - рідка, однорідна. Смак меланжу приготованого з кухонної сіллю

злегка солонуватий, а у меланжу, виготовленого з цукром, солодкуватий. Колір більш яскравий, консистенція більш рідка, масова частка солі не повинна перевищувати 0,8%, а цукру 5%.

Морожений меланж слід *зберігати* при мінусових температурах (-6°C). Для відтавання застосовують ванни з теплою водою (температура 45 °C, тривалість 2,5-3год.). Після розкриття банок з продуктом його проціджують через сита з вічками розміром не більше 3 мм і відразу використовують у виробництві.

Какао-порошок

Какао порошок продукт подрібнення какао макуха, який залишається після віджиму какао олії від какао тертого. Какаовелла подрібнена - продукт подрібнення лущиння какао бобів. Какао порошок виробничий і какаовеллу мелену слід зберігати в чистих, добре вентильованих складах, що не мають посто раннього запаху, при температурі $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря не вище 75%. Гарантійний термін зберігання за цих умов для обох продуктів 6 міс з дня виробітку. До какао порошку виробничого і какаовелі меленої за органолептичними показниками пред'являються такі вимоги. Смак та аромат - властиві даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів. Зовнішній вигляд порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, а какаовела мелена порошок коричневого кольору.

Сіль

Сіль залежно від хімічного складу та показників якості поділяють на чотири сорти: "Екстра", вищий, I К II. За органолептичними показниками сіль повинна задовольняти наступним вимогам. Зовнішній вигляд сіль має вигляд цілих кристалів або розмелених частинок. У ній не повинно бути сторонніх механічних помітних для ока забруднень. Колір солі "Екстра" білий, в інших сортів допускаються сіруватий, жовтуватий або рожевий відтінки (залежно від походження). Смак 5%-вого розчину солі чисто солоний, без стороннього присмаку. Сіль не повинна мати запаху, повинна розчинятися у воді. Реакція розчинів солі має бути нейтральною або близькою до неї. Поварена сіль входить у рецептури борошняних кондитерських виробів зазвичай у кількості 0,3-0,6%. Іноді

сіль додають і в інші вироби, наприклад ірис "Кіс-Кіс" і "Особливий". Для борошняних кондитерських виробів застосовується сіль "Екстра". Упаковка солі залежить від якості. Сіль "Екстра" та вищого ґатунку упаковують у коробки, пакети, мішечки масою від 100 до 5000 г. Сіль інших сортів пакують у паперові кулі або багато шарові паперові мішки масою до 50 кг. Немелоту сіль випускають тільки в незатареному вигляді (навалом) транспортують сіль у вагонах справних, чистих, з непротікаючим дахом, люками і дверима, що добре закриваються. Не допускається перевезення харчової солі на відкритих платформах, а також у вагонах, які раніше використовуються для перевезення тварин, хімікатів, продуктів, що залишають запах. При тривалому зберіганні сіль втрачає сипкість, злежується, перетворюється на грудки або моноліт. Ці процеси прискорюються при зберіганні у вологих умовах, при відносній вологості повітря понад 75% і різкому коливанні температури в приміщенні. Дрібна сіль злежується швидше, ніж велика. Щоб уникнути спостереження, необхідно дотримуватися черговості її відпустки [44].

Амоній вуглекислий

При виготовленні багатьох борошняних кондитерських виробів застосовують хімічні розпушувачі, що являють собою речовини, що виділяють газоподібні продукти при випіканні тіста. Розпушувачі застосовують для тесту, що містить значну кількість цукру і жиру, що перешкоджають діяльності дріжджів. Цукор у великій кількості пригнічує розвиток дріжджів, а жир обволікає як плівки поверхню дріжджових клітин, затримує їх розвиток. Хімічні розпушувачі мають деякі переваги в порівнянні з дріжджами: скорочується час, необхідний для бродіння і вистоювання, цукор не витрачається на утворення вуглекислого газу (при бродінні). Хімічні розпушувачі можна розділити на три групи: лужні, лужно-кислотні та лужно-сольові. До лужних розпушувачів відносяться двовуглекислий і вуглекислий амоній, до лужно-кислотних - суміш бікарбонату натрію і кислот або кислих солей, до лужно-сольових - вміст гідрокарбонату натрію і нейтральних солей.

Есенція

Есенція представляє собою спиртовий або водно-спиртовий розчин різних ароматичних речовин. Застосування таких розчинів запашних речовин дозволяє легко і достатньо точно дозувати їх. Есенції потрапляють на підприємство в скляних бутлях місткістю до 25 л, поміщених в ящики або корзини. Есенції потрібно зберігати в закритих, затемнених приміщеннях при температурі до 25°C. Склади повинні мати хорошу вентиляцію. Ванілін представляє собою білий кристалічний порошок з сильним специфічним запахом. По хімічній структурі він є ароматичним альдегідом. Отримують ванілін при взаємодії гваякола з мурашиним альдегідом[45].

Ванілін

Представляє собою білий кристалічний порошок зі специфічним запахом. За хімічною структурою він є ароматичним альдегідом. Отримують ванілін при взаємодії гваяколу з мурашиним альдегідом.

У кондитерській промисловості ванілін широко застосовують для ароматизації напівфабрикатів та готових виробів, особливо широко - у виробництві шоколадних та борошняних виробів. Окрім ваніліну в кондитерській промисловості використовується етилванілін. Він також ж альдегідом, у який радикал метил замінений радикалом етил.

До якості ваніліну ставляться наступні вимоги. Зовнішній вигляд - кристалічний порошок. Колір від білого до світло-жовтого. Запах - характерний для ванілі. Температура плавлення ваніліну має бути у межах 80,5 - 82 С, масова доля золи - не більш 0,05%.

Ванілін зберігають у чистих, сухих, добре провітрюваних складських приміщеннях, що не мають стороннього запаху, при температурі 25 С і відносній вологості повітря не більше 80 %.

Лецитин

Вміст лецитину у фосфатидних концентратах складає десь 20%. Фосфатиди добре розчиняються у нагрітих жирах і маслах, у воді не розчиняються. Завдяки своїй структурі, в яку входять, з одної сторони, ліпофільні радикали жирних

кислот, з іншої – гідрофільні радикали фосфорної кислоти, вони являються хорошими емульгаторами.

У кондитерському виробництві використовуються фосфатидні концентрати тільки вищого і першого сорту.

До якості фосфатидних концентратів пред'являються наступні вимоги. Смак – властивий фосфатидам, не допускається прогірклий, кислий або який-небудь інший сторонній присмак. Консистенція при 20°C – текуча. Масова доля вологи не повинна перевищувати 1 %.

Фосфатидні концентрати зберігають в чистих сухих, добре вентильованих складах, захищених від впливу сонячних променів. Строк зберігання фосфатидних концентратів вищого сорту 6 місяців, першого сорту 4 місяці.

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикату зі сторони

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор-пісок, патока, борошно, горіхи, какао-боби, фруктово-ягідне пюре, жири, молочні продукти, масло вершкове. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням державним стандартам. Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту.

Таблиця 3.3. Витрата сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів, змінна виробітка	Печиво «Дієтичне»		Печиво «Московське»		Вафлі «Весняні»		Усього		
	на 1 т, кг	на 5,2 т, кг	на 1 т, кг	на 4,5 т, кг	на 1 т, кг	на 2,8 т, кг	за зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Найменування сировини і напівфабрикатів									
Сировина									
Цукор-пісок	235,15	1222,7	169,8	764,3	409,6	1146,8	3133,8	6267,6	1566,9
Борошно в/г	684,64	3560,1	775,1	3488,3	272,7	763,7	7812,1	15624,2	3906,1

Вершкове масло	159,51	829,4					829,4	1658,8	414,7
Маргарин			112,4	505,8			505,8	1011,6	252,9
Молоко цільне	68,46	355,9	146,51	659,2			1015,1	2030,2	507,5
Меланж					40,91	114,5	114,5	229	57,25
Сіль	4,79	24,9	6,27	28,2	1,37	3,83	56,93	113,8	28,45
Сода	3,99	20,74	2,81	12,6	1,37	3,83	37,17	74,34	18,5
Амоній	0,69	3,58	1,32	5,4			8,98	17,96	4,49
Есенція			2,71	12,19			12,19	24,38	6,09
Лецитин					1,20	3,36	3,36	6,72	1,68
Крихта вафель					96,42	269,9	269,9	539,8	134,9
Ванілін	0,14	0,728			0,14	0,39	1,11	2,22	0,55
Спирт	0,14	0,728			0,14	0,39	1,11	2,22	0,55
Молочна кислота	0,39	2,02	0,23	1,035			3,05	6,11	1,52
Напівфабрикати зі сторони									
Кондитерський жир					301,7	844,8	844,8	1689,6	422,4
Порошок-какао					30,31	84,8	84,8	169,6	42,4

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібний для підбору устаткування при отриманні напівфабрикатів і їх транспортування, для розрахунку ємностей проміжного зберігання.

До напівфабрикатів власного виробництва відносять:

1. в карамельному виробництві – карамельний сироп, карамельна маса, рецептурна суміш для начинок, начинки;

2. в цукерковому виробництві - цукровий сироп, рецептурні суміші, цукеркові маси, корпуси цукерок;

3. у пастило-мармеладному виробництві –рецептурні суміші (яблучно-пектинова суміш), агаро-цукрово-патокові сиропи, мармеладні, пастильні, зефірні маси, відформовані вироби до сушіння або вистоювання, цукрова пудра, ущільнене пюре і т. д.;

4. у виробництві борошняних кондитерських виробів – тісто, емульсії концентровані та розбавлені, інвертний сироп, начинки, вафельні листи, випечені й оздоблювальні напівфабрикати у виробництві тортів і тістечок, цукрова пудра та ін.,

5. у шоколадному виробництві – какао-боби обсмажені, какао-крупка, какао терте, какао-макуха, масло какао, шоколадні маси, рецептурні суміші для начинок, начинки для шоколадних виробів, цукрова пудра тощо.

Під час розрахунку напівфабрикатів власного виробництва необхідно керуватись основним принципом: розрахунок ведеться від готового виробу, маса якого в уніфікованій рецептурі завжди відома (1 т), через кінцевий напівфабрикат до початкового.

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, указаних у рецептурах. До них відносяться: карамельна, помадна маса, начинки, корпуси цукерок, шоколадна глазур та ін. Іноді в рецептурних довідниках не вказуються напівфабрикати власного виробництва, особливо де має місце зміна маси напівфабрикату в процесі уварювання, сушіння, випікання і т.д. При цих процесах маса продукту в сухих речовинах (СР) не змінюється, що полегшує перерахунок маси кінцевого напівфабрикату в натурі на таку ж масу початкового напівфабрикату у натурі.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} = M_{\text{к}} \cdot C_{\text{к}}$$

де $M_{\text{п}}$, $M_{\text{к}}$ - маса власне початкового і кінцевого напівфабрикатів, кг;

$C_{\text{п}}$, $C_{\text{к}}$ - кількість сухих речовин відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатах, %.

Таблиця 3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для печива «Новинка»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну розрахунком на 5,2 т, кг
1	К	Печиво	95,5	1000,0	5200
	П	Тісто	82,00	1164,63	6056,07
2	К	Тісто	82,00	1164,63	6056,07
	П	Емульсія	-	490,32	2549,66
		Борошно в/г	85,5	684,64	3560,12
3	К	Емульсія	-	490,32	2549,66
	П	Цукрова пудра	99,85	191,69	996,78
		Інвертний сироп	70,0	57,51	299,05
		Маргарин Sapia	82,0	159,51	829,45
		Молоко цільне	12,0	68,46	355,99
		Ванільна пудра	99,85	3,70	19,24
		Сіль	96,5	4,79	24,9
		Сода	50,0	3,97	20,6
		Амоній	-	0,69	3,58
		Вода	-	7,42	38,58
4	К	Ванільна пудра	99,85	3,70	19,24
	П	Ванілін	-	0,14	0,728
		Спирт	-	0,14	0,728
		Цукор-пісок	99,85	3,52	18,3
5	К	Цукрова пудра	99,85	191,69	996,78
	П	Цукор-пісок	99,85	192,26	999,75
6	К	Інвертний сироп	70,00	57,51	299,05
	П	Цукор-пісок	99,85	39,37	204,72
		Молочна кислота	40,00	0,39	2,028
		Сода	50,00	0,02	0,104
		Вода	-	17,73	92,196

Масу початкового напівфабрикату в натурі розраховують із залежності

$$M_n \cdot C_n = M_k \cdot C_k,$$

де M_n , M_k – маса відповідно початкового і кінцевого напівфабрикату, кг;

C_n , C_k – кількість сухих речовин відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатах, %.

Відповідно до технології отримання цукрового печива вологість тіста приймаємо за 18%.

Розраховуємо масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_t = M_n * C_n / C_m = 95,5 * 100 / 82 = 1164,63 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування тіста:

$$M_{\text{води}} = M_t - M_{\text{ср}}$$

де $M_{\text{ср}}$ – маса сухих речовин, кг;

W_m – бажана вологість тіста, %;

M_c – маса сировини на замішування (у натурі без додавання води), кг.

Кількість емульсії (Е), необхідної для замішування компонентів за виключенням борошна і крохмалю:

$$E = 191,69 + 57,51 + 159,51 + 68,46 + 3,70 + 4,79 + 3,97 + 0,69 = 490,32$$

Для виробництва 1 т ванільної пудри необхідно 38 кг ваніліну, 38 кг спирту-ректифікату і 952,33 кг цукру-піску. Тоді на виробництво 3,70 кг ванільної пудри необхідно: ваніліну –

$$M_{\text{ван}} = 3,70 * 38 / 100 = 0,14 \text{ кг,}$$

$$M_{\text{спирт}} = 0,14 \text{ кг}$$

$$M_{\text{цук.п}} = 3,70 * 952,33 / 1000 = 3,52 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 191,69 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п.}} = 191,69 * 1003 / 1000 = 192,26 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т інвертного сиропу необхідно 684,64 кг цукру-піску, 6,85 кг молочної кислоти, 2,54 кг соди. Тоді на виробництво 57,51 кг інвертного сиропу знадобиться:

$$M_{\text{цук.п.}} = 57,51 * 684,94 / 1000 = 39,37 \text{ кг}$$

$$M_{\text{соди}} = 6,85 * 2,54 / 1000 = 0,02 \text{ кг}$$

$$M_{\text{МОЛОЧН.КИСЛ.}} = 57,51 \cdot 6,85 / 1000 = 0,39 \text{ кг}$$

Таблиця 3.5. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для печива «Київське»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунком на 4,5 т, кг
1	К	Печиво	94,0	1000,0	4500
	П	Тісто	74,00	1270,27	5716,2
2	К	Тісто	74,00	1270,27	5716,2
	П	Емульсія	-	452,62	2036,7
		Борошно в/г	85,5	775,18	3488,31
3	К	Емульсія	-	452,62	2036,7
	П	Цукор-пісок	99,85	146,51	659,29
		Інвертний сироп	70,0	34,11	153,49
		Маргарин Sania	82,0	112,40	505,8
		Молоко цільне	12,0	146,51	659,29
		Сіль	96,5	6,27	28,21
		Сода	50,0	2,79	12,55
		Амоній	-	1,32	5,94
		Есенція	-	2,71	12,19
		Вода	-	59,2	266,4
4	К	Інвертний сироп	70,00	34,11	153,49
	П	Цукор-пісок	99,85	23,35	105,07
		Молочна кислота	40,00	0,23	1,035
		Сода	50,00	0,02	0,09
		Вода	-	10,51	47,29

Відповідно до технології отримання цукрового печива вологість тіст приймаємо за 26%.

Розраховуємо масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_t = M_n \cdot C_n / C_m$$

$$= 94 \cdot 100 / 74 = 1270,27 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування тіста:

$$M_{\text{води}} = M_t - M_{\text{ср}}$$

де $M_{ср}$ – маса сухих речовин, кг;

W_m – бажана вологість тіста, %;

M_c – маса сировини на замішування (у натурі без додавання води), кг.

Кількість емульсії (Е), необхідної для замішування компонентів за виключенням борошна і крохмалю:

$$E = 146,51 + 34,11 + 112,40 + 146,51 + 6,27 + 2,79 + 1,32 + 2,71 = 452,62 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т інвертного сиропу необхідно 684,64 кг цукру-піску, 6,85 кг молочної кислоти, 2,54 кг соди. Тоді на виробництво 34,11 кг інвертного сиропу знадобиться:

$$M_{\text{цук.п.}} = 34,11 \cdot 684,64 / 1000 = 23,35 \text{ кг}$$

$$M_{\text{соди}} = 6,85 \cdot 34,11 / 1000 = 0,23 \text{ кг}$$

$$M_{\text{молочн.кисл.}} = 6,85 \cdot 2,54 / 1000 = 0,02 \text{ кг}$$

Таблиця 4.6. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для вафель «Весняні»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунком на 2,8 т, кг
1	К	Готовий виріб	99,14	1000,0	2800
	П	Вафельні листи	97,50	200,00	560
		Начинка	99,55	800,00	2240
2	К	Вафельні листи	97,50	200,00	560
	П	Вафельне тісто	36,00	541,66	1516,64
3	К	Вафельне тісто	36,00	541,66	1516,64
	П	Емульсія розведена	-	371,14	1039,19
		Борошно в/г	85,50	244,27	683,95
4	К	Емульсія розведена	-	371,14	1039,19
	П	Емульсія концентрована	-	56,61	158,5
		Вода	-	314,53	880,68
5	К	Емульсія концентрована	-	56,61	158,5
	П	Меланж	27,00	36,54	103,31
		Лецитин	98,50	1,08	3,024
		Сіль	96,50	1,22	3,416

		Сода	50,00	1,22	3,416
		Вода	-	16,55	46,34
6	К	Начинка	99,55	800,00	2240
	П	Кондитерський жир	99,70	370,21	1036,58
		Цукрова пудра	99,85	405,12	1134,33
		Ванільна пудра	99,85	3,53	9,884
		Порошок какао	95,00	27,14	75,99
		Крихта цих же вафель	99,14	96,42	269,97
7	К	Цукрова пудра	99,85	405,12	1134,33
	П	Цукор-пісок	99,85	406,3	1137,64
8	К	Ванільна пудра	99,85	3,53	9,884
		Ванілін	-	0,14	0,392
		Спирт	-	0,14	0,392
		Цукор-пісок	99,85	3,36	9,408

Відповідно до технології отримання вафельного листа вологість тіста приймаємо за 64%.

Розраховуємо масу вафельного тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_{\Pi} * C_{\Pi} / C_m = 200 * 97,50 / 36 = 541,66 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування вафельного тіста (кг):

$$M_{\text{води}} = M_c - (M_{cp} * 100 / 100 - W_m)$$

де M_{cp} – маса сухих речовин, кг;

W_m – бажана вологість тіста, %;

M_c – маса сировини на замішування (у натурі без додавання води), кг.

Кількість води для приготування концентрованої емульсії приймають 5% від загальної кількості води:

$$31,09 * 5 / 100 = 16,55 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість концентрованої емульсії (кг):

$$M_{\text{ем.конц}} = 36,54 + 1,08 + 1,22 + 1,22 + 16,55 = 56,61 \text{ кг.}$$

Кількість води для приготування розведеної емульсії приймають відповідно 95% від загальної кількості води:

$$331,09 * 95 / 100 = 314,53 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість розведеної емульсії (кг):

$$M_{\text{ем.розв.}}=56,61+314,53=371,14 \text{ кг.}$$

Для виробництва 1 т ванільної пудри необхідно 38 кг ваніліну, 38 кг спирту-ректифікату і 952,33 кг цукру-піску. Тоді на виробництво 3,53 кг ванільної пудри необхідно: ваніліну

$$M_{\text{ван}}=3,53 \cdot 38 / 100 = 0,14 \text{ кг,}$$

$$M_{\text{спирт}} = 0,14 \text{ кг}$$

$$M_{\text{цук.п.}}=3,53 \cdot 952,33 / 1000 = 3,36 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 191,69 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п.}}=405,12 \cdot 1003 / 1000 = 406,3 \text{ кг}$$

3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводять з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запасів, механічних ушкоджень, для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, збільшення термінів придатності, а також для надання привабливого зовнішнього вигляду товарній продукції.

До допоміжних матеріалів у кондитерській промисловості відносяться: тальк, віск, парафін, загортувальні та пакувальні матеріали – етикетки, підгортка, пергамент, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Розраховують потреби цехів у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік (табл.3.7.). Отримані результати використовують при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів[47].

З додатку 1 обираємо пакувальні матеріали до даних виробів.

Таблиця 3.7. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

	Печиво «Новинка»	Печиво «Київське»	Вафлі «Весняні»	Усього
--	---------------------	----------------------	--------------------	--------

Матеріал	на 1т, кг	на 5,2 т, кг	На 1 т, кг	На 4,5 т, кг	На 1 т, кг	На 2,8 т	за зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Гумована стрічка	0,7	3,64	0,8	3,6	0,7	1,96	9,2	18,4	4,6
Підпергамент, пергамент	9,0	46,8	4,0	18	4,0	11,2	76	152	38

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найпоширеніший вид зовнішньої тари для кондитерських виробів – ящик (короб) з гофрованого картону, у який укладається загорнута або не загорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу.

Таблиця 3.8. Розрахунок витрат тари для цеху

Матеріал	Печиво «Новинка»		Печиво «Київ-ське»		Вафлі «Весня-ні»		Усього					
	на 1т, шт.	на 5,2 т, шт.	На 1 т, шт.	На 4,5 т, шт.	На 1 т, шт.	На 2,8 т, шт.	за зміну		За добу		За рік	
							Шт.	кг	шт	кг	Тис шт	т
Ящики з гофрованого картону №13,17,19 ДСТУ 13512-91, шт.	100	520	111	500	67	188	1208	604	2416	1208	604	302

3.6. Розрахунок складського господарства

На підставі даних про потребу підприємства в сировині (табл. 3.8), напівфабрикатах (табл.3.3). У результаті такого розрахунку визначають площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції. Запаси сировини на складах кондитерських підприємств потрібні для забезпечення безперебійного випуску кондитерських

виробів у задній кількості й асортименті. Недостатні запаси сировини призводять до простоїв у роботі, зриву випуску виробів в асортименті. При виробництві кондитерських виробів застосовується велика кількість різноманітної сировини, що відрізняється за своїми фізико-хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні. При проектуванні кондитерських підприємств необхідно передбачити роздільне зберігання таких продуктів: цукру-піску, борошна, патоки, фруктових пюре, жиру, молочних продуктів, какао-бобів, смакових і ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються [48].

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають із визначення нормованих запасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання (дод.2). Результати розрахунку подають у вигляді табл. 3.9.

Таблиця 3.9. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, Діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1м², т	Необхідна складська площа, м²
1	2	3	4	5	6
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	6,2	15	93	Безтарне зберігання	
Борошно в/г	15,6	7	109,2		
Молоко цільне	2,03	10	20,3		
Склад основної сировини					
Какао-порошок	0,16	30	4,8	0,5	9,6
Холодний склад					
Масло вершкове	1,6	3	4,8	1,05	4,57
Маргарин	1,01	15	15,15	1,05	14,4
Кондитерський жир	1,6	15	24	0,75	32
Меланж	0,22	15	3,3	0,68	4,85
Усього	89,62				
Склад смакових і ароматичних речовин					

Сіль	0,11	30	3,3	0,95	3,47
Сода	0,07	30	2,1	0,6	3,5
Амоній	0,01	30	0,3	0,77	0,38
Молочна кислота	0,006	30	0,18	0,6	0,3
Есенція	0,02	30	0,6	0,6	1
Лецитин	0,006	30	0,18	0,6	0,3
Ванілін	0,002	30	0,06	0,6	0,1
Продовження табл. 4.6.9.					
Спирт	0,002	30	0,06	0,6	0,1
Усього	9,15				

Сировина, що поступає при безтарній доставки, повинна зважуватися на вагах.

Розрахунок складів для зберігання сировини зводиться до підбору ємностей, визначенню їх кількості (безтарне зберігання) або необхідної складської площі (при тарному зберіганні).

Запаси сировини, що підлягає безтарному зберіганню на складі, розраховуються множенням добових витрат кожної сировини (в т) на нормативний термін зберігання (у днях). Добові витрати сировини визначаються із продуктового розрахунку, а норми площі для зберігання 1 т сировини – із норм проектування.

Об'єм нестандартних ємностей циліндричної ємності для безтарного зберігання сировини розраховується за формулою (МЗ):

$$V=\pi d_2^2 \cdot h/4$$

де, d- діаметр ємності, м;

h – висота ємності, м.

Коефіцієнт заповнення ємностей рівний 0,8 – 0,9.

Таблиця 3.10. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберігання, т	Тип ємності	Об'єм ємності	Основні розміри ємності (висота,	Об'єм на маса сировини/	Коефіцієнт заповнення	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.
----------	------------------------	-------------	---------------	----------------------------------	-------------------------	-----------------------	--------------	-------------------------

				діаметр). т/м ³	густи- на т/м ³	ємності		За роз- раху- н.	Фак- ти- чна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цукор- пісок	93	ємкіст- ь ХЕ160 А	55,2	d=2,5 h=11,9	0,80	0,9	39,7	2,4	3
Борошн- о в/г	109,2	А1- ХБУ- 52	55,0	L=4000 b=3220 h=7100	0,60	0,9	29,7	3,6	4
Молоко цільне	20,3	ССЕН- 20-5- 30	20,0	L=4,8 b=2,4 h=2,7	1,02	0,8	16,3	1,2	2

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємностей. Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї запасної ємності. Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м² площі (табл.3.11).

Таблиця 3.11. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріали та тара	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, Т	Кількість вантажів на 1м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Гумована стрічка	0,0092	30	0,276	0,72	0,38
Підпергамент, пергамент	0,076	30	2,26	1,50	1,51
Ящики з гофрованого картону №13,17,19	1,208	30	36,24	0,345	105,04
Усього					106,93

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм

зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів (дод. 3). Отримані дані представляють у вигляді табл.3.12.

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах дорівнює 5 добам для виробів із тривалим терміном зберігання.

Добову витрату з табл. 3.7 і 3.8. потрібно поділити на 1000,0. Щоб отримати, що підлягає зберіганню на складі, потрібно добову витрату помножити на норму зберігання.

$$Пз. = ДВ \cdot Нз. = 0,01 \cdot 30 = 0,3 \text{ т.}$$

З додатку 4, обираємо значення для кількості вантажів на 1м², для кожного матеріалу. Щоб отримати необхідну складську площу, потрібно підлягає зберіганню на складі поділити на кількість вантажів на 1 м².

$$Нс.п. = Пз / Кв = 0,3 / 1,44 = 0,2 \text{ м}^2.$$

Таблиця 3.12. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Готова продукція	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Печиво «Новинка»	10,4	5	52	0,44	118,1
Печиво «Київське»	9	5	45	0,88	51,1
Вафлі «Весняні»	5,6	5	28	0,88	31,8
Усього	201				

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва. Згідно з вибраними асортиментом, проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховують з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що переробляються. При розрахунку технологічного устаткування

слід користуватися такими матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва; даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва; продуктивністю вибраного устаткування. Підбір і розрахунок устаткування ведуть за кожним видом виробів з урахуванням основних вимог: максимально можливе завантаження провідного устаткування; максимально можливо автоматизація і механізація виробництва; застосування спеціального або універсального устаткування для вироблення різноманітного асортименту кондитерських виробів [49].

Таблиця 3.13 Підбір і розрахунок устаткування для печива «Новинка»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка Кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Зберігання води	38,58	Виробничий бункер	100	0,7	1	0,7
Дозування води	38,58	Плунжерний насос М193	100	0,7	1	0,7
Зберігання інвертного сиропу	299,05	Виробнича бункер	390	0,9	1	0,9
Дозування інвертного сиропу	299,05	Плунжерний насос М193	390	0,9	1	0,9
Зберігання цукрової пудри	996,78	Виробничий бункер	2106	0,9	1	0,9
Дозування цукрової пудри	996,78	Стрічковий транспортер	2106	0,6	1	0,6
Зберігання ванільної пудри	19,24	Виробничий бункер	100	0,6	1	0,6

Дозування ванільної пудри	19,24	Стрічковий дозатор	100	0,6	1	0,6
			780	0,7		0,7
Зберігання молока	355,99	Виробничий бункер			1	0,7
Дозування молока	355,99	Плунжерний насос М193,	780	0,7		0,6
			100	0,6	1	0,9
Зберігання соди			23,4	0,9	1	
Дозування соди	20,6	Виробничий бункер				
	20,6	Ваговий порційний дозатор				
Зберігання солі	24,9	Виробничий бункер	100	0,6	1	0,6
Дозування солі	24,9	А2-ШДК	31,2	0,8	1	0,8
Зберігання вуглеамонійної солі	3,58	Виробничий бункер	100	0,6	1	0,6
			3,9	0,9	1	0,9
Дозування вуглеамонійної солі	3,58	Дозатор А2-ШДК				
Зберігання маргарину	829,45	Виробничий бункер	2106	0,9	1	0,9
Дозування Маргарину	829,45	Плунжерний насос М193,	1560	0,7	1	0,7
			3120	0,9	1	0,9
Змішування, отримання емульсії	2549,66	Змішувач-емульсатор,				
Фільтрування емульсії	2549,66	Сітчастий фільтр КЕ-23,	3120	0,9	1	0,9

Подрібнення емульсії	2549,66	Гідродинамічний перетворювач АГБ-111,	3120	0,9	1	0,9
Зберігання емульсії		Бак для емульсії ШБ-1П				
Перекачування емульсії	2549,66	Шестеренний насос				
Дозування емульсії	2549,66					
Зберігання борошна	2549,66	Дозатор емульсії ШД-1М				
	3560,12	Виробничий бункер				
Дозування борошна						
Замішування тіста	3560,12	Дозатор борошна ШД-1М				
Зберігання тіста	6056,07	Тістомісильна машина ШТ-1М				
Формування виробів	6056,07	Накопичувач тіста ШП-1Т				
	6056,07	Формуюча ротаційна машина ШР-1М				
Транспортування виробів						
Випікання виробів	6056,07	Транспортер				
Охолодження виробів	6056,07	Піч газова А2-ШБГ				
КРМ. ТЗПХ і КВ. 1. 080-03.12.2			Поточно- механізована лінія виробництва цукрового печива ШЛ-1П продуктивністю 7800 т/зм Київський завод продовольчих автоматів «Київпродмаш»			
			Арк.			

Укладання печива на ребро	5200	Охолоджуючі транспортери				
Розфасування виробів	5200	Стекер СБ-4				
Обандеролювання гофрокоробів	5200	Пакувальний стіл				
	858	Машина напівавтомат ОМ	1404	0,7	1	

Табл.3.14. Підбір і розрахунок устаткування для печива «Київське»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка Кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт
Зберігання води	266,4	Виробничий бункер	390	0,8	1	0,8
Дозування води	266,4	Плунжерний насос М193	780	0,7	1	0,7
Зберігання інвертного сиропу	153,49	Виробнича бункер	390	0,7	1	0,7
Дозування інвертного сиропу	153,49	Плунжерний насос М193	780	0,6	1	0,6
Зберігання цукру-піску	659,29	Виробничий бункер	780	0,9	1	0,9
Дозування цукру-піску	659,29	Стрічковий транспортер	780	0,9	1	0,9
Зберігання молока	659,29	Виробничий бункер	780	0,9	1	0,9

Дозування молока	659,29	Плунжерний насос М193	780	0,9	1	0,9
Зберігання соди	12,55	Виробничий бункер	100			0,6
Дозування соди	12,55	А2-ШДК	15,6	0,6 0,9	1	0,9
Зберігання солі	28,21	Виробничий бункер	100	0,6	1	0,6
Дозування солі	28,21	А2-ШДК	31,2	0,9	1	0,9
Зберігання вуглеамонійної солі	5,94	Виробничий бункер	100	0,6	1	0,6
Дозування вуглеамонійної солі	5,94	А2-ШДК дозатор	7,02	0,9	1	0,9
Зберігання маргарину	505,8	Виробничий бункер	780	0,8	1	0,8
Дозування маргарину	505,8	Плунжерний насос М193	780	0,8	1	0,8
Зберігання і дозування есенції	12,19	А2-ШДК,	15,6	0,9	1	0,9
Змішування, отримання емульсії	2036,7	Змішувач-емульсатор,	3120	0,7	1	0,7
Фільтрування емульсії	2036,7	Сітчастий фільтр КЕ-23,	2106	0,9	1	0,9
Подрібнення емульсії	2036,7	Гідродинамічний перетворювач АГБ-111	3120		1	0,7

Зберігання емульсії	2036,7	Витратний бак		0,7		
Дозування емульсії	2036,7	Дозатор емульсії	2106	0,9	1	0,9
Зберігання борошна	3488,31	Проміжний бункер	2184	0,9	1	0,9
Дозування борошна	3488,31	Автоборошномір МД-100				
Замішування тіста	5716,2	Тістомісильна машина ТМ-63				
Зберігання тіста	5716,2	Діжа				
Подача тіста на вальцювання	5716,2	Діжеопрокидувач				
Прокатка тіста		Ламінатор				
Вилежування виробів	5716,2					
Шарування тіста	5716,2					
Остаточне вальцювання	5716,2	Вальцювальна машина «Visara»				
Формування виробів	5716,2	Штампувальна машина				

Поточно-механізована лінія виробництва зтяжного печива «MINEL» продуктивністю 3900 т/зм (Югославія)

Випікання виробів	5716,2	Піч газова А2-ШБГ				
Охолодження виробів	4500	Охолоджуючий транспортер				
Укладання печива на ребро	4500	Стекер СБ-4				
Розфасування виробів	4500	Пакувальний стіл				
Обандеролювання гофрокоробів	858	Машина напівавтомат ОМ	1404	0,7	1	0,7

Табл.3.15. Підбір і розрахунок устаткування для вафель «Весняні»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка Кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Зберігання води	46,34	Виробничий бункер	100	0,6	1	0,6
Дозування води	46,34	Плунжерний насос М193	100	0,6	1	0,6
Зберігання лецитину	3,024	Виробнича ємність	100	0,3	1	0,3

Дозування лецитину	3,024	Плунжерний насос М193	100	0,3	1	0,3
Зберігання меланжу	103,31	Виробничий бункер	390	0,6	1	0,6
Дозування Меланжу	103,31	Плунжерний насос М193	390	0,6	1	0,6
Зберігання соди	3,416	Виробничий бункер	100	0,3	1	0,3
Дозування соди	3,416	А2-ШДК	100	0,3	1	0,3
Зберігання солі	3,416	Виробничий бункер	100	0,3	1	0,3
Дозування солі	3,416	А2-ШДК,	100	0,3	1	0,3
Змішування, отримання емульсії концентрованої емульсії	158,5	Змішувач-емульсатор,	585	0,6	1	0,6
Перекачування концентрованої емульсії	158,5	Шестеренний насос	270	0,7	1	0,7
Фільтрування концентрованої емульсії	158,5	Сітчастий фільтр КЕ-23,	390	0,6	1	0,6
Зберігання концентрованої емульсії	158,5	Витратна ємність	390	0,6	1	0,6

Дозування концентрованої емульсії	158,5	Бачок постійного рівня	390	0,6	1	0,6
Подача концентрованої емульсії	158,5	Плунжерний насос М193	390	0,6	1	0,6
Зберігання води	880,68	Виробничий бункер				
Дозування води	880,68	Плунжерний насос М193	1560	0,7	1	0,7
			1560	0,7	1	0,7
Розведення, отримання розбавленої емульсії	1039,19	Гомогенізатор	1560	0,8	1	0,8
Пневматична система подачі борошна	683,95	Живлячий насос				
Автоматичне дозування борошна	683,95	Виробничий бункер				
Замішування вафельного тіста	1516,64	Змішувач вафельного тіста	Установка ТМ для приготування вафельного тіста			
Зберігання тіста	1516,64	Проміжний бак				
Дозування тіста	1516,64	Живлячий насос				

Випікання вафельних листів	1516,64	Автомат для випікання вафельних листів				
Охолодження вафельних листів	560	Охолоджувач вафельних листів				
Нанесення начинки на вафельні листи	560					
Охолодження вафельних блоків	2800	Автоматична машина для нанесення начинки	Поточно- механізована лінія виробництва вафель з начинками «RAPIDO» продуктивністю 3276 т/зм, Німеччина			
Розрізання вафельних блоків	2800	Охолоджуюча башта для вафельних блоків				
Пакування вафель	2800	Різальна машина				
Обандеролювання гофрокоробів	858	Пакувальний стіл Машина напівавтомат				
Зберігання ванільної пудри	9,884	Приготування начинки	140	0,7	1	0,7
Дозування ванільної пудри	9,884	Стрічковий транспортер	100	0,4	1	0,4
Зберігання какао-порошку	75,99	Виробничий бункер	100	0,4	1	0,4
Дозування какао-порошку	75,99	Шнековий транспортер	100	0,8	1	0,8
КРМ. ТЗПХ і КВ. 1. 080-03.12.2			Арк.			

Зберігання вафельної крихти			100	08	1	0,8
Дозування вафельної крихти	269,97	Виробничий бункер				
	269,97	Шнековий транспортер	390	0,8	1	0,8
Пневматична система подачі цукрової пудри	1134,33	Живлячий насос	390	0,8	1	0,8
Автоматичне дозування цукрової пудри	1134,33	Ваговий бак				
Зберігання кондитерського жиру	1036,58	Виробничий бункер				Установка для приготування крему СМА
Автоматичне дозування кондитерського жиру	1036,58	Дисковий клапан				
Приготування начинки						
Зберігання начинки	2240	Кремозмішувач				
Подача начинки для нанесення на вафельні листи	2240	Проміжний бак для начинки				
		Живлячий насос				

3.8. Опис технологічних схем виробництва

Кваліфікаційною роботою передбачено виробництво цукрового печива «Новинка», зтяжного печива «Київське» та вафель з начинкою «Весняні». Для виробництва цукрового печива встановлена поточно-механізована лінія ШЛ-1П, потужністю 7800 т/зм.

Для приготування зтяжного печива встановлена поточно-механізована лінія «MINEL», потужністю 3900 т/зм.

Для приготування вафель з начинкою встановлена лінія «RAPIDO» потужністю 3276 т/зм, передбачена установка ТМА для приготування вафельного тіста, також установка для приготування крему СМА.

На кожну лінію встановлюємо столи. Печиво та вафлі вагові, тому їх фасуємо в ящики з гофрокартону, які оклеюють на машині-напівавтоматі ОМ.

Проектом передбачається безтарне зберігання цукру-піску, борошна та молока.

Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02-0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися і сторонні домішки. Потім шнеком 2 подається в норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі 10 і шнеком 9 направляються до горизонтального шнеку 12. Далі підсушений цукор норією 13, шнеком 14 подається на автоваги 15, зважується і через розподільний транспортер

16 поступає на зберігання до силосів 17. Силоси обладнані датчиками верхнього 18 і нижнього 21 рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів 19 і транспортера 20 подається в норію 22 і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 23 стрічковим дозатором 24 поступає до молоткового млина 25. Цукор-пісок потрапляє на робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотка і ударів частинок одна об одну. Подрібнена пудра просіюється і поступає у збірник 26, звідки дозується на виробництво.

Схема безтарного зберігання і транспортування борошна

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах 27. Через приймальний щиток по трубопроводу аерозольтранспорта 28 борошно надходить до силосів 29 для зберігання. Якщо борошно на підприємстві в мішках, то його розвантажують у бункер 30, видаляють випадкові домішки в просіювачі 35 і за допомогою пневмоустрою 31 борошно змішується з повітрям, що нагнітається повітрядувним пристроєм 34, і направляється в однин із силосів 29.

За необхідності борошно дозується підсилосними дозаторами 32 і шнеком 33 подається до просіювача 35, поступає в живильний пристрій пневмоустрою 31 і транспортується в бункер-розвантажувач 36. Перед тим, як потрапити на виробництво, борошно зважується на автоматичних порційних вагах 37. Зважене борошно надходить в приймальний бункер 38. Після цього ще раз просіюється на просіювачі 35 і пневмотранспортом подається у виробничий бункер 39. Борошно, що поступає на виробництво, пропускається через магнітні пристрої для видалення металодомішок.

Схема підготовки до виробництва меланжу

Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях 40 у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з меланжем поміщають у ванну 41 з теплою водою – температура не більше 40°C. Потім ємності подаються на виробничий стіл, де їх відкривають. З відкритих ємностей 43 меланж поступає у змішувальну машину 43, де його перемішують.

Потім насосом 44 меланж перекачують у ємність із фільтром 45, де з нього видаляються часточки шкарлупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом 46 дозується на виробництво.

Схема підготовки до виробництва інвертного сиропу

З ємності 47 за допомогою порційних вагів дозується вода у відкритий варильний котел 50 з мішалкою. Далі у котел 50 з ємності 48 подається цукор. З ємності 49 подається у цукровий сироп молочна кислота при температурі 90°C у вигляді 10%-го розчину. Інверсія ведеться на протязі 20-30 хв при температурі 100°C. Після закінчення інверсії сироп подають за допомогою плунжерного насосу 46 у збірник 52, де охолоджують та проводять нейтралізацію введеної кислоти розчином харчової двовуглекислої соди, яку добавляють в сироп з ємності 51 невеликими порціями, при інтенсивному перемішуванні, не допускаючи надлишку лугу, щоб уникнути розкладання цукрів. Сироп за допомогою плунжерного насосу 46 подають у збірник 53, де оохолоджують до температури 40-45°C, і зберігають при цій же температурі, чи більш низькій для уникнення потемніння інвертного сиропу. Готовий сироп подається на виробництво за допомогою плунжерного насосу 46.

Схема підготовки до виробництва ванільної пудри

З ємності 54 за допомогою порційних вагів подається цукор-пісок та з ємності 55 подається ваніль у змішувач 56, де сипка маса добре перемішується. Далі маса направляється у збірник 57, і зі збірника направляється на виробництво.

Схема безтарного зберігання молока і молочних продуктів

З автоцистерни 68 по гнучкому шлангу 67 насосом 44 молоко перекачується в ємність 61, яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14 °C. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби підприємства. Молоко за необхідності насосом 44 через зливний кран 64 подається на виробництво.

Порожню ємність 61 необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, 62 (вертушка) з бака 58 насосом 44 через відкритий кран 60 під тиском подають теплу воду. Отримані замивні води через відкритий кран 65

направляють на виробництво для приготування сиропів і т. д. Для ретельного промивання ємності у баці 58 готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом 44 через відкритий кран 59 і промивають ємність 61. Зливні води перекачуються насосом 44 через відкритий кран 66 при закритому крані 63 у каналізацію.

Схема підготовки до виробництва маргарину

Маргарин поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 70, які розпаковуються і укладаються на стіл 69, де він ріжеться на шматки і подається на маслорізку 71, за допомогою якої подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки маргарину через приймач 72 подаються у жиротопку 73, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплений маргарин зливається у виробничу ємність 74 та 75 і плунжерним насосом 46 дозується на виробництво.

Потоково-механізована лінія виробництва цукрового печива ШЛ-1П

Приготування емульсії здійснюється в емульсаторі 87. В емульгатор 87 під час роботи дозують рідкі компоненти: воду з ємності 76 за допомогою плунжерного насосу 46, інвертний сироп з вмістом СР 70% з ємності 77 плунжерним насосом 46, цукрову пудру з вмістом СР 99,85% з ємності 78 та ванільну пудру з ємності 79 стрічковими дозаторами 85, молоко з вмістом СР 12% з ємності 80 плунжерним насосом 46. За 1-2 хв до закінчення приготування суміші в гомогенізатор додають: сіль, соду, вуглеамонійну сіль із ємностей 81, 82, 83. Збивають 5 хв при температурі 35-38°C та вологістю 29-29,5%. Далі додають пластифікований столовий маргарин вмістом СР 82% температурою 40°C з ємності 84 за допомогою плунжерного насосу. Перемішують і збивають протягом 10-25 хв до однорідної консистенції із частотою обертання лопаток 100-125 за хв.

Груба емульсія проходить через контрольний фільтр 88 і насосом 44 перекачується через гідродинамічний перетворювач 89, де кульки жиру і меланжу подрібнюються до розміру 75 мкм. При необхідності процес подрібнення повторюють, відкриваючи кран 90. Якщо потрібна більш тонка емульсія, процес

повторюють, відкривши кран 90 і закривши кран 91 [50]. Після цього кран 90 закривають, а кран 91 відкривають і готова емульсія подається у витратний бак 92.

Далі готова емульсія температурою 35-38°C за допомогою дозатора 93 подається у проміжний бак 94 для емульсії ШБ-1П і насосом 44 перекачується у дозатор емульсії ШД-1М 95. Емульсія дозується у камеру попереднього перемішування тістомісильної машини ШТ-1М 98. Туди ж одночасно потрапляє з ємності 96 дозатором 97 просіяне борошно з вмістом СР 85,5% і суміш перемішується. Отримана тістообразна маса переходить в камеру остаточного змішування, де здійснюється приготування тіста. Тривалість замісу 14-16 хв з частотою обертання лопаток 18-25 за хв. Цукрове тісто повинно відповідати наступним технологічним параметрам: вологість 15-18,5 %, а температура не більше 28°C, з вмістом СР 82%.

Готове тісто направляється у накопичувач тіста ШП-1Т 99. Тісто для цукрового печива формують на ротаційній машині ШР-1М 100.

У газовій печі А2-ШБГ 101 здійснюється випічка напівфабрикатів. Поверхові шари тістових заготовок через 1 хв випічки досягають температуру близько 100°C, а до кінця випічки – 170...180°C. Температура внутрішніх шарів тіста за 1 хв випічки не перевищує 70°C, а до кінця випічки – 106...108°C. Процес випічки підрозділяють на три періоди. Для того, щоб уникнути утворення на поверхні тістових заготовок кірочки, яка перешкоджає вологовіддачі, на початку випічки необхідно створити підвищену вологість повітряного середовища пекарної камери. Температуру тут підтримують порівняно невисоку (160°C). У цей період в тістових заготовках починаються процеси клейстеризації крохмалю і денатурації білків, а також здійснюється розкладання хімічних розпушувачів. У другому періоді випічки відносна волога повітря знижується, а температура підвищується до 350 °C. Здійснюється інтенсивне видалення вологи і збільшення об'єму тістових заготовок. Цукри частково карамелізуються і сприяють утворенню на поверхні характерного золотистого відтінку.

У третьому періоді температура біля 250°C, всі процеси завершуються, фіксується структура виробів. Тривалість випічки складає близько 2,5-5 хв.

Випечені вироби в момент виходу з пекарної камери мають температуру поверхні 118-120°C, а внутрішніх шарів 100°C, при цьому структура виробів ще м'яка, і вони легко можуть деформуватись. У процесі випічки між поверхнею поду і нижньою по верхньою випеченого виробу виникають адгезійні сили. Вироби достатньо міцно утримуються на конвеєрі і не можуть бути відділені без деформації, тому їх знімають з конвеєру після попереднього охолодження 102 до 65-70°C, та остаточного охолодження, де вентилятором подається повітря температурою 20-25°C (при більш низькій температурі у зв'язку з низькою теплопровідністю вироби можуть охолоджуватись нерівномірно). Тут здійснюється охолодження до 30-35°C і печиво передається на стекер 103. Вологість готових виробів 4,5-6,5% та з вмістом СР 95,5%. Далі печиво розфасовується на столі 104 і упаковується у гофрокороби на машині ОМ 105.

Поточно-механізована лінія виробництва затяжного печива «MINEL»

Приготування емульсії здійснюється в емульгаторі 87. В емульсатор 87 під час роботи дозують рідкі компоненти: воду з ємності 106 за допомогою плунжерного насосу 46, інвертний сироп з вмістом СР 70% з ємності 107 плунжерним насосом 46, цукор з вмістом СР 99,85% з ємності 108 стрічковим дозатором, молоко з вмістом СР 12% з ємності 109 плунжерним насосом 46. За 1-2 хв до закінчення приготування суміші в гомогенізатор додають: сіль, соду, вуглеамонійну сіль із ємностей 110,111,112. Збивають 5 хв при температурі 45°C та вологістю 38%. Далі додають пластифікований маргарин з вмістом СР 84% температурою 40°C з ємності 113 за допомогою плунжерного насосу. У кінці додають есенції, яка надходить з ємності 114. Перемішують і збивають протягом 10-25 хв до однорідної консистенції із частотою обертання лопаток 100-125 за хв.

Груба емульсія проходить через контрольний фільтр 88 і насосом 44 перекачується через гідродинамічний перетворювач 89, де кульки жиру і меланжу подрібнюються до розміру 75 мкм. При необхідності процес подрібнення повторюють, відкриваючи кран 90. Якщо потрібна більш тонка емульсія, процес повторюють, відкривши кран 90 і закривши кран 91. Після цього кран 90 закривають, а кран 91 відкривають і готова емульсія подається у витратний бак 92.

Далі готова емульсія температурою 45°C за допомогою дозатора 93 подається у тістомісильну машину ТМ-63 117. Туди ж одночасно потрапляє з проміжного бункеру 115 автомукомером МД-100 116 просіяне борошно з вмістом СР 85,5% і суміш перемішується. Тривалість замісу 40-60 хв з частотою обертання лопаток 18-25 за хв. Затяжне тісто повинно відповідати наступним технологічним параметрам: вологість 22-26 %, а температура не більше 38-40°C та з вмістом СР 74%. Отримане тісто переходить у діжу 118. Далі тісто направляється у діжеопрокидувач 119. З діжеопрокидувача тісто подається у ламінатор 121.

Тісто для зтяжного печива перед формуванням піддають багатократній прокатці. Ця операція визвана тим, що у процесі заміса тісто піддається сильному механічному впливу, в результаті чого в ньому виникають внутрішні напруження, які викликають згодом деформацію тістових заготовок.

Багатократна прокатка і складання пласту сприяє отриманню шарованого тіста, що надає характерну структуру зтяжному печиву: збільшується його крихкість та намокаємість.

Перевагою ламінатора є те, що в ньому безперервно здійснюються три процеси: прокатка, вилежування і шарування тіста. Крім того, на поверхню тістової стрічки може наноситись жировий прошарок.

При вилежування покращуються властивості зтяжного тіста, воно легко прокатується, тістові заготовки після формування добре зберігають форму, а випечені вироби мають приємний зовнішній вигляд і рівномірну пористість на зламі.

Після ламінатору тістова стрічка подається на остаточне вальцювання у тістовальцовку «Vicara» 122, так як після прокатки пласти тіста необхідно перетворити у суцільну тістову стрічку певної товщини: для зтяжного печива 3,0...3,5 мм. Пласти тіста пропускають через три пари шліфувальних валків, зазор між якими поступово зменшується. Передача тістової стрічки до шліфувальних валків до формуючого механізму здійснюється системою транспортерів. При обробці тіста для зтяжного печива прокатку і вилежування чергують у певному порядку. Спочатку тісто прокатують на підготовчій вальцівці 5 раз, поступово

зменшуючи проміжок між валками від 90 до 50 мм. При цьому перед четвертим валюванням тісто складають вдвічі. Після цього тісто пропускають через вальцівку 2 рази з промішком між вальцями 30-60 мм. Вилежування тіста проводять на протязі 2 годин. Потім слідує друга чотирикратна прокатка пласта зі складанням пласту вдвічі. При цьому пласт тіста повинен бути поверненим на 90° проти напрямку першої прокатки. Друге вилежування продовжують 30 хв і за ним слідує третя прокатка вже на лицьовій вальцівці штамп-машини у кількості 5 раз. При цьому у свіже тісто завальцьовують шматки стрічки обрізків тіста, отримані при виштамповуванні тістових заготовок. Така система прокатки і вилежування тіста застосовується для виготовлення затяжного печива з борошна вищого сорту.

Затяжне тісто після багатократної прокатки формують традиційно на штампувальній машині 124. З тістового пласта формуються окремі вироби, на яких роблять проколи для вільного виходу парів води у процесі випічки, так як у протилежному випадку на поверхні виробів утворюється здуття. Кількість проколів тістової заготовки шпильками для затяжного печива – один прокол на 1 см² поверхні.

Вирубані тістові заготовки автоматично розкладаються правильними рядами на стрічковий саморозклад і потрапляють у піч. Обрізки тіста у вигляді сітки направляються на транспортер, поставлений під певним кутом над головним полотном. Транспортер безперервно затягує сітку з обрізків тіста і тим самим відділяє їх від тістових заготовок.

Обрізки огинають приводний барабан і по вузькій стрічці транспортеру 120 потрапляють у ламінатор, а тістові заготовки направляються у піч А2-ШБГ 101. У процесі випічки тістових заготовок здійснюється теплообмін їх з гріючими поверхнями печі і пароповітряним середовищем пекарної камери, у результаті здійснюється прогрів тіста, змінюється температура його різних шарів. Поверхові шари тістових заготовок через 1 хв випічки досягають температуру близько 100°C, а до кінця випічки – 170...180°C. Температура внутрішніх шарів тіста за 1 хв випічки не перевищує 70°C, а до кінця випічки – 106...108°C.

Процес випічки повинен починатись при високій відносній вологості (60...70%) і порівняно низькій температурі (не вище 160°C) середі пекарної камери. Високої відносної вологості середі можна досягнути штучним зволоженням за допомогою подачі пари в камеру печі, що сприяє інтенсифікації прогріву тістових заготовок. Невисока температура у поєднанні з високою відотною вологістю середі пекарної камери сприяє початку процесу денатурації білків і часткової клейстеризації крохмалю, а також розкладанню хімічних розпушувачів виділенням газоподібних продуктів, які розпушують тісто. Крім того, дані вимоги випічки виключають можливість утворення кірки на поверхні виробів у першому періоді випічки. Еластична плівка, яка утворюється на поверхні виробів, не надає значного опору розширюванім газам всередині тістової заготовки, что сприяє поступовому підйому виробів і утворенню пористої структури.

Другий період випічки характеризується поступовим збільшенням температури до 250...260°C, яка підтримується у другій зоні печі. Тут завершуються процеси, які пов'зані з денатурацією і коагуляцією білків, частковою клейстеризацією крохмалю і розкладанням розпушувачів.

Третій період випічки протікає при постійній температурі середі пекарної камери близько 250°C. Тут здійснюється остаточна фіксація структури виробів і завершується процес видалення надлишку вологи. Даний режим випічки запобігає утворенню потовщеної кірочки і в цілому позитивно впливає на якість виробів.

Печиво випікають на протязі 4-5 хв. При оптимальному режимі тривалість випічки скорочується до 3,5 хв.

Випечені вироби в момент виходу з пекарної камери мають температуру поверхні 118-120°C, а внутрішніх шарів 100°C, при цьому структура виробів ще м'яка, і вони легко можуть деформуватись. У процесі випічки між поверхнею поду і нижньою по верхньою випеченого виробу виникають адгезійні сили. Вироби достатньо міцно утримуються на конвеєрі і не можуть бути відділені без деформації, тому їх знімають з конвеєру після попереднього охолодження 125 до 65-70°C, та остаточного охолодження на похилому конвеєрі 126, де вентилятором

подається повітря температурою 20-25°C (при більш низькій температурі у зв'язку з низькою теплопровідністю вироби можуть охолоджуватись нерівномірно). Тут здійснюється охолодження до 30-35°C і печиво передається на стекер 103. Вологість готових виробів 5-7% та з вмістом СР 94%. Далі подається на розфасування на стіл 104 і упаковується у гофрокороби на машині ОМ 105.

Поточно-механізована лінія виробництва вафель з начинками «RAPIDO»

Компоненти, які входять у склад концентрованої емульсії, загрузають у емульгатор 132: воду з ємності 127, лецитин з вмістом СР 98,50% з ємності 128 та меланж з вмістом СР 27% з ємності 129 плунжерними насосами 46, соду та сіль з ємностей 130 та 131. Воду подають у мінімальній кількості, необхідній для повного розчинення соди та солі. Сировину перемішують близько 15-20 хв за температурою сировини 20°C. Далі насосом 44 через контрольний фільтр 88 емульсія подається у витратну ємність 133 з мішалкою, звідки вона поступає у бачок постійного рівня 134. Бачок забезпечує стабільний напір на усмоктувальній лінії плунжерного насосу-дозатору 46, який подає емульсію у гомогенізатор 135. В гомогенізаторі при інтенсивному перемішуванні в невеликих об'ємах змішуються концентрована емульсія із залишковою кількістю води, яка подається з ємності 136 за допомогою плунжерного насосу 46.

Замішування тіста.

Далі готова розбавлена емульсія вологістю передається на замішування тіста. Замішування тіста відбувається на установці ТМА з автоматичним дозуванням борошна і з пневматичною системою подачі борошна. За допомогою пневматичної системи 139 насосом подається борошно з вмістом СР 85,50% у дозатор 140. З дозатора борошно направляється у змішувач вафельного тіста 137. У змішувач також автоматично дозується вода. Послідуюче змішування сировини партіями здійснюється завдяки ефективному змішувальному процесу на протязі 1-2 хв. За допомогою живлячого насосу 141 гомогенно змішане тісто перекачується із змішувача у проміжний бак для тіста 142. Тісто за допомогою живлячого насосу 142 направляється у автомат для випікання вафельних листів 143. Вологість готового тіста 58-65% та температурою 18-20°C з вмістом СР 36%.

Автомат 143 працює наступним чином. Вафельне тісто заливають на нижню подову плиту відкритої форми. Вафельниці з'єднані одна з одною у нескінченний ланцюг, який рухається. Вафельні листи випікаються 2-4 хв при температурі 150-170°C, потім вони автоматично знімаються і подаються на послідовуючу переробку.

Після випічки вафельні листи з вмістом СР 97,50% очищаються від залишків тіста і охолоджуються.

Час випікання випічки плавно регулюється від 1,5 до 5,0 хв і складає в залежності від рецептури і ваги листа близько 2 хв.

Випечені вафельні листи мають температуру 150-170°C, їх необхідно охолодити до кімнатної температури для запобігання викривлення.

Охолоджувач вафельних листів типу WAE може приймати 60 вафельних листів і використовується в залежності від продуктивності автомату для випічки вафель.

Приготування начинки. Для приготування начинки використовують установку СМА. Установка служить для приготування гомогенно змішаної маси кондитерського крему. У ваговий бак 148 здійснюється пневматична система подачі цукрової пудри 147 з вмістом СР 99,85% за допомогою живлячого насосу. За допомогою дискового клапану з ємності 149 дозується кондитерський жир з вмістом СР 99,70% і перекачується у кремозмішувач 155. У кремозмішувач 155 також подаються ванільна пудра з вмістом СР 99,85% з ємності 151 стрічковим транспортером, какао-порошок з вмістом СР 95% з ємності 152 шнеком 154 та вафельна крихта з вмістом СР 99,14% з ємності 153 шнеком 154. Маса добре перемішується до отримання однорідної, пластичної та розпушеної консистенції крему. Далі за допомогою живлячого насосу 141 готовий крем з вмістом СР 99,55% подається у проміжний бак для крему 156 і звідти потрапляє за допомогою наступного живлячого насосу безперервно до машини 146 для нанесення крему на вафельні листи.

Автоматична машина для нанесення начинки АК 145 служить для нанесення прошарку крему, штабелювання вафельних листів і подальшій калібровці вафельних блоків. Автоматична машина 145 призначена для виготовлення

вафельних блоків з одною чи кількома прошарками крему. Нанесення крему виконується контактним чином.

Прошарок крему з вмістом СР 99,55% наноситься на вибрану кількість підлягаючих намазці вафельних блоків. Лист, який намазується проводиться під намазочною головкою, однак він не торкається до намазочного валика, оскільки для переривання нанесення крему конвеєрна стрічка опускається. Точна укладка вафельних листів з прошарком крему один над одним і укладка покривного листа виконується на подальшій секції штабелювання. Притискний пристрій калібрує вафельні блоки на бажану товщину і забезпечує добре зчеплення між вафельними листами і прошарками крему. Товщина шару начинки складає 1-4 мм в залежності від багатшаровості пласту. Для більшості сортів вафель рецептурами передбачено співвідношення по масі вафельних листів і начинки 1:4.

Отримані вафельні блоки направляються на охолодження у охолоджувальну башту 158. Жир у жировій начинці при охолодження у башті остаточно закристалізовується, а це забезпечує вафельним пластам достатню міцність, яка необхідна при нарізанні. Охолодження вафельних пластів здійснюється при температурі біля 4°C і швидкості повітря 6 м/с на протязі 4-5 хв. З башти блоки передаються на різальну машину 159. Вафельні пласти укладають у маленькі штабеля по три пласти товщиною біля 30 мм. Пласт ріжеться двічі у взаємно перпендикулярних напрямках на окремі вироби прямокутної форми. При різці вафельних пластів утворюються обрізки, які після подрібнення вводять у відповідні види начинок у кількості не більше 12 % до маси начинки. Вологість готових виробів $0,86 \pm 0,3\%$ з вмістом СР 99,14%.

Далі готові вироби подаються на розфасування на стіл 104 і упаковуються у гофрокороби на машині ОМ 105.

3.9 Технохімічний контроль виробництва

Важливою ланкою у вирішенні задач випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва. Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу і при

необхідності його виправлення. Крім того, дані виробничого контролю служать підставою для вживання оперативних заходів для боротьби з втратами.

Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у їхніх фізико-хімічних властивостях і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Це положення визначає організацію і зміст роботи виробничих лабораторій кондитерських фабрик. Робота лабораторії повинна бути спрямована на поліпшення якості продукції, упровадження раціональної технології, дотримання рецептур, стандартів, організацію контролю виробництва, зниження витрат, втрат. Зростає за останні роки рівень комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва кондитерських виробів і впровадження безупинних поточкових технологічних схем їхнього виробництва вимагає постійного спостереження за правильністю роботи дозуючої апаратури, теплорегулюючих пристроїв і установок, що забезпечують дотримання встановленого лабораторією режиму на всіх ділянках виробництва.

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснюють центральна і цехова лабораторії. В обов'язки центральної лабораторії входить систематичний контроль за усіма без винятку партіями сировини і напівфабрикатів, що надходять на підприємство; вибіркового контролю готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції з попередження влучення сторонніх предметів у готову продукцію. Працівники центральної лабораторії беруть участь у всіх видах технологічних іспитів з метою удосконалення технологічних процесів, використання нових видів сировини, розробки нових видів продукції і т.п. В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Для здійснення цих задач працівники лабораторій повинні знаходитися в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом і в той же час виконувати

аналітичну роботу з використанням сучасних найбільш швидких фізико-хімічних, фізичних і хімічних методів.

Єдальною ланкою в ланцюзі наука – техніка – виробництво є стандарти. Основними об'єктами стандартизації в кондитерській промисловості є сировина, кондитерські вироби, методи іспитів, терміни і визначення, правила упакування, маркування і збереження готових виробів.

Стандарти висувають вимоги до технічного рівня і якості сировини, матеріалів, устаткування, вимірювальних приладів і до кінцевої продукції – кондитерських виробів, а також до організації процесів їхнього виробництва. Як нормативно-технічний документ стандарт має силу закону. Основним напрямком стандартизації в кондитерській промисловості є перегляд діючих і розробка нових стандартів.

З огляду на те, що якість виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, упакування, способів транспортування і збереження, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому стандартизація не тільки закріплює досягнуті результати, але і є випереджальною – у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивної технології, наукової організації праці, суворої технологічної дисципліни на виробництві [51]. .

Таблиця 3.14. Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що Контролюється	Метод Контролю	НТД на метод контролю контролю
Сировина				
Цукор – пісок	ДСТУ 4623:2006	Структура, Колір, смак, запах, сипучість, чистота розчину Масова частка вологи	Органолептичний Висушування	У кожній партії ДСТУ 4624:2006 ДСТУ 3659-97

Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Структура Смак, запах, колір Масова частка вологи і летучих речовин Масова частка трансізомерів в жирі, виділеному із маргарину вміст ефірів жирних кислот ЗМХПД вміст ефірів гліцедолу	Орґаноле- птичний Висушування	У кожній партії ДСТУ 4463:2005 ДСТУ 4463:2005 ДСТУ EN ISO 15304 У кожній партії
Жири кондитерські, кулінарні	ДСТУ 4335:2004	Запах, смак, Колір Консистенція Масова частка вологи	Орґанолеп-тичний Висушування	У кожній партії ДСТУ 4463:2005 ДСТУ 4463:2005
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд, смак, колір, запах Масова частка жиру Масова частка вологи	Орґанолептичний Рефракто- метричний Висушування	У кожній партії ДСТУ 4683:2006 ДСТУ 5060:2008 ДСТУ 4910:2008
Молоко коров'яче пастери- зоване	ДСТУ 2661:2010	Зовнішній вигляд і Консистенція, Смак і запах, колір	Орґанолеп-тичний	У кожній партії ДСТУ 2661:2010
Сіль поварена	ДСТУ 3583-97	Колір, смак, запах, Структура	Орґанолеп-тичний	У кожній партії ДСТУ 4886.2:2007

Борошно пшеничне	<i>ГСТУ</i> 46.004-99	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах, Хруст Масова частка вологи Кислотність Кількість клейковини Хлібопекарські властивості	Органолептичний Висушування Титрування Відмивання Пробне лабораторне випікання	У кожній партії ДСТУ 27558-97 ДСТУ 9404-88 ДСТУ 27493-87 ДСТУ 27839-88 ДСТУ 27669-88
Продукти яєчні морожені	<i>ДСТУ</i> 30363-96	Зовнішній вигляд і Консистенція, Смак і запах, колір Масова частка сухої речовини	Органолептичний Висушування	У кожній партії ДСТУ 30364.0- 97 ДСТУ 30364.1- 97
Амоній вуглекис- лий	<i>ДСТУ</i> 7370:20 13	Запах, смак, Колір Зовнішній вигляд	Органолептичний	У кожній партії ДСТУ 7370:2013
Спирт етиловий	<i>ДСТУ</i> 4221:2003	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах консистенція	Органолептичний	У кожній партії ДСТУ 5043:2008
Ванільний цукор	<i>ДСТУ</i> 1009:200 5	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептичний	У кожній партії 1009:2005
Есенції ароматичні	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, Консистенція	Органолептичний	У кожній партії ДСТУ 4716:2007
Кислота молочна	<i>ДСТУ</i> 4621:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний	У кожній партії ДСТУ 4621:2006

Сода питна	ДСТУ 2156-76	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний	У кожній партії ДСТУ 2156-76
Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний	У кожній партії ДСТУ 4623:2006
напівфабрикати				
Вафлі листові	ДСТУ 4033-2001	Форма, поверхня, колір, смак і запах Масова частка вологи	Органолептичний Висушування	У кожній партії ДСТУ 4683:2006 ДСТУ 4910:2008
Інвертний сироп	ДСТУ 7126:2009	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Температура Вміст сухих речовин	Органолептичний Термометр Рефрактометри- чний	Кожна варка ДСТУ4844- 2007 ДСТУ 4910:2008
Емульсія, Тісто, Заварка		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Температура Масова частка вологи	Органолептичний Термометр Висушування	ДСТУ 4844- 2007 ДСТУ 4910:2008

Готові вироби

Печиво		Форма, поверхня, колір, смак і запах, начинка, вигляд у розломі	Органолептичний	
Вафлі		Масова частка вологи	Висушування Феріціанідний Рефрактометричний й Титрування	У кожній партії
	ДСТУ 3781-98	Масова частка загального цукру		ДСТУ 4683:2006
	ДСТУ 4033-2001	Масова частка жиру		ДСТУ 4910:2008
		Лужність		ДСТУ 5059:2008
		Намочуваність		ДСТУ5060:2008
				ДСТУ 5024:2008
				ДСТУ 5023:2008

Усі кондитерські вироби		Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%		Один раз на 6 місяців ДСТУ 4672:2006
		КМАФАнМ, КУО в 1 г.	Посів, Мікроскопування	Один раз на місяць ДСТУ 10444.15-94
		БКГП (коліформи)	Посів, Мікроскопування	Один раз на місяць ДСТУ 30518-97
		Плісєневі гриби, КУО	Посів, Мікроскопування	Один раз на місяць ДСТУ 10444.12-88

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельна частина

4.1.1 Генеральний план забудови території

Територія ТОВ «Дельта Вілмар Україна» огорожена відповідно до вказівок з проектування огорожень площадок і ділянок підприємств, будівель і споруд.

План ділянки орієнтована відносно сторін світу; на плані показано гранично забудовану лінію; на генеральному плані зображено усі існуючі будівлі та споруди, що зберігаються у складі проектного підприємства і підлягають зносу; нанесено усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому лівому кутку генерального плану нанесено розу вітрів. Усі приміщення, які розташовані на території кондитерської фабрики, можна розділити на: підсобно – виробничі, побутові, адміністративно – господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування, надвірні будівлі та споруди.

У виробничому корпусі розміщуються: склад готової продукції, склад основної сировини, компресорна і холодильна камери, трансформаторна, центральна і цехова лабораторії, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти. На території підприємств, крім основних і допоміжних будівель і споруд, знаходяться: майданчики для зберігання тари, маневроні майданчики переднавантажувально – розвантажувальними рампами. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиками відповідають СНіП II – 89-90. Поблизу контрольно – пропускного пункту встановлено авто ваги вантажопідйомністю 30 т. Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів складає не менше 7 м, пішохідних доріжок – 1,5 м. Мінімальна ширина маневрового майданчика для великовантажного транспорту – не менше 30 м. Покриття майданчика та проїздів – з асфальту або бетонних плит. Територія санітарно – захисної зони об'явлена й озеленена. З боку санітарної території передбачено смугу дерев шириною 50 м.

4.1.2 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення, опис компонування обладнання

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд рекомендується приймати з

використанням уніфікованих габаритних схем і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої та середньої потужності проектується, в основному, багатоповерховими. Сітка колон є 6×6 м. Висота поверхів є 6 м, у підвальних приміщеннях допускається 3,6 м. Основою креслення будівлі є сітка колон, що утворюється подовжніми і поперечними осями. За осі середніх колон беруться лінії, що проходять через їх центр, за осі несучих стін – лінії, що ділять стіни нижнього поверху навпіл. При спроектуванні кондитерської фабрики в багатоповерховій будівлі передбачається установка вантажних ліфтів для подачі сировини, допоміжних матеріалів, а також для спуску готової продукції в склад і експедицію. Освітлення виробничих приміщень відповідає вимогам СНіП 23-05-95 [52].

Допоміжні будівлі та приміщення підприємств кондитерської промисловості спроектовано відповідно до вимог СНіП 2.09.04-87 з урахуванням уточнень окремих положень глав СНіП, обґрунтованих специфікою підприємств кондитерської промисловості. При виробничих цехах є передбачені приміщення для відпочинку в робочий час. Кількість робітників, що користуються цими приміщеннями, визначається з розрахунку, що 30% працюють у найбільш численній зміні цеху.

4.2 Інженерні системи та енергетичне господарство

4.2.1 Санітарно- технічна частина

Опалення

Як теплоносії у системах опалювання і вентиляцій слід застосувати, як правило, гарячу воду з параметрами згідно з додатком 10 СНіП 2.04.05-91. Опалювання приймається: а) для виробничих приміщень при зальному компонуванні, де технологічний процес не супроводжується виділенням токсичних речовин або пилу, – повітряне, поєднане з вентиляцією, що в неробочий час працює на повній рециркуляції повітря, або з опалювально-рециркуляційним агрегатами; б) для виробничих і допоміжних приміщень, а також виробничих приміщень, де розташування робочих місць знаходиться на відстані не більше 2 м

від зовнішніх отворів, - водяне опалювання з місцевими нагрівальними приладами, як правило, однотрубне. Допускається застосування при обґрунтуванні двотрубних систем водяного опалювання. Нагрівальні прилади застосовуються: у виробничих і підсобних приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею; у допоміжних, адміністративних приміщеннях і сходових клітинах – конвектори; у приміщеннях із пиловиділеннями – реєстри з гладких труб. У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалювання повинна заповнювати ці втрати, підтримуючи в приміщенні внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень слід приймати згідно зі СНіП 2.09.04-87. Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені в теплопункті. Теплоносієм служить вода з параметрами $t = 105 - 70$ С, для вентиляції та кондиціонування вода $t = 130 - 70$ С. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105 С. На опалювання і забезпечення її циркуляції підвищують тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

Для забезпечення регулювання систем опалювання і теплопостачання калориферів встановлюється вузол управління в теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання служить пара під тиском 0,6 МПа, для приготування води на опалювання, вентиляцію і кондиціонування підводиться пара під тиском 0,6 МПа. Увесь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пари – у станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню [53].

Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція на кондитерських фабриках підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція на кондитерських фабриках служить:

1. для подачі холодного повітря в охолоджуючі пристрої;

2. для подачі теплого повітря у виробничі пристрої-сушарки;
3. для витяжки виробничих виділень - пари, пилу.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів.

Повітрообмін виробничих приміщень розраховані на асиміляцію шкідливостей, які виділяються від технологічного обладнання, а також надлишкового тепла від сонячної радіації з метою забезпечення нормованих метеорологічних умов в робочій зоні.

У корпусі з виробництва кондитерських виробів розроблена припливно-витяжна вентиляція, механічна і природна, розрахована на видалення надлишкового тепла, на компенсацію кількості повітря, що видаляється місцевими відсмоктувачами, і забезпечення необхідних санітарних норм.

Припливні системи вентиляції автоматизовані за схемою, що враховує регулювання тепловіддачі калориферних секцій, захист калориферів від заморожування, можливість підтримки постійної температури припливу.

Електродвигун вентилятора аспіраційної установки блокується з технологічним устаткуванням.

Для боротьби з борошняним та цукровим пилом у складах безтарного зберігання і при розмелюванні цукрової пудри передбачені відсмоктування і очистка запиленого повітря (аспірація) – система ЛС1. Для очистки запиленого повітря встановлюють фільтри. Електропроводи фільтру запроектовані у вибухонебезпечному виконанні і сам вентилятор і двигун. Після очистки повітря у фільтрі, повітря викидається у верхні шари атмосфери. Тепло повітря, яке видаляється системами витяжки, витяжною вентиляцією і використовується для нагрівання зовнішнього повітря в системах вентиляції і повітряного опалення.

Кондиціонування повітря у виробничих цехах передбачається в місцях загортки, фасування та пакування виробів. В складах готової продукції передбачено охолодження повітря і підтримання температури 18-20 ° С, відносна вологість повітря - не вище 65%. Для підтримання цілорічних параметрів повітря

за вимогами технології слід передбачувати кондиціювання у відділеннях какао порошку, обробки тортів та тістечок – температура 20-22°C, відносній вологості повітря – не вище 60 %.

Комфортне кондиціювання повітря передбачено для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов в повітрі робочої зони згідно СНіП 2.04.05-86

Вентилятори і повітряноводи для місцевих відсмоктувачів від устаткування, що переробляє сульфітовану сировину, мають бути виготовлені з нержавіючої сталі. У кондитерському виробництві технологічне кондиціювання необхідно застосувати при охолодженні ірису, карамелі на вузьких конвеєрах, формувальних машинах і охолоджувальних столах [54].

Водопостачання і каналізація

Водопостачання кондитерської фабрики здійснюється з міського водопроводу. На кондитерській фабриці вода витрачається на виробничі потреби – технологічні та виробничо-технологічні; господарсько-побутові; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; харчування котельні.

Якість води для технологічних та господарсько-питних потреб повинно задовольняти вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна».

Каналізація

Каналізація споруджуваного виробничої будівлі приєднується до міських мереж каналізації. За характером забруднення стічні води кондитерської фабрики поділяються на два види: умовно-чисті стоки і забруднені стоки (виробничі та господарські).

До умовно-чистим відносяться відпрацьовані потоки води від машин і апаратів, охолоджуваних через сорочки, від варильних апаратів.

До забрудненим виробничим і господарським стокам відносяться відпрацьовані потоки води від мийних ванн, умивальників, пралень, душових, вбиралень.

При суспільній системі умовно чисті та забруднені стоки за єдиною дворової мережі направляються в міську мережу каналізації.

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймаємо рівним водоспоживанню за діючими нормами. Внутрішня каналізаційна мережа проектується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $I = 0,02 \dots 0,03$.

Стічні води від технологічного обладнання відводяться в мережу внутрішньої каналізації через воронки і трапи з розривом струменя. Прочищення мережі здійснюється через ревізії на стояках і сифонах.

Дворова мережа каналізації проектується з азбестоцементних або керамзитних труб відповідних діаметрів, укладається з нахилом не менше 0,007-0,008 на глибину нижче лінії промерзання ґрунту.

Для відводу поверхні стічних вод з території фабрики запроектована дощова каналізація із залізобетонних (ДСТУ 64-88), бетонних (ДСТУ 20054-82) і чавунних (ДСТУ 5525-88) труб.

Поверхневі стічні води піддаються механічній та біохімічній очистці у водовідстійнику. Для інтенсифікації процесу очистки і забезпечення глибокої ступені очистки освітлена вода проходить через двохступінчатий фільтр, на мережі дощової каналізації встановлений розподільний колодязь, який направляє на очисні спорудження найбільш концентровану частину стоку всіх дощів. Очищені дощові стоки і найменш концентрована частина стоку мережею дощової каналізації відводиться у денний колектор з діаметром 600 мм, каналізаційна внутрішня мережа каналізації монтується з керамічних труб за ДСТУ 235-82. На каналізаційних мережах запроектовані колодязі зі збірних залізобетонних елементів.

З каналізаційної мережі вода рухається самотіком, без натиску, під дією сили тяжіння.

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається рівною водоспоживанню по діючих нормах. Внутрішня каналізаційна мережа проектується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $I =$

0,02-0,003. Стічні води від технологічного обладнання відводяться в мережу внутрішньої каналізації через воронки і трапи з розривом струменя. Прочищення мережі здійснюється через ревізії на стояках і сифонах.

4.2.2 Енергетична частина

Холодозабезпечення

Основними споживачами холоду на кондитерських фабриках є:

- Холодильні камери для зберігання швидкопсувної сировини;
- Камери і шафи для охолодження напівфабрикатів у процесі виробництва;
- Установки для кондиціювання повітря.

Джерелами холоду на кондитерських фабриках є централізовані холодильно-компресорні станції чи автономні холодильні установки, які розміщують поблизу місць споживання. Для централізованого холодопостачання аміачні компресори.

Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачувати автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів рекомендуються системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм. При виборі холодильного агента необхідно враховувати можливість розміщення холодильної станції у відповідності з вимогами відповідних правил за технікою безпеки і максимального приближення джерела холоду споживачам.

У якості холодоносія рекомендується застосовувати водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проектах міри по зниженню швидкості корозії трубопроводів і обладнання.

В системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу рекомендується застосовувати рівній мінус 12°C, для кондиціювання повітря застосовується водна система охолодження з температурою води +5 ...+8°C.

Число встановлених компресорів повинно бути не менше двох. Рекомендується передбачати резервний компресор для систем холодопостачання, які забезпечують підтримання технологічних режимів[57].

Електрозабезпечення

Проектування електроустановок підприємств кондитерської промисловості повинне виконуватися згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), СН 174-75, СН 357-77, ДСТУ 21.613-88, ДСТУ 21.608-84, ДСТУ 21.607-82.

Вибір раціонального варіанту електроустановок проєктованих споруд необхідно робити з мінімумом приведених витрат з урахуванням вимог до технічного рівня, надійності та зручності експлуатації. На кондитерських фабриках для силових ліній зазвичай застосовують трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В. У міру забезпечення надійності електропостачання електроприймачі виробничих ділянок кондитерського виробництва відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії. Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і накопичення статичних зарядів як заземлювачі необхідно, як правило, використовувати залізобетонні конструкції будівель і споруд. Для електроосвітлення основних виробничих приміщень з малою щільністю робочих місць і малою точністю зорової роботи необхідно застосувати систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості тільки в зонах розміщення робочих місць. Кондитерські фабрики будуються переважно в містах і тому електроенергією живляться зазвичай від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію. На кондитерських фабриках для силових ліній використовують трьохфазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

По ступеню забезпеченості надійності електропостачання електроприймачі відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії [58].

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт · год) за рік для фабрики:

$$E_{річ} = P_{річ} \cdot N, \quad \text{кВт} \cdot \text{год},$$
$$E_{річ} = 3850 \cdot 450 = 1732500 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Де $P_{річ}$ – потужність за рік, т;

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт · год

Для борошняного цеху -450;

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності; діюча на підставі відповідних законодавчих та інших нормативних актів система соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці; дозвіл на початок робіт підвищеної небезпеки, який необхідний організації чи підприємству, хто працює в будівництві [59].

5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які мають найбільший вплив на працюючих.

Аналіз небезпечних та шкідливих факторів наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Характеристика та нормовані значення НШВФ

№з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення
1	2	3	4	5
Фізичні НШВФ				
1	Рухомі машини і механізми	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97	Транспортери
2	Рухливі частини виробничого устаткування	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97	Змішувачі, збивальні машини
3	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	45 °С	ДНАОП 1.1.8.10-1.14-97	Змієвикова варильна колонка
4	Підвищена або занижена температура повітря робочої зони	17-19°С; 20-22°С	ДСН 3.3.6.042-99	Відділення формування

5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверххах (установка для вибивання форм, загортальні автомати)
6	Підвищений рівень вібрації на робочому місці	Частота вібрації 63 Гц	ДСН 3.3.6.037-99	Збивальна машина устаткування для вибивання форм загортальні агрегати
7	Підвищена або занижена рухливість повітря	0,2 м/с; 0,3 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97	Весь виробничий корпус
8	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини	380 В	ПУЕ 2009	Виробничі ділянки з електрообладнанням
9	Підвищений рівень статичної електрики	-	ПУЕ 2009	Накопичення зарядів на обладнанні та матеріалах
10	Відсутність або недостатність природного світла	Не менше 0,8%	ДБН В 2.5-28-2006	Бокове освітлення
11	Недостатня освітленість робочої зони	Не менше 150 лк	ДБН В 2.5-28-2006	Загальне освітлення
12	Гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок інструментів та устаткування	-	ДНАОП 1.8 10-1.14-97	Технологічне обладнання
13	Розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги) h=1,5м	-	-	Естакада
Хімічні НШВФ				
	Хімічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники подразнюючі сенсibiliзуючі	0,1 мг/м ³ 0,02 мг/м ³	ДСТУ 12.1.005-88	Хлор Фреон
Біологічні НШВП				
	Патогенні мікроорганізми	-	-	Неякісні харчові продукти, люди,

	(віруси, бактерії тощо) і продукти їхньої життєдіяльності. Макроорганізми (таракани)			повітря, відсутність вентиляційної сітки
	Фізичні перевантаження (статичні динамічні)	176-232 Вт; 291-349 Вт	-	Фізична праця на виробництві
	Нервово-психічні перевантаження: перенапруження аналізаторів (слухових, зорових і), монотонність праці, емоційні перевантаження	-	-	Під час праці

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

Визначення і нормування показників мікроклімату та чистоти повітря робочої зони.

Відповідно до категорії робіт, які виконуються, наведені нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес.

Таблиця 5.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °C	Відносна вологість %	Швидкість руху повітря, м/с
1	2	3	4	5	6
<u>Виробничі приміщення:</u> (приміщення розмелу цукру піску в цукрову пудру; приміщення для приготування тіста; приміщення для приготування оздоблювальних напівфабрикатів та начинок;	Холодний період	Середньої важкості Іа	21	60	0,2
		Середньої важкості Іб	19	60	0,2

приміщення для формування виробів; приміщення для загортки упаковки виробів; відділення приготування інвентарю, переробки відходів, миття стерилізації інвентарю; склад готової продукції; експедиція готової продукції; майстерня; цехова лабораторія)	Теплий період	Середньої важкості Па	23	60	0,3
		Середньої важкості Пб	22	60	0,3
Адміністративні приміщення: (Цехова лабораторія, кабінет майстра, кабінет начальника цеху)	Холодний період	Легка Іа	24	60	0,1
		Легка Іб	23	60	0,1
	Теплий період	Легка Іа	25	60	0,1
		Легка Іб	24	60	0,2

Для підтримки оптимального мікроклімату здійснюється кондиціонування і вентиляція повітряного середовища. Це актуально в варильних відділеннях, де температура приміщення доходить до 35 °С. У виробничих приміщеннях встановлюються опалювальні установки, які підтримують оптимальну температуру повітря в холодну пору року. У приміщенні для зберігання швидкопсувні сировини повинна підтримуватися температура 4 °С, в складі БЗС та іншої сировини - 18...20 °С.

Нормативні значення запиленості наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	Величина ГДК мг/м ³ ,
Цукровий пил	10,0

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах є основне та допоміжне технологічне обладнання.

Нормовані значення шуму та вібрації приведені у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4. Фактичні та нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

Найменування одиниці технологічного обладнання	Нормативне значення шуму, дБА	Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), дБ
1	2	3
Збивальний агрегат	80,0	92,0
Установка вибиття форм		

Загортальна машина	80,0	92,0
Роторна збивальна машина		
Загортальний автомат		

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування устаткуванням;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, навушники, беруші);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент) і віброізоляторів (для вентиляторів);
- звукоізоляція;
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок);
- використання глушників шуму;

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА повинні бути позначені знаками небезпеки [60].

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Виробничі приміщення підприємств по виробництву кондитерських виробів мають природне та штучне освітлення. Показники освітлення наведені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5. Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	2	3	4	5	6
Відділення розмелу цукру-піску	Штучне	Понад 0,3 до 0,5	V в	0,8	200
Борошняний цех	Природне комбіноване та штучне	Більше 0,5	V а	0,8	200
Цехова та центральна лабораторії	Природне та штучне	Понад 0,15 до 0,3	IV а	1,5	300

Для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків і світильників не менше 2 разів на рік за графіком, який встановлено на підприємстві. При цьому приймаються наступні заходи безпеки: при очищенні світильників (відключати від мережі), при роботі на висоті (використовувати підстраховування).

Для поліпшення природного освітлення обладнання пофарбовано в світлі тони, стіни побілені [61].

Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

Розташування та компонування основного і допоміжного технологічного обладнання по виробництву кондитерських виробів повинно відповідати наступним вимогам:

1. Ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць складає 1,5 м і більше. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - 1,0 м і більше. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - 0,8 м і більше, а за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях мають ширину 1,5 м і більше, крім

малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється ширина проходу до 1,0 м.

2. Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів складає 0,75 м і більше.

3. Відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами складає 1,0 м і більше. Ширина проходу між паралельно встановленими конвеєрами, закритими на всю довжину ґратчастим огороженням або жорсткими коробами, складає 0,7 м і більше.

4. Відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій - 0,6 м.

5. Відстань між найбільш виступаючими частинами варочних апаратів - 0,8 м.

6. Між цехом з варочним обладнанням та цехом формування встановлюється металева завіса, висота якої від низу до полу - 2,2 м.

7. Ширина проїздів встановлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту.

Електробезпека при реалізації технології

Для захисту працівників від ураження електричним струмом використовують один із способів: заземлення, занулення, захисне вимикання, розподільний трансформатор, маленьке напруга, подвійна ізоляція - недоступність струмоведучих частин (всі електричні проводки прокладені в металевих трубах, металорукавах) [39].

Категорії приміщень за електробезпекою наведено у табл. 5.6

Таблиця 5.6 Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень за небезпеки ураження електричним струмом
1	2	3
Відділення розмелу цукру піску в цукрову пудру	запилена	II

Відділення розтоплення жиру	гаряча	II
Формувальне відділення	суха	I
Відділення загортки виробів	суха	I
Цехова лабораторія	суха	I
Кімната майстра	суха	I
Кабінет начальника цеху	суха	I

Згідно ДНАОП 0.00-1.32.01 приміщення за факторами виробничого середовища класифікують наступним чином:

- Сухі – відносна вологість повітря до 60%
- Гарячі – де температура повітря перевищує 35°C

До I категорії відносяться сухі, без пилу приміщення, де відсутні ознаки I категорії.

До II категорії належать умови, які викликають підвищену небезпеку:

- відносна вологість повітря понад 75%;
- пил на струмопровідних частинах електрообладнання;
- температура понад 35 °C, або короткочасно 40 °C незалежно від

пори року;

можливість одночасного дотику людини до металевих корпусів електрообладнання і заземлених металевих конструкцій будівлі;

наявність струмопровідних підлог (земляних, залізобетонних, цегляних і ін.).

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з безпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечується:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція струмоведучих частин);
- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);
- недоступністю струмоведучих частин (розміщення кабелів на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями);
- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (біл я обладнання, при вході в цех).

- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою[62].

5.3 Заходи з пожежо- та вибухобезпеки

Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон визначається Правилами установки електроустановок.

Категорії приміщень за пожежовибуховою безпекою наведено в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7. Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони пожежовибухонебезпеки
1	2	3	4
Формувальне відділення	Б	А,Д,(Е)	П-Па
Відділення загортання та упакування кондитерських виробів	В	А,Д,(Е)	П-Па
Склад готової продукції	В	А,В	П-Па
Склад етикеток	В	А	П-Па
Приміщення тарно-картонажного виробництва	В	А	22
Цехова лабораторія	В	А,(Е)	П-Па
Кімната майстра	В	А,(Е)	П-Па
Кімната приймання їжі	Д	А,(Е)	-

Борошняний цех є вибухопожежонебезпечним приміщенням і відноситься до категорії Б, пожежонебезпечної зони класу П-Па та вибухонебезпечної зони класу 22.

Б - Горючі пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C. горючі вибухонебезпечні пило повітряні або пароповітряні суміші, при запаленні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Пожежонебезпечна зона – це простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються, використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини, як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості,

яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Вибухонебезпечна зона – це простір у приміщенні або за його межами, у якому є в наявності, чи здатні утворюватися вибухонебезпечні суміші.

Пожежонебезпечна зона класу П-Па – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоків і формувати пилові утворення.

Засоби пожежогасіння

Для борошняного цеху обираємо наступні засоби пожежогасіння:

- пожежні сповіщувачі: автоматичні – тумблери;
- вогнегасники: порошкові переносного типу (з газом-випускувачем у балоні або закачаний); заряд вогнегасної речовини - 8 кг, кількість 14 шт, оскільки площа цеху $60 \times 30 = 1800 \text{ м}^2$.

Встановлюються на видних місцях і біля основного виходу з цеху.

Первинні засоби пожежогасіння:

- вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з не горючого теплоізолюваного полотна, ящик з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати);

- пожежні інструменти (ломи, сокири). Їх застосовують для ліквідації невеликих займань до приведення в дію стаціонарних та пересувних засобів гасіння пожежі, або до прибуття пожежної команди.

Ці засоби розміщені на пожежних щитах або стендах. Щити розміщені на сходовому майданчику (евакуаційна), при головному виході.

Проектом передбачається наступна система пожежогасіння:

- зовнішня: від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання.

- внутрішня: від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водогону. Внутрішні пожежні крани ручного пуску (тумблер) встановлені в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного устаткування. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафах, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. У неопалюваних приміщеннях у зимовий час року з внутрішнього протипожежного водогону вода зливається.

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Проектом передбачені шляхи евакуації робітників і службовців.

Проектом передбачаються дві сходові клітки з кожного поверху.

План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання).

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу назовні або на сходову клітку встановлюються залежно від категорії виробництва з пожежо та вибухонебезпечності та інших факторів. Ці відстані нормуються в межах 30-100 м.

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини мають освітлений напис "Вихід на пожежну драбину".

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у будівлях і приміщеннях шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху та з будівлі передбачено 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин. Мінімальна ширина дверей 0,8 м і проходів 1 м, коридорів 1,4 м.

Двері на шляхах евакуації відчиняються в напрямку виходу з будівель (приміщень) [63]

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

Проблеми охорони навколишнього середовища в даний час виходять на перший план у зв'язку з удосконаленням методів економічного господарювання, відновлення пріоритетів соціальної сфери. В основі всіх заходів з охорони навколишнього середовища повинні бути інтереси людей.

Для реалізації цієї програми, розроблені найважливіші постанови, спрямовані на подальше поліпшення процесів природокористування.

Сучасний стан взаємодії суспільства і природи все більше привертає до себе увагу найширших верств громадськості. Ситуація загострюється науково-технічною революцією (НТР). Саме НТР вперше зіштовхнула людину з ознаками енергетичного, сировинного, водного, продовольчого та навіть повітряного дефіциту. У зв'язку з цим основними пріоритетами «зеленої» (екологічної) модернізації харчових виробництв є такі:

- широке впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу з метою раціонального використання природно-сировинних ресурсів;
- зменшення рівня використання природно-ресурсного потенціалу впровадженням безвідходних і маловідходних технологій;
- впровадження технологій комплексної переробки сировини з підвищенням рівня і ефективності використання відходів виробництва харчової промисловості, перехід до безвідходних циклів виробництва, що забезпечують повну переробку сировини;
- впровадження у виробничий процес енергозберігаючих технологій з широким застосуванням нетрадиційних джерел енергії (сонячної, гідротермальної, вітрової енергії, біоенергетики та ін.);
- повсюдне впровадження в організаційну структуру підприємства харчової промисловості екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів;
- обов'язкове проведення еколого-економічної експертизи проектів «зеленої» модернізації наявних підприємств і будівництва нових та продукції з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людей;

- підвищення рівня економічних засобів регулювання системи природокористування через пільгове оподаткування екологічно безпечних виробництв, надання пільгових кредитів для здійснення природоохоронних заходів;
- обов'язкове врахування регіональних чинників під час розміщення підприємств харчової промисловості;
- підвищення ролі міжнародного співробітництва і широкий обмін досвідом природоохоронної діяльності.

Реалізація цих заходів має ґрунтуватися на потребі створення екологічно безпечної для споживання продукції та сприятливого для життя людини простору.

У нашій країні вживаються необхідні заходи для охорони водних ресурсів, рослинного і тваринного світу, для збереження чистоти повітря. Особи, які винні в забрудненні водойм неочищеними стічними водами і повітря газопиловими викидами, можуть бути піддані штрафу і притягнуті до судової відповідальності.

За санітарною класифікацією згідно СН 245-71 підприємства кондитерської промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною розміром 50 м.

На підприємствах харчової промисловості проводять заходи з охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є викиди від згорання різних видів палива. Характер забруднень і очищення викидів залежить від виду палива, особливостей горіння і виду котельної установки.

Викиди в атмосферу на підприємствах харчової промисловості, парогазові і газопилові, бувають при роботі котельн, печей на газовому паливі. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

Також джерелом забруднення є автотранспорт.

Тому, щоб уникнути забруднень повітряного середовища, викиди піддають очищенню. Концентрація шкідливих речовин в повітрі, що видаляється

вентиляцією з приміщення, не повинна перевищувати затверджених санітарних норм проектування промислових підприємств.

Забруднене повітря, витягнуте з виробничих приміщень місцевими механічними вентиляційними установками, перед викидом очищають в циклонах і фільтрах, парогазові суміші очищають в барометричних конденсаторах.

Для того, щоб зменшити забруднення повітряного середовища, не треба допускати неповного згорання палива в котельнях, треба встановити газоочисні фільтри.

Для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового та іншого органічного пилу застосовують матерчаті фільтри та циклони ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах. Запилене повітря проходить крізь тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок. Викиди в атмосферу повітря не повинні містити пил більше, ніж встановлено санітарними нормами.

У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження. Вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Автомашини, що використовують на підприємстві, повинні мати справні системи запалення і живлення, глушники обладнують фільтрами очищення вихлопних газів

Сприятливий вплив на стан повітряного середовища надає озеленення території підприємства. Вся територія, не зайнята будівлями і дорогами, повинна бути озеленена.

Зелені насадження збагачують повітря киснем і сприяють поглинанню деякої кількості шкідливих газів, очищаючи повітря від пилу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів

На підприємстві використовують воду на різні потреби, вона входить в рецептуру виробів, йде на промислові потреби, використовується для охолодження і для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов. Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 2874-82 "Вода питна". Фізичні властивості води характеризуються її температурою, яка

коливається в межах 0-28°C. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

Скидання стічних вод здійснюється в систему міської каналізації. Основну кількість стоків підприємства складає вода, яка надходить в результаті допоміжних стадій виробництва – миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, тари і побутових столів.

Виробничі стічні води кондитерського цеху мають різний склад, в залежності від виду продукції, що випускається, сировини, що використовується, технологічних відходів та інших відходів. Стічні води забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

Також проблемою на сьогоднішній день є утилізація твердих відходів. Так, джерелом утворення таких твердих відходів є технологічна стадія просіювання борошна. До складу відходів на цій технологічній операції входять клітковина, крохмаль, білок, а з нехарчових відходів: папір, поліетилен, джгут. Такі відходи можна використовувати в якості кормових добавок, а решта являється побутовими відходами і направляється на міське звалище.

Подальше поліпшення якості навколишнього середовища пов'язано зі здійсненням водоохоронних заходів у всіх галузях харчової промисловості. Це дасть змогу значно скоротити обсяги водоспоживання і водовідведення, повністю виключити скидання стічних вод у природні водойми. Велике значення у виробництві цукру мають такі заходи:

- модернізація наявних оборотних систем вод І категорії з переведенням їх на замкнений режим роботи;
- переведення оборотних систем вод ІІ категорії на замкнений режим роботи;
- інтенсифікація методів штучного біологічного очищення промислових стічних вод ІІІ категорії, включаючи споруди анаеробного очищення, що прискорить процес очищення, знизить витрати енергоресурсів з одночасним отриманням енергетично здатного біогазу;

- раціоналізація використання технологічних вод (наприклад, аміачних конденсатів);
- впровадження систем контролю і регулювання витрачання води і кількості скинутих вод;
- заміна водомісткого технологічного устаткування на більш ефективне з погляду раціонального використання водних ресурсів (наприклад, барометричні конденсатори на апарати повітряного охолодження);
- заміна гідравлічного способу видалення фільтраційного осаду іншими (безводними) способами;
- ширше застосування одноклітинних водоростей типу хлорели під час очищення стічних вод на полях зрошення і в біологічних ставках [64].

РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}}$$

де: $I_{\text{ін}}$ - інноваційний бюджет;

$I_{\text{пр}}$ - інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - $I_{\text{ін}}$

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{серт}} + V_{\text{пат}}$$

де: $V_{\text{кон}}$ – затрати на формування концепції (30% от $C_{\text{ндр}}$);;

$C_{\text{ндр}}$ - ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ - затрати на експериментальне дослідження (50% от $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{серт}}$ - затрати на сертифікацію продукції (20% $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ - затрати на патентування (10% от $C_{\text{ндр}}$).

Основою інноваційного бюджету являється $C_{\text{ндр}}$

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ}$$

де: $V_{\text{ндр}}$ - затрати на проведення НДР;

Π - прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

$V_{\text{ндр}}$ визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статтів: матеріали, паливо и енергія, заробітна плата (основна и додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 6.1

Таблиця 6.1 –Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрата, кг	Ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість, грн
Борошно пшеничне в.г.	6	30,0	180
Цукрова пудра	2,3	27,0	62,1
Маргарин Sania	2,0	80,0	160
Інвертний сироп	0,2	35,0	7,0
Пудра ванільна	0,02	127,0	2,54
Молоко питне незбиране	0,24	43	10,32
Сода	0,04	70	2,8
Амоній вуглекислий	0,04	70	2,8
Меланж	1,1	45	49,5
Сіль кухонна харчова	0,02	20	0,4
Всього	-	-	467,55

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали:

Газетний папір – 15 грн.

Коробка картонна - 9,00 грн;

Поліпропілен - 30грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

$$\text{Взаг} = 467,55 + 9 + 30 + 15 = 521,55 \text{ грн}$$

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію рахуються по формулі:

$$W_{\text{эл}} = \Sigma (\tau * \eta) * T$$

де τ –кількість годин роботи приладу,

год η – паспортна потужність електродвигуна приладу,

кВт T - тариф на електроенергію (1,68) грн / кВт*год

Таблиця 6.2 - Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигу на, кВт	Час експлуатації обладнання, год.	Витрата електроенергії, кВт*год
Електронні ваги	0,6	40	24
Піч Чижової	1,0	24	24,0
Електрична піч	1,2	10	12
Міксер	0,3	25	7,5
Тістомісильна машина У1-ЕТВ	0,18	2	0,36
Всього			67,86

$$В_{эл} = 67,86 * 1,68 = 114 \text{ грн}$$

Затрати на заробітну плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР- керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 6.3

Таблиця 6.3 - розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	6 000	6,0 (60%)	21 600
Науковий керівник з технологічної кафедри	10 000	6,0 (40%)	24 000
Науковий керівник з економічної кафедри	10 000	6,0 (5%)	3 000
Лаборант	6 000	6,0 (5%)	1800
Всього			50 400,0
Єдиний соціальний внесок(22%)			11 088,0
Всього: зарплата з відрахуваннями			61 488

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в академії протягом 2,3 місяців, в перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (2% ($20 * 1,2/12$)) від балансової вартості працюючих технологічних машин; 40% (в перерахунку - 4% ($40 * 1,2/12$)) від балансової вартості електронних установок; 60% (в перерахунку 6% ($60 * 1,2/12$)) від балансової вартості комп'ютера.

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2,3 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Таблиця 3.4 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Електронні ваги	2500	4	100
Піч Чижової	1800	3,3	59,4
Електрична піч	500	4	20
Міксер	700	2	14
Лабораторний стіл	700	3,3	23,1
Комп'ютер	20000	6	1200
Тістомісильна машина У1-ЕТВ	20000	2	400
Всього			1816,5

Загальна використовувана площа лабораторії складає 12 м². Ціна 1 м² площі приміщення складає 9600 грн, тому загальна вартість лабораторії:

$$115200 \text{ грн} (12 * 9600 = 115200)$$

Норма амортизації приміщення - 5%.

Амортизаційні відрахування за 2 місяця

$$\text{Вам.пр.} = 115200 \cdot (2/12) \cdot 0,05 = 960 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

$$\text{Вам} = 1816,5 + 960 = 2776,5 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

Вінш. = $(467,55 + 114 + 61\,488 + 2776,5) \cdot 10\% = 6\,484,61$ грн.

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$V_{\text{накл}} = (467,55 + 114 + 61\,488 + 2776,5) \cdot 20\% = 12\,969,21$ грн.

Таблиця 6.5 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статті	Сума затрат, грн
1	Сировина	467,55
2	Матеріали	54
3	Електроенергія	114
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	50 400,0
5	Відрахування на соціальні заходи	11 088,0
6	Амортизаційні відрахування	2776,5
7	Інші затрати	6 484,61
8	Накладні затрати	12 969,21
	Всього	84 353,87

Ціна НДР складає:

$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + П + ПДВП$

$П = V_{\text{ндр}} \cdot 0,2 = 84\,353,87 \cdot 0,2 = 16\,870,77$ грн

$НДС = (V_{\text{ндр}} + П) \cdot 0,2 = (84\,353,87 + 16\,870,77) \cdot 0,2 = 20\,244,93$ грн

$C_{\text{ндр}} = 84\,353,87 + 16\,870,77 + 20\,244,93 = 121\,469,57 = 121,47$ тис.грн

Інноваційний бюджет:

$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}$,

де $V_{\text{кон}}$ – витрати на розробку концепції (30% від $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ - ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ – затрати на експериментальні досліді (50% от $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{сер}}$ – затрати на сертифікацію продукції (20% $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ – затрати на патентування (10% от $C_{\text{ндр}}$).

$I_{\text{ін}} = 121,47 \cdot (0,3 + 0,5 + 0,2 + 0,1 + 1,2) = 279,4$ тис.грн

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$I_{\text{пр}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$

де $I_{\text{овф}}$ - інвестиції в основні виробничі фонди;

Іок – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

Ірек - інвестиції на рекламу.

$$I_{овф} = I_{стр} + I_{об}$$

де Ібуд - інвестиції в будівництво (Ібуд = 0);

Іоб - інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$I_{об} = Вп.об$$

Витрати на купівлю обладнання:

$$Вп.об = 4,95 \text{ тис.грн (див. п.2 – Маркетингові дослідження).}$$

Іок – інвестиції в оборотні кошти, 5% от ΔРП:

$$I_{ок} = 0,05 * \Delta РП = 0,05 * 5466 = 273,3 \text{ тис.грн}$$

Ірек – витрати на рекламу, 2% от ΔРП:

$$I_{рек} = 0,02 * \Delta РП = 0,02 * 5466 = 109,32 \text{ тис.грн}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{пр} = I_{об} + I_{овф} + I_{ок} + I_{рек} = 4,95 + 273,3 + 109,32 = 387,57 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{ін} + I_{пр} = 278,53 + 387,57 = 666,1 \text{ тис.грн}$$

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$IД = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{ЧП_t}{ІК}}{692,8}$$
$$IД = \frac{666,1}{692,8} = 1,04$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (І) з прибутком (П).

$$I / \Pi = 666,1 / 692,8 = 0,96$$

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності до 1 року. НДР є вигідним проектом.

Висновки та рекомендації

У результаті проведених розрахунків техніко-економічних показників, можна зробити висновок, що запропонований проект є економічно вигідним та доцільним. Дані свідчать про високу ефективність проекту, оскільки планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 100т, при цьому приріст реалізованої продукції становитиме 5466 тис. грн. Також, за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту, а також перетворення його в продукт здорового та безпечного харчування, буде отримано додатковий прибуток у розмірі 692,8 грн. Додатково, при інвестиціях розміром 666,1 тис. грн., строк їх окупності становитиме 10 міс., а індекс доходності складатиме 1,04. Враховуючи всі ці фактори, можна стверджувати, що проект є економічно вигідним та доцільним.

Перелік джерел посилання

1. Новікова О.В., Ростовський В.С. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів. – 2009. – с. 63-90.
2. Рудавка, С. І. Економічні проблеми раціонального харчування та його роль у покращенні здоров'я населення України [Текст] / С. І. Рудавка // Вісник Вінницького національного медичного університету. — 2013. — Т. 17, № 2
3. Зайцева Г.Т. Горпенко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. Київ. Вікторія 2002 рік
4. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / [Г.М. Лисюк, О.В.Самохвалова, З.І.Кучерук, О.М.Постнова, С.Г. Олійник, М.В.Артамонова]; під ред. Г.М. Лисюк.-Суми ВТД «Університетська книга»,2009. -464с
5. Лабейко М.А. Порівняльний аналіз двох способів підвищення ступеня екстрагування з олії. /Лабейко М.А.//Масложировий комплекс. – 2021.- №1 (72). - С - 35
- 6 Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
7. Формазюк В.І. Енциклопедія харчових лікарських рослин. Культурні і дикорослі рослини в практичній медицині / Валентина Формазюк — К.: Друк А.С.К., 2003. — 792 с.
8. Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. // EFSA Journal. – 2016. – №14 (5) : 4426. – Р. 1–159.
9. Психологія здоров'я людини / За ред. І. Я. Коцана. – Луцьк: РВВ-Вежа Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2011. – 430 с.
10. On the Necessity of Edible Oil Refining and Possible Sources of 3-MCPD and Glycidyl Esters / [F. Pudiel, P. Benecke, P. Fehling et al.]. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2011. – №113. – Р. 368–373.

11. Glycidyl Esters in Refined Palm (*Elaeis guineensis*) Oil and Related Fractions. Part I: Formation Mechanism / F. Destailats, B. D. Craft, M. Dubois, M. Nagy. // Food Chem. – 2012a. – №131. – P. 1391–1398.
12. Glycidyl Esters in Refined Palm (*Elaeis guineensis*) Oil and Related Fractions. Part II: Practical recommendations for effective mitigation / [B. D. Craft, K. Nagy, W. Seefelder et al.]. // Food Chem. – 2012b. – №132. – P. 73–79.
13. Strategies for the Reduction of 3-MCPD Esters and Related Compounds in Vegetable Oils / [B. Matthäus, F. Pudiel, P. Fehling et al.]. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2011a. – №113. – P. 380–386.
14. Factors Impacting the Formation of Monochloropropanediol (MCPD) Fatty Acid Diesters during Palm (*Elaeis guineensis*) Oil Production / B. D. Craft, K. Nagy, L. Sandoz, F. Destailat. // Food Addit. Contam. – 2012a. – №29. – P. 354–361.
15. Oil Processing Development: 8th EuroFed Lipid Congress / M. M. P. Zieverink, I. Berg. – Munich, Germany, Nov. 21–24, 2010.
16. Effects of Degumming and Bleaching on 3-MCPD Esters Formation during Physical Refining / [M. R. Ramli, W. L. Siew, N. A. Ibrahim et al.]. // J. Am. Oil Chem. Soc. – 2011. – №88. – P. 1839–1844.
17. Hrnčířík, K. An Initial Study on the Formation of 3-MCPD Esters during Oil Refining / K. Hrnčířík, G. van Duijn. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2011. – №113. – P. 374–379.
18. Investigations on the Formation of 3-Monochloropropane-1,2-diol Fatty Acid Esters (3-MCPD Esters) in Vegetable Oils and Development of Minimization Strategies: Research Association of the German Food Industry / B. Matthäus, K. Freudenstein, L. Brühl. – Bonn, Germany, 2011c.
18. Future Prospects for Palm Oil Refining and Modifications / [V. Gibon, J. Vila Ayala, P. Dijckmans et al.]. // Oléagineux. – 2009. – №16. – P. 193–200.
19. Final Results of the German FEI Research Project Concerning 3-MCPD Esters and Related Compounds – Mitigation Strategies: 9th Eurofed Lipid Congress / B. Matthäus, A. Freudenstein,; F. Pudiel, T. Rudolph. – Rotterdam, the Netherlands, Sept 18–21, 2011b.

20. 3-MCPD- and glycidyl esters can be mitigated in vegetable oils by use of short path distillation / F.Pudel, P. Benecke, K. Vosmann, B. Matthäus. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2015. – №118. – P. 396–405.

21. О. В. Дзюндзя, М. В. Маринець. Нетрадиційна додаткова сировина для виробництва борошняних кондитерських виробів// Харчова промисловість, 2020 р.

22. Миколенко С. Ю. Перспективи використання різних видів амарантового борошна у хлібопекарському виробництві / С. Ю. Миколенко, Д. О. Жигунов, Т. В. Руденко // Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», Київ, 17 листоп. 2020 р. та VII Міжнар. наук.-практ. конф. «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», Київ, 24 листоп. 2020 р. / Нац. ун-т харч. технологій. – Київ, 2020. – С. 146–147. – Бібліогр.: 4 назв..

23.Зайцева Г.Т., У.М. Горпинко Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. Харків:ХДУХТ.2002. 399 с.

24. Рудавська Г. Б., Тищенко Є. В. Молочні та яєчні товари: підручник. Київ: Книга, 2014. 392 с.

25. Калакура М. М. Дослідження впливу фруктових порошків з тропічної сировини на рецептурний склад та реологічні властивості борошняних кондитерських виробів. / М. М. Калакура, В. С. Костюк // Проблеми техніки і технології харчових виробництв : міжнар. наук.- практ. конф., 8-9 квітня 2004 р. : [матер]. – Полтава, 2004. – С. 198- 200.

26. Іщик Т.В., Кременець Т.В., Сидорук Ю.В., Устименко І.М, Михайленко В.М, Дмитренко М.С., Бережна Т.О.. Показники якості та безпеки борошняних кондитерських виробів – брауні спеціального призначення. Том 31 (70) Ч. 2 № 2 2020.

27. Дяченко О., Стукальська Н.М. Використання нетрадиційної сировини у технологіях борошняних кондитерських виробів. М. Київ, 2021 р.

28. Белова, К. Р. Використання гречаного борошна в технології хліба / К. Р. Белова, І. А. Гетьман, Л. А. Михонік // Innovations and prospects of world science : Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference, 2-4 February 2022, Vancouver, Canada. – Vancouver, Canada : Perfect Publishing, 2022. – P. 178–183.

29. Лозова Т. М., Сирохман І. В. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якос-ті борошняних кондитерських виробів : монографія. Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2009. 456 с.

30. Безвідходні технології при переробці сільськогосподарської продукції / В.Н. Писаренко та ін. // Агроекологія. Полтава, 2008.- С. 20-26..

31. Композиція інгредієнтів для бісквіту спеціального призначення: пат. на винахід 30611 Україна: МПК А23 G 3/00 / Дорохович В.В.; власник КНТЕУ № u 200706087; заявл. 1.06.2007; опубл. 11.03.2008, Бюл. №12.

32. Горальчук А. Б. Наукове обґрунтування технологій напівфабрикатів збивних для кулінарної та кондитерської продукції з поліфазною дисперсною структурою: дис....канд. техн. наук: 05.18.16: захист 14.01.16 / наук. кер.Гринченко О.О. Харків: ХДУХТ, 2016. 326 с.

33. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів: навчально-практичний посібник / О. В. Павлов. – 2-ге видання, доповнене – К.: ПрофКнига, 2019. – 340 с.

34. Lopez-Nicolas R., Frontela-Saseta C., GonzálezAbellan R., Barado-Piqueras R. Folate fortification of white and whole-grain bread by adding Swiss chard and spinach. Acceptability by consumers // LWT – Food Science and Technology. 2014. V. 59. № 1. P. 263–269. doi: 10.1016/j.lwt.2014.05.007

35. Khan M.A., Mahesh C., Semwal A.D., Sharma G.K. Effect of spinach powder on physico-chemical, rheological, nutritional and sensory characteristics of chapati premixes. Journal of Food Science and Technology. 2015. vol. 52. no. 4. pp. 2359–2365. doi: 10.1007/s13197–013–1198–1

36. Galla N.R., Pamidighantam P.R., Karakala B., Gurusiddaiah M.R. et al. Nutritional, textural and sensory quality of biscuits supplemented with spinach. International Journal of Gastronomy and Food Science. 2017. no. 7. pp. 20–26. doi: 10.1016/j.ijgfs.2016.12.003

37. Казанцева І. Л., Кулеватова Т. Б., Злобіна Л. Н. Застосування борошна із зерна нута в технології борошняних кондитерських виробів. Зернобобові і круп'яні культури. 2018. № 1 (25). С. 76–81.

38. Кондратенко, Є. Високодисперсне борошно з насіння квасолі / Євгеній Кондратенко, Микола Перегуда // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 268-269.

39. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: навчальний посібник./ Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Дмитрієвич Л.Р. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 441с.

40. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. Посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач; за ред. К.Г. Іоргачової. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – 272 с. ISBN 978-966-2601-14-5

41. ГСТУ46.004-99 Галузевий стандарт на пшеничне борошно.

42. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву пукерок, ірису та шоколаду" Київ-1997р.

43. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Технічні умови.

44. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів/ За ред. Г.М. Лисюк. - Суми: ВТД « Університетська книга», 2009. - 464 с.

45. Плахотин В.Я. Контроль якості харчових продуктів. – К.: Урожай. 1988 – 141.

46. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних виробів”, Київ-1996р.

47. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник. / Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.. – К.: ІПТО НАПН України, 2020. – 440 с..

48. Технологія галузі (кондитерське виробництво): Методичні рекомендації до виконання курсової. роботи студентів за напрямом підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання / Уклад.: С.Г. Кияниця, Л.В. Махинько. К.: НУХТ, 2012. 25 с.

49. Методичні вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому та дипломному проектуванні/ Уклад.: А.М. Дорохович, Є.Г. Бондаренко. - К.: НУХТ, 2009. - 52 с.

50. Гордієнко, Л.В. Вплив вихрового шару феромагнітних частинок на якісні показники жирової складової емульсії для пісочного тіста [Текст] / Л.В. Гордієнко, І.В. Жидецька// Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. - №1. – С.3-5.

51. Якубчак О.М. Безпечність та якість харчових продуктів: навч. посібник / О.М. Якубчак, Т.В. Таран – ЦП.: «Компринт», 2019. – 206с.

52. Технологія продуктів харчування функціонального призначення монографія / М. І. Пересічний [та ін.] ; за ред. М. І. Пересічного. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.

53. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів [Текст] : навч. посіб. / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович та ін. ; за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. — К. : Інкос, 2015. — 632 с..

54. Перебийніс В.І. Проблеми енергетичної безпеки у контексті енергетичного менеджменту // Матеріали міжнародної науково-практ. конф. “Теоретичні і практичні засади формування системи менеджменту та регіональному рівні”. - Полтава: Техсервіс, 2001. - С. 37-42.

55. Катренко Л.А. Охорона праці в галузі комп'ютингу: підруч. / Л.А. Катренко, А.В. Катренко. – Львів: Магнолія 2006, 2012. – 544 с.

56. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навч. посібн./ За ред. Є.П. Желібо, 6-е вид. - К.: Каравела, 2011. – 344 с.
57. Купчик М.П. Основи охорони праці: підруч. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, В.Н. Вендичанський, А.М. Литвиненко, О.В. Іваненко. – Київ: Основа, 2000. – 416 с.
58. Безпека життєдіяльності: Підручник /В.Г.Цапка, Д.І Мазоренко, Ю.С.Скобло, Л.М.Тіщенко; За ред. В.Г.Цапка. – К.: Знання, 2008. – 397 с.
59. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005.- 320 с.
60. Кириченко Л.С. Крохмаль, цукор, мед та кондитерські вироби: Підручник. – К.: Київ, нац.. торг. – екон. ун-т, 2006. – 360 с.
61. Сучасні тенденції виробництва борошняних кондитерських виробів. // Збірник матер.в Міжвузівської студентської науково-практичної конференції// Вінниця. 2019.
62. Аналітичний огляд кондитерського ринку України / Національне рейтингове агентство «Рюрік». Київ, 2013. С.19. URL: http://www.rurik.com.ua/documents/research/Confect_2013_review.pdf. (дата звернення: 23.11.2019).
63. Ринок кондитерської продукції: тренди та успішні рішення. Тези з виступу Pro-Consulting на конференції «Кондитерський бізнес 2022».

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1		Приймальна воронка	1	
		2		Шнек	1	
		3		Норія	3	
		4		Калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Дробарка	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Шнек	1	
		10		Фільтр	1	
		11		Вентилятор	1	
		12		Горизонтальний шнек	1	
		13		Норія	1	
		14		Шнек	1	
		15		Авто ваги	1	
		16		Розподільний транспортер	1	
		17		Силоси	4	
		18		Датчики верхнього рівня	1	
		19		Під силосний дозатор	1	
		20		Транспортер	1	
		21		Датчики нижнього рівнів	1	
		22		Норія	1	
		23		Виробнича ємність	1	
		24		Стрічковий дозатор	1	
		25		Молоткова дробарка	1	
		26		Збірник	1	
		27		Автоборошновоз	1	
		28		Трубопровод аерозольтранспорту	1	
				КРМ. ТЗПХ і КВ. 1. 080-03.12.2		
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок	Підпис	Дата	
Студент	Драчук О.О.					Специфікація ОНТУ-2023 ар. ТХП-61
Консульт.	Котузаки О.М.					
Керівник	Котузаки О.М.					
Зав.каф.	Жигунов Д.О.					
						Стадія
						Аркуш
						Аркушів
						1
						6

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		29		Силоси	3		
		30		Бункер	1		
		31		Пневмоустрій	3		
		32		Підсилосні дозатори	3		
		33		Шнек	1		
		34		Повітрядувний пристрій	3		
		35		Просіювач	3		
		36		Бункер-розвантажувач	1		
		37		Автоматичні порційні ваги	1		
		38		Приймальний бункер	1		
		39		Виробничий бункер	1		
		40		Металеві ємності	2		
		41		Ванна з теплою водою	1		
		42		Відкриті ємності	2		
		43		Змішувальна машина	1		
		44		Шестеренний насос	8		
		45		Ємність із фільтром	1		
		46	M-193	Плунжерний насос-дозатор	19		
		47		Виробнича ємність для води	1		
		48		Виробнича ємність для цукру	1		
		49		Виробнича ємність для молочної кислоти	1		
		50		Варильний котел з мішалкою	1		
		51		Ємність для соди	1		
		52		Збірник	1		
		53		Проміжний збірник для інвертного сиропу	1		
		54		Виробнича ємність для цукру-піску	1		
		55		Ємність для ваніліну	1		
		56		Змішувач	1		
		57		Проміжний збірник для ванільної пудри	1		
				Специфікація			Арк.
							2
Зм.	Кіл.	Арк	№ док				Підпис

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		58		Бак	1	
		59		Кран	1	
		60		Кран	1	
		61		Ємність для молока	1	
		62		Вертушка	1	
		63		Кран	1	
		64		Кран	1	
		65		Кран	1	
		66		Кран	1	
		67		Гнучкий шланг	1	
		68		Автоцистерна	1	
		69		Стіл	2	
		70		Ящики з гофрованого картону	1	
		71		Маслорізка	1	
		72		Приймач	1	
		73		Жиротопка	1	
		74		Виробнича ємність	1	
		75		Виробнича ємність	1	
		76		Виробнича ємність для води	1	
		77		Виробнича ємність для інвертного сиропу	1	
		78		Виробнича ємність для цукрової пудри	1	
		79		Виробнича ємність для ванільної пудри	1	
		80		Виробнича ємність для молока	1	
		81	A2-ШДК	Ємність для солі	1	
		82	A2-ШДК	Ємність для соди	1	
		83	A2-ШДК	Ємність для амонію	1	
		84		Виробнича ємність для вершкового масла	1	
		85		Стрічковий дозатор	4	
		86		Дозатори	10	
Зм.	Кіл.	Арк	Їддок	Підпис	Дата	
Специфікація						Арк.
						3

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		8 7	ШС	Змішувач-емульсатор	2	
		8 8	КЕ-23	Сітчастий фільтр	3	
		8 9	А1-АГБ-III	Гідродинамічний перетворювач	2	
		9 0		Кран	1	
		9 1		Кран	1	
		9 2		Витратний бак	1	
		9 3		Дозатор емульсії	3	
		9 4	ШБ-1П	Бак для емульсії	2	
		9 5	ШД-1М	Дозатор емульсії	1	
		9 6		Бункер для борошна	1	
		9 7	ШД-1М	Дозатор борошна	1	
		9 8	ТМ-63	Тістомісильна машина	1	
		9 9	ШТ-1М	Накопичувач тіста	1	
		100	ШР-1М	Машина формуюча ротаційна	1	
		101	А2-ШБГ	Піч газова	2	
		102		Охолоджуючі транспортери	1	
		103	СБ-4	Стекер	2	
		104		Стіл	3	
		105	ОМ	Машина напівавтомат	3	
		106		Виробнича ємність для води	1	
		107		Виробнича ємність для інвертного сиропу	1	
		108		Виробнича ємність для цукру-піску	1	
		109		Виробнича ємність для молока	1	
		110	А2-ШДК	Ємність для солі	1	
		111	А2-ШДК	Ємність для соди	1	
		112	А2-ШДК	Ємність для амонію	1	
		113		Ємність для маргарину	1	
		114	А2-ШДК	Ємність для есенції	1	
		115		Проміжний бункер	1	
						Арк. 5
Зм.	Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата	

Специфікація

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		116	МД-100	Автомукомер	1	
		117	ТМ-63	Тістомісильна машина	1	
		118		Діжа	1	
		119		Діжеопрокидувач	1	
		120		Підйомник тіста	1	
		121		Ламінатор	1	
		122	«Vicara»	Вальцювальна машина	1	
		123		Мукопосипач	1	
		124		Штампувальна машина	1	
		125		Охолоджуючий транспортер	1	
		126		Транспортер	1	
		127		Виробнича ємність для води	1	
		128		Виробнича ємність для лецитину	1	
		129		Виробнича ємність для меланжу	1	
		130		Ємність для соди	1	
		131		Ємність для солі	1	
		132	ШС	Змішувач-емульсатор	1	
		133		Витратна ємність з мішалкою	1	
		134		Бачок постійного рівня	1	
		135		Гомогенізатор	1	
		136		Виробнича ємність для води	1	
		137	ТМА	Змішувач вафельного тіста	1	
		138	ТМА	Автоматичне дозування води	1	
		139	ТМА	Пневматична система подачі борошна	1	
		140	ТМА	Автоматичне дозування борошна	1	
		141	ТМА	Живлячий насос	2	
		142	ТМА	Проміжний бак для тіста	1	
		143		Автомат для випікання вафельних листів	1	
		144		Установка для приготування вафельного тіста	1	
				Специфікація		
Зм.	Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата	5

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		145		Охолоджувач вафельних листів	1	
		146	СМА	Автоматична машина для нанесення начинки	1	
		147	СМА	Пневматична система подачі цукрової пудри	1	
		148	СМА	Автоматичне дозування цукрової пудри	1	
		149	СМА	Виробнича ємність для кондитерського жиру	1	
		150	СМА	Автоматичне дозування кондитерського жиру	1	
		151		Виробнича ємність для ванільної пудри	1	
		152		Виробнича ємність для какао-порошку	1	
		153		Виробнича ємність для вафельної крихти	1	
		154		Шнековий дозатор	2	
		155	СМА	Кремозмішувач	1	
		156	СМА	Проміжний бак для крему	1	
		157	СМА	Автоматичне оснащення намазувальної головки	1	
		158		Охолоджуюча башта	1	
		159		Різальна машина	1	
						Арк.
						6
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

Специфікація