

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**
**на тему: Розроблення технології частково випечених
хлібобулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів в
умовах ТОВ «Одеський хлібозавод 4»**

Здобувачки Делі-Стоянової С.Г.
(прізвище, ініціали)

ІІ курсу ТХП-61 групи

Керівник: доц. Солоницька І.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Солоницька І.В.
(посада, прізвище та ініціали)

доц. Карпінська Г.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

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

Завідувач кафедри ТЗПХ і КВ _____
(підпис)

Жигунов Д.О
(прізвище та ініціали)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

Інститут Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості ім. К.А. Богомаза

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 та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою ТЗПХ і КВ

Жигунов Д.О.

“ 11 ” грудня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Делі-Стояновій Світлані Геннадіївні

1. Тема роботи Розроблення технології частково випечених хлібобулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ «Одеський хлібозавод 4»

керівник роботи к.т.н., доц. Солоницька Ірина Валеріївна

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

затверджена наказом закладу вищої освіти від “23” лютого 2023 року

№ 080-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи (роботи) 11.12.2023 р.
3. Вихідні дані до роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, технічна частина, охорона праці, техніко-економічні показники
5. Перелік графічного матеріалу графічне зображення результатів наукових розробок (2 аркуші), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва макаронних виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (3 аркуші), повздовжній та поперечний розрізи, (1 аркуш), схема технохімічного контролю виробництва (1 аркуш)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	Солоницька І.В.	25.10.2022	10.09.2023
2. ТЕО кваліфікаційної роботи	Карпінська Г.В.	20.10.2023	26.10.2023
3. Технологічна частина	Солоницька І.В.	27.10.2023	08.11.2023
4. Технічна частина	Солоницька І.В.	09.11.2023	16.11.2023
5. Охорона праці	Солоницька І.В.	17.11.2023	20.11.2023
6. Техніко-економічні розрахунки	Карпінська Г.В.	21.11.2023	07.12.2023

7. Дата видачі завдання 23.02.2023р.

Керівник _____ Солоницька І.В.

Завдання прийняла до виконання _____ Делі-Стоянова С.Г.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна частина	10.11.2023	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	14.11.2023	виконано
3.	Технологічна частина	18.11.2023	виконано
4.	Технічна частина	23.11.2023	виконано
5.	Графічна частина	01.12.2023	виконано
6.	Охорона праці	04.11.2023	виконано
7.	Техніко-економічні розрахунки роботи	04.12.2023	виконано
9.	Оформлення роботи	06.12.2023	виконано
8.	Представлення на попередньому захисті	08.12.2023	виконано
10.	Збір необхідних підписів	11.12.2023	виконано
11.	Рецензування	12.12.2023	виконано
12.	Захист на засіданні ДЕК	20.12.2023	виконано

Здобувач-дипломник _____ Делі-Стоянова С.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Солоницька І.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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 _____ Делі-Стоянова С.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація кваліфікаційної роботи на тему:
«Розроблення технології частково випечених хлібобулочних
напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ «Одеський
хлібозавод 4»»

Кваліфікаційна робота, метою якої є обґрунтування доцільності впровадження нетрадиційного виду сировини хлібопекарського виробництва в умовах ТОВ «Одеський хлібозавод 4» має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто сучасний стан та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, надана актуальність цієї кваліфікаційної роботи.

Науково-дослідна частина містить аналітичний огляд інформаційних джерел щодо попиту на обраний асортимент та наукові розробки за напрямом виробництва хлібобулочних виробів за технологією «відкладеного випікання», зі збільшеним вмістом білка. Наведені об'єкти та методи досліджень. Приведені результати досліджень та їх аналіз. Розроблена рецептура булочки для бургерів «Високобілкова», розрахована її харчова цінність.

Техніко-економічне обґрунтування, де наведені маркетингові дослідження, оцінка сучасного стану хлібопекарного ринку заморожених напівфабрикатів, на якому планується реалізувати свою продукцію, визначено перспективну потужність хлібозаводу при випуску запропонованої продукції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури обраного асортименту, продуктивність підприємства до і після реконструкції, приведено розрахунок виробничих рецептур та добових витрат сировини, підбір і розрахунок технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль виробництва.

Технічну частину в якій наведено архітектурні і об'ємно-планувальні рішення, опис компонування обладнання.

Охорону праці, в якій наведено аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів та організаційні заходи щодо поліпшення безпеки праці, розробку заходів з пожежо-, вибухобезпеки для створення безпечних умов праці.

Розрахунок економічної ефективності роботи, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності хлібозаводу та термін окупності інвестиційних витрат.

Загальна характеристика кваліфікаційної роботи:

Обсяг – 168 аркушів

Кількість таблиць – 28

Кількість рисунків – 18

Кількість використаних джерел – 50

Графічних аркушів – 9, формат А1

Ключові слова: борошно високобілкове соняшникове, , якість, харчова цінність, технологія «відкладеного випікання», часткове випікання, рослинний білок, хлібобулочні вироби функціонального призначення.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	9
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	9
1.1.1. Аналіз ринку заморожених хлібобулочних напівфабрикатів.....	9
1.1.2. Аналіз технології «відкладеного випікання» при виробництві хлібобулочних виробів.....	13
1.1.3. Світові тенденції на ринку заморожених хлібобулочних напівфабрикатів.....	19
1.1.4. Світові тенденції щодо виробництва булочок для гамбургерів.....	20
1.1.5. Досвід використання додаткового рослинного білку в рецептурах хлібобулочних виробів.....	21
1.1.6. Мета та завдання дослідження.....	22
1.2 Об'єкти та методи досліджень.....	23
1.3 Методи дослідження.....	25
1.4 Результати досліджень.....	32
1.4.1 Визначення впливу БВС (борошно високобілкове соняшникове) на якість булочок для бургерів.....	32
1.4.2 Коригування рецептурного складу булочки для бургерів «Високобілкова» за обраним способом тістоприготування.....	36
1.4.3 Визначення впливу БВС на якість булочок для бургерів при застосуванні у виробництві технології «відкладеного випікання».....	41
1.4.4 Коригування технологічних параметрів виробництва булочки для бургерів «Високобілкова» з визначеною масовою часткою БВС при застосуванні технології «відкладеного випікання».....	45
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	48
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	53
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції.....	53

					КРМ.ТЗПХіКВ.1.080-03.13.3.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Делі-Стойнова С.І.			Розрахунково-пояснювальна записка			Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.		Солоницька І.В.							5	168
Н.контр.		Солоницька І.В.						ОНТУ-2023 Каф. ТЗПХіКВ Група ТХП-61		
Керівник		Солоницька І.В.								
Зав.кафедри		Жигунов Д.М.								

3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей	56
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів	67
3.4 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві.....	72
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста.....	81
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства.....	98
3.6.1 Склади основної і додаткової сировини.....	98
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення.....	103
3.6.3 Тістоприготувальне відділення.....	106
3.6.4 Тісторозробне відділення.....	110
3.6.5 Хлібосховище та експедиція.....	113
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства.....	117
3.8 Технохімічний контроль виробництва.....	126
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	132
4.1 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення.....	132
4.2 Опис компонування обладнання.....	133
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	135
5.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів...	135
5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці.....	136
5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки.....	140
5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження.....	141
РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	143
Висновки і рекомендації.....	160
Перелік використаних джерел.....	161
Специфікація	
Додаток А	
Додаток Б	
Додаток В	

Вступ

Виробництво хлібобулочних виробів є однією з провідних галузей в харчовій промисловості України. Хліб є основним продуктом харчування в раціоні населення. Найбільші виробничі потужності хлібопекарської галузі зосереджені, як правило, в регіонах найбільшого виробництва борошна, а також в крупних промислових районах.

Особливістю хлібопекарської галузі України є те, що вона представлена широкою мережею вітчизняних хлібозаводів і пекарень, що забезпечують хлібом населення. В Україні зареєстровано 1747 підприємств з виробництва хлібобулочних виробів. Близько 80% продукції хлібопекарської галузі виробляється великими промисловими підприємствами. Решта продукції виробляється мініпекарнями та пекарнями при супермаркетах. Останні дуже активно розвиваються в останні роки .

За даними Державної служби статистики України наразі спостерігається зниження обсягів виробництва хліба. Дана тенденція відбулася під впливом наступних чинників:

1. Негативні явища в демографічній ситуації країни.
2. Змінюється структура споживання: рівень добробуту людей, що підвищується, дозволяє переглянути свій раціон у бік низькокалорійного харчування.
3. Значна частина виробництва хліба (приблизно 40-50%) доводиться на невеликі приватні підприємства та домашню випічку, де практично не ведеться звітність. Таким виробам віддають перевагу не лише жителі сіл, а й деякі городяни.
4. Технічне оснащення хлібозаводів слід вважати застарілим, ступінь зносу складає більше 60-70%
5. Розвиток сегменту заморожених хлібних напівфабрикатів, більша частина яких імпортується із-за кордону .

Імпорт хлібної продукції складає 2-3%. В Україну із-за кордону прийшли напівфабрикати і заморожений хліб. До недавнього часу його лише імпортували з Литви, Данії, Франції, Польщі. Зараз заморожений хліб вже виробляють декілька

вітчизняних фірм, серед яких запорізьке ВАТ «Ольфа», підприємство «Віденські булочки».

Підприємства хлібопекарської галузі працюють в доволі складних сучасних умовах, які характеризуються підвищенням конкуренції. Зростання цін на технологічне устаткування, сировину та паливно-енергетичні ресурси, а також нестача кваліфікованих кадрів призводять до зниження ефективності діяльності підприємств, що відбивається на прибутковості, рентабельності та загалом фінансовому стані вітчизняних підприємств.

Для підвищення економічної ефективності хлібопекарського виробництва необхідно здійснити такі кроки:

- раціоналізація використання виробничих ресурсів;
- підвищення фондівіддачі основних засобів та оборотності оборотних засобів підприємства; покращення результатів фінансово-господарської діяльності підприємства;
- зміцнення конкурентної позиції підприємства за рахунок впровадження маркетингових стратегій розроблених на основі ринкових досліджень;
- удосконалення асортименту продукції: розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення випуску хлібобулочних виробів, підвищення споживчої цінності хлібних виробів;
- формування організаційно-економічних засад перетворення системи управління підприємством з метою підвищення ефективності планової та контролюючої діяльності менеджерів усіх рівнів.

Одним з перспективних напрямів подальшого розвитку хлібопекарської галузі є розширення сегменту хлібобулочних виробів функціонального спрямування за рахунок використання нетрадиційної сировини та технології «відкладеного випікання», що дозволить охопити нові сектори хлібного ринку.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.1.1 Аналіз ринку заморожених хлібобулочних напівфабрикатів

Світовий ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів має вже достатньо широку та розвинуту базу. Для нього характерна тенденція зростання обсягу даної частки хлібобулочних виробів, так за прогнозами від Global Industry Analysts, Inc. очікується її зростання на 4,2 % щорічно у період з 2021 по 2028 р.

Рушійним факторами популярності заморожених хлібобулочних виробів при цьому є довготривалий строк зберігання продукції, простота у приготуванні, можливість значно збагатити продукцію поживними макро- та мікроелементами. Саме такий підхід дозволяє паралельно розширити асортимент виробів на продажі.

Серед точок сбуту заморожених хлібобулочних напівфабрикатів можна виділити три умовні групи: роздрібна торгівля, громадське харчування та харчова промисловість. Відповідно до реалій сьогодення найбільший реалізується продукції в закладах громадського харчування (рис.1.1).



Рис. 1.1. Співвідношення точок сбуту заморожених хлібобулочних напівфабрикатів на світовому ринку.

Залежно від географічної насиченості світовий ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів можна розглянути окремо в 4 регіонах: Північна Америка (США, Канада), Європа (Німеччина, Великобританія, Франція, інші країни Європи), Азіатсько-Тихоокеанський регіон (Китай, Індія, Японія, інша частина Азіатсько-Тихоокеанського регіону) та LAMEA (Латинська Америка, Середній Схід, Африка). Найбільшим за обсягом є ринок Північної Америки, який активно розвивається та має широкі перспективи для подальшого розширення. На другому місці знаходиться ринок Європи, що характеризується більшою стабільністю (рис.1.2).



Рис. 1.2 Співвідношення масштабу ринків відповідно до їх географічної структури.

На структуру ринку також впливають основні види злаків, борошно з яких найбільше використовують для виробництва заморожених хлібобулочних виробів. Згідно зі статистичними даними найчастіше використовують такі культури, як ячмінь, жито, пшениця та кукурудза. В 2018 р. відмітили збільшення частки ячменю та жита, але прогнозується, що в наступні роки значно збільшиться частка використання кукурудзи через

розширення ринку Північної Америки, в якій згадана вище культура є однією з основних харчових видів сировини (рис.1.3).



Рис. 1.3 Співвідношення культур злаків, борошно з яких найчастіше використовують при виробництві заморожених хлібобулочних напівфабрикатів.

Сегмент заморожених хлібобулочних напівфабрикатів на світовому ринку складається з таких представників:

- заморожений часткового випікання хліб (як саме хліб так і багети, чіабата, міні-хліба, булочки для хот-догів), частка якого склала в 2020 р. 35,15% всього ринку;
- вироби з листкового тіста (круасани, слойки).

Починаючи з 2018 р. найбільшу популярність мав заморожений хліб у зв'язку зі зростанням попиту в роздрібному та комерційному сегменті. Відомими гравцями на світовому ринку заморожених хлібобулочних напівфабрикатів є такі компанії, як: Aryzta AG, Lantmannen Unibake International Grupo Bimbo SAB de CV, TreeHouse Foods, Europastry, SA, General Mills (Pillsbury) Associated British Foods plc, Flower Foods Inc., Inc. ., Dawn Foods Products Inc. и Vandemoortele NV [4,5].

Вітчизняний ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів розвивається паралельно зі світовим ринком. Значний вплив на нього спричинений, як вже зазначалося раніше, зростанням кількості торгових мереж, які пропонують здорову та свіжу випічку «щойно з печі» [6,7].

Розвиток даної галузі харчової промисловості можна прослідкувати за статистичними даними, представленими компанією Pro-Consulting. Відповідно до їхнього звіту протягом 2016-2018 рр. спостерігалось збільшення купівельної спроможності українців, що було результатом підвищення курсу національної валюти. Паралельно з цим, відсоток заморожених хлібобулочних напівфабрикатів на ринку почав стрімко зростати [8].

Поряд з цим з 2019 р. було зазначено скорочення даного виду продукції у зв'язку з негативною динамікою доходів населення.

Для здійснення глибшого аналізу такого явища необхідно відміти основні фактори, що гальмують розвиток відповідної частки хлібного ринку, а саме:

- відсутність у достатній кількості коштовних холодильних складів для виробів з температурою зберігання -18°C в торгових пунктах та необхідного обладнання для дефростації та допікання продукту;
- більша собівартість виробів у порівнянні з традиційними з причини подорожчання сировинних та енергетичних витрат.

Незважаючи на наявні перепони, згідно з даними аналітичної компанії «А-груп», у 2020 році ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів в Україні зріс на 9,6% порівняно з попереднім роком.

Наразі відповідно до прогнозів Pro-Consulting стан сегменту заморожених хлібобулочних виробів в Україні має перспективу до розширення за рахунок збільшення кількості закладів-споживачів та зростання популярності здорового способу життя та підвищення свідомості споживачів, спрямованої на свіжу випічку з натуральних інгредієнтів [8].

За даними інтернет-джерел серед поширених заморожених хлібобулочних напівфабрикатів на можна виділити такі:

- круасани з начинками та без (з листково-дріжджового тіста);
- інші вироби з листкового тіста (струделі, хачапурі, бугаца);
- чіабата;
- заморожений хліб часткового випікання;
- заморожені багети часткового випікання;
- заморожені булочки часткового випікання (здобні, булочки для хот-догів)

Український ринок даної продукції складається як з вітчизняних так і закордонних виробників.

До вітчизняних відносяться такі виробники, як: концерн «Хлібпром» (Львів), компанія «Чудо-Піч» (німецько-українська компанія), компанія «Хлібодар» (активно займається експортом виробів), ТМ «Кулиничі», ТОВ "КОЛОС ЛТД" (ТМ «Віденські булочки» (Київ)), холдингова компанія «Хлібні інвестиції» (а саме ТОВ ««Chanta Mount»).

Серед виробників-імпортерів можна виділити такі компанії, як: Dr.Oetker, McCain, Lantmannen Unibake [9-14].

1.1.2 Аналіз технології «відкладеного випікання» при виробництві хлібобулочних виробів.

В останні роки в галузі хлібопекарського виробництва велику увагу набули технології швидкого замороження тістових напівфабрикатів з подальшим їх розморожуванням та випіканням [15].

В багатьох країнах Європи, таких як Данія, Канада, Бельгія, Франція , Іспанія тощо, використання технології «відкладеного випікання» є не новизною, а більше необхідністю. В країнах, економіка яких в значній мірі залежить від сфери туристичного бізнесу з наявною готельно-ресторанною системою (Туреччина, США, Китай тощо), це є однією з основних умов забезпечення їх функціонування на високому рівні.

На території України низькотемпературні технології вже впроваджені на таких великих підприємствах, як «Хлібокомбінат № 10» в Києві та «Хлібозавод №2» в Львові. Це забезпечує їх співпрацю з багатьма пекарнями, що, в свою чергу, створює надійну базу забезпечення усіх потреб у хлібопекарських výroбах за допомогою вітчизняного ринку [15].

Інтерес до даної технології спричинений наявністю багатьох плюсів при використанні такої технології:

- можливість тривалого зберігання тістових напівфабрикатів;
- забезпечення споживачів свіжовипеченими výroбами в необхідному обсязі;
- зменшення економічних затрат на транспортування та на оплату праці працівників в нічні зміни;
- розширення системи міні-пекарень з одночасною реалізацією продукції.

Заморожування тістових напівфабрикатів можна проводити на різних стадіях технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів. Відповідно до цього виділяють різні варіації заданої технології:

- замороження пласта тіста;
- замороження тістових заготовок;
- замороження сформованих тістових заготівок;
- замороження частково випечених виробів;

Найбільшого поширення набули перші 4 варіанти [17].

Впродовж подальшого розвитку харчових технологій з'явилися нові види частково випікання: часткове випікання тістової заготовки протягом такої тривалості, щоб відбувалося утворення плівки на її поверхні, але ще не спостерігалась поява рум'янцю; часткове випікання-експрес, під час якого скоринка забарвлюється на 80-90%. Відмінною рисою останнього способу є необхідність використання поліпшувача.

Відповідно до літературних джерел, часткове випікання може здійснюватися при двох різних режимах:

- за високої температури, протягом малої кількості часу;
- за низької температури, протягом більш тривалого часу [18,19].

Поряд з цим неможливо не зазначити і проблеми, що виникають разом з введенням в технологічний процес виробництва етапу заморожування тістових напівфабрикатів:

- наявність стадій першого випікання, заморожування, зберігання та допікання виробів призводить до значної втрати вологи виробом, що зменшує його вихід;
- збільшується ймовірність виникнення дефекту під час випікання виробів, а саме відшарування скоринки або просідання хліба;
- скорочений термін зберігання свіжості виробу [16].

Вирішення даних проблем є пріоритетним для науковців харчових технологій і неодмінною умовою для подальшого розвитку та конкурентоспроможності вітчизняних хлібопекарських підприємств.

Заморожування, якому піддаються хлібобулочні напівфабрикати, при використанні технології «відкладеного випікання», має значний вплив на якість готових виробів. Цей вплив є результатом сукупності біохімічних процесів, які відбуваються всередині виробу. За допомогою проведених раніше досліджень, наразі можна детально розглянути механізм їх дії.

Відомо, що під час заморожування вільна волога в тістовій заготовці кристалізуються, в результаті утворюються різнорозмірні кристали. Але під час зберігання такого напівфабрикату спостерігається їх перекристалізація – перепад температур викликають розчинення та адсорбцію малих кристалів льоду на поверхні великих з поступовим формуванням великих агломератів льоду.

Якщо тістова заготовка була заморожена після вистоювання, то спостерігається кристалізація води в матриці глютенної сітки, тоді утворення кристалів призводить до часткового пошкодження глютенових волокон, їхнього розгалуження - вони стають товщі та жорсткіші. Крім того, утворюються кристали ззовні в порах клейковинного каркасу, тоді

клейковинні волокна стають більш жорсткими і при довготривалому заморожуванні та зберіганні за низьких температур можуть розриватися та утворювати більшу кількість пор розміром більше 8 мм.

При заморожуванні «частково випечених» хлібобулочних виробів найбільший вплив мають такі явища: кристалізація ззовні в порах клейковинного каркасу (під час допікання після заморожування, коли відбулося стиснення газу, а каркас не зміг відповідно на це зреагувати, гліадинова сітка хліба слабшає, стає більш чутливою до «стресу» і відбуваються механічні деформація малих пор більшими) та вивільнення значної кількості глютаіону під час відмирання дріжджових клітин (відбувається часткове перетворення сульфгідрильних зв'язків глутенових білків на дисульфідні, в результаті чого відбуваються наступні процеси: зменшення газоутримувальної здатності тіста; часткова деполімеризація білків; втрата еластичності тіста та розвиток грубої відкритої мікроструктури м'якушки; порушення взаємозв'язків глютен-крохмаль, що прискорює процес черствіння) [20,21]

До вирішення вказаних проблем доцільно рухатись у двох напрямках:

- корегування рецептурного складу хлібобулочних виробів;
- встановлення оптимальних режимів їхнього виробництва, враховуючі особливості використаної технології.

Найважливішими рецептурними інгредієнтами хлібобулочних виробів – є борошна та дріжджі.

Дріжджі забезпечують розпушення тіста та об'єм готового виробу. Вченими доведена певна залежність між активністю дріжджів та видом біологічно активної речовини, що вони виробляють в процесі своєї життєдіяльності. Відомо, що чим більше дріжджі виробляють трегалози (вуглевод), тим більш стійкі вони до низьких температур навколишнього середовища, але при цьому мають малу швидкість активації; і навпаки, підвищення вмісту білку сприяє прискоренню та підвищенню початкової активності, але, відповідно це призводить до зменшення їхньої стійкості.

Саме на цій особливості ґрунтується оцінка кріорезистентності дріжджів – їхньої здатності зберігати свою газоутворюючу здатність при заморожуванні дріжджового тіста.

Режим замісу тіста сильно впливає на спиртові дріжджі. При впливу на тісто тривалого часу теплоти та кисню, дріжджі активно споживають трегалозу, а її зменшення призводить значного зниження їхньої кріорезистентності. Тому рекомендовано використовувати скорочений за тривалістю, холодний заміс без довготривалого вистоювання, що дозволить не тільки зберегти в подальшому більшу кількість живих дріжджових клітин, а й підвищити їхню стабільність під час заморожування без значної втрати бродильної активності [22].

Зважаючи на часткове відмирання спиртових дріжджів під час заморожування, рекомендовано підвищувати вміст дріжджів в рецептурі виробу до 4-6% до маси борошна. Крім того, додання в тісто солі в кількості 1,5 % до маси борошна позитивно впливає на стійкість цих мікроорганізмів до низьких температур [23,24].

Ще одним з напрямків підвищення кріорезистентності дріжджів є використання тваринних та рослинних жирів в якості кріопротектора. Вони огортають дріжджі, створюючи тонку захисну плівку, яка і оберігає клітину від незадовільних умов середовища. Так, були проведені дослідження, щодо введення в якості такого кріопротектора, в рецептуру хліба соняшникового лецитину, який ще до того ж сприяє покращенню структурно-механічних властивостей тіста [24].

Наявність етапу заморожування значно впливає і на хлібопекарські властивості борошна, на основі яких формуються структуро-механічні властивості тіста, а надалі – і якість готового виробу. З метою покращення властивостей такого заморожуваного тіста частково використовують синтетичні покращувачі, які здійснюють негативний вплив на здоров'я людини. Сьогодні все більше з'являються наукові розробки з використання лецитину та аскорбінової кислоти в якості природного емульгатору та

окиснювача, а використання нових продуктів з властивостями окисника (екстракт шипшини, соєве борошно тощо) в рецептурі хлібобулочного виробу дає можливість віднести його до групи виробів лікувально-профілактичного призначення [16,17,18,19].

Були проведені дослідження щодо використання екстракту шипшини, як джерела аскорбінової кислоти, та соняшникової олії, як джерела лецитину при виробництві хліба і булочних виробів. Визначено, що оптимальна кількість екстракту шипшини має складати 4,5-5 % до маси борошна, а олії – 4-6%. На основі отриманих результатів були запатентовані нові хлібобулочні вироби із замороженого тіста для лікувально-профілактичного харчування [23-27].

Природним окиснювачем для пшеничного тіста є молочна сироватка, тому вона разом з іншими нетрадиційними для хлібобулочних виробів видами сировини (порошок ламінарії, пектин тощо) також була використана при розробці виробів за технологією «відкладеного випікання» [28 - 36].

В останні роки значно збільшилося різноманіття рослинних добавок окиснювальної дії в хлібопекарському виробництві. Перспективним варіантом серед них є продукти з хеномелесу, наприклад вичавки як побічного продукту при виробництві соків. Відомо, що в їхньому складі наявний значний вміст пектинових речовин, органічних кислот, L-аскорбінової кислоти, фенольних речовин [37].

Зважаючи на це, були проведені дослідження з визначення режиму виробництва замороженого дріжджового тіста з хеномелесом. Відповідно до отриманих результатів, рекомендовано вносити не більше 4,0 % пюре, що забезпечує покращення структурно-механічних властивостей тіста та фізико-хімічних показників [38].

Проблему втрати вологи хлібобулочних виробів під час випікання частково можна вирішити через зміну технологічного режиму. Наприклад, стадію дефростації, можливо здійснювати одночасно на перших стадіях випікання при підвищеній температурі пекарної камери. Використання цього

методу дозволить не тільки скоротити втрати вологи, а й попередити передчасне забарвлення скоринки хліба ще з не до кінця коагульованими білками. Але поряд з цим існує великий ризик відшарування скоринки від м'якушки хліба [19].

Згідно з літературними джерелами, подовжити термін зберігання свіжості хлібобулочних виробів на основі заморожених напівфабрикатів можна при введенні до їх рецептури вологоутримувачів: пшеничних висівків, пектинових речовин тощо. Використання житнього борошна, зважаючи на вміст в ньому великої кількості цукрів (в тому числі і декстринів, мальтози), також має позитивний вплив на збереження свіжості хлібобулочними виробами [16, 39].

1.1.3 Світові тенденції на ринку заморожених хлібобулочних напівфабрикатів

Хлібобулочні напівфабрикати часткового випікання вже давно стали невід'ємною часткою загального ринку хлібобулочних виробів у всьому світі. З метою подальшого розширення асортименту даних виробів були виділені сучасні тенденції загального характеру, в напрямку яких проводять дослідження:

- виробництво напівфабрикатів з натуральної органічної сировини («чиста етикетка»);
- збільшення відсотку виробів збагачених важливими макро-та мікро-елементами (харчовими волокнами, вітамінами);
- відсутність транс-жирів, зменшення загальної кількості жиру та цукру, натомість використання натуральних підсолоджувачів;
- скорочення технологічного режиму за рахунок використання заквасок;
- збільшення тривалості зберігання свіжості виробу;
- розширення асортименту виробів спеціального призначення: безглютенові, кето-продукти, вироби для веганів [40].

1.1.4 Світові тенденції щодо виробництва булочок для гамбургерів.

Використання лише органічної сировини, високоякісних продуктів, забезпечення «чистої етикетки»

Відповідно до цього виробники намагаються знайти баланс між якістю та безперечною користю виробу для організму людини.

Зменшення кількості цукру.

До складу булочок для гамбургерів входить до 12-14% цукру. Така кількість цукру в основному виконує технологічне значення: забезпечує забарвлення скоринки (реакція Майяра), слугує поживними речовинами для живлення дріжджів. Збільшення кількості цукру може призвести до утворення занадто щільної структури через осмотичне пригнічення життєдіяльності дріжджів.

Важливим постає питання зниження чи відсутності цукру без негативного впливу на структурно-механічні та органолептичні показники булочок. Для цього рекомендовано використовувати:

- використання наповнювачів – олігосахаридів в купі з підсолоджувачами (крохмаль, полідекстроза, мальтодекстрин та харчові волокна забезпечують високі структурно-механічні властивості тіста, але не надають солодкості. Тому бажано їх поєднувати з підсолоджувачами);
- солодкі наповнювачі – поліоли;
- додавання «солодких» білків (тауматин, міракулін, куркулін, монелін, бразейн тощо).

Відсутність транс-жирів, зменшення загальної кількості жиру.

Поєднання різних смакових варіацій (комбіновані вироби: булка для гамбургерів в стилі бріюш, з тіста для круасанів; додання нетрадиційної сировини (гострий перець))

Застосування заквасок

Зростання сегменту булочок для веганів та послідовників кето-дієти.

Впровадження у виробництво безглютенкових булочок [41].

1.1.5 Досвід використання додаткового рослинного білку в рецептурах хлібобулочних виробів

Хлібобулочні вироби є продуктами масового споживання та входять до складу «продуктового кошику» як його обов'язкова складова. Але варто відмітити, що відповідно до офіційної статистики, в Україні спостерігається дефіцит білка в раціоні населення не менше ніж 25 %. Традиційні хлібобулочні вироби не покривають необхідних потреб білку для споживача, тому однією з головних задач продовольчої безпеки України є розширення асортименту хлібобулочних виробів функціонального призначення, а саме високобілкових.

Насьогодні представником цієї групи виробів є «Хліб білковий київський», який містить до 16 % білку. Подальші дослідження були направлені не тільки на збільшення кількості білку в рецептурі хліба, але й додаткове його збагачення макро- та мікроелементами, важливими для організму людини.

Найбільш відомим білковим збагачувачем для хлібобулочному виробництві є суха пшенична клейковина. Але за останні роки були проведені дослідження, під час яких були використані нові джерела додаткового рослинного білку: ізоляти сої, гороху та рису. Було доведено, що використання таких ізолятів дозволяє збільшити гідратаційну здатність клейковини. При збільшенні кількості зв'язаної вологи зменшується швидкість черствіння дослідних зразків. Але поряд з цим відмічалось зменшення пружності готових виробів через активне збільшення кількості комплексів ізолятів з клейковинними білками [42,43]. На основі отриманих даних були запатентовані нові технології виробництва високобілкових хлібобулочних виробів [44,45]

Були проведені дослідження з використанням як джерела додаткового рослинного білку суміші горохового борошна та зародків пшениці, які характеризується високим вмістом білку у своєму складі. Відповідно до отриманих результатів при заміні 10 % пшеничного борошна на борошно

гороху та 8% на борошно із зародків пшениці відмічалось значне підвищення кількості білку у готових виробих, та, разом з тим, вітамінів і мінеральних сполук [43].

Протягом попередніх досліджень також була виявлена можливість використання льняного та гарбузового шроту, висока біологічна цінність якого підтверджується наявністю значних білкових фракцій у його хімічному складі. Було рекомендовано проводити приготування дослідних булочок з опарним способом із введенням льняного та гарбузового шроту при замісі тіста. Масова частка добавок склала 3-5 %, так як при збільшенні їх вмісту у рецептурі погіршувались органолептичні показники готових виробів, та вони не змогли відповідати вимогам відповідної НД [46].

1.1.6 Мета та завдання дослідження

Мета поданої кваліфікаційної роботи – розширення сегменту хлібобулочних виробів функціонального призначення за рахунок використання нетрадиційного виду сировини – борошна високобілкового соняшникового (БВС) та введення технології «відкладеного випікання».

Для досягнення поставленої цілі були вирішені такі завдання, як:

- збір та аналіз інформаційних джерел щодо перспектив використання джерел додаткового білку у хлібопекарному виробництві та етапу часткового випікання при виробництві виробів;
- визначення впливу БВС на хід технологічного процесу виробництва булочок для бургерів;
- виявлення оптимальної масової частки поданої високобілкової добавки та оптимальних технологічних режимів виробництва розробленого виробу, розроблення рецептури виробу;
- визначення та аналіз органолептичних, фізико-хімічних властивостей готового виробу з визначеною масовою часткою БВС;
- здійснення технологічних, технічних, техніко-економічних розрахунків для оцінки економічної ефективності впровадження результатів досліджень у виробництво.

1.2 Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом дослідження науково-дослідної роботи - є дослідження технології заморожених хлібобулочних виробів, а саме булочок для гамбургерів.

Предмет дослідження – борошно пшеничне поліпшене, пшеничні висівки, поліпшувачі, тісто при виробництві булочок, готові вироби.

Під час виготовлення булочок були проаналізовані 3 дослідні зразки: булочки заморожені після вистоювання (1), після випікання на 50 % готовності (2), після випікання на 95 % випікання (3).

Метою цієї науково-дослідної роботи є визначення ефективного способу поліпшення якості булочок для гамбургерів, виготовлених за технологією «відкладеного випікання» в умовах підприємства ТОВ «Одеський коровай».

Булочка для гамбургерів – це хлібобулочний виріб округлої форми, середня маса якої складає 50-52 г. Це спеціальний вид булочки, який використовують для приготування гамбургерів. Основні відмінності у складі такої булочки від хліба – це високий вміст цукру та жиру [47].

На ТОВ «Одеський коровай» булочки для гамбургерів виробляють двох варіантів: звичайні та з кунжутом безопарним способом за затвердженою на підприємстві рецептурою.

До рецептурного складу булочок для гамбургерів входять такі інгредієнти:

- борошно пшеничне вищого ґатунку;
- вода питна;
- дріжджі хлібопекарські пресовані;
- сіль кухонна харчова;
- маргарин столовий;
- цукор білий;
- поліпшувач борошна;
- яєчний білок та кунжут для оздоблення [48].

Вимоги до якості булочок:

I. Органолептичні:

1.1 Форма булочок

Форма булочок має бути повністю округлою, о суттєво впливає на процес пакування, тому необхідно уважно слідкувати за процесами поділу тіста та формування тістових заготовок.

1.2 Структура

Пухка, тонкопориста структура, що є результатом щадної обробки тіста та його інтенсивного формування.

1.3 Свіжість

Збереження свіжості та відчуття «щойно з печі» досягається значним зволоженням тіста на початку замісу.

II. Фізико-хімічні:

1.1 Масова частка води – не більше ніж 42,0 %

1.2 Кислотність – не більше 3,5 град.

1.3 Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину - $6,0 \pm 1,0$ %

1.4 Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину - $4,9 \pm 0,5$ %

[48].

Під час виробництва булочок значна увага приділяється таким показникам, як:

- водопоглинальна здатність борошна (залежить від кількості білка, харчових волокон, пентозанів та пошкоджених зерен крохмалю та впливає на формування структурно-механічних властивостей тіста (пружність, еластичність, в'язкість та пластичність));

- липкість тіста (є результатом неспроможності борошна поглинути та втримати відповідну кількість води);

- автолітична здатність борошна (впливає на консистенцію тіста);

- розтяжність клейковини (за її показником можна спрогнозувати, чи буде білочка тримати свою форму, забезпечувати необхідний об'єм виробу);

- об'єм готового виробу (є основним з показників активності дріжджів та цукроутворюючої здатності борошна, має велике значення у споживацькій оцінці виробу);

- колір готового виробу (меланоїди, що забезпечують потемніння, є кінцевим продуктом реакції Майяра) [49].

1.3 Методи досліджень

1.3.1 Методи дослідження сировини

Визначення сили борошна на фаринографі.

Чим сильніше борошно, тим більше його водопоглинальна здатність і тим консистенція тіста в одиницях приладу (при однаковій кількості води) буде більшою.

Кількість води, витраченої для одержання тіста оптимальної консистенції (500 од. приладу), є шуканою і відповідає діаграмі, середня лінія ширини якої збігається з лінією 500 од. приладу.

Порядок роботи на фаринографі:

- заправляють діаграмний папір на вал у лівій частині приладу. Насаджують перо самописця;
- наповнюють водою або 2 %-им розчином NaCl ємкість для підігрівання води, склянку та бюретку;
- закривають дверцята робочого простору, вмикають прилад і далі – вимикачі попереднього та контрольного обігрівання. Наповнюють чорнилом перо самописця;
- після досягнення і стабілізації температури 28 °C обігрів вимикають;
- у місильну ємкість засипають 50 г борошна вологістю 14,0 % (якщо вологість борошна менше ніж 14,0%, кількість борошна беруть пропорційно меншу). Місильну ємкість закривають кришкою. Знову вмикають обігрів;
- вмикають двигун замішування на 3 хв, знімають кришку мішалки і за допомогою кнопки додають до борошна воду з бюретки у кількості на

1-2 см³ менше від тієї водопоглинальної здатності, що передбачається.

Безпосередньо

перед додаванням води вмикають двигун пишучого пристрою і опускають перо на діаграмний папір;

- спостерігають за відхиленням пера. Якщо середня лінія ширини діаграми перейде через лінію 500 од. приладу, негайно додають певну кількість води і продовжують цей процес до тих пір, поки середня лінія ширини діаграми

не співпадає з лінією 500 од. пр. Слід пам'ятати, що додавання нових кількостей води можливе лише під час утворення та стабілізації тіста.

Якщо за цей період не вдалось установити водопоглинальну здатність борошна, враховуючи кількість води, витрачену в невдалому досліді, випробування слід повторити;

- шматочки тіста і залишки борошна, що не потрапили до загальної маси тіста, залишившись на стінках місилки, обережно, не допускаючи контакту з місильними органами, шпателем повертають до змішувача;
- заміс припиняють через 9-15 хв після початку (залежно від завдання).

Крива, яку окреслює самопис приладу, - фаринограма – відображає: консистенцію тіста, максимальну величину підйому, час утворення тіста, його еластичність та розтяжність та стабільність [49].

Визначення водопоглинальної здатності (проводять на фаринографі).

У місильну ємкість засипають 50 г борошна вологістю 14,0 % (якщо вологість борошна менше ніж 14,0 %, кількість борошна беруть пропорційно меншу). Місильну ємкість закривають кришкою. Знову вмикають обігрів.

Вмикають двигун замішування на 3 хв, знімають кришку мішалки і за допомогою кнопки додають до борошна воду з бюретки у кількості на 1-2 см³ менше від тієї водопоглинальної здатності, що передбачається. Безпосередньо перед додаванням води вмикають двигун пишучого пристрою і опускають перо на діаграмний папір; спостерігають за відхиленням пера [50].

Визначення вмісту в борошні сирої клейковини.

Вміст сирої клейковини визначають за методикою [50] Борошно з середньої проби та воду питну температурою від 18 до 20 °С замішують у необхідному співвідношенні [50].

Замішування тіста вручну проводять таким чином.

Воду відміряють мірним циліндром в кількості 25 см³, виливають у чашку чи ступку і висипають 50 г борошна, зважене на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Шпателем замішують тісто, поки воно не стане однорідним. Тісто добре проминають та скачують у кульку, яку кладуть у чашку, накривають склом, щоб запобігти завітрюванню і залишають на 20 хв. для набухання біополімерів борошна.

Відмивання клейковини після 20 хв. відлежування тіста починають під слабким струменем води температурою від 18 до 20 °С над ситом із шовкової чи поліамідної тканини № 27. Спочатку відмивання проводять обережно, розминаючи тісто пальцями, щоб разом з крохмалем не відірвалися шматочки тіста чи клейковини.

Допускається також відмивання клейковини у ємності з 2-3 дм³ води. Під час відмивання клейковини воду змінюють не менше ніж 3-4 рази, проціджуючи крізь сито.

Відмивання закінчують, коли оболонки практично повністю відмиті, а вода, що стікає під час віджимання клейковини у склянку з чистою водою, не дає помутніння [22].

Визначення вмісту сирої клейковини.

Суть методу полягає у вимірюванні кількості відмитої клейковини після віджимання з неї залишків води. Клейковину зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Проводять два паралельних визначення, розходження між якими не має становити більше, ніж 0,5 %.

Кількість сирої клейковини обчислюють за формулою:

$$K_{\text{сир}} = G_{\text{кл}} \cdot 100 / G_{\text{б}}, \quad (2.1)$$

де $G_{\text{кл}}$ – маса сирої клейковини, г;

G_6 - маса наважки борошна, г [50].

Визначення властивостей борошна за пробним лабораторним випіканням

Тісто для пробного випікання замішують із сортового борошна (вищого, першого і другого сортів) та обойного, солі кухонної за ДСТУ 3583:2015, дріжджів хлібопекарських пресованих за ДСТУ 4812:2007 чи дріжджового молока з підйомною силою не більше 70 хв, а також води питної за ДСТУ 7525:2014.

Підготовка інгредієнтів. Для пробного лабораторного випікання необхідна кількість борошна вищого, першого чи другого сортів, що містить 960 г сухої речовини. Обойне борошно повинне містити 1282,5 г сухої речовини. Кількість борошна (г) для замісу тіста визначають за табл. або за формулою:

$$G_6 = \frac{G_p^c * 100}{100 - W_6}, \quad (2.2)$$

де G_p^c , - кількість сухих речовин борошна, г (для сортового борошна - 960 г, для обойного 960 г. для обойного - 1285,5 г); W -вологість борошна, %.

Кількість води для замішування визначають, виходячи із заданої вологості тіста. Вологість тіста має бути із борошна вищого сорту - 43,5 %, першого сорту 44,5, другого сорту - 45,5, з обойного борошна -49,0 %.

Температуру води для замісу тіста розраховують за формулою виходячи із заданої температури тіста 31 ± 1 °С із сортового борошна та 28 ± 1 °С - з обойного. Температура води не повинна перевищувати 45 °С.

Дріжджі та сіль для проведення пробного випікання беруть у такій кількості: вищий, перший та другий сорт – 30 г та 15 г відповідно; обойне борошно – 35г та 22г.

Допускається замість пресованих дріжджів використовувати дріжджове молоко, враховуючи правила та норми заміни сировини.

Тісто замішують вручну або за допомогою лабораторної тістозмішувальної машини чи фаринографа. Бродіння тіста здійснюють в термостаті при температурі 31 -32 °С для тіста із сортового борошна або 28 - 29 °С з обойного при відносній вологості повітря 80 %.

Загальна тривалість бродіння тіста складає з борошна сортового – 170 хв., з обойного – 210 хв. Через 60 та 120 хв. після початку бродіння тісто із сортового борошна обминають вручну чи в лабораторній машині.

Тісто, що вибродило, ділять на три рівні шматки, обминають, надають двом з них довгастої форми, а третьому – круглої. Шматки довгастої форми укладають в металеві форми, а круглий шматок – на металевий лист. Вистоювання тістових заготовок здійснюється в термостаті при температурі 31 -32 °С та відносній вологості повітря 80-85 %. Кінець вистоювання визначають органолептично.

Хліб випікають у печі зі зволоженою пекарною камерою при 220-230 °С - із сортового борошна і при 200-210 °С - з обойного.

Визначення вологості експрес-методом.

Експрес- метод полягає в тому, що висушування проводять в печі Чижової. Попередньо роблять паперові пакетики розміром 16 * 16 см., висушують їх при температурі 160 ± 2 °С протягом 3 хв., охолоджують в ексикаторі протягом 3-5 хв. та зважують.

У підготовлені пакети зважують наважку $5 \text{ г} \pm 0,01\text{г}$ борошна, ретельно подрібненого напівфабрикату чи готового виробу. Пакетики з наважкою сушать при температурі 160 ± 2 °С протягом 5 хв. (для готового виробу та борошна), 10 хв. (для тіста). Після цього пакетики охолоджують в ексикаторі протягом 10-15 хв., зважують та розраховують вологість:

$$W = (m_1 - m_2) / m_0 , \% \quad (2.3)$$

де m_1 – маса висушеного пакету з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса висушеного пакету з наважкою після висушування, г;

m_0 – маса наважки, г;

Проводять два паралельних аналізи та знаходять середнє арифметичне [48].

Якщо середня лінія ширини діаграми перейде через лінію 500 од. приладу, негайно додають певну кількість води і продовжують цей процес до тих пір, поки середня лінія ширини діаграми не співпадає з лінією 500 од. пр. Слід пам'ятати, що додавання нових кількостей води можливе лише під час утворення та стабілізації тіста. Якщо за цей період не вдалось установити водопоглинальну здатність борошна, враховуючи кількість води, витрачену в невдалому досліді, випробування повторюють.

2.2.2 Методи досліджень напівфабрикатів

Визначення газоутворювальної здатності тіста на приладі АГ-1

Із замішаного тіста на фаринографі відповідно до рецептури виробу відбирають по 50 г наважки та переносять у посудину.

Посудину ставлять у водяний термостат, закривають гумовою пробкою з трубкою. Наповнюють циліндр маслом, відкривають доступ діоксиду вуглецю до трубки і починають спостереження. Відлік проводить кожні 30 хв протягом 5 год [50].

2.2.3 Методи досліджень готових виробів

Визначення об'єму готових виробів

Об'єм готових виробів визначають за допомогою метода витиснення з місткості заданого об'єму відповідної маси сипучої речовини, під частого, як у місткість поміщають виріб. Використовують прилад РЗ-БІО.

Вимірювання проводять тричі, а результати виражають в см³ [50].

Визначення питомого об'єму готових виробів

Питомий об'єм визначають методом ділення об'єму виробу на його масу з точністю до 0,01 см³ / г. за формулою:

$$V_{\text{п}} = V/m, \text{ см}^3 / \text{г} \quad (2.4)$$

де V – визначений об'єм виробу, см³.,

m – маса виробу, г [50].

Визначення формостійкості

Визначають відношенням висоти подового хліба (H) до діаметру (D).

Визначення відсотку упікання та усихання виробів

Упікання визначали розрахунковим методом після зважування гарячих випечених виробів. Усихання визначали розрахунковим методом після зважування охолоджених виробів.

$$уп. = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 \% \quad (2.5)$$

$$ус. = \frac{m_2 - m_3}{m_2} * 100 \% \quad (2.6)$$

де m_1 – маса тістової заготовки; m_2 – маса гарячого виробу; m_3 – маса охолодженого виробу.

Визначення пористості виробів

Пористість хліба відображає об'єм пор, що знаходиться в певному об'ємі м'якушки, виражений у відсотках до всього об'єму. Пористість хліба характеризує не лише його структуру, об'єм, а й його засвоюваність. Низька пористість характерна для хліба з погано вибродженого тіста. Стандартами вказано мінімальне значення пористості. Збільшення цього показника свідчить про більший об'єм, кращий товарний вигляд, більшу розпученість м'якушки. Пористість визначають за ГОСТ 5669-96.

При визначенні пористості відповідно до загальноприйнятої методики виїмки робили пробником Журавльова і визначали за допомогою приладу КП-01.

Визначення титрованої кислотності

На технічних вагах відважують в фарфоровій чашці по $5\text{г} \pm 0,01\text{г}$ наважки, розтирають її та додають 50 см³ дистильованої води. Суміш перемішують та переносять в колбу для титрування та додають 2-3 краплі індикатору фенолфталеїну.

Отриманий розчин титрують розчином 0,1 моль/дм³ гідроксиду натрію до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини. Кислотність розраховують за формулою:

$$Хп. = (a)/(G \cdot 100) \cdot K, \text{ град.} \quad (2.7)$$

де X_p – кислотність борошна, н/ф., готового виробу, г;

a – кількість розчину гідроксиду натрію, витрачена на титрування, мл.;

G – маса наважки, г.;

10 – перерахунок з 0,1 моль/дм³ на 1 моль/дм³ розчину лугу;

K – поправочний коефіцієнт до титру лугу.

Якщо маса наважки складає 5 г то формула набуває такого вигляду:

$$X = 2aK \quad (2.8)$$

Проводять два паралельних аналізи та знаходять середнє арифметичне. Різниця між результатами має складати на більше 0,2 град.[49].

Визначення структурно-механічних властивостей м'якушки хліба

Для визначення СМВ хлібної м'якушки на пенетрометрі AP-4/1 використовують тіло занурення з пластмаси діаметром 25 мм і закругленою нижньою частиною радіусом 12,5 мм масою 10 г. Маса рухливої системи приладу дорівнює 50 г, а загальна з додатковим змінним вантажем - 300 г.

Для визначення структурно-механічних властивостей м'якушки скибку хліба товщиною 40 мм кладуть на столик пенетрометра і після натискання кнопки "Пуск" установлюють загальну деформацію $\Delta H_{\text{заг}}$ (в од. пенетрометра) м'якушки під дією додаткового вантажу масою 250 г протягом 5 с. Потім вантаж знімають і після закінчення 10 с визначають значення залишкової деформації $\Delta H_{\text{пл}}$, використовуючи для цього кнопку "Гальмо".

Значення пружної деформації розраховують за залежністю:

$$\Delta H_{\text{пр}} = \Delta H_{\text{заг}} - \Delta H_{\text{пл}} \quad (2.9)$$

Залежно від розмірів проби хліба виміри проводять у трьох або п'яти місцях поверхні зрізу за 30 мм від краю.

1.4 Результати досліджень

1.4.1 Визначення впливу БВС (борошно високобілкове соняшникове) на якість булочок для бургерів.

Для характеристики впливу БВС на якість готових виробів було напочатку проведено технологічну оцінку бродіння тіста дослідних зразків (з

додаванням 20% та 30% добавки в рецептуру булочок) на основі результатів газоутворюючої здатності тіста (рис.1.4,1.5).

Відповідно до особливостей протікання цього процесу можна спрогнозувати такі показники готових виробів, як: розпушеність тістової заготовки, об'єм готових виробів, їх пористість.

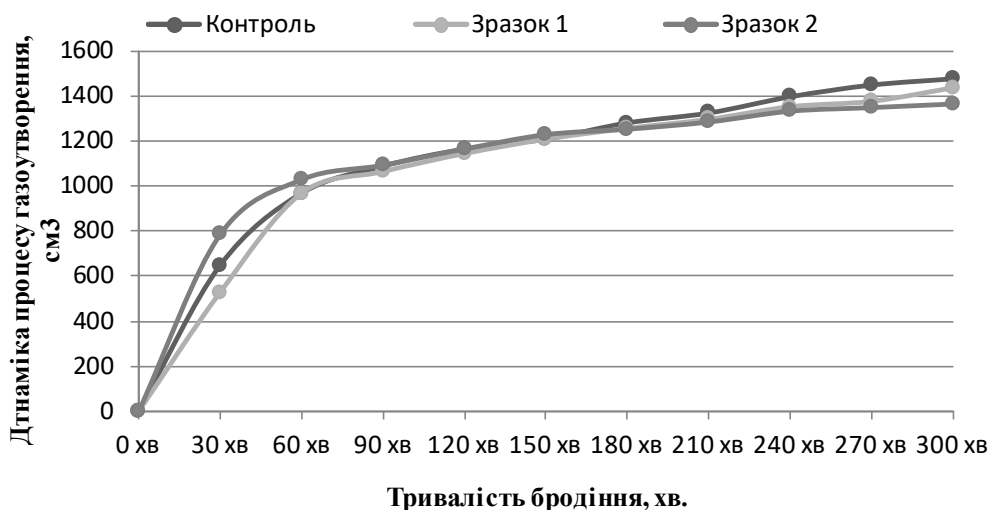


Рис. 1.4 Динаміка газоутворення тіста при введенні в рецептуру булочок для бургерів 20 та 30 % БВС.

Динаміка газоутворення показує, що при збільшенні вмісту БВС у тісті кількість вуглекислого газу, що виділяється при бродінні, зменшується.

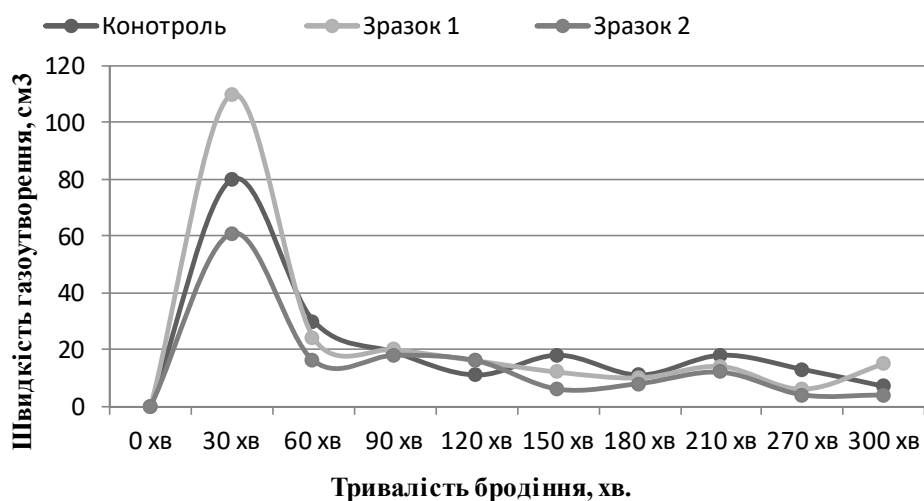


Рис. 1.5 Швидкість газоутворення тіста при введенні в рецептуру булочок для бургерів 20 та 30 % БВС.

Швидкість газоутворення показує, що при збільшенні вмісту БВС швидкість газоутворення значно зростає напочатку бродіння, але швидше згасає вже після 1,5 год бродіння, є нестабільною у порівнянні з контрольним зразком.

Такі результати, ймовірно, пов'язані з двома факторами: зменшення загальної кількості вуглеводів при заміні 20 та 30 % пшеничного борошна на БВС та зі значним вмістом у складі БВС білків, які не є утворюють клейковину та в більшості є розчинними. Вони швидко розчиняються та можуть підвищувати кислотність напівфабрикатів через збільшення кількості вільних амінокислот. Тому спостерігається при введенні 20 % БВС спочатку різке збільшення газоутворення (через збільшення спиртового та молочнокислого бродіння), яке однак швидко затухає та характеризується меншою загальною динамікою газоутворення в порівнянні з контрольним зразком саме через нестачу в подальшому поживних вуглеводів для життєдіяльності дріжджів.

Для характеристики впливу БВС на водопоглинальну здатність тіста, його консистенцію був проведений заміс дослідних зразків на фаринографі (рис.1.6, табл. 1.1) та консинстографі (рис.1.7, табл.1. 2).

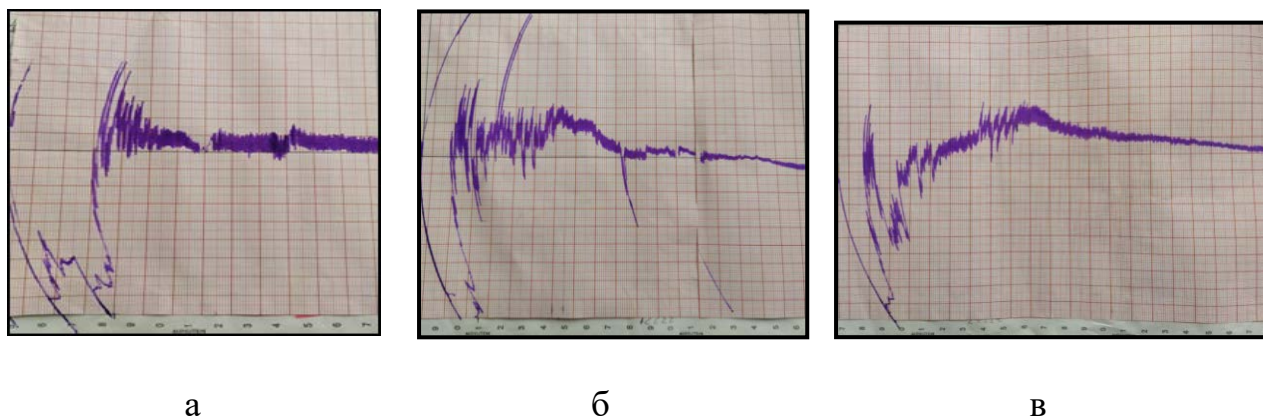
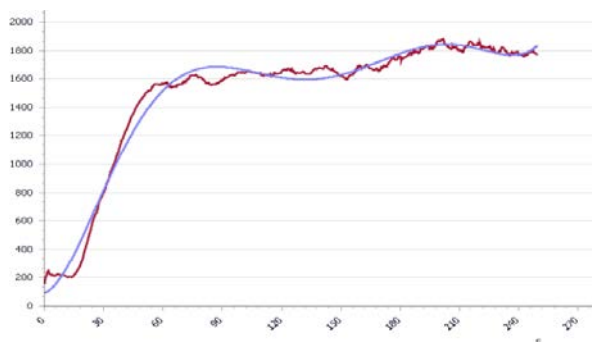


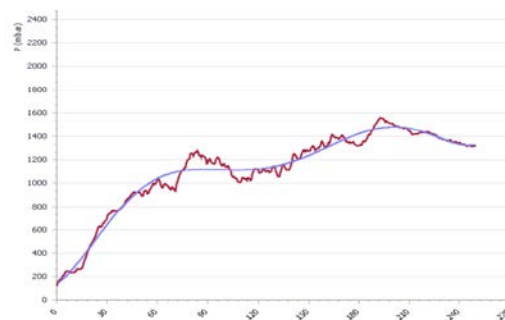
Рис. 1.6 Фаринограми замішування тіста: а – контрольний зразок; б – використання 20 %БВС; в – використання 30 %БВС.

Таблиця 1.1 Результати замісу тіста дослідних зразків на фаринографі

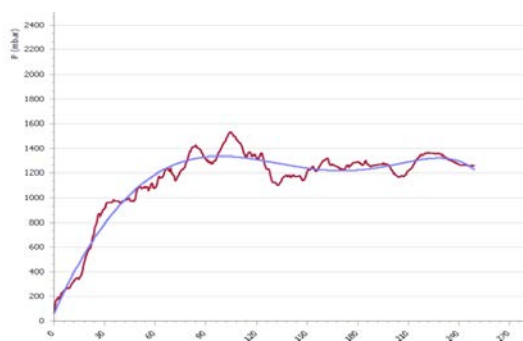
Показник	Контроль	Зразок 1 (20 %)	Зразок 2 (30 %)
Консистенція (а), од.прил.	525	600	690
Час утворення тіста (в), хв.	4,5	6	8,5
Еластичність тіста, од.прил.	60	40	45
Стабільність тіста, хв.	6,5	1	1
Розрідження, од.прил.	-	150	120
ВПС, %	58,0	65,5	73,4



а



б



в

Рис. 1.7 Консинстограми замішування тіста: а – контрольний зразок; б – використання 20 % БВС; в – використання 30 % БВС.

Таблиця 1.2 Результати замісу тіста дослідних зразків на консинсорграфі

Показник	Контроль	Зразок 1 (20%)	Зразок 2 (30%)
PrMax, mb	1843	1482	1338
Hyd (АН), %	49,6	48	47,3
WA, %	52,1	50,5	49,8
Humidity	64,4	58,4	63,4

Висновок 1

На основі отриманих результатів, можна зробити висновок, що при введенні БВС в рецептуру булочок для бургерів, збільшується час утворення тіста, причому зменшується його еластичність та стабільність. Ймовірно це пов'язано з тим, що збільшення кількості неклейковинних білків негативно впливає на міцність клейковинного каркасу, крім того його послаблюють ліпіди, які огортають молекули глютеніну та гліадину тим самим зменшуючи їх водопоглинальну здатність. Характерне збільшення водоглиальної здатності тіста в цілому можна пояснити введенням разом з добавкою значної кількості клітковини, що присутня в його складі.

Разом з тим, простежується зменшення загальної вологості тіста та відносної водоглиальної здатності тіста при збільшенні масової частки БВС. Це може вказувати на те, що у дослідних зразках збільшується кількість водорозчинних білків, які дуже швидко поглинають воду, але по факту не можуть втримати її в значній кількості, поглинає також значну кількість клітковина, а клейковинні білки більше не насичуються необхідною кількістю води і, як результат, спостерігається липке тісто, яке також є недостатньо сильним.

Отже, зважаючи на отримані результати було вирішено використати опарний спосіб тістоприготування для забезпечення протікання біохімічних та мікробіологічних процесів в тісті під час бродіння опари з доданням обраної добавки під час замісу тіста з вилученням з рецептури маргарину.

1.4.2 Коригування рецептурного складу булочки для бургерів «Високобілкова» за обраним способом тістоприготування.

Була проведена серія пробних лабораторних випічок з використанням виробничої рецептури булочок для бургерів із введенням в рецептуру 20 та 30% БВС.

Тісто готували опарним способом. Опару замішували з 70 % борошна, W опари склала 46 %. Початкова температура бродіння опари – 35 ± 2 °C.

Тривалість бродіння опари – 4,5 год в термостаті за температури 30-32 °С та відносної вологості повітря не менше 80-85 %.

Тісто замішували з використанням 5-ти різних поліпшувачів, які були рекомендовані провідними вахівцями для вирішення технологічних задач, які виникли під час використання БВС (табл.1.3).

Таблиця 1.3 Хімічний склад використаних поліпшувачів

№	Поліпшувач	Склад поліпшувача	Дозування
1	STABIL F/СТАБІЛ Ф	Клейковина пшенична, крохмаль пшеничний , борошно кукурудзяне, стабілізатор: гуарова камедь E412, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота E300, ензими.	0,5 % до маси борошна.
2	BAKITO T22\ BAKITO T22	Борошно пшеничне, ферменти: ксиланаза, амілаза; обробник борошна: аскорбінова кислота; сухих дріжджів	1,0 % до маси борошна.
3	ROGGENMAX HELL/ РОГЕНМАКС СВІТЛИЙ	Клейковина пшенична, сіль, борошно житнє, стабілізатор: гуарова камедь E412, декстроза, борошно пшеничне, крохмаль пшеничний, емульгатори: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот E472e і лецитин соєвий E322, регулятор кислотності: діацетат натрію E262, ензими, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота E300 .	10,0 % до маси борошна
4	ROGGENMAX / РОГЕНМАКС ТЕМНИЙ	Клейковина пшенична, сіль , солод ячмінний, стабілізатор: гуарова камедь E412, борошно житнє, декстроза, борошно пшеничне, крохмаль пшеничний, емульгатори: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот E472e і лецитин соєвий E322, регулятор кислотності: діацетат натрію E262 , ензими, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота E300.	10,0 % до маси борошна
5	EURO/ЄВРО	Борошно пшеничне, клейковина пшенична, емульгатор: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот E472e , декстроза, ензими, поліпшувач борошна: аскорбінова кислота E300.	1,0 % до маси борошна.

Тісто бродило 60 хв. , надалі тісто розділяли на дві, рівні по масі тістові заготовки, формували формовий та один подовий хліб. Сформовані тістові заготовки вистоявали в термостаті протягом 20-30 хв. та після помітного збільшення об'єму випікали в печі при температурі 180 °С. Подовий хліб випікали протягом 28 хв., а формовий – протягом 30 хв.

Органолептичні (рис.1.8) та фізико-хімічні показники (табл. 1.4) готових

виробів визначали через 4...8 год після випікання.

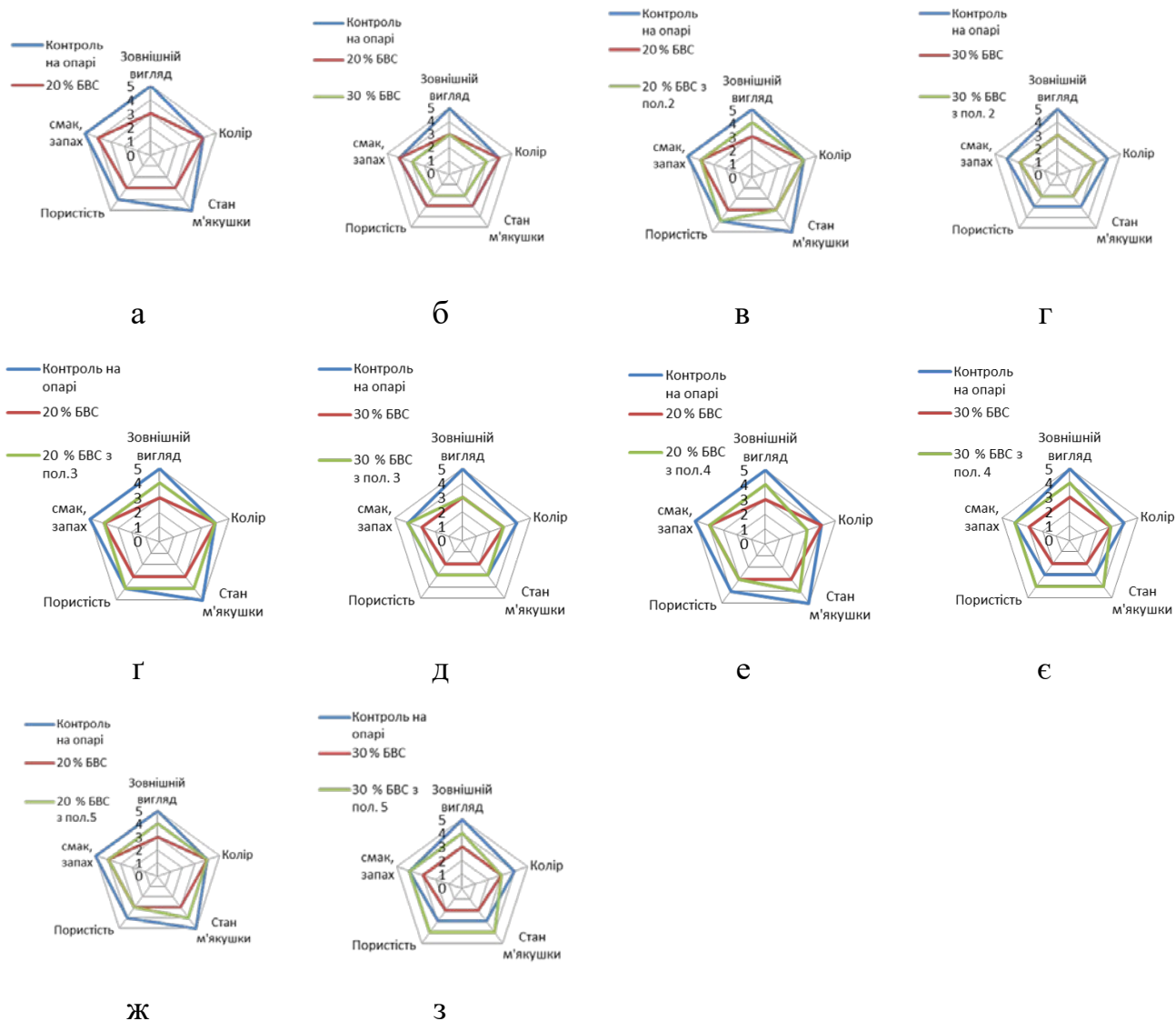


Рис. 1.8 Профілограми дослідних зразків: а – 20 % БВС та 1 поліпшувач; б – 30% БВС та 1 поліпшувач; в – 20 % БВС та 2 поліпшувач; г – 30% БВС та 2 поліпшувач; ґ – 20 % БВС та 3 поліпшувач; д – 30% БВС та 3 поліпшувач; е – 20 % БВС та 4 поліпшувач; є – 30% БВС та 4 поліпшувач; ж – 20 % БВС та 5 поліпшувач; з – 30% БВС та 5 поліпшувач.

Відповідно до оцінки органолептичних властивостей дослідних зразків, найкращими серед поданих виробів є булочки з додаванням 20 % БВС при використанні 3 та 4 поліпшувача.

Таблиця 1.5 Фізико-хімічні показники дослідних зразків

Показник	Контроль	20 % БВС	30 % БВС	20 % БВС +пол. 1	30 % БВС +пол. 1	20 % БВС +пол. 2	30 % БВС +пол. 2	20 % БВС +пол. 3	30 % БВС +пол. 3	20 % БВС +пол. 4	30 % БВС +пол. 4	20 % БВС +пол. 5	30 % БВС +пол. 5
Фізико-хімічні показники													
Вологість, %	42,9	42,9	42,8	41,6	43	39,6	35,2	41,7	41,7	41,5	41,7	41,0	42,6
Кислотність, град.	3,0	4,7	5,1	4,4	4,7	2,8	3,3	3,0	3,0	4,2	4,7	3,4	3,6
Структурно-механічні властивості м'якушки	$\Delta H_{\text{кр}} = 68$ $\Delta H_{\text{кр}} = 56$ $\Delta H_{\text{кр}} = 12$	$\Delta H_{\text{кр}} = 54$ $\Delta H_{\text{кр}} = 44$ $\Delta H_{\text{кр}} = 10$	$\Delta H_{\text{кр}} = 42$ $\Delta H_{\text{кр}} = 37$ $\Delta H_{\text{кр}} = 5$	$\Delta H_{\text{кр}} = 44$ $\Delta H_{\text{кр}} = 33$ $\Delta H_{\text{кр}} = 11$	$\Delta H_{\text{кр}} = 42$ $\Delta H_{\text{кр}} = 31$ $\Delta H_{\text{кр}} = 11$	$\Delta H_{\text{кр}} = 44$ $\Delta H_{\text{кр}} = 33$ $\Delta H_{\text{кр}} = 11$	$\Delta H_{\text{кр}} = 40$ $\Delta H_{\text{кр}} = 32$ $\Delta H_{\text{кр}} = 8$	$\Delta H_{\text{кр}} = 69$ $\Delta H_{\text{кр}} = 54$ $\Delta H_{\text{кр}} = 15$	$\Delta H_{\text{кр}} = 34$ $\Delta H_{\text{кр}} = 23$ $\Delta H_{\text{кр}} = 11$	$\Delta H_{\text{кр}} = 46$ $\Delta H_{\text{кр}} = 36$ $\Delta H_{\text{кр}} = 10$	$\Delta H_{\text{кр}} = 112,5$ $\Delta H_{\text{кр}} = 101,5$ $\Delta H_{\text{кр}} = 11$	$\Delta H_{\text{кр}} = 47,5$ $\Delta H_{\text{кр}} = 37$ $\Delta H_{\text{кр}} = 10,5$	$\Delta H_{\text{кр}} = 51$ $\Delta H_{\text{кр}} = 45$ $\Delta H_{\text{кр}} = 6$
Пористість, од. приладу	65	48,5	33,5	56,5	42,5	50,5	41,5	55	43	56,5	42,5	46,5	33,5
Формостійкість подового	0,46	0,78	0,77	0,69	0,63	0,62	0,76	0,6	0,59	0,77	0,83	0,7	0,7
Формостійкість формового	0,57	0,43	0,44	0,46	0,7	0,62	0,57	0,76	0,77	0,74	0,57	0,5	0,46
% Упікання	9,8	9,48	5,68	12,5	11,0	10,09	7,87	7,05	9,09	8,55	8,65	12,9	8,2
% Усихання	2	2	2	1	1	2	2	2,4	1,6	6,4	5,8	1	1,7
V, cm^3	1210	450	400	580	450	500	420	570	520	580	420	410	340

Відповідно до визначених фізико-хімічних показників, можна зробити висновок, що:

- зі збільшенням кількості введення БВС збільшується кислотність, але зменшується пористість, об'єм та питомих об'єм виробів;
- додавання БВС позитивно впливає на відсоток упікання та усихання, а також на формостійкість виробів.

Також були проаналізовані зміни структурно-механічних властивостей м'якушки хліба дослідних зразків (рис. 1.8, 1.9, 10).

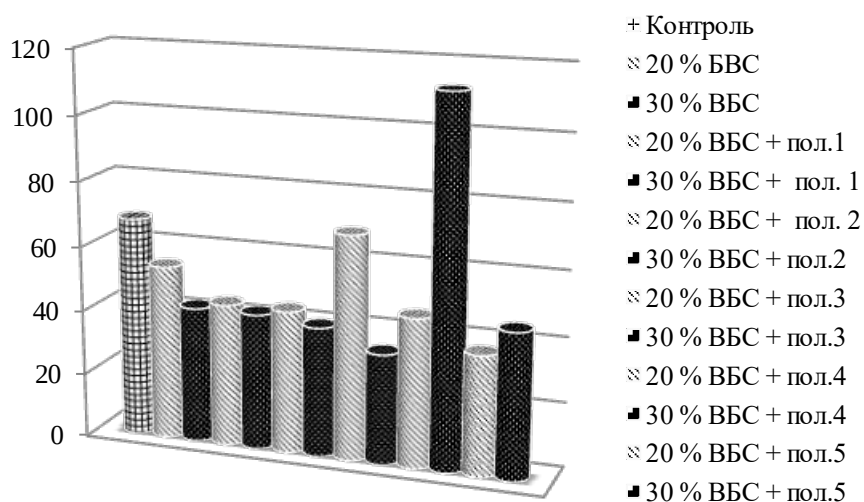


Рис. 1.8 Зміна загальної деформації м'якушки хліба

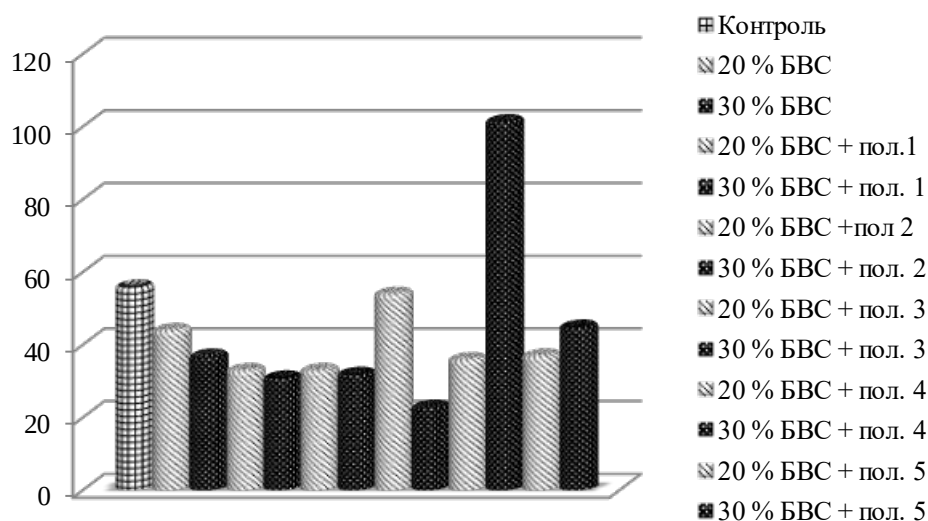


Рис. 1.9 Зміна пластичності м'якушки хліба

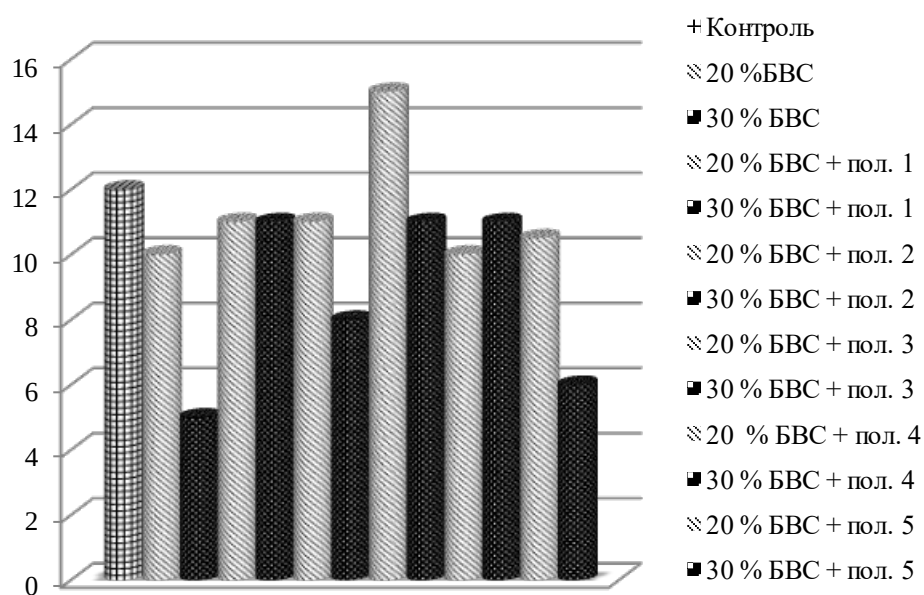


Рис. 10 Зміна пружності м'якушки хліба

Згідно з поданими результати можна стверджувати, що зі збільшенням частки БВС у хлібі зменшується пружність та пластичність його м'якушки. Найкраще такий ефект можна скоригувати за допомогою 3 поліпшувача.

Висновок 2

Таким чином можна зробити висновок, що для отримання оптимальної якості готових булочок для бургерів з підвищеним вмістом білків при використанні борошна високобілкового соняшникового необхідно використовувати поліпшувач. Найкраще з поставленим завданням впорається поліпшувач «Рогенмакс Світлий».

1.4.3 Визначення впливу БВС на якість булочок для бургерів при застосуванні у виробництві технології «відкладеного випікання».

Відповідно до літературних джерел було проведено пробне лабораторне випікання булочок для бургерів за виробничою рецептурою із застосуванням етапу заморожування тістових напівфабрикатів після вистоювання, «часткового випікання» до 50% та 95 % готовності.

Тісто готували безопарним способом. У тістозамішувальну машину “Діосна” дозували необхідну кількість води (70 %) та льоду (30 %). Після цього завантажували усі необхідні компоненти і змішували, замішування відбувалось за програмами: 1 швидкість - 3 хв, 2 швидкість - 7 хв. В процесі замішування поступово додавали воду, що залишилася. Вологість тіста $43,5 \pm 0,5\%$, температура тіста – 26-27°C.

Після замішування тісто залишали для бродіння при температурі 32-36°C, тривалість бродіння тіста – 20 хв.

Після бродіння з тіста формували тістові заготовки та поміщали у металеві форми для бургерних булочок. Після цього форми перекладали на вагонетку та транспортували тістові заготовки до шафи для вистоювання. Тривалість вистоювання - 60 хв, при температурі 45 – 50 °C

Після вистоювання вагонетку транспортували до роторної печі KOENIG для випікання готових виробів.

Параметри випікання:

Температура: 1 - 220°C, 2 - 200°C.

Конвекція: 1 - 25 (перші 5 хв та станні 5 хв) , 2 -50. Тривалість випікання – 10-12 хв.

Після вистоювання, неповного випікання на 50 та 95% готовності булочки заморожували при температурі $18 \pm 2^\circ\text{C}$ з подальшим зберіганням протягом 3-х діб. Дефростацію (розморожування) проводили в умовах цеху протягом 1,5 год.

Після чого вироби випікали та допікали до повної готовності.

Органолептичну та фізико-хімічну якість готових виробів визначали через 4...8 год після випікання.

З метою визначення шляхів скорочення технологічного процесу виробництва була визначена швидкість розморожування (рис. 1.11)

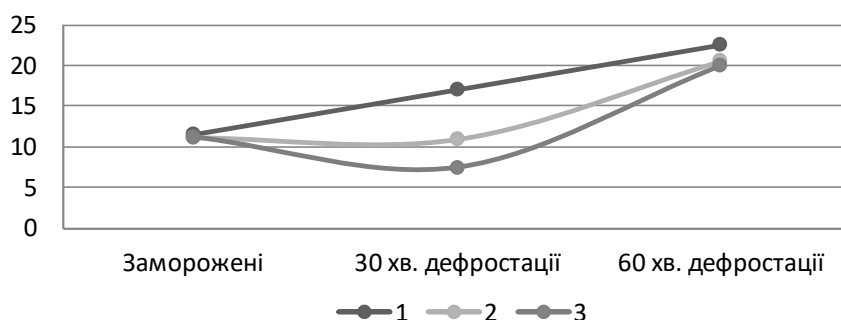


Рис. 1.11 Швидкість розморожування контрольних дослідних зрізків: 1- булочка, заморожена після вистоювання; 2 – булочка, заморожена після часткового випікання на 50 %; 3 - булочка, заморожена після часткового випікання на 95 %.

Швидкість розморожування найбільша у булочки, яка була заморожена одразу після вистоювання, що, ймовірно, пов'язано з вмістом більшої кількості вільної вологи в порівнянні з 2 та 3 зразками. Тому вологообмінні процеси відбуваються швидше.

Після випікання (допікання) та остигання були визначені органолептичні показники готових виробів та їх вологість.

Визначення органолептичних показників здійснювалося відповідно до ДСТУ-П 4585:2006 Вироби хлібобулочні здобні, а також розроблений ТІУ на булочки для гамбургерів на підприємстві (рис.11).

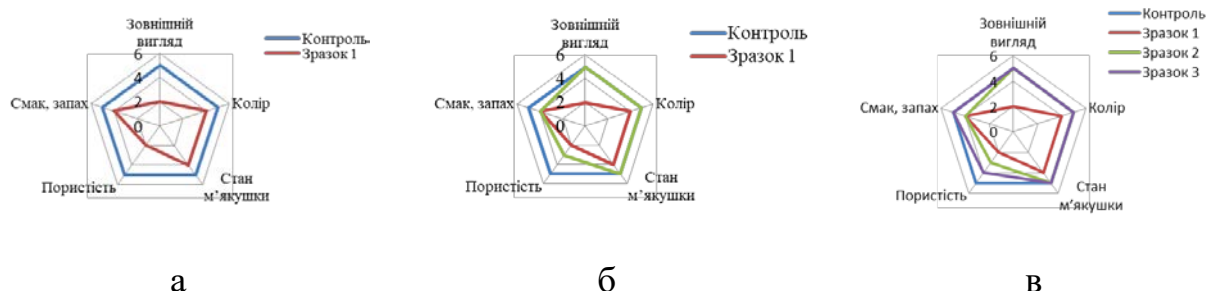


Рис. 11 Профілограми булочок для бургерів, вироблених за технологією «відкладеного випікання»: а - булочка, заморожена після вистоювання; б - булочка з випіканням на 50% готовності; в - булочка з випіканням на 95% готовності;

Найкращим зразком є варіант з 95 % часткового випікання, відповідно до таких органолептичних показників, як: зовнішній вигляд, колір, стан м'якушки, смак та запах. А найгіршим – 1 зразок булочки, де випікання заморожування та випікання здійснювалось після вистоювання. Ймовірно це пов'язано з тим, що у булочки, що була заморожена одразу після вистоювання, міцність клейковинного каркасу менша, ніж у булочки, що була заморожена після випікання на 50 та 95 % готовності, тому сильніше піддалася негативному впливу низьких температур.

Так, як однією з найбільших технологічних проблем при виробництві хлібобулочних напівфабрикатів є значні вологовтрати під час циклу заморожування-розморожування-допікання, була визначення вологисті готових виробів (рис.1. 12).

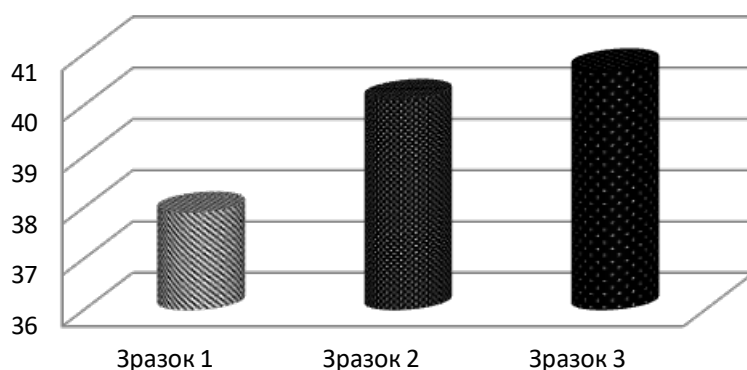


Рис. 12 Вологість дослідних зразків: зразок 1 – булочка, заморожена після вистоювання; зразок 2 – булочка, заморожена після випікання до 50 % готовності; зразок 3 – булочка, заморожена після випікання до 95 % готовності.

За ТІУ на булочки для гамбургерів, їх вологість має складати не більше 42, 0 %, оптимум складає 40 ± 2 ,

Було виявлено, що, як і описують літературні джерела, присутні значні втрати води під заморожування, зберігання, розморожування та допікання

(випікання). В подальшому це буде мати негативний вплив як на вихід виробу, так і на його об'єм.

Відповідно до отриманих результатів, також можна помітити, що зі збільшенням ступеня випікання напівфабрикату, збільшується вміст вологи, що зберігається у виробі.

Отже, вологовтрати менші, при збільшенні ступеня випікання булочки для гамбургерів до заморожування, що ймовірно пов'язано зі збільшенням осмотично зв'язаної вологи в результаті деполімеризації білка та клейстеризації крохмалю під час випікання.

Пробне лабораторне випікання при внесенні БВС в рецептуру булочок для бургерів за технологією «відкладеного випікання» в подальшому проводили з використанням конвекційної печі, де випікання здійснювалось при температурі 180 – 200 °С.

Для отримання більше обсягу даних проводили внесення добавки в масовій частці 20, 30 та 40 % до маси пшеничного борошна (рис. 1.13).

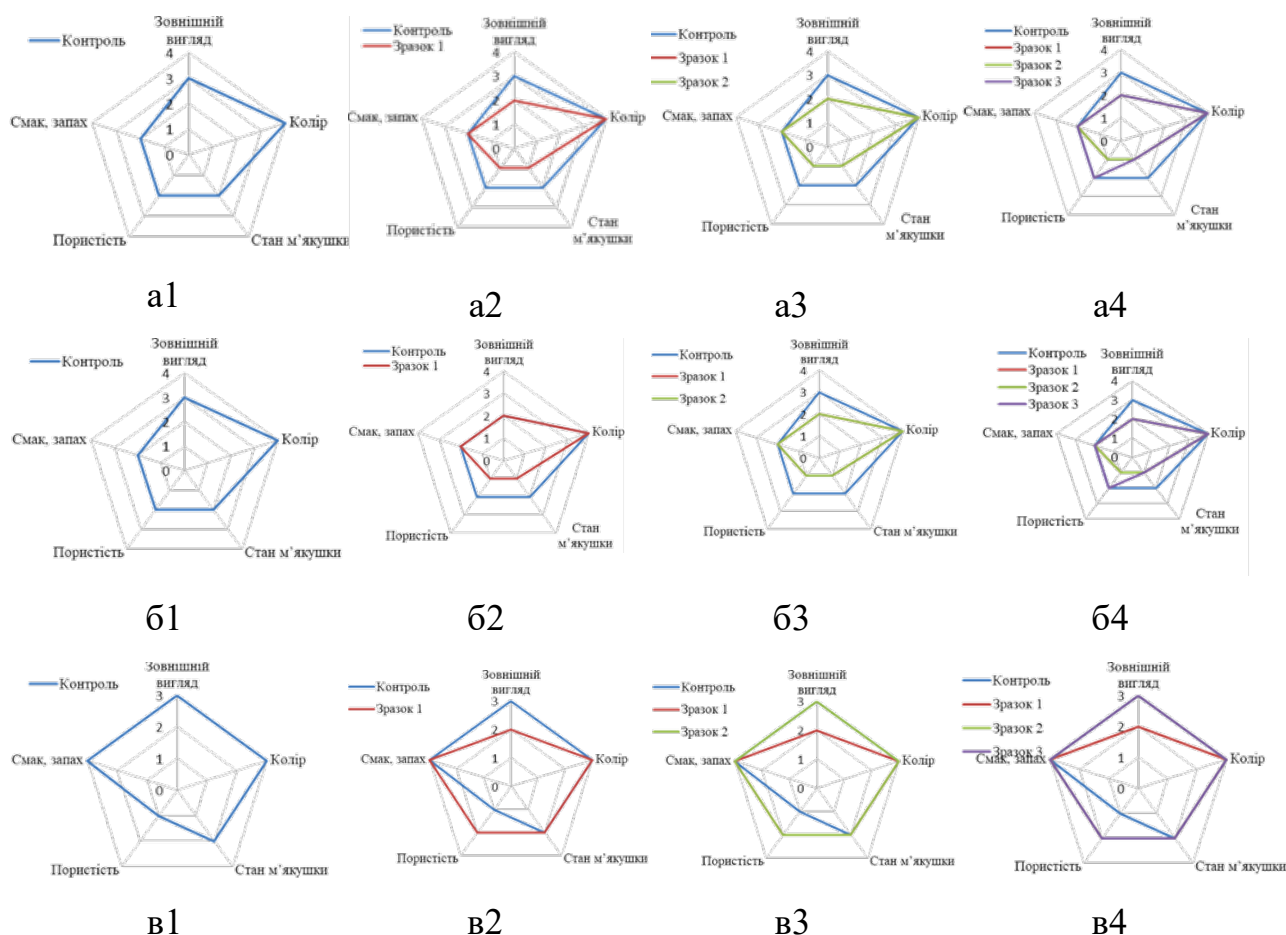


Рис.1.13 Профілограми дослідних зразків: а – булочка з масовою часткою БВС 20 %: 1 – контрольний зразок без заморожування, 2 – заморожена після вистоювання, 3 – заморожена після випікання до 50 % готовності, 4 – заморожена після випікання до 95 % готовності; б – булочка з масовою часткою БВС 30 %: 1 – контрольний зразок без заморожування, 2 – заморожена після вистоювання, 3 – заморожена після випікання до 50 % готовності, 4 – заморожена після випікання до 95 % готовності; в – б – булочка з масовою часткою БВС 40 %: 1 – контрольний зразок без заморожування, 2 – заморожена після вистоювання, 3 – заморожена після випікання до 50 % готовності, 4 – заморожена після випікання до 95 % готовності.

Висновок 3

За органолептичними показниками найкращим з дослідних зразків є булочка, заморожена після часткового випікання та 95 % готовності з масовою часткою БВС 20 %.

1.4.4 Коригування технологічних параметрів виробництва булочки для бургерів «Високобілкова» з визначеною масовою часткою БВС при застосуванні технології «відкладеного випікання».

Останнім етапом у дослідженнях було проведення остаточного випікання булочки «Високобілкова» з урахуванням внесених змін в рецептурному складі, обраним способом тістоприготування за технологією «відкладеного випікання» відповідно до оптимального відсотку випікання виробу перед заморожуванням.

Були визначені органолептичні та фізико-хімічні показники готового виробу (рис. 1.14, 1.15, табл. 1.6).



Рис. 1.14 Фото готової булочки для бургерів «Високобілкова», вироблена за технологією «відкладеного випікання».



Рис. 1.15 Профілограма булочки для бургерів «Високобілкова»

Таблиця 1.6 Фізико-хімічні показники булочки «Високобілкова»

Показник	Значення
Вологість, W, %	42,2
Відсоток упікання, %	5
Відсоток усихання, %	2
Пористість, од.пр.	52,5
Кислотність, %	2,8
Об'єм, см ³	315
Формостійкість, %	1

Для підтвердження збагачення булочки білком при внесенні борошна високобілкового соняшникового був розрахований хімічний склад булочки для бургерів, вироблених за класичною виробничою рецептурою та розробленої булочки «Високобілкова» (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 Хімічний склад булочки для бургерів та булочки «Високобілкова»

Найменування виробу	Білки, г	Ліпіди, г	Вуглеводи, г	Клітковина	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг			ЕЦ, ккал
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B ₁	B ₂	PP	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Булочка «Високобілкова»	16,8	1,12	54,1	1,1	541,54	81,54	17,78	18,43	57,0	0,9	0,11	0,06	0,92	280,32
Булочка для гамбургерів	7,6	4,17	53,2	0,07	543,02	98,98	20,34	20,77	69,32	1,1	0,11	0,58	1,1	267,42

Висновок 4

Відповідно до отриманих результатів можна зробити висновок, що внесення БВС, як джерела додаткового білку у визначеній масовій частці до складу булочки для бургерів при коригуванні технологічних параметрів та рецептурного складу є перспективним способом підвищення її біологічної цінності.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Хліб та хлібобулочні вироби є важливою складовою харчування населення та є обов'язковим компонентом мінімального «продуктового кошику». Зважаючи на це, можна стверджувати, що вся хлібопекарська галузь України є ваговим елементом економічної стратегії її розвитку. Понад 40% калорій, які отримує споживач протягом дня, він отримує саме під час споживання вказаних виробів. Однак, незважаючи на визначений характер галузі, споживання хлібобулочних виробів, а значить і обсяг ринку, стабільно скорочується в останні роки. Важливим також є фактор війни, що призвела до значного скорочення вітчизняного споживання хлібобулочних виробів через демографічне зменшення населення, а також через перебої з електроенергією та сировиною. Аналіз ринку хлібобулочних виробів показує, що основними причинами зменшення попиту на них є:

- зниження кількості споживачів вказаної продукції в Україні;
- поширення в суспільстві систем здорового харчування, які негативно впливають на відсоток вживання традиційних хлібобулочних виробів;
- зростання цін на соціальні сорти хліба після скасування їх державного регулювання.

Ринок хлібобулочних виробів в Україні має стійку тенденцію до подорожчання його продукції, яке відбувається через збільшення цін на інгредієнти: борошно, масло, яйця, а також вартості енергоносіїв, пального для транспорту, комунальних послуг, заробітної плати та інших складових рентабельності виробництва хліба.

Важливо зазначити, що рівень споживання хлібу і хлібобулочних виробів може служити індикатором демографічних і економічних проблем України [1].

Відповідно до статичних даних були виведені прогнози можливого подальшого стану хлібопекарської галузі в Україні (рис.2.1).

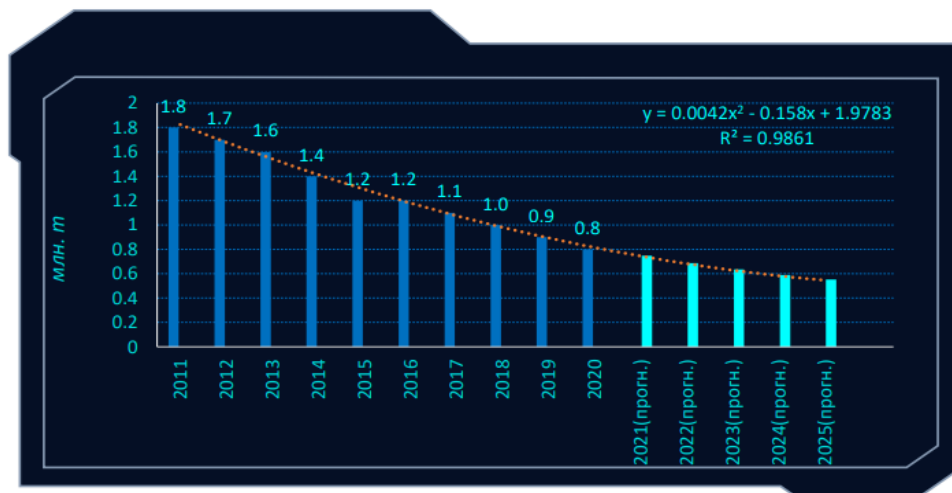


Рис. 2.1 Динаміка виробництва хліба і хлібобулочних виробів нетривалого зберігання в Україні протягом 2011-2020 рр.

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України

Відповідно до прогнозів, є ризик подальшого зменшення обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні [2].

Позитивним фактором є те, що наразі підприємства згаданої галузі можуть повністю задовольнити свої потреби в сировині за рахунок місцевого аграрію та забезпечити всі потреби вітчизняного хлібопекарного ринку відповідно до основних трендів та інтересів споживачів.

Насьогодні, вітчизняний ринок хлібобулочних виробів різношаровий, та нелегко піддається точній характеристиці. Відомо, що близько 60 % цього сегменту економіки займають малі підприємства, типу пекарні, кафе-пекарні, пекарні при торгових центрах тощо, які не надають офіційних звітів щодо своєї діяльності. Але наразі є можливість користуватися лише даними офіційних статистичних організацій [3].

В період з 2016-2021 рр. кількість промислових виробників хліба та хлібобулочних виробів зменшилась на 33 %.

Нині виділяють таких основних гравців ринку, як: концерн «Хлібпром» (м. Львів), який охоплює 15,6% ринку хлібопродуктів; ПАТ «Київхліб» (м. Київ) – 13,5%; ТОВ «ХК «Хлібні інвестиції» (м. Київ) – 11,1; ТМ «Кулиничі» (м. Харків) – 9,4; ТМ «Формула смаку» (м. Кропивницький) – 8,8; ТМ «Хлібодар» (м. Запоріжжя) – займає 5,9% ринку. Ці компанії-виробники

постачають на ринок країни понад 3/4 обсягів хлібопродукції промислового виробництва.

Зважаючи на інтенсивність розвитку малого бізнесу такий розподіл є неповним і підлягає конкретизації. Не можна не сказати, що в Україні, як у більшості європейських країнах активно розвиваються мережі ритейлерів, цехи громадського харчування, та фаст-фуду (рис.2.2).

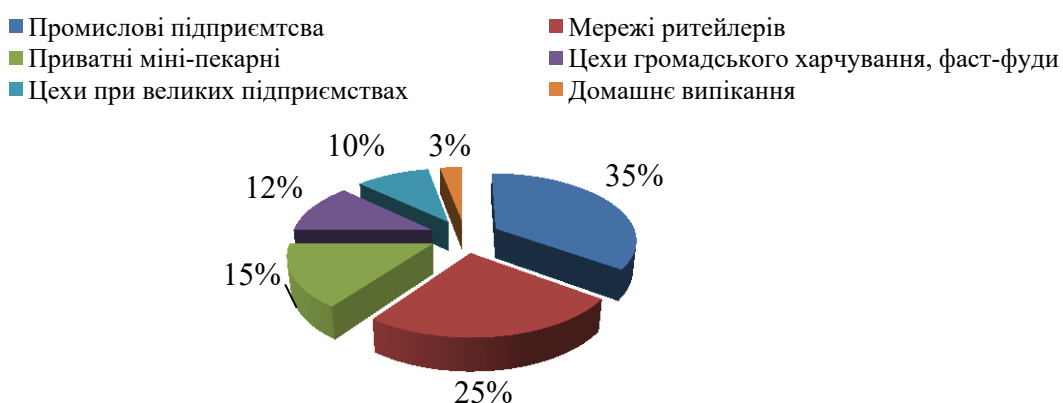


Рис. 2.2 Основні виробники ринку хлібобулочних виробів в Україні

Вітчизняний ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів активно розширюється та збільшує свою конкурентоспроможність. Це спричинено зростанням кількості торгових мереж, які пропонують здорову та свіжу випічку «щойно з печі».

Розвиток даної галузі харчової промисловості можна прослідкувати за статистичними даними, представленими компанією Pro-Consulting. Відповідно до їхнього звіту протягом 2016-2018 рр. спостерігалось збільшення купівельної спроможності українців, що було результатом підвищення курсу національної валюти. Паралельно з цим, відсоток заморожених хлібобулочних напівфабрикатів на ринку почав стрімко зростати.

Поряд з цим з 2019 р. було зазначено скорочення даного виду продукції у зв'язку з негативною динамікою доходів населення [4].

Незважаючи на наявні перепони, згідно з даними аналітичної компанії «А-груп», у 2020 році ринок заморожених хлібобулочних напівфабрикатів в Україні зріс на 9,6% порівняно з попереднім роком [5].

Наразі, відповідно до прогнозів експертів Pro-Consulting, стан сегменту заморожених хлібобулочних виробів в Україні має перспективу до розширення за рахунок збільшення кількості закладів-споживачів та зростання популярності здорового способу життя та підвищення свідомості споживачів, спрямованої на свіжу випічку з натуральних інгредієнтів [4].

Відповідно до інтернет-джерел, основними гравцями на вітчизняному ринку випечених заморожених булочок для гамбургерів є такі підприємства, як: Premier FOOD, завод компанії «Бімбо», «Матінга Україна», Frozenfood UA, компанія «VOVA». Група компаній Premier FOOD — лідер галузі food service в Україні та засновник культури споживання якісних хот-догів і бургерів в Україні під брендом Mr.Grill. Важливо зазначити, що булочки вже готові до вживання, їх необхідно лише підігріти.

Компанію "Бімбо" (Bimbo QSR Ukraine) відкрили у Дніпропетровську (наразі Дніпро) ще 2000-го року. Сьогодні там працює 120 осіб. McDonald's – основний партнер "Бімбо". Саме цей виробник постачає до ресторанів всесвітньої мережі булочки [6].

Компанія «Матінга Україна» випускає різноманітний асортимент булочок для гамбургерів, але, у порівнянні з першими представниками, у меншому обсязі [7]. Frozenfood UA – це ексклюзивний імпортер бельгійської La Lorraine Bakery Group в Україні. Він також займається випуском різноманітного асортименту булочок для гамбургерів, відповідно до сучасних тенденцій [8]. Компанія VOVA — комплексний постачальник продуктів харчування та Non-food для сегменту HoReCa. Компанія пропонує широкий асортимент булочок для гамбургерів, різного вигляду [9].

Середня цінова політика традиційної булочки для бургерів масою 50 ± 2 г знаходиться в межах 4,32 грн/шт, 82 г – 7,5- 7,74 грн/шт.

Відповідно до робочої гіпотези, очікується отримання додаткового прибутку за рахунок виведення удосконаленого продукту - коректування рецептури булочок для бургерів з метою збільшення рослинного білку, введення технології «часткового випікання», дозволить ТОВ «Хлібозаводу 4»

збільшити площі реалізації виробу, як у мережах закладів в сегменті сегменті HoReCa, так і при експорті за кордон.

Зважаючи на все вище сказане, можна зробити висновок, що реалізація проєкту з виробництва булочки для бургерів «Високобілкова» на базі ТОВ «Одеський хлібозавод 4» є перспективним.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

3.1.1 Вибір асортименту, рецептур і показників якості хлібобулочних виробів до реконструкції

Нормативна рецептура і фізико-хімічні показники якості заданого асортименту наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Нормативна рецептура на 100кг борошна

Найменування сировини	Хліб Обідній	Хліб Одеський Новий	Батон Нарізний	Рогалик Одеський	Бублик Український	Плетінка з маком	Хлібці висівкові	Вологість
	Лінії №1, №3, №5	Лінія №2	Лінія №4	Лінія №6	Лінія №7	Лінія №8	Лінія №9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Борошно житнє обдирне	-	40	-	-	-	-	-	14,5
Борошно пш. в/г	72	-	100	100	-	-	-	14,5
Борошно пш. 1г	28	60	-	-	100	-	90	14,5
Борошно пш. 2г	-	-	-	-	-	100	-	14,5
Висівки пшеничні	-	-	-	-	-	-	10	15
Масло коров'яче	-	-	-	-	-	-	2	17
Маргарин столовий	-	-	3,5	15	8	1,25	-	16,5

Продовження табл.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Соняшникова олія	1	-	-	-	-	-	-	0,1
Білок сухий	-	-	-	0,03	-	-	-	7
Яйця курячі	-	-	-	-	-	-	2	73
Мак	-	-	-	-	1,5	1	-	11
Кунжут	-	-	-	3	-	-	-	9
Цукор-пісок	1	-	4	4	12	3	-	0,15
Сіль	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	3
Дріжджі пресовані	1,5	0,5	1	4	1,5	1	4	75
Разом	105,1	102	110	127,53	124,5	107,75	109	-

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	НД	Маса, кг	Розміри виробів мм	Вид виробів	Показники якості				
					W, %	K, гр	P, %	C, %	J, %
Хліб Обідній	ТУУ46.22.02-95	0,9	290*170	подовий	45,5	3	69		
Хліб Одеський Новий	ТУУ46.22.60-95	0,85	290*170	подовий	46	8	58		
Батон Нарізний	ГОСТ27844-88	0,45	240*170	подовий	42	2,5	73	4,2	2,9
Рогалик Одеський	ДСТУ4585	0,11	100*50	подовий	25	2,5	70		
Бублик Український	ТУ У 7128-95	0,1	130	подовий	25	3.5			6
Плетінка з маком	ТУУ 46.22.066-96	0,3	190*90	подовий	40	2,5	72	4	2,2
Хлібці висівкові	ГОСТ 2077-84	0,4	200	подовий	42	7			

3.1.2 Вибір асортименту, рецептур і показників якості хлібобулочних виробів після реконструкції

Таблиця 3.3. Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Найменування сировини	Булочка «Кругла»	Булочка для бургерів	Булочка «Міська»	Булочка для бургерів «Високобілкова»	Вологість, %
Борошно пш. в/г	100	100	-	80	14,5
Борошно пш. І/г	-	-	100	-	14,5
Дріжджі пресовані	1,0	3,0	1,3	3,0	75,0
Сіль кухонна	1,5	2,0	1,5	2,0	3,0
Цукор-пісок	6,0	6,0	4,0	6,0	0,15
Маргарин столовий	-	6,0	2,5	-	16,5
БВС	-	-	-	20	7,0
Поліпшувач	-	1,0	-	10	10,5
Разом	108,5	118,0	109,3	121,0	-

Таблиця 3.4 Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	НД	Маса кг	Розміри виробів, мм	Вид виробів	Показники якості				
					W, %	K, гр	P, %	C, %	J, %
Булочка «Кругла»	ДСТУ 7707: 2015	0,2	100	подовий	43	3,5	70	4,5	-
Булочка для бургерів	ДСТУ 7707: 2015	0,07	100	подовий	42	3,5	-	6,0	4,9
Булочка «Міська»	ДСТУ 7707: 2015	0,2	100*210	подовий	43	3,5	70	4,0	2,0
Булочка для бургерів «Високобілкова»	ТІУ15.8 -003768 86-48: 2016	0,15	110	подовий	42	3,0	55	6,0	4,9

3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей

3.2.1 Вибір і розрахунок продуктивності печей до реконструкції

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних виробів на поду, маси виробів і тривалості випікання

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа/пода визначають за формулами:

$$N_1 = \frac{B - a}{b + a} \quad (3.1)$$

$$N_2 = \frac{L - a}{l + a} \quad (3.2)$$

де B, L – відповідно ширина та довжина листа/поду, мм;

b, l – відповідно ширина (діаметр) або довжина (діаметр) виробів, мм;

a – розмір зазора між виробами, мм

Кількість виробів на листі/поду визначають за формулою:

$$n_{\text{л}} = N_1 \cdot N_2 \quad (3.3)$$

Годинну продуктивність конвеєрних печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{n_{\text{л}} \cdot m \cdot 60}{t} \quad (3.4)$$

де $n_{\text{л}}$ – кількість виробів на поду, шт.;

m – маса готового виробу, кг;

t – тривалість випікання, хв.;

Годинну продуктивність боксових печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{n_{\text{л}} \cdot N_{\text{в}} \cdot N \cdot m \cdot 60}{t} \quad (3.5)$$

де $n_{\text{л}}$ – кількість виробів на листі, шт.;

$N_{\text{в}}$ – кількість візків у печі, шт.;

N – кількість листів у візку, шт.;

m – маса готового виробу, кг;

t – тривалість випікання, хв.;

Добову продуктивність печі визначають за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23 \quad (3.6)$$

де 23 – тривалість роботи печі, год

Лінія 1,3: піч ППЦ – 1381, хліб Обідній, $m=0,9\text{кг}$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{3000 - 30}{290 + 30} = 9,3 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{27000 - 40}{170 + 40} = 128,4 \text{ приймаємо } 128 \text{ шт}$$

Кількість виробів на поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 9 \cdot 128 = 1152 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{1152 \cdot 0,9 \cdot 60}{40} = 1555,2 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 1555,2 \cdot 23 = 35769,6 \text{ кг/добу}$$

Лінія 5: піч ППЦ – 250, хліб Обідній, $m=0,9\text{кг}$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{2100 - 30}{290 + 30} = 6,5 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{24000 - 40}{170 + 40} = 114,1 \text{ приймаємо } 114 \text{ шт}$$

Кількість виробів на поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 6 \cdot 114 = 684 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{684 \cdot 0,9 \cdot 60}{40} = 923,4 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 923,4 \cdot 23 = 21238,2 \text{ кг/добу}$$

Лінія 2: піч ППЦ – 1381, хліб Одеський Новий, $m=0,85 \text{ кг}$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{3000 - 30}{290 + 30} = 9,3 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{27000 - 40}{170 + 40} = 128,4 \text{ приймаємо } 128 \text{ шт}$$

Кількість виробів на поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 9 \cdot 128 = 1152 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{1152 \cdot 0,85 \cdot 60}{40} = 1468,8 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 1468,8 \cdot 23 = 33782,4 \text{ кг/добу}$$

Лінія 4: піч ППЦ – 250, батон Нарізний, $m=0,45$ кг

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{2100 - 30}{240 + 30} = 7,7 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{24000 - 30}{170 + 30} = 119,8 \text{ приймаємо } 119 \text{ шт}$$

Кількість виробів на поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 7 \cdot 119 = 833 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{833 \cdot 0,45 \cdot 60}{30} = 749,7 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 749,7 \cdot 23 = 17243,1 \text{ кг/добу}$$

Лінія 6: піч «Koing Roto Passat», рогалик Одеський, $m=0,11$ кг

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{600 - 40}{100 + 40} = 4 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1000 - 50}{50 + 50} = 9,5 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 4 \cdot 9 = 36 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою (3.5):

$$P_{\text{год}} = \frac{36 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,11 \cdot 60}{18} = 198 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 198 \cdot 23 = 4554 \text{ кг/добу}$$

На лінії встановлено 8 печей:

$$P_{\text{доб}} = 4554 \cdot 8 = 36432 \text{ кг/добу}$$

Лінія 7: піч БН - 50, бублик Український, m=0,1 кг

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{2100 - 40}{130 + 40} = 12,1 \text{ приймаємо } 12 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{23000 - 40}{130 + 40} = 135,1 \text{ приймаємо } 135 \text{ шт}$$

Кількість виробів на поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 12 \cdot 135 = 1620 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{1620 \cdot 0,1 \cdot 60}{23} = 422,6 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 422,6 \cdot 23 = 9719,8 \text{ кг/добу}$$

Лінія 8: піч БН - 50, плетінка з маком, m=0,3 кг

Плетінка випікається на листах 620*340 мм

Кількість рядів лисів по ширині N_1 і довжині N_2 пода визначають за формулами (3.1) і (3.2), листи ставлять без зазорів:

$$N_1 = \frac{2100 - 0}{620 + 0} = 3,4 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{23000 - 0}{340 + 0} = 67,6 \text{ приймаємо } 67 \text{ шт}$$

Кількість листів на поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 3 \cdot 67 = 201 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{520 - 20}{90 + 20} = 4,5 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{340 - 20}{190 + 20} = 1,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{201 \cdot 4 \cdot 0,3 \cdot 60}{30} = 482,4 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 482,4 \cdot 23 = 11095,2 \text{ кг/добу}$$

Лінія 9: піч «Koing Roto Passat», хлібці Висівкові, $m=0,4$ кг

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{600 - 30}{200 + 30} = 2,5 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1000 - 30}{200 + 30} = 4,2 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{п}} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою (3.5):

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 60}{34} = 84,7 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 84,7 \cdot 23 = 1948,1 \text{ кг/добу}$$

На лінії встановлено 5 печей:

$$P_{\text{доб}} = 1948,1 \cdot 5 = 9740,5 \text{ кг/добу}$$

Після розрахунку продуктивності печей по заданому асортименту будуємо графік роботи печей.

Таблиця 3.5 Графік роботи печей до реконструкції

Зміни	1 зміна						2 зміна					
Годин на добу	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Хліб Обідній ППЦ-1381												
Хліб Одеський Новий ППЦ - 1381												
Хліб Обідній ППЦ-1381												
Батон Нарізний ППЦ-250												
Хліб Обідній ППЦ-250												
Рогалик Одеський "Кенинг"												
Бублик Український БН-50												
Плетінка з маком БН-50												
Хлібець Висівковий "Кенинг"												

Таблиця 3.6 Уточнена продуктивність підприємства до реконструкції

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год.	Добове вироблення, кг
Хліб Обідній (лінія №1)	0,9	1555,2	23	35769,6
Хліб Одеський Новий (лінія №2)	0,85	1468,8	23	33782,4
Хліб Обідній (лінія №3)	0,9	1555,2	23	35769,6
Батон Нарізний (лінія №4)	0,45	749,7	23	17243,1
Хліб Обідній (лінія №5)	0,9	923,4	23	21238,2
Рогалик Одеський (лінія №6)	0,11	1584	23	36432
Бублик Український (лінія №7)	0,1	422,6	23	9719,8
Плетінка з маком (лінія №8)	0,3	482,4	23	11095,2
Хлібці Висівкові (лінія №9)	0,4	423,5	23	9740,5
Разом				210790,4

3.2.2 Вибір і розрахунок продуктивності печей після реконструкції лінії №6:

піч «Koing Roto Passat», булочка «Кругла», $m = 0,2$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{600 - 40}{100 + 40} = 4 \text{ приймаємо 4 шт}$$

$$N_2 = \frac{800 - 50}{100 + 50} = 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 5 \cdot 4 = 25 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою (3.5):

$$P_{\text{год}} = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 60}{17} = 264,7 \text{ кг/год}$$

Час випікання булочок становить 19 хвилин, так як виріб буде напіввипечений високого ступеню готовності, тривалість випікання скорочується на 5% і становить 17 хвилин.

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 264,7 \cdot 23 = 6\,088,1 \text{ кг/добу}$$

піч «Koing Roto Passat», булочка для гамбургерів, m = 0,07

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{600 - 40}{100 + 40} = 4 \text{ приймаємо 4 шт}$$

$$N_2 = \frac{800 - 50}{100 + 50} = 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 5 \cdot 4 = 25 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою (3.5):

$$P_{\text{год}} = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,07 \cdot 60}{9} = 175 \text{ кг/год}$$

Час випікання булочок становить 11 хвилин, так як виріб буде напіввипечений високого ступеню готовності, тривалість випікання скорочується на 5% і становить 9 хвилин.

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{доб} = 175 \cdot 23 = 4\,025 \text{ кг/добу}$$

піч «Koing Roto Passat», булочка «Міська», $m = 0,2$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами (3.1) і (3.2):

$$N_1 = \frac{600 - 40}{100 + 40} = 4 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{800 - 50}{120 + 50} = 4,4 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\Pi} = 5 \cdot 4 = 25 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою (3.5):

$$P_{год} = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 60}{17} = 264,7 \text{ кг/год}$$

Час випікання булочок становить 19 хвилин, так як виріб буде напіввипечений високого ступеню готовності, тривалість випікання скорочується на 5% і становить 17 хвилин.

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{доб} = 264,7 \cdot 23 = 6\,088,1 \text{ кг/добу}$$

піч «Koing Roto Passat», булочка для гамбургерів «Високобілкова», $m = 0,15$

$$N_1 = \frac{600 - 40}{110 + 40} = 3,7 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{800 - 50}{110 + 50} = 4,7 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\Pi} = 5 \cdot 4 = 25 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою (3.5):

$$P_{год} = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,15 \cdot 60}{13} = 259,6 \text{ кг/год}$$

Час випікання булочок становить 15 хвилин, так як виріб буде напіввипечений високого ступеню готовності, тривалість випікання скорочується на 5% і становить 13 хвилин.

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

$$P_{доб} = 259,6 \cdot 23 = 5\,970,8 \text{ кг/добу}$$

Після розрахунку продуктивності печей по заданому асортименту будуємо графік роботи печей після реконструкції

Таблиця 3.7 Графік роботи печей після реконструкції

Зміни	1 зміна						2 зміна					
Годин на добу	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Хліб Обідній ППЦ-1381												
Хліб Одеський Новий ППЦ - 1381												
Хліб Обідній ППЦ-1381												
Батон Нарізний ППЦ-250												
Хліб Обідній ППЦ-250												
Булочка «Кругла» Булочка «Міська» Булочка для гамбургерів Булочка для бургерів «Високобілкова» «Koing Roto Passat»												
Бублик Український БН-50												
Плетінка з маком БН-50												
Хлібець Висівковий «Koing Roto Passat»												

Таблиця 3.8 Уточнена продуктивність підприємства після реконструкції

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год.	Добове вироблення, кг
Хліб Обідній (лінія №1)	0,9	1555,2	23	35 769,6
Хліб Одеський Новий (лінія №2)	0,85	1468,8	23	33 782,4
Хліб «Обідній» (лінія №3)	0,9	1555,2	23	35 769,6
Батон Нарізний (лінія №4)	0,45	749,7	23	17 243,1
Хліб «Обідній» (лінія №5)	0,9	923,4	23	21 238,2
Булочка «Кругла» (лінія №6)	0,2	264,7	5,75	1 522,025
Булочка «Міська» (лінія №6)	0,2	264,7	5,75	1 522,025
Булочка для гамбургерів (лінія №6)	0,07	175	5,75	1 006,25
Булочка для бургерів «Високобілкова» (лінія №6)	0,15	259,6	5,75	1 492,7
Бублик Український (лінія №7)	0,1	422,6	23	9 719,8
Плетінка з маком (лінія №8)	0,3	482,4	23	11 095,2
Хлібці Висівкові (лінія №9)	0,4	423,5	23	9 740,5
Разом				171 101,425

3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

3.3.1 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів до реконструкції

Вихід – це маса продукції в кг чи в %, яка отримана із 100 кг основної і додаткової сировини.

Вихід хліба розраховують за формулою:

$$B = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} (1 - 0,01 \Delta q_{bp}) (1 - 0,01 \Delta q_{вun}) (1 - 0,01 \Delta q_{вuc}) \quad (3.7)$$

де $\sum G_i$ – загальна кількість сировини за рецептурою виробу без води, кг;

w_{cp} – середньозважена вологість сировини, %

w_T – вологість тіста, %;

Δq_{bp} , $\Delta q_{вun}$, $\Delta q_{вuc}$ – відповідно витрати при бродінні (2-3%), при випіканні (6-14%), при усиханні (3-4%).

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} (в %) розраховують за формулою:

$$w_{cp} = \frac{G_b \cdot w_b + G_c \cdot w_c + G_{dp} \cdot w_{dp} + G_{ц} \cdot w_{ц}}{G_b + G_c + G_{dp} + G_{ц}} \quad (3.8)$$

де G_b , G_c , G_{dp} , $G_{ц}$ – витрати борошна, солі, дріжджів, цукру за рецептурою, кг;

w_b , w_c , w_{dp} , $w_{ц}$ – відповідно їх вологість, % ;

w_T – вологість тіста, %.

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою:

$$w_m = w_{xl} + n \quad (3.9)$$

де w_{xl} – вологість хліба за стандартом, %;

n – різниця між вологістю тіста та м'якушки остиглого хліба, %.

Орієнтовно значення n можна прийняти для пшеничного сортового борошна 0,5-1,0 %.

Хліб Обідній

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{28 \cdot 14,5 + 72 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,6 \cdot 3 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,1}{105,1} = 14,9 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 45,5 + 1 = 46,5 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 105,1 \cdot \frac{100 - 14,9}{100 - 46,5} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 14)(1 - 0,01 \cdot 4) = 133,9 \%$$

Хліб Одеський Новий

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{60 \cdot 14,5 + 40 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3}{102} = 14,6 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 42 + 1 = 43 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 102 \cdot \frac{100 - 14,6}{100 - 43} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 6)(1 - 0,01 \cdot 3) = 136,6 \%$$

Батон Нарізний

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 4 \cdot 0,15 + 3,5 \cdot 16,5}{110} = 14,4 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 42 + 1 = 43 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 110 \cdot \frac{100 - 14,4}{100 - 43} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 12)(1 - 0,01 \cdot 3) = 132,5 \%$$

Рогалик Одеський

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 4 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 4 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,3 + 15 \cdot 16,5}{127,53} = 15,7 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 25 + 1 = 26 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 127,53 \cdot \frac{100 - 15,7}{100 - 26} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 6)(1 - 0,01 \cdot 3) = 129,9 \%$$

Бублик Український

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 12 \cdot 0,15 + 8 \cdot 16,5}{124,5} = 13,7 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 25 + 1 = 26 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 124,5 \cdot \frac{100 - 13,7}{100 - 26} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 6)(1 - 0,01 \cdot 3) = 130,2 \%$$

Плетінка з маком

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,25 \cdot 16,5 + 1,5 \cdot 3 + 3 \cdot 0,15 + 1 \cdot 11}{107,75} = 14,5 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 45,5 + 1 = 46,5 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 107,75 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 41} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 9)(1 - 0,01 \cdot 4) = 133,8 \%$$

Хлібець «Висівковий»

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{90 \cdot 14,5 + 10 \cdot 15 + 4 \cdot 75 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 17 + 2 \cdot 73}{109} = 17,8 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 42 + 1 = 43 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 109 \cdot \frac{100 - 17,8}{100 - 43} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 12)(1 - 0,01 \cdot 4) = 128,6 \%$$

Таблиця 3.9 Вихід хлібобулочних виробів до реконструкції

Найменування виробів	Маса, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		Розрахований	Плановий	
Хліб Обідній	0,9	133,9	131	+2,9
Хліб Одеський Новий	0,85	136,6	138,5	-1,9
Батон Нарізний	0,45	132,5	136	-3,5
Рогалик Одеський	0,11	129,9	130,5	-0,6
Бублик Український	0,1	130,2	129	+1,2
Плетінка з маком	0,3	133,8	135	-1,2
Хлібець Висівковий	0,4	128,6	132	-3,4

3.3.2 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів після реконструкції

Булочка «Кругла»

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 6 \cdot 0,15}{108,4} = 14,11 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 43 + 1 = 44 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 108,4 \cdot \frac{100 - 14,11}{100 - 44} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 14)(1 - 0,01 \cdot 4) = 133,1 \%$$

Булочка «Міська»

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,3 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 4 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 16,5}{109,3} = 14,5 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 43 + 1 = 44 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 109,3 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 44} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 14)(1 - 0,01 \cdot 4) = 133,6 \%$$

Булочка для гамбургерів

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3 \cdot 75 + 2 \cdot 3 + 6 \cdot 0,15 + 6 \cdot 16,5 + 1 \cdot 10}{118,0} = 15,13 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 42 + 1 = 43 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 118 \cdot \frac{100 - 15,13}{100 - 43} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 14)(1 - 0,01 \cdot 4) = 140,7 \%$$

Булочка для бургерів «Високобілкова»

Середньозважену вологість сировини в тісті (в %) w_{cp} розраховують за формулою (3.8):

$$w_{cp} = \frac{80 \cdot 14,5 + 20 \cdot 7 + 3 \cdot 75 + 2 \cdot 3 + 6 \cdot 0,15 + 10 \cdot 10}{121,0} = 13,49 \%$$

Вологість тіста (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба за формулою (3.9):

$$w_T = 42 + 1 = 43 \%$$

Вихід (в %) розраховують за формулою (3.7):

$$B = 118 \cdot \frac{100 - 13,49}{100 - 42} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 14)(1 - 0,01 \cdot 4) = 140,9 \%$$

Таблиця 3.10 Вихід хлібобулочних виробів після реконструкції

Найменування виробів	Маса, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		Розрахований	Плановий	
Хліб «Обідній»	0,9	133,9	131	+2,9
Хліб «Одеський Новий»	0,85	136,6	138,5	-1,9
Батон «Нарізний»	0,45	132,5	136	-3,5
Булочка «Кругла»	0,2	133,1	130,0	+3,1
Булочка «Міська»	0,2	133,6	129,5	+4,1
Булочка для гамбургерів	0.07	140,7	140,0	+0,7
Булочка для бургерів «Високобілкова»	0,15	140,9	-	-
Бублик «Український»	0,1	130,2	129	+1,2
Плетінка з маком	0,3	133,8	135	-1,2
Хлібець «Висівковий»	0,4	128,6	132	-3,4

3.4 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві

3.4.1 Розрахунок добових витрат сировини до реконструкції

Кількість борошна, яка витрачається за добу (в кг) для кожного сорту виробу визначається за формулою:

$$M_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (3.10)$$

де $P_{\text{доб}}$ – добове вироблення окремого сорту хліба, кг;

$B_{\text{хл}}$ – розрахунковий вихід відповідного сорту хліба, %;

Необхідна кількість додаткової сировини за добу (в кг) з урахуванням даних рецептури розраховується за формулою:

$$g_i = \frac{M_{\text{доб}} \cdot G_i}{100} \quad (3.11)$$

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою, кг

Хліб «Обідній» лінії №1 та №3

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб пш.в.г.}} = \frac{71\,539,2 \cdot 72}{133,9} = 38\,467,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб пш.1 г.}} = \frac{71\,539,2 \cdot 28}{133,9} = 14\,959,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб борошна.}} = 38\,467,7 + 14\,959,7 = 53\,427,4 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{53\,427,4 \cdot 1,5}{100} = 801,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{53\,427,4 \cdot 1,6}{100} = 854,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{53\,427,4 \cdot 1}{100} = 534,3 \text{ кг}$$

$$g_{\text{росл.олія}} = \frac{53\,427,4 \cdot 1}{100} = 534,3 \text{ кг}$$

Хліб «Обідній» лінії №5

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб пш.в.г.}} = \frac{21\,238,2 \cdot 72}{133,9} = 11\,420,1 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб пш.1 г.}} = \frac{21\,238,2 \cdot 28}{133,9} = 4\,441,2 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб борошна.}} = 11\,420,1 + 4\,441,2 = 15\,861,3 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{15\,861,3 \cdot 1,5}{100} = 237,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{15\,861,3 \cdot 1,6}{100} = 253,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{15\,861,3 \cdot 1}{100} = 158,6 \text{ кг}$$

$$g_{\text{росл.олія}} = \frac{15\,861,3 \cdot 1}{100} = 158,6 \text{ кг}$$

Хліб «Одеський Новий»

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб пш.г.}} = \frac{33\,782,4 \cdot 60}{136,6} = 14\,838,5 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб жит.обд.}} = \frac{33\,782,4 \cdot 40}{136,6} = 9\,892,4 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб борошна}} = 14\,838,5 + 9\,892,4 = 24\,730,9 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{24\,730,9 \cdot 0,5}{100} = 123,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{24\,730,9 \cdot 1,5}{100} = 371 \text{ кг}$$

Батон «Нарізний»

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб пш.в.г.}} = \frac{17\,243,1 \cdot 100}{132,5} = 13\,013,7 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{13\,013,7 \cdot 1}{100} = 130,1 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{13\,013,7 \cdot 1,5}{100} = 195,2 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{13\,013,7 \cdot 4}{100} = 520,5 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{13\,013,7 \cdot 3,5}{100} = 455,5 \text{ кг}$$

Рогалик «Одеський»

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб тш.в.г.}} = \frac{36\,432 \cdot 100}{129,9} = 28\,046,2 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{28\,046,2 \cdot 4}{100} = 1\,121,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{28\,046,2 \cdot 1,5}{100} = 420,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{28\,046,2 \cdot 4}{100} = 1\,121,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{28\,046,2 \cdot 15}{100} = 4\,206,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{білок}} = \frac{28\,046,2 \cdot 0,03}{100} = 8,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{кунжут}} = \frac{28\,046,2 \cdot 3}{100} = 841,4 \text{ кг}$$

Бублик «Український»

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб тш.1.г.}} = \frac{9\,719,8 \cdot 100}{130,2} = 7\,465,3 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{7\,465,3 \cdot 1,5}{100} = 112 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{7\,465,3 \cdot 1,5}{100} = 112 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{7\,465,3 \cdot 12}{100} = 895,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{7\,465,3 \cdot 8}{100} = 597,2 \text{ кг}$$

$$g_{\text{мак}} = \frac{7\,465,3 \cdot 1,5}{100} = 112 \text{ кг}$$

Плетінка з маком

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб.пш.в.г.}} = \frac{11\,095,2 \cdot 100}{133,8} = 8\,292,4 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{8\,292,4 \cdot 1}{100} = 82,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{8\,292,4 \cdot 1,5}{100} = 124,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{8\,292,4 \cdot 3}{100} = 248,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{8\,292,4 \cdot 1,25}{100} = 103,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{мак}} = \frac{8\,292,4 \cdot 1}{100} = 82,9 \text{ кг}$$

Хлібець «Висівковий»

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб.пш.1.г.}} = \frac{9\,740,5 \cdot 90}{128,6} = 6\,816,8 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{6\,816,8 \cdot 4}{100} = 272,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{6\,816,8 \cdot 1}{100} = 68,2 \text{ кг}$$

$$g_{\text{висівки}} = \frac{6\,816,8 \cdot 10}{100} = 681,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{масло}} = \frac{6\,816,8 \cdot 2}{100} = 136,3 \text{ кг}$$

$$g_{\text{яйце}} = \frac{6\,816,8 \cdot 2}{100} = 136,3 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11 Добові витрати та запас сировини до реконструкції

Найменування виробів	Добове вироблення, кг	Вихід, кг	Добові витрати сировини, кг													
			Борошно пшеничне в/г	Борошно пшеничне 1г	Борошно житнє обдирне	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Сіль кухонна харчова	Цукор-пісок	Маргарин столовий	Яйце куряче	Білок яєчний сухий	Мак	Кунжут	Висівки	Масло коров'яче	Олія рослинна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Хліб «Обідній» лінії №1 та №3	71539,2	133,9	38467,7	14959,7		801,4	854,8	534,3	-	-	-	-	-	-	-	534,3
Хліб «Обідній» лінія №5	21238,2	133,9	11420,1	4441,2		237,9	158,6	158,6	-	-	-	-	-	-	-	253,8
Хліб «Одеський Новий»	33782,4	133,6		14838,5	9892,4	123,7	371	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Батон «Нарізний»	17243,1	132,5	13013,7	-	-	130,1	195,2	520,5	455,5	-	-	-	-	-	-	-
Рогалик «Одеський»	36432	129,9	28046,2	-	-	1121,9	420,7	1121,9	4206,9	-	8,4	-	841,4	-	-	-
Бублик «Український»	9719,8	130,2	-	7465,3	-	112	112	895,8	597,2	-	-	112	-	-	-	-
Плетінка з маком	11095,2	133,8	-	-	-	82,9	124,4	248,8	103,7	-	-	82,9	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Хлібець «Висівко вий»	9740,5	128,6	-	6816,8	-	272,7	68,2	-	-	136,3	-	-	-	681,7	136,3	-
Всього, кг/добу	-	-	90947,7	48521,5	9892,4	2882,6	2304,9	3479,9	5363,3	136,3	8,4	194,9	841,4	681,7	136,3	788,1
Термін збережен- ня, діб			7	7	7	3	15	15	5	5	6	15	15	7	5	4
Запас сировини, кг			636633,9	339650,5	69246,8	8647,8	34573,5	52198,5	26816,5	681,5	50,4	2923,5	12621	4771,9	681,5	3152,4

3.4.2 Розрахунок добових витрат сировини після реконструкції

Булочка «Кругла»

Кількість борошна, яка витрачається за добу визначається за формулою (3.10):

$$M_{\text{доб.тш.в/г.}} = \frac{1\,522,025 \cdot 100}{133,1} = 1\,143,5 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{др}} = \frac{1\,143,5 \cdot 1}{100} = 11,43 \text{ кг}$$

$$g_{\text{солі}} = \frac{1\,143,5 \cdot 1,5}{100} = 17,15 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор-пісок}} = \frac{1\,143 \cdot 6}{100} = 68,61 \text{ кг}$$

Булочка «Міська»

$$M_{\text{доб.тш.І/г.}} = \frac{1\,522,025 \cdot 100}{133,6} = 1139,24 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{др}} = \frac{1\,139,24 \cdot 1,3}{100} = 14,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{солі}} = \frac{1\,139,24 \cdot 1,5}{100} = 17,1 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор-пісок}} = \frac{1\,139,24 \cdot 4}{100} = 45,6 \text{ кг}$$

$$g_{\text{марг.столовий}} = \frac{1\,139,24 \cdot 2,5}{100} = 28,48 \text{ кг}$$

Булочка для гамбургерів

$$M_{\text{доб тш.в/г.}} = \frac{1\,006,25 \cdot 100}{140,7} = 715,18 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{др}} = \frac{715,18 \cdot 3}{100} = 21,46 \text{ кг}$$

$$g_{\text{солі}} = \frac{715,18 \cdot 2}{100} = 14,3 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор-пісок}} = \frac{715,18 \cdot 6}{100} = 42,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{марг.столовий}} = \frac{715,18 \cdot 6}{100} = 42,9 \text{ кг}$$

Булочка для гамбургерів «Високобілкова»

$$M_{\text{доб тш.в/г.}} = \frac{1\,492,7 \cdot 80}{140,9} = 847,52 \text{ кг}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за добу з урахуванням даних рецептури за формулою (3.11):

$$g_{\text{др}} = \frac{1\,059,4 \cdot 3}{100} = 31,78 \text{ кг}$$

$$g_{\text{солі}} = \frac{1\,059,4 \cdot 2}{100} = 21,19 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор-пісок}} = \frac{1\,059,4 \cdot 6}{100} = 63,57 \text{ кг}$$

$$g_{\text{БВС}} = \frac{1\,059,4 \cdot 20}{100} = 211,88 \text{ кг}$$

Таблиця 3.12 Добові витрати та запас сировини після реконструкції

Найменування виробів	Добове вироблення, кг	Вихід, кг	Добові витрати сировини, кг												
			Борошно пшеничне в/г	Борошно пшеничне 1г	Борошно житнє обдирне	БВС	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Сіль кухонна харчова	Цукор-пісок	Маргарин столовий	Яйце куряче	Мак	Вісівки	Масло коров'яче	Олія рослинна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Хліб «Обідній» лінії №1 та №3	71539,2	133,9	38 467,7	14 959,7	-	-	801,4	854,8	534,3	-	-	-	-	-	534,3
Хліб «Обідній» лінія №5	21238,2	133,9	11420,1	4 441,2	-	-	237,9	158,6	158,6	-	-	-	-	-	253,8
Хліб «Одеський Новий»	33782,4	133,6	-	14 838,5	9892,4	-	123,7	371	-	-	-	-	-	-	-
Батон «Нарізнний»	17243,1	132,5	13013,7	-	-	-	130,1	195,2	520,5	455,5	-	-	-	-	-
Булочка «Кругла»	1 522,01	133,1	1 143,5	-	-	-	11,43	17,15	68,61	-	-	-	-	-	-
Булочка «Міська»	1 522,01	133,6	-	1 139,24	-	-	14,8	17,1	45,6	28,48	-	-	-	-	-
Булочка для гамбургерів	1 006,25	140,7	715,8	-	-	-	21,46	14,3	42,9	42,9	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Булочка для гамбургерів «Високо білкова»	1 492,7	140,9	847,52	-	-	211,88	31,78	21,19	63,57	-	-	-	-	-	-
Бублик «Український»	9 719,8	130,2	-	7 465,3	-	-	112	112	895,8	597,2	-	112	-	-	-
Плетінка з маком	11 095,2	133,8	-	-	-	-	82,9	124,4	248,8	103,7	-	82,9	-	-	-
Хлібець «Висівковий»	9 740,5	128,6	-	6 816,8	-	-	272,7	68,2	-	-	136,3	-	681,7	136,3	-
Всього, кг/добу	-	-	65 608,32	49 660,74	9 892,4	-	1 876,17	1 953,94	2 578,68	1 227,78	9,3	196,3	38,4	1,85	788,1
Термін збереження, діб			7	7	7	7	3	15	15	5	5	15	5	5	15
Запас сировини, кг			460 741,4	347 625,18	69246,8	1 483,16	5 628,51	29 309,1	38 680,2	6 138,9	681,5	2923,5	192	681,5	11 821,5

3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.5.1 Розрахунок пофазних рецептур тіста

Розрахунок пофазних рецептур залежить від способу тістоприготування тіста, виду дріжджів, що використовуються, та інших технологічних факторів.

Булочка «Кругла» на густий опарі (ГО)

Приготування тіста для булочки «Кругла» із пшеничного борошна вищого ґатунку здійснюють на густих опарах.

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини розраховують за формулою:

$$G_M = \Sigma G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

$$G_M = 108,5 \cdot \frac{100 - 14,11}{100 - 44} = 166,41 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста розраховують за формулою:

$$G_B = G_T - (G_6 + G_{др} + G_{сін} + G_{...}) \quad (3.13)$$

$$G_B = 166,41 - (100 + 1 + 1,5 + 6) = 57,91 \text{ кг}$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста розраховують за формулою:

$$G_{6.}^T = G_6 - G_{6.}^0 \quad (3.14)$$

де $G_{6.}^0$ – витрати борошна на заміс опари, кг.

$$G_{6.}^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Масу опари (в кг) розраховують за формулою:

$$G_o = \frac{\left[G_{6.}^0 \frac{100 - w_6}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} \right] \cdot 100}{100 - w_o} \quad (3.15)$$

$$G_o = \frac{\left[50 \frac{100 - 14,5}{100} + 1 \frac{100 - 75}{100} \right] \cdot 100}{100 - 46} = 79,63 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп} = G_{др} \cdot (1 + a) \quad (3.16)$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=2-3$)

$$G_{др.сусп} = 1 \cdot (1 + 3) = 4 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для розведення пресованих дріжджів розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др} \quad (3.17)$$

$$G_{др.сусп.}^B = 4 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_B^0 = G_o - (G_{6.}^0 + G_{др}) \quad (3.18)$$

$$G_B^0 = 79,63 - (50 + 1) = 28,63 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару, за винятком води, внесеною з дріжджовою суспензією розраховують за формулою:

$$G_B^{\text{опар}} = G_B^0 - G_{\text{др.сусп.}}^B \quad (3.19)$$

$$G_B^{\text{опар}} = 28,63 - 3 = 25,63 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_c}{0.26} \quad (3.20)$$

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5}{0.26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для приготування розчину солі розраховують за формулою:

$$G_{\text{с.р.}}^B = G_{\text{с.р.}} - G_c \quad (3.21)$$

$$G_{\text{с.р.}}^B = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_T^B = G_B - (G_{\text{др.сусп.}}^B + G_B^{\text{опар}} + G_{\text{с.р.}}^B) \quad (3.22)$$

$$G_T^B = 57,91 - (3 + 25,63 + 4,3) = 24,98 \text{ кг}$$

Таблиця 3.13 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста для булочки «Кругла» на ГО із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/г	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-
Розчин солі	5,8	-	5,8
Цукор-пісок	6,0	-	6,0
Вода	50,61	25,63	24,98
Опара	-	-	79,63
Всього	166,41	79,63	166,41

Булочка «Міська» на густий опарі (ГО)

Приготування тіста для булочки «Міська» із пшеничного борошна вищого ґатунку здійснюють на густих опарах.

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини розраховують за формулою:

$$G_M = \Sigma G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

$$G_M = 109,3 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 44} = 166,88 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста розраховують за формулою:

$$G_B = G_T - (G_6 + G_{др} + G_{сін} + G_{...}) \quad (3.13)$$

$$G_B = 166,88 - (100 + 1,3 + 1,5 + 4 + 2,5) = 57,58 \text{ кг}$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста розраховують за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^0 \quad (3.14)$$

де G_6^0 – витрати борошна на заміс опари, кг.

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Масу опари (в кг) розраховують за формулою:

$$G_O = \frac{\left[G_6^0 \frac{100 - w_6}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} \right] \cdot 100}{100 - w_O} \quad (3.15)$$

$$G_O = \frac{\left[50 \frac{100 - 14,5}{100} + 1,3 \frac{100 - 75}{100} \right] \cdot 100}{100 - 46} = 79,77 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп} = G_{др} \cdot (1 + a) \quad (3.16)$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=2-3$)

$$G_{др.сусп} = 1,3 \cdot (1 + 3) = 5,2 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для розведення пресованих дріжджів розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп}^B = G_{др.сусп} - G_{др} \quad (3.17)$$

$$G_{др.сусп}^B = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_B^0 = G_O - (G_6^0 + G_{др}) \quad (3.18)$$

$$G_B^o = 79,77 - (50 + 1,3) = 28,47 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару, за винятком води, внесеною з дріжджовою суспензією розраховують за формулою:

$$G_B^{\text{опар}} = G_B^o - G_{\text{др.сусп.}}^B \quad (3.19)$$

$$G_B^{\text{опар}} = 28,47 - 3,9 = 24,57 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_c}{0.26} \quad (3.20)$$

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5}{0.26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для приготування розчину солі розраховують за формулою:

$$G_{\text{с.р.}}^B = G_{\text{с.р.}} - G_c \quad (3.21)$$

$$G_{\text{с.р.}}^B = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_T^B = G_B - (G_{\text{др.сусп.}}^B + G_B^{\text{опар}} + G_{\text{с.р.}}^B) \quad (3.22)$$

$$G_T^B = 57,58 - (3,9 + 24,57 + 4,3) = 24,81 \text{ кг}$$

Таблиця 3.14 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста для булочки «Міська» на ГО із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне І/ІІ	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	5,2	5,2	-
Розчин солі	5,8	-	5,8
Цукор-пісок	2,5	-	2,5
Маргарин столовий	4,0	-	4,0
Вода	49,38	24,57	24,81
Опара	-	-	79,77
Всього	166,88	79,77	166,88

Булочка для гамбургерів на густий опарі (ГО)

Приготування тіста для булочки для бургерів із пшеничного борошна вищого ґатунку здійснюють на густих опарах.

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини розраховують за формулою:

$$G_M = \Sigma G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

$$G_M = 118 \cdot \frac{100 - 15,13}{100 - 43} = 175,69 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста розраховують за формулою:

$$G_B = G_T - (G_6 + G_{др} + G_{сін} + G_{...}) \quad (3.13)$$

$$G_B = 175,69 - (100 + 3 + 12 + 6 + 6 + 1) = 57,69 \text{ кг}$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста розраховують за формулою:

$$G_{6.}^T = G_6 - G_{6.}^0 \quad (3.14)$$

де $G_{6.}^0$ – витрати борошна на заміс опари, кг.

$$G_{6.}^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Масу опари (в кг) розраховують за формулою:

$$G_o = \frac{\left[G_6^0 \frac{100 - w_6}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} \right] \cdot 100}{100 - w_o} \quad (3.15)$$

$$G_o = \frac{\left[50 \frac{100 - 14,5}{100} + 3 \frac{100 - 75}{100} \right] \cdot 100}{100 - 46} = 80,56 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп} = G_{др} \cdot (1 + a) \quad (3.16)$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=2-3$)

$$G_{др.сусп} = 3 \cdot (1 + 3) = 12 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для розведення пресованих дріжджів розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др} \quad (3.17)$$

$$G_{др.сусп.}^B = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_B^0 = G_0 - (G_6^0 + G_{др}) \quad (3.18)$$

$$G_B^0 = 80,56 - (50 + 3) = 27,56 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару, за винятком води, внесеною з дріжджовою суспензією розраховують за формулою:

$$G_B^{опар} = G_B^0 - G_{др.сусп.}^B \quad (3.19)$$

$$G_B^{опар} = 27,56 - 9 = 18,56 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_{р.с.} = \frac{G_c}{0.26} \quad (3.20)$$

$$G_{р.с.} = \frac{2,0}{0.26} = 7,69 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для приготування розчину солі розраховують за формулою:

$$G_{с.р.}^B = G_{с.р.} - G_c \quad (3.21)$$

$$G_{с.р.}^B = 7,69 - 2,0 = 5,69 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_T^B = G_B - (G_{др.сусп.}^B + G_B^{опар} + G_{с.р.}^B) \quad (3.22)$$

$$G_T^B = 57,69 - (9 + 18,56 + 5,69) = 24,44 \text{ кг}$$

Таблиця 3.15 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста для булочки для гамбургерів на ГО із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/г	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-
Розчин солі	7,69	-	7,69
Цукор-пісок	6,0	-	6,0
Маргарин столовий	6,0	-	6,0
Вода	43,0	18,56	24,44
Опара	-	-	80,56
Поліпшувач	1,0	-	1,0
Всього	175,69	80,56	175,69

Булочка для бургерів «Високобілкова» на густий опарі (ГО)

Приготування тіста для булочки «Високобілкова» із пшеничного борошна вищого ґатунку здійснюють на великих густих опарах.

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини розраховують за формулою:

$$G_M = \Sigma G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

$$G_M = 121,0 \cdot \frac{100 - 13,49}{100 - 43} = 183,64 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста розраховують за формулою:

$$G_B = G_T - (G_6 + G_{др} + G_{сін} + G_{...}) \quad (3.13)$$

$$G_B = 183,64 - (80 + 20 + 3 + 6 + 2 + 10) = 62,64 \text{ кг}$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста розраховують за формулою:

$$G_{6.}^T = G_6 - G_{6.}^0 \quad (3.14)$$

де $G_{6.}^0$ – витрати борошна на заміс опари, кг.

$$G_{6.}^T = 100 - 70 = 30 \text{ кг}$$

Масу опари (в кг) розраховують за формулою:

$$G_O = \frac{\left[G_{6.}^0 \frac{100 - w_6}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} \right] \cdot 100}{100 - w_O} \quad (3.15)$$
$$G_O = \frac{\left[70 \frac{100 - 14,5}{100} + 3 \frac{100 - 75}{100} \right] \cdot 100}{100 - 46} = 112,22 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп} = G_{др} \cdot (1 + a) \quad (3.16)$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=2-3$)

$$G_{др.сусп} = 3 \cdot (1 + 3) = 12 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для розведення пресованих дріжджів розраховують за формулою:

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др} \quad (3.17)$$

$$G_{др.сусп.}^B = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу опари розраховують за формулою:

$$G_B^0 = G_0 - (G_6^0 + G_{др}) \quad (3.18)$$

$$G_B^0 = 112,22 - (70 + 3) = 39,22 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару, за винятком води, внесеною з дріжджовою суспензією розраховують за формулою:

$$G_B^{опар} = G_B^0 - G_{др.сусп.}^B \quad (3.19)$$

$$G_B^{опар} = 39,22 - 9 = 30,22 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_{р.с.} = \frac{G_c}{0.26} \quad (3.20)$$

$$G_{р.с.} = \frac{2,0}{0.26} = 7,69 \text{ кг}$$

Масу води (в кг) для приготування розчину солі розраховують за формулою:

$$G_{с.р.}^B = G_{с.р.} - G_c \quad (3.21)$$

$$G_{с.р.}^B = 7,69 - 2 = 5,69 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для замісу тіста розраховують за формулою:

$$G_T^B = G_B - (G_{др.сусп.}^B + G_B^{опар} + G_{с.р.}^B) \quad (3.22)$$

$$G_T^B = 62,64 - (5,69 + 30,22 + 9) = 17,73 \text{ кг}$$

Таблиця 3.16 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста для булочки для бургерів «Високобілкова» на ГО із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне І/І	80,0	70,0	10,0
БВС	20,0	-	20,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-
Розчин солі	7,69	-	7,69
Цукор-пісок	6,0	-	6,0
Поліпшувач	10,0	-	10,0
Вода	47,95	30,22	17,73
Опара	-	-	112,22
Всього	183,64	112,22	183,64

3.5.2 Розрахунок виробничих рецептур тіста

Булочка «Кругла»

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію).

Максимальне завантаження борошна (в кг) на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{\text{мак}}^{1 \text{ зам}} = \frac{V_p \cdot q}{100}, \quad (3.23)$$

де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємкості тістомісильної машини періодичної дії, л;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг;

$$M_{\text{мак}}^{1 \text{ зам}} = \frac{330 \cdot 32}{100} = 105,6 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) розраховують за формулою:

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (3.24)$$

$$M_{\text{год}} = \frac{264,7 \cdot 100}{133,1} = 198,87 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 годину розраховують за формулою:

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мак}}^{1 \text{ зам}}} \quad (3.25)$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{198,87}{105,6} = 1,88 \quad \text{приймаємо 2 заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}^*$ і визначають ритм замісу за формулою:

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}^*} \quad (3.26)$$

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Витрати борошна (в кг) на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину розраховують за формулою:

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}} \quad (3.27)$$

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{198,87}{2} = 99,44 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (в кг) розраховують за формулою:

$$q_i^{1 \text{ зам}} = \frac{M_{1 \text{ зам}} \cdot G_i}{100}, \quad (3.28)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі (табл. 3.13, 3.14, 3.15, 3.16)

Витрати борошна 1 г на заміс опари:

$$q_{\text{бп } 1\text{г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 50}{100} = 49,72 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1 г на заміс тіста:

$$q_{\text{бп } 1\text{г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 50}{100} = 49,72 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс опари:

$$q_{\text{в.о}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 25,63}{100} = 25,49 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{в.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 24,98}{100} = 24,84 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс опари:

$$q_{\text{др.с.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 4}{100} = 3,98 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{с.р.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 5,8}{100} = 5,77 \text{ кг}$$

Витрати цукру-піску на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{ц.-п.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 6}{100} = 5,97 \text{ кг}$$

Витрати опари на 1 заміс тіста:

$$q_o^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 79,63}{100} = 79,18 \text{ кг}$$

Витрати тіста:

$$q_{\text{т}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,44 \cdot 166,41}{100} = 165,4 \text{ кг}$$

Таблиця 3.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Кругла» (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг	
		опара	тісто
Борошно пшеничне в/с	100,0	49,72	49,72
Дріжджова суспензія	4,0	3,98	-
Розчин солі	5,8	-	5,72
Цукор-пісок	6,0	-	5,97
Вода	50,61	25,49	24,84
Опара	-	-	79,19
Всього	166,41	79,19	165,4

Булочка «Міська»

$$M_{\text{мах}}^{1 \text{ зам}} = \frac{330 \cdot 32}{100} = 105,6 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) розраховують за формулою:

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (3.24)$$

$$M_{\text{год}} = \frac{264,7 \cdot 100}{133,6} = 198,13 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 годину розраховують за формулою:

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мах}}^{1 \text{ зам}}} \quad (3.25)$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{198,13}{105,6} = 1,87 \quad \text{приймаємо 2 заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}^*$ і визначають ритм замісу за формулою:

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}^*} \quad (3.26)$$

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Витрати борошна (в кг) на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за

годину розраховують за формулою:

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}} \quad (3.27)$$

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{198,13}{2} = 99,07 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (в кг) розраховують за формулою:

$$q_i^{1 \text{ зам}} = \frac{M_{1 \text{ зам}} \cdot G_i}{100}, \quad (3.28)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі

Витрати борошна 1 г на заміс опари:

$$q_{\text{бп } 1\text{г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 50}{100} = 49,54 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1 г на заміс тіста:

$$q_{\text{бп } 1\text{г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 50}{100} = 49,54 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс опари:

$$q_{\text{в.о}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 24,57}{100} = 24,34 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{в.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 24,81}{100} = 24,58 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс опари:

$$q_{\text{др.с.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 5,2}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{с.р.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 5,8}{100} = 5,75 \text{ кг}$$

Витрати цукру-піску на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{ц.-п.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 2,5}{100} = \text{кг}$$

Витрати маргарину на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{марг.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 4}{100} = 3,96 \text{ кг}$$

Витрати опари на 1 заміс тіста:

$$q_o^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 79,77}{100} = 79,03 \text{ кг}$$

Витрати тіста:

$$q_T^{1 \text{ зам}} = \frac{99,07 \cdot 166,88}{100} = 165,3 \text{ кг}$$

Таблиця 3.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Міська» (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг	
		опара	тісто
Борошно пшеничне в/с	100,0	49,54	49,54
Дріжджова суспензія	5,2	5,15	-
Розчин солі	5,8	-	5,75
Цукор-пісок	2,5	-	2,48
Маргарин столовий	4,0	-	3,96
Вода	49,38	24,34	24,58
Опара	-	-	79,03
Всього	166,88	79,03	165,3

Булочка для гамбургерів

$$M_{\text{мах}}^{1 \text{ зам}} = \frac{330 \cdot 32}{100} = 105,6 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) розраховують за формулою:

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (3.24)$$

$$M_{\text{год}} = \frac{175,0 \cdot 100}{140,7} = 124,4 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 годину розраховують за формулою:

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мах}}^{1 \text{ зам}}} \quad (3.25)$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{124,4}{105,6} = 1,2 \quad \text{приймаємо 2 заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}^*$ і визначають ритм замісу за формулою:

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}^*} \quad (3.26)$$

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Витрати борошна (в кг) на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину розраховують за формулою:

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}} \quad (3.27)$$

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{124,4}{2} = 62,2 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (в кг) розраховують за формулою:

$$q_i^{1 \text{ зам}} = \frac{M_{1 \text{ зам}} \cdot G_i}{100}, \quad (3.28)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній

Витрати борошна 1 г на заміс опари:

$$q_{\text{бп 1г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 50}{100} = 31,1 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1 г на заміс тіста:

$$q_{\text{бп1г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 50}{100} = 31,1 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс опари:

$$q_{\text{в.о}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 18,56}{100} = 11,54 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{в.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 24,44}{100} = 15,2 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс опари:

$$q_{\text{др.с.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 12}{100} = 7,46 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{с.р.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 7,69}{100} = 4,78 \text{ кг}$$

Витрати цукру-піску на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{ц.-п.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 6,0}{100} = 3,73 \text{ кг}$$

Витрати маргарину на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{марг.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 6,0}{100} = 3,73 \text{ кг}$$

Витрати опари на 1 заміс тіста:

$$q_o^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 80,56}{100} = 50,1 \text{ кг}$$

Витрати поліпшувача:

$$q_{\text{пол.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 1,0}{100} = 0,62 \text{ кг}$$

Витрати тіста:

$$q_{\text{т}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,2 \cdot 175,69}{100} = 109,3 \text{ кг}$$

Таблиця 3.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки для гамбургерів (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг	
		опара	тісто
Борошно пшеничне в/с	100,0	31,1	31,1
Дріжджова суспензія	12,0	7,46	-
Розчин солі	7,69	-	4,78
Цукор-пісок	6,0	-	3,73
Маргарин столовий	6,9	-	3,73
Вода	43,0	11,54	15,2
Опара	-	-	50,1
Поліпшувач	1,0	-	0,62
Всього	175,69	50,1	109,3

Булочка для бургерів «Високобілкова»

$$M_{\text{мах}}^{1 \text{ зам}} = \frac{330 \cdot 32}{100} = 105,6 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) розраховують за формулою:

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}} \quad (3.24)$$

$$M_{\text{год}} = \frac{175,0 \cdot 100}{140,9} = 124,2 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 годину розраховують за формулою:

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{мак}}^{1 \text{ зам}}} \quad (3.25)$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{124,2}{105,6} = 1,2 \quad \text{приймаємо 2 заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}^*$ і визначають ритм замісу за формулою:

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}^*} \quad (3.26)$$

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Витрати борошна (в кг) на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину розраховують за формулою:

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}} \quad (3.27)$$

$$M_{1 \text{ зам}} = \frac{124,2}{2} = 62,1 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (в кг) розраховують за формулою:

$$q_i^{1 \text{ зам}} = \frac{M_{1 \text{ зам}} \cdot G_i}{100}, \quad (3.28)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептури

Витрати борошна 1 г на заміс опари:

$$q_{\text{бп } 1\text{г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 70}{100} = 43,5 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1 г на заміс тіста:

$$q_{\text{бп } 1\text{г}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 10}{100} = 6,21 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс опари:

$$q_{\text{в.о}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 30,22}{100} = 18,77 \text{ кг}$$

Витрати води на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{в.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 17,73}{100} = 11,01 \text{ кг}$$

Витрати БВС на 1 заміс тіста:

$$q_{\text{в.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 20,0}{100} = 12,42 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії на 1 заміс опари:

$$q_{\text{др.с.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 12}{100} = 7,45 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину на 1заміс тіста:

$$q_{\text{с.р.т.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 7,69}{100} = 4,78 \text{ кг}$$

Витрати цукру-піску на 1заміс тіста:

$$q_{\text{ц.-п.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 6,0}{100} = 3,73 \text{ кг}$$

Витрати опари на 1 заміс тіста:

$$q_o^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 122,22}{100} = 69,7 \text{ кг}$$

Витрати поліпшувача:

$$q_{\text{пол.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 10}{100} = 6,21 \text{ кг}$$

Витрати тіста:

$$q_{\text{т}}^{1 \text{ зам}} = \frac{62,1 \cdot 183,64}{100} = 114,1 \text{ кг}$$

Таблиця 3.20 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Високобілкова» (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг	
		опара	тісто
Борошно пшеничне в/с	80,0	43,5	6,21
БВС	20,0	-	12,42
Дріжджова суспензія	12,0	7,45	-
Розчин солі	7,69	-	4,78
Цукор-пісок	6,0	-	3,73
Вода	43,0	18,77	11,01
Опара	-	-	69,7
Поліпшувач	10,0	-	6,21
Всього	175,69	69,7	114,1

3.6.1 Склади основної і додаткової сировини

Борошно на завод доставляють і зберігають безтарним способом або в мішках. Площа повинна бути розрахована на 7-добовий запас борошна.

Основним напрямком механізації борошняних складів є впровадження безтарного зберігання і транспортування борошна. На складі БЗМ встановлені силоса марки ХЕ-160А на 30 т.

Загальний об'єм ємностей для зберігання борошна (м^3) розраховують за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho} \quad (3.29)$$

де $M_{\text{доб}}$ – добові витрати борошна за сортами, кг

n – строк зберігання борошна ($n = 3 - 7$ діб)

ρ – густина борошна ($\rho = 550 \text{ кг/м}^3$).

$$V_{\text{заг}} = \frac{(65\,608,32 + 46\,660,74 + 9\,892,4) \cdot 7}{550} = 802,6 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для зберігання окремих сортів борошна визначають за залежністю:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{Q} \quad (3.30)$$

де Q – місткість силоса або бункера, кг.

Борошно пшеничне вищого ґатунку

$$N_1 = \frac{65\,608,32 \cdot 5}{30000} = 10,9 \quad \text{Приймаємо 11 шт}$$

Борошно пшеничне I ґатунку

$$N_2 = \frac{46\,660,74 \cdot 6}{30000} = 9,3 \quad \text{Приймаємо 10 шт}$$

Борошно житнє обдирне

$$N_3 = \frac{9\,892,4 \cdot 7}{30000} = 2,3 \quad \text{Приймаємо 3 шт}$$

Загальна кількість складських ємностей дорівнює:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_3 \quad (3.31)$$

$$N_{\text{заг}} = 10 + 11 + 3 = 24 \text{ шт}$$

Додаткову сировину доставляють на підприємство в сухому вигляді, її заздалегідь розчиняють в спеціальних установках, і зберігають в рідкому вигляді. Потім додаткову сировину перекачують насосами по трубопроводах у витратні баки, звідки через дозувальні пристрої вона подається для приготування напівфабрикатів і тіста.

Об'єм ємностей для (в м^3) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані (сіль, цукор та ін.) і підлягає розчиненню, визначають за формулою:

$$V = \frac{100 \cdot Q_c \cdot (1+X)}{A \cdot \rho} \quad (3.32)$$

де Q_c – добові витрати сировини, яка поступає в сухому стані, кг;

X – запас ємкості на піноутворення ($X=0,10:0,25$);

n – термін зберігання розчину, діб;

ρ – густина розчину, кг/м^3 ;

Сіль кухонна харчова

Для безтарного зберігання солі у «мокрому» вигляді використовують установку Т1-ХСТ-80 на 80 т.

Запас при добових витратах розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{V_{\text{уст}}}{Q_{\text{солі}}} \quad (3.33)$$

де $V_{\text{уст}}$ – об'єм установки, для зберігання солі, кг;

$Q_{\text{солі}}$ – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг.

$$n = \frac{80\,000}{1\,953,94} = 41 \text{ доба}$$

при нормі не менше 15 діб

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м^3) для змінного об'єму (8 годинного) запасу насиченого розчину харчової солі визначають за формулою (3.32):

$$V_{\text{заг}} = \frac{100 \cdot 1\,953,94 \cdot (1 + 0,15)}{26 \cdot 1200} = 7,2 \text{ м}^3$$

У якості витратної ємності використовують ХЕ-46, з робочим об'ємом 1м^3 .

Кількість витратних ємностей розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{V_p}{V_{\text{ст}}} \quad (3.34)$$

$$N = \frac{7,2}{1} = 8,4 \quad \text{приймаємо 8 шт}$$

Необхідно 9 шт, 1 шт резервна

Об'єм ємностей для зберігання рідкої сировини (в м^3) визначають за формулою

$$V = \frac{q_p \cdot (1+a) \cdot (1+X)}{3\rho} \quad (3.35)$$

де q_p – добові витрати сировини, яка поступає в рідкому стані, кг

X – запас ємкості на піноутворення ($X=0,10:0,25$)

ρ – густина рідкої сировини, кг/м^3

Дріжджі хлібопекарські пресовані

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води приблизно 1:3 або 1:4.

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м^3) для запасу дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (3.35):

$$V_{\text{заг}} = \frac{1\,876,17 \cdot (1 + 3) \cdot (1 + 0,2)}{3 \cdot 1050} = 2,9 \text{ м}^3$$

Кількість завантажень в мішалку Х-14 протягом зміни складає:

$$N = \frac{2,9}{0,34} = 8,5 \quad \text{приймаємо 9 завантажень}$$

У якості витратної ємності використовують ХЕ-46, з робочим об'ємом 1м^3 .

$$N = \frac{2,9}{1} = 2,9 \quad \text{приймаємо 3 шт}$$

Необхідно 4 шт, 1 шт резервна

Цукор-пісок

Для приготування цукрового розчину використовують установку Т1-ХСП на $0,25 \text{ м}^3$.

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м^3) для запасу цукрового розчину розраховуємо за формулою (3.32):

$$V_{\text{заг}} = \frac{2\,578,68 \cdot (1 + 0,25) \cdot 100}{3 \cdot 63 \cdot 1250} = 1,4 \text{ м}^3$$

Де 63 це доза цукру на 100 кг розчину

У якості витратної ємності використовують ХЕ-46, з робочим об'ємом 1м^3 .

$$N = \frac{1,4}{1} = 1,4 \quad \text{приймаємо 2 шт}$$

Необхідно 3 шт, 1 шт резервна

Маргарин

Для розчинення маргарину використовуємо СЖР-300.

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м^3) для запасу маргарину розраховуємо за формулою (3.32):

$$V_{\text{заг}} = \frac{1\,227,78 \cdot (1 + 0,25) \cdot 100}{3 \cdot 980} = 52,2 \text{ м}^3$$

Для розчинення маргарину використовуємо котел КМ 1000, об'ємом 1 м³.

$$n = \frac{52,2}{1} = 52,2 \quad \text{використовуємо 53 рази}$$

У якості витратних ємностей використовують ємності з обігрівом.

Розрахунок площі тарних складових та холодильних камер проводять за формулою:

$$F = \frac{\Sigma g_i \cdot n}{q_{\text{сер}}}, \quad (3.36)$$

де Σg_i – маса додаткової сировини у тарному складі, кг;

n – термін зберігання сировини, днів;

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг

Площу холодильних камер для зберігання пресованих дріжджів розраховують за форм. 3.36:

$$F = \frac{1\,876,17 \cdot 3}{540} = 10,42 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площу тарної складової для зберігання соняшникової олії розраховують за форм.3.36:

$$F = \frac{788,1 \cdot 15}{660} = 17,9 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину столового:

$$F = \frac{1\,227,78 \cdot 5}{400} = 15,35 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

$$F = \frac{32,25 \cdot 15}{540} = 0,89 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа тарної складової для зберігання маку:

$$F = \frac{196,3 \cdot 15}{540} = 5,45 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа тарної складової для зберігання борошна вискобілкового соняшникового (БВС):

$$F = \frac{211,88 \cdot 7}{650} = 2,28 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа тарної складової для зберігання курячих яєць:

$$F = \frac{1\,227,78 \cdot 5}{300} = 20,46 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа тарної складової для зберігання висівок:

$$F = \frac{38,4 \cdot 5}{660} = 0,29 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа холодильних камер для зберігання пресованих дріжджів:

$$F = \frac{1\,876,17 \cdot 3}{540} = 10,42 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

Площа холодильних камер для зберігання масла:

$$F = \frac{1,85 \cdot 5}{400} = 0,024 \text{ м}^3 \quad (3.36)$$

3.6.2 Силосно-просіювальне відділення

Перед використанням на виробництві борошно просіюють на просіювачах.

На хлібо заводі №4 встановлені просіювачі «Воронеж» (N=1,1кВт, n=960 об/хв) потужністю 11 т/год.

При періодичному завантаженні виробничих силосів час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна (хв.) розраховується за формулою:

$$t = \frac{60 \cdot \frac{M_{\text{доб}}}{23}}{Q}, \quad (3.37)$$

де $M_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год це $M_{\text{доб}}/23$.

Для борошна вищого ґатунку:

$$t = \frac{60 \cdot \frac{65\,608,32}{23}}{11000} = 15,6 \text{ хв}$$

Для борошна I ґатунку:

$$t = \frac{60 \cdot \frac{49\,660,74}{23}}{11000} = 11,8 \text{ хв}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$t = \frac{60 \cdot \frac{9\,892,4}{23}}{11000} = 2,4 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання просіювача дорівнює:

$$\eta = \frac{M_{\text{год}}}{Q} \leq 1 \quad (3.38)$$

Для борошна пшеничного вищого ґатунку:

$$\eta = \frac{2852,54}{11000} = 0,26 \leq 1$$

Для борошна пшеничного I ґатунку:

$$\eta = \frac{2159,16}{11000} = 0,2 \leq 1$$

Для борошна житнього обдирного:

$$\eta = \frac{430,1}{11000} = 0,04 \leq 1$$

На хлібозаводі №4 силоси скомпоновані в 6 груп по 4 силосу в кожній установкою в кожній з установкою по одному індивідуальному просіювачу. Таким чином на хлібозаводі №4 передбачено 6 просіювачів «Вороніж» і стільки ж борошняних ліній з'єднують з просіювачем з відповідними виробничими силосами.

Кількість виробничих силосів приймають із розрахунку одночасної подачі борошна на тістоприготувальну лінію з 2 силосів.

Запас борошна в силосах залежить від продуктивності лінії і для окремого сорту борошна дорівнює:

$$G = M_{\text{год}} \cdot T, \quad (3.39)$$

T – строк запасу борошна ($T=2-8$ год)

де $M_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год.

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{23} \quad (3.40)$$

Для борошна пшеничного вищого ґатунку:

$$M_{\text{год}} = \frac{65\,608,32}{23} = 2\,852,54 \text{ кг}$$

$$G = 2\,852,54 \cdot 2 = 5\,705,08 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного I ґатунку:

$$M_{\text{год}} = \frac{49\,660,74}{23} = 2\,159,16 \text{ кг}$$

$$G = 2\,159,16 \cdot 2 = 4\,318,32 \text{ кг}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$M_{\text{год}} = \frac{9892,4}{23} = 430,1 \text{ кг}$$

$$G = 430,1 \cdot 2 = 860,2 \text{ кг}$$

Кількість виробничих силосів на потокових лініях визначають за формулою:

$$n = \frac{G}{g}, \quad (3.41)$$

де g – маса борошна у силосі, кг

Маса борошна у силосі орієнтовно може бути розрахована за формулою:

$$g = V \cdot \rho \quad (3.42)$$

де V – об'єм силоса, м^3 ;

ρ – насипна густина борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$g = 2,9 \cdot 550 = 1595 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Для борошна пшеничного вищого ґатунку:

$$n = \frac{4\,318,32}{1595} = 2,7 \text{ шт} \approx 3 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного I ґатунку:

$$n = \frac{4\,318,32}{1595} = 2,7 \text{ шт} \approx 3 \text{ шт}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$n = \frac{860,2}{1595} = 0,54 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість силосів складе:

$$N = 3 + 3 + 1 = 7 \text{ шт}$$

Для зберігання виробничого запасу борошна приймаємо металеві стандартні бункери ХЕ – 63В 2,90 з об'ємом борошна $2,90 \text{ м}^3$

Тривалість заповнення одного силосу (хв) дорівнює:

$$t_3 = \frac{60 \cdot g}{Q_{\text{год}}} \quad (3.43)$$

$$t_3 = \frac{60 \cdot 1595}{11000} = 8,7 \text{ хв}$$

3.6.3 Тістоприготувальне відділення

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатних діжах включає в себе розрахунок кількості діж і тістомісильних машин.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$Д_{год} = \frac{М_{год} \cdot 100}{q \cdot V_{ст}} \quad (3.44)$$

де $М_{год}$ – годинні витрати борошна на сорт хлібобулочного виробу, що розраховується, кг;

q – норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, л.

Ритм використання діж (в хв.):

$$r = \frac{60}{Д_{год}} \quad (3.45)$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу розраховується за формулою:

$$Д_{ц} = \frac{T}{r} \quad (3.46)$$

T – зайнятість діжі, хв.

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою:

$$T = t_3^o + t_{бр}^o + t_3^T + t_{бр}^T + t_{п} + t_{пр} \quad (3.47)$$

де t_3^o – тривалість замісу опари, хв. ;

$t_{бр}^o$ – тривалість бродіння опари, хв. ;

t_3^T – тривалість замісу тіста, хв. ;

$t_{бр}^T$ – тривалість бродіння тіста, хв. ;

$t_{п}$ – тривалість обминок, хв. ;

$t_{пр}$ – тривалість завантаження діжі, хв.

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою:

$$t_{т.м}^{III} = t_{зам} + t_{обм} + t_{зач} \quad (3.48)$$

Кількість місильних машин для окремого сорту розраховується за формулою:

$$N = \frac{t_{м}}{r} \quad (3.49)$$

Булочка «Кругла»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою (3.44):

$$Д_{год} = \frac{198,87 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 1,88 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (в хв.) розраховується за формулою (3.45):

$$r = \frac{60}{1,88} = 31,9 \text{ хв}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою (3.47):

Для опари:

$$T_o = 8 + 240 + 6 = 258 \text{ хв}$$

Для тіста:

$$T_r = 10 + 60 + 6 + 4 = 80 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл розраховується за формулою (3.46):

Для опари:

$$Д_{ц} = \frac{258}{31,9} = 8,1 \quad \text{приймаємо 9 шт}$$

Для тіста:

$$Д_{ц} = \frac{80}{31,9} = 2,5 \quad \text{приймаємо 3 шт}$$

Загальна кількість діж :

$$Д = 9 + 3 + 1 = 13 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою (3.48):

$$t_{\text{т.м}}^{\text{III}} = 8 + 10 + 4 + 6 = 28 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховуємо за формулою (3.49):

$$N = \frac{28}{31,9} = 0,9. \quad \text{приймаємо 1 місильну машину}$$

Булочка «Міська»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою (3.44):

$$Д_{год} = \frac{198,13 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 1,88 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (в хв.) розраховується за формулою (3.45):

$$r = \frac{60}{1,88} = 31,9 \text{ хв}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою (3.47):

Для опари:

$$T_o = 8 + 240 + 6 = 258 \text{ хв}$$

Для тіста:

$$T_r = 10 + 50 + 6 + 4 = 70 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл розраховується за формулою (3.46):

Для опари:

$$D_o = \frac{258}{31,9} = 8,1 \quad \text{приймаємо 9 шт}$$

Для тіста:

$$D_r = \frac{70}{31,9} = 2,2 \quad \text{приймаємо 3 шт}$$

Загальна кількість діж :

$$D = 9 + 3 + 1 = 13 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою (3.48):

$$t_{\text{тм.м}}^{\text{шт}} = 8 + 10 + 4 + 6 = 28 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховуємо за формулою (3.49):

$$N = \frac{28}{31,9} = 0,9. \quad \text{приймаємо 1 місильну машину}$$

Булочка для гамбургерів

Годинна потреба в діжах визначається за формулою (3.44):

$$D_{\text{год}} = \frac{124,4 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 1,18 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (в хв.) розраховується за формулою (3.45):

$$r = \frac{60}{1,18} = 50,8 \text{ хв}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою (3.47):

Для опари:

$$T_o = 8 + 270 + 6 = 284 \text{ хв}$$

Для тіста:

$$T_r = 10 + 60 + 6 + 4 = 80 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл розраховується за формулою (3.46):

Для опари:

$$Дц = \frac{284}{50,8} = 5,6 \quad \text{приймаємо 6 шт}$$

Для тіста:

$$Дц = \frac{80}{50,8} = 1,6 \quad \text{приймаємо 2 шт}$$

Загальна кількість діж :

$$Д = 6 + 2 + 1 = 9 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою (3.48):

$$t_{\text{тм.м}}^{\text{шт}} = 8 + 10 + 4 + 6 = 28 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховуємо за формулою (3.49):

$$N = \frac{28}{50,8} = 0,55. \quad \text{приймаємо 1 місильну машину}$$

Булочка для бургерів «Високобілкова»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою (3.44):

$$Д_{\text{год}} = \frac{124,2 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 1,18 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (в хв.) розраховується за формулою (3.45):

$$r = \frac{60}{1,18} = 50,8 \text{ хв}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою (3.47):

Для опари:

$$T_o = 6 + 270 + 6 = 282 \text{ хв}$$

Для тіста:

$$T_t = 8 + 60 + 6 + 4 = 76 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл розраховується за формулою (3.46):

Для опари:

$$Дц = \frac{282}{50,8} = 5,6 \quad \text{приймаємо 6 шт}$$

Для тіста:

$$Дц = \frac{76}{50,8} = 1,5 \quad \text{приймаємо 2 шт}$$

Загальна кількість діж :

$$Д = 6 + 2 + 1 = 9 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою (3.48):

$$t_{\text{т.м}}^{\text{III}} = 8 + 10 + 4 + 6 = 28 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховуємо за формулою (3.49):

$$N = \frac{28}{50,8} = 0,55. \text{ приймаємо 1 місильну машину}$$

Отже на лінії необхідна одна тістомісильна машина з підкатними діжами «Прима - 300» та 13 підкатних діж.

3.6.4 Тісторозробне відділення

На тісторозробних машинах здійснюється розподіл тіста на шматки заданої маси, округлення шматків тіста, загортання батоноподібних виробів або формування інших виробів, остаточне вистоювання і надрізання відповідних виробів.

Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт./хв) розраховується за формулою:

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot m} \quad (3.50)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі окремого сорту хліба, кг/год

m – маса виробу, кг

Кількість тістоподільних машин розраховується за формулою:

$$N = \frac{n_{\text{ТЗ}} \cdot x}{n_{\text{д}}} \quad (3.51)$$

де $n_{\text{д}}$ – продуктивність тістоподільника, шт./год

x – коефіцієнт запасу машини ($x=1,04-1,05$)

Булочка «Кругла»

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою (3.50):

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{264,7}{60 \cdot 0,2} = 22,1 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою (3.57):

$$N = \frac{22,1 \cdot 1,05}{30} = 0,77 \approx 1 \text{ шт}$$

Булочка «Міська»

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою (3.50):

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{264,7}{60 \cdot 0,2} = 22,1 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою (3.57):

$$N = \frac{22,1 \cdot 1,05}{30} = 0,77 \approx 1 \text{ шт}$$

Булочка для гамбургерів

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою (3.50):

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{175}{60 \cdot 0,07} = 41,7 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою (3.57):

$$N = \frac{41,7 \cdot 1,05}{42} = 1 \text{ шт}$$

Булочка для бургерів «Високобілкова»

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою (3.50):

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{175}{60 \cdot 0,15} = 19,4 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою (3.57):

$$N = \frac{19,4 \cdot 1,05}{30} = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

На лінії встановлено тістоподільник «Werner&Phliaderer», продуктивність якого складає 18-42 шматків у хв. Використовують на лінії тістоокруглювач «Werner&Phliaderer», продуктивність якого складає до 2500 шт./хв.

Маса тістової заготовки $m_{\text{ТЗ}}$ (кг) розраховується за формулою:

$$m_{\text{ТЗ}} = \frac{m_{\text{хл}}}{(1-0.01g_{\text{уп}})(1-0.01g_{\text{ус}})} \quad (3.58)$$

де $m_{\text{хл}}$ – маса остиглого хліба, кг;

$g_{\text{ус}}$, $g_{\text{уп}}$ – величина упікання та усихання, %.

Булочка «Кругла»

$$m_{ТЗ} = \frac{0,2}{(1-0.01*12)(1-0.01*4)} = 0,24 \text{ кг} \quad (3.58)$$

Булочка «Міська»

$$m_{ТЗ} = \frac{0,2}{(1-0.01*12)(1-0.01*4)} = 0,24 \text{ кг} \quad (3.58)$$

Булочка для гамбургерів

$$m_{ТЗ} = \frac{0,07}{(1-0.01*12)(1-0.01*4)} = 0,08 \text{ кг} \quad (3.58)$$

Булочка для бургерів «Високобілкова»

$$m_{ТЗ} = \frac{0,15}{(1-0.01*12)(1-0.01*4)} = 0,18 \text{ кг} \quad (3.58)$$

Для проведення остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафи боксового типу. Тістові заготовки знаходяться на листах, розміщених у спеціальному візку. Боксові камери для вистоювання виготовляються в різних модифікаціях – від 2 до 16 візків.

Необхідну кількість візків для кінцевого вистоювання тістових заготовок визначають за формулою:

$$N_{в} = \frac{P_{год} \cdot t_p}{60 \cdot N \cdot n_{л} \cdot m} \quad (3.59)$$

де N – кількість листів на візку, шт.;

$n_{л}$ – кількість виробів на листі, шт.

Булочка «Кругла»

$$N_{в} = \frac{264,7 \cdot 50}{60 \cdot 16 \cdot 25 \cdot 0,2} = 2,8 \text{ шт} \text{ приймаємо } 3 \text{ шт} \quad (3.59)$$

Булочка «Міська»

$$N_{в} = \frac{264,7 \cdot 30}{60 \cdot 16 \cdot 25 \cdot 0,2} = 1,7 \text{ шт} \text{ приймаємо } 2 \text{ шт} \quad (3.59)$$

Булочка для гамбургерів

$$N_{в} = \frac{175 \cdot 50}{60 \cdot 16 \cdot 25 \cdot 0,07} = 5,2 \text{ шт} \text{ приймаємо } 6 \text{ шт} \quad (3.59)$$

На лінії встановлено шафу кінцевого вистоювання «Кумкау» на 4 візків

3.6.5 Хлібосховище та експедиція

Хлібосховище та експедиція призначені для створення запасу хліба та хлібобулочних виробів їх у точки реалізації.

Випечені вироби направляються транспортерами на сортувальні циркуляційні столи, далі відбувається укладання хлібобулочних виробів у лотки, що розміщуються на вагонетках.

Після випікання хліб деякий час знаходиться в хлібосховищі. Бажано, щоб хліб якнайшвидше відправлявся в магазини, але оскільки хлібозавод працює у дві зміни, а торговельна мережа продає хліб (в основному) лише протягом 12-14 год, тому на заводі створюється запас хліба.

Хліб великої ваги, як менш черствіючий, накопичується протягом 8 год; міські булки, здоба не більше чотиригодинного виробітку.

Відвантаження хліба провадиться за графіком, узгодженим із торговими організаціями.

У звичайних умовах хліб зберігається у загальному приміщенні у лотках, встановлених на вагонетках. Хліб укладають на лотки.

Після виходу з печі хліб, що підлягає зберіганню, бажано якнайшвидше охолодити до температури 35-30⁰С. Це зменшує усихання, уповільнює черствіння, позитивно позначається збереженні якості хліба. Охолодження хліба особливо важливе при упаковці хліба.

Оптимальним рішенням з точки зору економічного результату продовження тривалості збереження хлібом свіжості, зменшенням втрат на усихання, покращення санітарно-гігієнічних умов зберігання та транспортування продукції є упаковка хлібобулочних виробів.

Для упаковки хлібобулочних виробів використовується плівка із пропілену високої щільності, а також плівка із пропілену, так як вони мають хорошу міцність, невисоку газопроникність у порівнянні з плівкою із пропілену низької щільності. Ці плівки більш термостійкі. Упаковці підлягають формові та подові вироби з житніх, житньо-пшеничних або всіх

сортів пшеничного борошна, а також булочні, здобні вироби, якщо за якістю відповідають вимогам нормативної документації.

Але вироби з пшеничного борошна з терміном зберігання 5-7 діб повинні мати кислотність нижче 2,5 град, а з терміном зберігання 2-4 діб - не нижче 2,0 град зниження ризику захворювання картопляною хворобою.

Перед упаковкою вироби повинні бути охолоджені, але упаковувати зовсім холодний хліб, який втратив значну кількість вологи при остиганні, недоцільно, тому що такий хліб швидко черствіє.

Експериментальним шляхом встановлено та рекомендовано такі оптимальні тривалості витримки при упаковці для виробів з житнього та житньо-пшеничного борошна: масою 0,7-1,0 кг – 90 -120 хв, для формового хліба та 80 -100 хв для подових виробів, для булочних виробів масою 0,3-0,5 кг – 60-70 хв.

Дрібноштучні вироби масою 0,05-0,2 кг остигають через 20-40 хв після виходу з печі.

Хлібосховище примикає до пекарної зали.

Експедиція призначається для підготовки партії хліба до відправки. Тут проводиться оформлення документів на передачу хліба в торгову мережу.

Експедиція примикає до хлібосховища та перебуває з ним на одному рівні.

Кількість вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання готових виробів залежить від загальної годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 4 год.).

Маса хліба та булочних виробів, які необхідно зберігати (кг), визначають з урахуванням даних графіка роботи печей за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + P_4 \cdot t_4 \quad (3.62)$$

де P_1, P_2, P_3, P_4 – продуктивність печей за видами виробів, кг/год

t_1, t_2, t_3, t_4 – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба

$$Q_{\text{заг}} = (264,7 \cdot 5,75) + (264,7 \cdot 5,75) + (175 \cdot 5,75) + (175 \cdot 5,75) = 5\,056,55 \text{ кг}$$

Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту хліба розраховується за формулою:

$$L_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot m}, \quad (3.63)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт.;

m – маса хліба, кг

для булочки «Кругла»:

$$L_{\text{год}} = \frac{264,7}{20 \cdot 0,2} = 66,2 \approx 63 \text{ шт/год}$$

для булочки «Міська»:

$$L_{\text{год}} = \frac{264,7}{20 \cdot 0,2} = 66,2 \approx 63 \text{ шт/год}$$

для булочки для гамбургерів:

$$L_{\text{год}} = \frac{175,0}{28 \cdot 0,07} = 89,3 \approx 90 \text{ шт/год}$$

для булочки для бургерів «Високобілкова»

$$L_{\text{год}} = \frac{175}{28 \cdot 0,15} 41,7 = \approx 42 \text{ шт/год}$$

Годинна кількість контейнерів для зберігання окремого сорту хліба:

$$N_{\text{год}} = \frac{L_{\text{год}}}{K}, \quad (3.64)$$

де K – кількість лотків у контейнері

Використовуємо контейнера для хліба марки ХКЛ-2 із 18 лотками

для булочки «Кругла»:

$$N_{\text{год}} = \frac{63}{18} = 3,5 \approx 4 \text{ шт/год}$$

для булочки «Міська»:

$$N_{\text{год}} = \frac{63}{18} = 3,5 \approx 4 \text{ шт/год}$$

для булочки для гамбургерів:

$$N_{\text{год}} = \frac{90}{18} = 5 \text{ шт/год}$$

для булочки для бургерів «Високобілкова»:

$$N_{\text{год}} = \frac{42}{18} = 2,3 \approx 3 \text{ шт/год}$$

Ритм заповнення контейнерів (хв) розраховується за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (3.65)$$

для булочки «Кругла»:

$$r = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

для булочки «Міська»:

$$r = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

для булочки для гамбургерів:

$$r = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

для булочки «Високобілкова»

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання хліба та булочних виробів на період з 20 до 4 год. розраховується за формулою:

$$N = \frac{60 \cdot T}{r} \quad (3.66)$$

для булочки «Кругла»:

$$N_1 = \frac{60 \cdot 8}{15} = 32 \text{ шт}$$

для булочки «Міська»

$$N_2 = \frac{60 \cdot 8}{15} = 32 \text{ шт}$$

для булочки для гамбургерів:

$$N_3 = \frac{60 \cdot 8}{12} = 40 \text{ шт}$$

для булочки для бургерів «Високобілкова»:

$$N_4 = \frac{60 \cdot 8}{20} = 24 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 \quad (3.67)$$

$$N_{\text{заг}} = 32 + 32 + 40 + 24 = 128 \text{ шт}$$

Таблиця 3.21 – Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

Найменування виробів	Годинний виробіток, кг/год	Місткість, кг		Годинна продуктивність		Ритм заповнення контейнеру	Розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотка	контейнера	лотка	контейнера			
Булочка «Міська»	264,7	8	64	63	4	15	32	32
Булочка «Кругла»	264,7	4	32	63	4	15	32	32
Булочка для гамбургерів	175,0	5,4	43,2	90	5	12	40	40
Булочка для бургерів «Високобіл кова»	175,0	4	32	42	3	20	24	24
Всього	-	-	-	-	-	-	-	128

Вироби після випікання подаються на шокове заморожування, після чого подаються в пакувальне відділення на упаковку:

- вручну в поліетиленові пакети з кліпсатором;
- на автоматі ВТН - 17, в упаковку типу "Флоупак".

Зберігаються в морозильній камері.

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

3.7.1 Характеристика сировини, яка використовується, і її підготовка до виробництва

Сировину, що використовується на хлібопекарному підприємстві, можна розділити на основну і допоміжну.

До основної сировини належать: борошно, дріжджі хлібопекарські, кухонна сіль і вода - вони є необхідними рецептурними компонентами хлібобулочних виробів. Допоміжну сировину вносять задля підвищення харчової цінності виробів, надання їм специфічних органолептичних та фізико-хімічних показників якості. До такого виду сировини належать: молоко

і молочні продукти, яйця та яєчні продукти, горіхи, прянощі, плодово-ягідні продукти.

Сировина, яка надходить на підприємство, повинна відповідати вимогам НТД, тобто відповідних ГОСТів, ДСТУ або ТУ.

На хлібозавод сировина надходить тарним та безтарним способом.

3.7.2 Опис схеми зберігання та підготовки сировини

Борошно. На хлібзаводі передбачено зберігання борошна безтарним способом. Привозиться борошно з мелькомбінату борошновозами марки К-1040. Місткість відповідного силосу розрахована на семидобовий запас борошна. За допомогою гнучкого шлангу борошновоз приєднується до приймального щитку марки ХЩП-2 1. Борошно транспортується за допомогою пневмотранспорту (тиснутого повітря) по трубопроводу 2 і подається в силоси марки ХЄ-160А 3. Очищення робочого повітря аерозольтранспорту від залишків борошна здійснюється за допомогою фільтрів марки ХЄ-161 4, які розташовані на силосах. Силоса на складі БЗБ скомпоновані в 6 ліній по 4 силоси в групі, кожна з яких має свій збірний шнек. Надходження муки регулюється за допомогою автоматизованого пульта управління. Силоса забезпечені тензометричними датчиками, що дозволяють безперервно визначати масу борошна в силосі. Спеціально встановлені магнітні уловлювачі очищають борошно від металевих домішок. Приміщення складу – сухі, опалювані, вентильовані. 100% борошна, що відпускається на виробництво, попередньо просівається через дротяні сита №№ 2,8...3,5 за ТУ 1441374-86.

В нижній частині силоса встановлений дозатор борошна марки ДМ-ЗР 5 для точного дозування борошна. Із дозатора борошно потрапляє в збірний шнек марки ШП (для змішування різних партій борошна. Далі борошно за допомогою шнекового живильника ПМШ-1 транспортується до просіювача марки "Вороніж" 6, де з нього видаляються сторонні домішки, воно розрихлюється, а також за допомогою магнітів видаляються феромагнітні домішки. Після просіювання борошно за допомогою пневмотранспорту

доставляється у виробничий бункер ХЕ-63В-2.9 7 з фільтром ХЕ-162 8 з роторним живильником М-122 9 для створення змінного запасу. Виробничі бункери знаходяться в цеху.

Для подачі муки від борошновозу до кожного силосу запроектований окремий трубопровід. Трубопроводи борошна від силосів за допомогою двоходових перемикачів М-125 з'єднані в два основних трубопроводи, якими борошно аерозоль транспортом подається в просіювач. Проектом прийнято до встановлення дві просівальні лінії.

Постачання стисненим повітрям передбачається від трьох повітродувок ІА-22-80, одна з яких - резервна. Повітря повітродувками забирається безпосередньо з приміщення через осередчаті уніфіковані фільтри і потім трубопроводами подається до споживачів.

Трубопроводи від повітродувок об'єднані в один загальний трубопровід, з якого повітря подається по чотирьох лініях: по одній лінії - до живильників, встановлених під силосами, по другій - живильників, встановлених під просіювачами, по третій - на продування трубопроводів борошна та руйнування склепін у силосах.

На заводі запроектовано дві компресорні установки СО-7А.

Трубопроводи від кожного компресора також об'єднані в один трубопровід. Будь-яка компресорна установка може бути резервною.

Вода на підприємство надходить з міського водоканалу. Згідно зі стандартом вода повинна бути прозорою, без сторонніх присмаків, запахів, не повинна мати патогенних м/о і поганих домішок. Активна кислотність води $pH = 6,5 - 9$.

За потреби при відсутності централізованого водопостачання вода подається з артезіанських свердловин з обов'язковою побудовою внутрішнього водопроводу, незалежно від потужності підприємства і джерела водопостачання.

Сіль доставляють на хлібозавод в мішках, але зберігають «мокрим» способом в спеціальних зберігачах-розчинниках, так званих «сольових ямах»

марки Т1-ХСБ-10 10 безперервної дії. Установка розміщена в підвалі виробничого корпусу. Суха сіль засипається через приймальну воронку з решіткою, встановленою для запобігання потрапляння великих грудок солі, у залізобетонну ємкість, облицьовану плиткою. Вона, в свою чергу, з'єднується, з ємкістю фільтрації через трубопровід, внаслідок чого забезпечується постійний рівень розчину солі в ємностях. В приймальну воронку проведені трубопроводи з холодною і гарячою водою. Вода проходить крізь шар солі і за допомогою барботерів повітря відбувається розчинення солі. Крізь пристрій від компресора надходить стиснуте повітря для перемішування. Як тільки щільність розчину досягає заданої величини, яка визначається за допомогою ареометра, оператор відкриває вентиль і сольовий розчин через занурений у нього поплавков по спеціальному трубопроводу, який відсмоктує його, направляється в простір, що знаходиться під фільтром для фільтрації, звідки по трубопроводам подається в витратні ємкості ХС-46 11 місткістю 1 м^3 , в яких встановлені сигналізатори верхнього та нижнього рівня. Подача сольового розчину регулюється за допомогою встановленого монжуса. Очищений сольовий розчин має щільність $1,2 \text{ кг/м}^3$.

Пресовані дріжджі на підприємство надходять у вигляді пресованих брусків, які фасовані в дерев'яні або картоні ящики, як з внутрішньої сторони застелені пергаментом. Зберігаються дріжджі пресовані в холодильній камері при температурі $0 - 4^\circ\text{C}$ на протязі 3-х діб.

З пресованих хлібопекарських дріжджів готують дріжджову суспензію, яку готують в установці Х-14 12, яка обладнана водяною сорочкою. В ній дріжджі змішують з водою у співвідношенні 1:3. Дріжджі пресовані завантажують вручну, а вода поступає з автоматичного водомірного бачка температура якої не вище 40°C . Після перемішування, готова дріжджова суспензія через шестеренний насос подається в витратну ємкість 13.

Цукор-нісок зберігають в мішках на складах. Перед виробництвом готують цукро-сольовий розчин готують на установці моделі Т1-ХСП 14. Цукор із мішків вивантажують у бак, обладнаний мішалками. У бак подається гаряча вода. В отриманий розчин 63% концентрації з мірного бачка додають сольовий розчин щільністю 1200 кг/м^3 , (сіль додається попередження кристалізації цукру). Щільність готового цукрового розчину – $1,316 \cdot 10^{-3} \text{ кг/см}^3$, з концентрацією цукру 63% та солі –2,5% до маси цукру. Цукрово-сольовий розчин очищують за допомогою фільтра, встановленого між баком та насосом.

Маргарин столовий доставляють на підприємство у вигляді брусків в дерев'яних чи фанерних ящиках вкритих пергаментом. Його зберігають в холодильній камері при температурі не вище 10°C та перед виробництвом розплавляють в жиророзчиннику СЖР-300 15 та проціджують. Рідкий маргарин транспортують насосом у витратну ємність РВО 16, обладнану паровою сорочкою.

3.7.3 Опис технологічної схеми виробництва булочки «Кругла»

Приготування тіста для булочки «Кругла» із пшеничного борошна вищого ґатунку здійснюють на густих опарах. Густу опару готують із 50% всього борошна вологістю 46%. Для приготування густої опари вода із дозатора періодичної дії «Авіарм» 18, дріжджова суспензія з витратної ємності ХЕ-46 13 подаються в тістомісильну машину марки «Пріма» - 300 20, туди ж поступає пшеничне борошно вищого ґатунку з виробничого бункеру ХЕ-63В 7 через дозатор сипких компонентів КДБ – С 17.

Опару замішують протягом 8 хв. Опара бродить в підкатних діжах 21. Початкова температура опари $29-30^\circ\text{C}$. Термін бродіння опари 4,5 години. Кислотність спілої опари 3-4,5 град.

В діжу з вибродженою опарою вносять решту борошна, сольовий розчин через дозатор рідких компонентів КДБ-Р 19, воду та цукор і замішують тісто протягом 10 хвилин.

Початкова температура тіста 28-30 °С. Термін бродіння тіста 1 годину. За 30 хвилин до кінця дозрівання тіста його обминають протягом 30-80 секунд. Кислотність готового тіста 2,5-3,5 град.

Виброджене тісто за допомогою дежеперекидача «Восход - ДО - 3» 22 поступає до воронки тістоподільника «Werner&Phliaderer» 23. Шматки тіста масою поступають на округлення до тістоокруглювача марки «Восход -ТО-4» 24. Округлені заготовки потрапляють на стіл 25, звідки вони викладаються на листи, які складають в візок 26.

Візок відправляють на остаточне вистоювання до шафи кінцевого вистоювання «Kumkau» 27. Тривалість вистоювання 50-60 хв. при температурі 34-35 °С і відносній вологості повітря 75-80%.

Далі візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» 28 де вироби випікаються 19 хв. за температури 220-230 °С. Напіввипечені вироби складають на візок 32, вони проходять пакування. В подальшому вироби на заморожуються в апараті шокового заморожування в точках реалізації при температурі -35 °С до температури всередині виробу -18 °С.. Готові вироби зберігають до реалізації в морозильній камері при температурі -18 °С.

3.7.4 Опис технологічної схеми виробництва булочки «Міська»

Приготування тіста для булочки «Міська» із пшеничного борошна першого ґатунку здійснюють на густих опарах. Густу опару готують із 50% всього борошна вологістю 46%. Для приготування густої опари вода із дозатора періодичної дії «Авіарм» 18, дріжджова суспензія з витратної ємності ХЕ-46 13 подаються в тістомісильну машину марки «Пріма» - 300 20, туди ж поступає пшеничне борошно з виробничого бункеру ХЕ-63В 7 через дозатор сипких компонентів КДБ – С 17.

Опару замішують протягом 8 хв. Опара бродить в підкатних діжах 21. Початкова температура опари 29-30 ° С. Термін бродіння опари 4 години. Кислотність спілої опари 3-4,5 град.

В діжу з вибродженою опарою вносять решту борошна, сольовий розчин через дозатор рідких компонентів КДБ-Р 18, воду, цукор та маргарин і замішують тісто протягом 10 хвилин.

Початкова температура тіста 28-30 °С. Термін бродіння тіста 1 годину. За 30 хвилин до кінця дозрівання тіста його обминають протягом 30-80 секунд. Кислотність готового тіста 2,5-3,5 град.

Виброджене тісто за допомогою дежеперекидача «Восход - ДО - 3» 22 поступає до воронки тістоподільника «Werner&Phliaderer» 23. Шматки тіста масою поступають на округлення до тістоокруглювача марки «Восход -ТО-4» 24. Округлені заготовки потрапляють на стіл 25, звідки вони викладаються на листи, які складають в візок 26.

Візок відправляють на остаточне вистоювання до шафи кінцевого вистоювання «Kumkau» 27. Тривалість вистоювання 50-60 хв. при температурі 34-35 °С і відносній вологості повітря 75-80%.

Далі візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» 28 де вироби випікаються 19 хв. за температури 220-230 °С. Напіввипечені вироби складають на візок 32, вони проходять пакування. В подальшому вироби на заморожуються в апараті шокового заморожування в точках реалізації при температурі -35 °С до температури всередині виробу -18 °С.. Готові вироби зберігають до реалізації в морозильній камері при температурі -18 °С.

3.7.5 Опис технологічної схеми виробництва булочки для гамбургерів

Приготування тіста для булочки для гамбургерів із пшеничного борошна вищого ґатунку здійснюють на густих опарах. Густу опару готують із 50% всього борошна вологістю 46%. Для приготування густої опари вода із дозатора періодичної дії «Авіарм» 18, дріжджова суспензія з витратної ємності ХЕ-46 13 подаються в тістомісильну машину марки «Пріма» - 300 20, туди ж поступає пшеничне борошно вищого ґатунку з виробничого бункеру ХЕ-63В 7 через дозатор сипких компонентів КДБ – С 17.

Опару замішують протягом 8 хв. Опара бродить в підкатних діжах 21. Початкова температура опари 29-30 ° С. Термін бродіння опари 4,5 години. Кислотність спілої опари 3-4,5 град.

В діжу з вибродженою опарою вносять решту борошна, сольовий розчин через дозатор рідких компонентів КДБ-Р 18 , воду, цукор, маргарин та поліпшувач і замішують тісто протягом 10 хвилин.

Початкова температура тіста 28-30 °С. Термін бродіння тіста 1 годину. За 30 хвилин до кінця дозрівання тіста його обминають протягом 30-80 секунд. Кислотність готового тіста 2,5-3,5 град.

Виброджене тісто за допомогою дежеперекидача «Восход - ДО - 3» 22 поступає до воронки тістоподільника «Werner&Phliaderer» 23. Шматки тіста масою поступають на округлення до тістоокруглювача марки «Восход -ТО-4» 24. Округлені заготовки потрапляють на стіл 25, звідки вони викладаються на листи, які складають в візок 26.

Візок відправляють на остаточне вистоювання до шафи кінцевого вистоювання «Kumkau» 27. Тривалість вистоювання 60-90 хв. при температурі 34-35 °С і відносній вологості повітря 75-80%.

Далі візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» 28 де вироби випікаються 19 хв. за температури 220-230 °С. Напіввипечені вироби складають на візок 32, вони проходять пакування. В подальшому вироби на заморожуються в апараті шокового заморожування в точках реалізації при температурі -35 °С до температури всередині виробу -18 °С.. Готові вироби зберігають до реалізації в морозильній камері при температурі -18 °С.

3.7.6 Опис технологічної схеми виробництва булочки для бургерів «Високобілкова»

Приготування тіста для булочки «Високобілкова» із пшеничного борошна вищого гатунку здійснюють на великій густій опарі. ВГО готують із 70% всього борошна вологістю 46%. Для її приготування вода із дозатора періодичної дії «Авіарм» 18, дріжджова суспензія з витратної ємності ХЕ-46

13 подаються в тістомісильну машину марки «Пріма» - 300 20, туди ж поступає пшеничне борошно вищого гатунку з виробничого бункеру ХЕ-63В 7 через дозатор сипких компонентів КДБ – С 17.

Опару замішують протягом 6 хв. Опара бродить в підкатних діжах 21. Початкова температура опари 29-30 ° С. Термін бродіння опари 4,5 години. Кислотність спілої опари 3-4,5 град.

В діжу з вибродженою опарою вносять решту пшеничного борошна, борошно високобілкове соняшникове, сольовий розчин через дозатор рідких компонентів КДБ–Р 18 , воду та цукор і замішують тісто протягом 6 хвилин.

Початкова температура тіста 28-30 °С. Термін бродіння тіста 1 годину. За 30 хвилин до кінця дозрівання тіста його обминають протягом 30-80 секунд. Кислотність готового тіста 2,5-3,5 град.

Виброджене тісто за допомогою дежеперекидача «Восход - ДО - 3» 22 поступає до воронки тістоподільника «Werner&Phliaderer» 23. Шматки тіста масою поступають на округлення до тістоокруглювача марки «Восход -ТО-4» 24. Округлені заготовки потрапляють на стіл 25, звідки вони викладаються на листи, які складають в візок 26.

Візок відправляють на остаточне вистоювання до шафи кінцевого вистоювання «Кумкау» 27. Тривалість вистоювання 30 хв. при температурі 34-35 °С і відносній вологості повітря 75-80%.

Далі візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» 28 де вироби випікаються 19 хв. за температури 220-230 °С. Напіввипечені вироби складають на візок 32, вони проходять пакування. В подальшому вироби на заморожуються в апараті шокового заморожування в точках реалізації при температурі -35 °С до температури всередині виробу -18 °С.. Готові вироби зберігають до реалізації в морозильній камері при температурі -18 °С.

3.8 Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва забезпечує дотримання технологічних параметрів зберігання, сировини, виготовлення напівфабрикатів та готової продукції.

Технохімічний контроль на підприємствах хлібопекарної галузі здійснюється

кваліфікованими спеціалістами – представниками виробничих лабораторій.

Робота лабораторій складається з наступних етапів: аналіз сировини, яка поступає на підприємство; виробничо-технологічна робота.

Для здійснення даних задач працівники лабораторії повинні знаходитись в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом і, в той же час, виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних органолептичних, хімічних, фізичних та біологічних методів.

Організація технохімічного контролю на хлібозаводі, зазначена в табл. 3.22.

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4
Сировина			
Борошно	Колір, запах, смак, хрусткість	Органолептично	Кожна партія
	Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
	Кількість та якість сирої клейковини	Відмивання, ІДК, розтягування над лінійкою	
	Білість	Прилад РЗ-БПЛ	Вибірково
	Кислотність	Титруванням	
	Металомагнітна домішка	Магнітоуловлювач	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Консистенція, колір, запах	Органолептично	
	Підйомна сила	За часом підйому тіста / спливання кульки тіста	

1	2	3	4
Дріжджі хлібопе- карські сухі	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептично	
Сіль кухонна	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептично	
Цукор білий	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	
Молоко сгущене варене ³ цукром, молоко сухе, сир твердий, сир плавлений, творог	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Маргарин	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Олія со- няшникова	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Олія гірчична	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Меланж яєчний пастеризован ий, білок яєчний пас- теризований	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Консистенція, колір, запах	Органолептично	

Продовження табл.3.22

1	2	3	4
Солод ферментований та неферментований	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
	Масова частка вологи	Висушуванням прискореним методом	Вибірково
Мак, кунжут, ядро соняшнику, насіння льону та гарбуза	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
	Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Просіювання	
Кмин, коріандр	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
Крохмаль кукурудзяний	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Повидло, наповнювачі, начинки шоколадні	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Консистенція, колір, запах, смак	Органолептично	
	Масова частка сухих речовин	Рефрактометричний метод	За необхідності
Патока крохмальна	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Консистенція, колір, запах, смак	Органолептично	
Висівки	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак, вміст мінеральної домішки	Органолептично	
	Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Просіювання	
	Вологість	Висушуванням прискореним методом	

1	2	3	4
Фрукти заморожені	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Виноград сушений (родзинки)	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Ароматизатори	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах	Органолептично	
Суміші для виробництва борошняних виробів, пластівці, добавки, поліпшувачі	Маркування, пакування	Органолептично	Кожна партія
	Колір, запах, смак	Органолептично	
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу			
Розчин солі, цукру	Густина розчину	Аерометричним методом	Кожна партія
Опара, тісто	Вологість	Експресним методом	Не менше двох разів за зміну
	Температура	Вимірювання термометром	
	Збільшення об'єму	Органолептично	
	Кислотність	Титруванням	
Готові вироби			
Хліб	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на місяць
	Кислотність	Титруванням	
	Пористість	Приладом Журавльова	
Хліб, булочні, здобні вироби	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
	Пористість	Приладом Журавльова	
	Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %.	Рефрактометричний	

1	2	3	4
Листкові вироби	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
Бараночні вироби	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
	Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %.	Рефрактометричний	
Сухарі панірувальні	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
	Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Просіювання	
	Металомагнітна домішка, %	Магнітоуловлювач	
	Крупність помелу, %	Просіювання	
Сухарі-грінки	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
Кекси	Вологість	Експресним методом	Вибірково, але не рідше 1 раз на квартал
	Кислотність	Титруванням	
	Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %.	Рефрактометричний	

На обраному хлібозаводі діють такі форми лабораторних журналів:

- форма №1 – Журнал результатів аналізів борошна;
- форма №2 – Журнал результатів аналізів сировини;
- форма №3 – Журнал результатів аналізів готової продукції;
- форма №4 – Журнал виробничих рецептур і технологічних режимів за сортами виробів;
- форма №5 – Журнал передачі лабораторного обладнання і скляного посуду за змінами;
- форма №6 – Журнал обліку металевих домішок у борошні;
- форма №7 – Журнал контролю технологічного процесу виробництва;
- форма №8 – Журнал бракеражу готової продукції;
- форма №9 – Акт проведення пробної випічки;

Записи в цих журналах роблять регулярно, без виправлень.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

Хлібозавод має 2 поверхи та складається з двох корпусів: виробничого (головного) та адміністративно-побутового.

Виробничий корпус представляє собою прямокутну будівлю в плані з розмірами в осях 60 х 90 м, кроком колон 6,0 х 12,0 м висотою до низу балок змінної. Будівля п'яти-пролітна із збірних залізобетонних конструкцій. Будівля головного корпусу торцем примикає до будівлі АБК. У прольоті В-Г мається світловий ліхтар. У осях 1-2, А-Е є майданчик шириною 6,0 м з монолітного залізобетону для технологічного обладнання до якої примикають металеві майданчики. Цей корпус має дві частини: одноповерхову виробничу та двоповерхову службово-побутову двоповерхову. Обидві частини не мають підвального приміщення.

У будівлі головного корпусу розміщені такі відділення: тістоприготувальне відділення (на 2 поверсі); тістоподільне відділення (1-й поверх); пекарне відділення (1-й поверх); хлібосховище; пакувальний цех; експедиція; рампа, тарний коридор, сухарний цех, майстерня з ремонту лотків.

Адміністративно-побутовий корпус є прямокутною будівлею в плані з розмірами в осях 66 х 12м, з кроком колон 6,0 х 6,0 м. Будівля двоповерхова, каркасна із збірних залізобетонних елементів.

З торця будівлі уздовж осі 1 примикає двоповерхова будівля складу БЗБ з поздовжнього фасаду по осі "В" примикає до головного корпусу. З фасаду до будівлі прибудований вестибюль.

На першому поверсі розташовуються: гардеробні; медпункт; душові; вбиральні; буфет; службові приміщення.

На другому поверсі розташовуються: службові приміщення; лабораторія; опарно - заквасочне відділення.

Будівля безтарного зберігання борошна в конструктивному відношенні каркасна, 4-х поверхова. Висота поверхів 4,2 м, прибудови: 1-го поверху - 2,8 м, 2-го поверху - 3,3 м. З торця будівля складу примикає до БЗБ і головного корпусу.

У будівлі БЗБ на третьому поверсі розташовується відділення збірних емностей для сировини. У прибудові будівлі розташовуються на першому поверсі: склад; службові приміщення; склад безтарного зберігання солі, а на

другому поверсі: кондитерський цех; опарно-заквасочне відділення; службові приміщення в т.ч. пульт управління завантаження силосів.

4.2 Опис компонування обладнання

Для виготовлення хліба та хлібобулочних виробів у цеху основного виробництва встановлено 9 технологічних ліній:

Лінія №1 - лінія з виробництва хліба з суміші борошна пшеничного в/с і борошна пшеничного 1 гатунку, масою 0,9 кг;

Лінія №2 - лінія з виробництва хліба «Одеський» з борошна пшеничного 1 гатунку та житнього обдирного (50:50), масою 0,85 кг;

Лінія №3 - лінія з виробництва хліба з суміші борошна пшеничного в/с і борошна пшеничного 1 гатунку, масою 0,9 кг;

Лінія №4 - лінії з виробництва батонів з борошна пшеничного в/с, масою 0,35 – 0,6 кг;

Лінія №5 - лінія з виробництва хліба з борошна пшеничного в/с, батонів масою 0,3 кг – 0,9 кг;

Лінія №6 - лінії з виробництва дрібноштучних виробів з борошна пшеничного 1-го та вищого гатунку;

Лінія №7 - лінія з виробництва бублика «Українського» з борошна пшеничного 1-го та дрібноштучних булочних виробів з борошна вищого гатунку;

Лінія №8 - лінія з виробництва здобних дрібноштучних виробів з борошна вищого гатунку, масою 0,06 - 0,8 кг.

Лінія №9 - лінія з виробництва хлібів з пшеничного та житнього борошна лінійки «Здоров'я» масою 0,2 – 0,9 кг.

Опис схеми лінії №6:

1. Періодичний дозатор сипких компонентів КДБ – С
2. Дозувальна станція «Авіарм»
3. Періодичний дозатор рідких компонентів КДБ – Р
4. Дозатор сипких компонентів ПІ2-ХДБ
5. Тістомісильна машина з підкатними діжами «Прима – 300»
6. Діжи для бродіння тіста
7. Діжеперекидач «Восход ДО-3»
8. Тістоподільник «Werner&Phliaderer»
9. Тістоокруглювач «Werner&Phliaderer»
10. Стіл

11. Вагонетка
12. Шафа кінцевого вистоювання «Kumkaya»
13. Піч ротаційна «Koing Roto Passat»
14. Конейнер для зберігання виробів ХКЛ

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Основним документів, що забезпечує конституційні права громадян щодо охорони їх здоров'я та життя на підприємстві в процесі трудової діяльності, є Закон України «Про охорону праці». В даному законі зареєстрований порядок організації охорони праці в Україні, відносини між роботодавцем та працівником з питань безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці.

Відповідно до встановленого обладнання були виділені наступні потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори на підприємстві (згідно з ДНАОП 1.8.10-12.7-02 [д.3], ГН 3.3.5-8.6.6.1.-2002 [д.4])

Таблиця 5.1 Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормова не значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Підвищена запиленість робочої зони	Склад безтарного або тарного зберігання борошна, цукру-піску, дріжджів Приміщення мішкоочищувальних машин Відділення зважування та просіювання борошна Топочне відділення	ГДК = 6,0 мг/м ³	ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007
2	Підвищена загазованість повітря робочої зони	Відділення приготування рідких дріжджів та заквасок Відділення тістоприготувальне	ГДК = 0,5% по об'єму мг/м ³	ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007
3	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, автома-тичні укладальники, діжеперекидач	-	
4	Вироби і матеріали, що пересуваються	Підкатні діжі, контейнери	-	
5	Підвищена температура поверхонь	Пекарський цех	45 °С	-

1	2	3	4	5
6	Підвищена температура повітря робочої зони	Топочне відділення	22-24 °С	ДНАОП 15.8-1.27-02
		Пекарський цех	22-24 °С	
		Хлібосховище та експедиція	18-20 °С	
7	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99
Хімічні фактори				
4	Токсичні, подразнюючі, сенсибілізуючі хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини	Приміщення для підготовки яєць до виробництва	ГДК=1,0 мг/м ³	ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007
		Приміщення для миття лотків, труб		
		Приміщення миття інвентаря		
	через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Пекарський зал	ГДК=20,0 мг/м ³	

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

5.2. 1 Розміщення виробничого устаткування та його обслуговування

Розміщення виробничого устаткування, обслуговування здійснюється відповідно до його технічного паспорта та вимог ДНАОП 1.8.10-12.7-02 [3].

Кваліфікаційною роботою передбачено здійснення таких заходів щодо розміщення устаткування:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць мають ширину не менше ніж 1,5м;
- проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки мають ширину не менше ніж 1,0 м;
- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту мають ширину не менше ніж 0,8 м, а за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м;
- проходи між ємностями, збірниками та стінами становлять 0,5 м;
- проходи між насосами та стінами становлять 0,3 м;
- у складах безтарного зберігання борошна проходи між рядами силосів не менше ніж 0,7 м, відстань між силосами і стінами – не менше ніж 0,7 м,

відстань між суміжними у ряду силосами круглого перерізу — не менше ніж 0,25 м.

Проходи між паралельно встановленими виробничими печами складають не менше 2 м.

Для обслуговування устаткування, у якого зона обслуговування розташована на висоті більше ніж 1,5 м від рівня підлоги, передбачені постійні площадки з огорожею та сходами з поручнями. Висота огорож і поручнів не менше 1,0 м. На висоті 0,5 м від настилу площадки є додатковий горизонтальний елемент.

Вертикальні стояки огорож та поручнів розміщуються з кроком не більше 1,2 м. З країв настили площадок мають суцільну зашивку висотою не менше 0,15 м.

Ширина площадок для обслуговування устаткування складає не менше 0,8 м.

Ширина сходів, що ведуть до площадок, не менше 0,6 м. Крок сходинок сходів - не більше 0,2 м, ширина сходинок – не менше 0,2 м.

Для огороження площадок допускається застосовувати металеву сітку.

Під час проведення робіт всередині ємності, силоса чи бункера створюється бригада з трьох людей: власне виконавець, дублер та спостерігач. Перебування у ємності дозволяється одній людині.

5.2.3 Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря у робочій зоні передбачені наступні заходи (за ДНАОП 1.8.10-1.27-02):

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація й автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування;
- герметизація устаткування (устаткування, або його частини, що є джерелами виділення газу та пилу укріті у конструктивному плані та герметизовані);
- раціональне опалення (передбачено використання повітряної системи опалення у всіх виробничих приміщеннях, окрім складу борошна, цукру та просіювального відділення; заборонено використання для опалення саморобних електрообігрівачів; у приміщеннях з борошняним та цукровим

пилом та в камерах для бродіння тіста передбачено використання для гладких труб в якості обігрівального елемента;

- раціональна вентиляція і аспірація (вентиляцію передбачено використовувати в приміщеннях і зонах без природного або разом з природним провітрюванням; передбачено використання місцевих відсмоктувачів, аспіраційних та пиловловлюючих пристроїв для машин та механізмів; не допускається здійснювати рециркуляцію повітря в зонах просіювальних відділень, складах тарного та безтарного зберігання борошна, цукру, приміщеннях виробничих бункерів, топочних відділеннях хлібопекарських печей, технологічних котельних, лабораторіях; система аспірації виконує очищення повітря від однієї технологічної лінії);
- раціональний режим праці і відпочинку;
- графік прибирання виробничих приміщень;
- засоби індивідуального захисту (за ДНАОП 15.0-3.01-07)

5.2.4 Забезпечення нормованих значень шуму та вібрації

Нормоване значення шуму у виробничих приміщеннях складає не більше 80 дБА відповідно до ДСН 3.3.6.037-99. Для забезпеченні нормованих значень шуму та вібрації. Кваліфікаційною роботою передбачено здійснення наступних організаційних заходів:

- експлуатація виробничого устаткування проводиться лише відповідно до його технічного паспорта з обов'язковим проведенням своєчасних профілактичних ремонтів;
- обладнання, що характеризується високим рівнем шуму, розміщується в окремому приміщенні;
- забезпечення дистанційного керування устаткуванням;
- застосування засобів індивідуального захисту працюючих від шуму і вібрації відповідно до величини дії шкідливих виробничих факторів; (наушники, м'які шоломи, беруші);

- обов'язкове проведення санітарно-профілактичних заходів попередження негативного впливу шуму та вібрації на працюючих (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Крім того, значну роль відіграють технічні заходи щодо забезпечення вимог шуму та вібрації на робочих місцях:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування;
- звукоізоляція (огороження, кабіни і пульги, екрани);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій

5.2.5 Забезпечення нормованих показників освітлення

Для того, щоб забезпечити вимоги щодо освітлення виробничих приміщень та робочих місць на підприємстві передбачено використання як природнього, так і штучного освітлення, яке відповідає нормам ДБН В.2.5-28-2006 та ДНАОП 40.1-1.32-01.

Виробниче устаткування розміщують таким чином, щоб воно ні в якому разі не заслоняло світлові прорізи.

Кваліфікаційною роботою передбачено встановлення штучного освітлення: робочого, аварійного, евакуаційного та ремонтного. Робоче освітлення прийняте загальне.

5.2.6 Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом

Для того щоб визначити ефективні заходи та засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом спочатку встановлюють категорію приміщення за електробезпекою відповідно до ДНАОП 40.1-1.32-01 Правила побудови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.

Для захисту людей від ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції повинен бути застосований один з наступних захисних заходів: недоступність струмоведучих частин, заземлення, занулення, захисне вимкнення, розподільчий трансформатор, мала напруга для живлення переносних струмоприймачів, подвійна ізоляція, вирівнювання потенціалів (додаток 24).

5.2.7 Техніка безпеки при виконанні робіт в лабораторіях підприємств

Під час виконання робіт в лабораторіях хлібобулочних підприємств забезпе-

чення безпечних умов праці розробляються та забезпечуються так само, як наведено вище, а також дотримуються вимог, які наведені у ДНАОП 73.1.-1.11-12 Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях [дод. 11].

5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

У кваліфікаційній роботі зазначені наступні заходи та засоби забезпечення пожежної безпеки:

- 1) передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (зовнішня та внутрішня блискавкозахисна система) (за ДНАОП 1.8.10-1.27-02);
- 2) захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень (запобіжники з плавкими вставками) (за ДНАОП 1.8.10—1.27-02);
- 3) передбачення відповідних типів вогнегасників [д. 12, 13] (табл.6.8)

Кваліфікаційною роботою передбачено встановлення вогнегасників таким чином, щоб:

- вони знаходилися у легко доступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі.
- вони були захищені від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої (без загороджувальних щитків) дії опалювальних та нагрівальних приладів.

Відстань між місцями розташування вогнегасників не перевищує 15 м для приміщень категорій А, Б, В та 20 м для приміщень категорій В, Г.

Переносні вогнегасники розміщуються шліхом: навішуванням на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для її повного відчинення; установлювання в пожежні шафи поруч з пожежними кранами, у спеціальні тумби або на пожежні щити (стенди).

4) важливим заходом пожежної безпеки підприємства є встановлення та правильне функціонування внутрішньої (автоматичним пожежогасінням, пожежною сигналізацією) та зовнішньої (пожежними гідрантами) систем пожежогасіння;

5) забезпечення пожежних щитів наявністю первинних засобів пожежогасіння, а саме: покривала з теплоізолюючого та негорючого полотна; пожежні відра; ящики з піском, оснащені совковою лопатою; совкові лопати; інші пожежні інструменти (ломи, сокири)

Крім того, у виробничих та складських приміщеннях, де відсутній внутрішній протипожежний водогон встановлюють бочки з водою, укомплектовані пожежним відром.

При проектуванні хлібозаводу необхідно встановити необхідні способи зменшення негативного впливу його функціонування на навколишнє середовище. Вибір відповідних заходів залежить від характеру забруднення та його масштабів.

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

5.4.1 Охорона атмосферного повітря від забруднення

Впродовж виробництва хлібопекарські підприємства стають джерелом наступних шкідливих речовин в атмосферному повітрі:

- різний пил, а саме борошняний та цукровий;
- при бродінні тіста – етиловий спирт та вуглекислий газ;
- при випічці виробів – пари етилового спирту, летких кислот, альдегідів;
- при охолодженні, зберіганні виробів – пари етилового спирту, летких кислот;
- окис вуглецю і азоту від хлібопекарських печей з природним газом;
- пил з деревини, аміак, оксиди азоту, тощо - від допоміжного виробництва.

Одним з основних напрямків захисту атмосферного повітря в такому випадку є забезпечення санітарно-захисної зони. Згідно з «Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів» (Наказ МОЗ України № 173 від 19.06.1996) підприємства хлібопекарської галузі промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною 50 м.

В межах санітарно-захисної зони розташовують зелені насадження, як не тільки зменшують запиленість повітря, а й зменшують концентрацію в ньому шкідливих газоподібних речовин.

Для зменшення пилових викидів в атмосферу на хлібозаводі під час проєктування також передбачається встановлення рукавних матер'яних фільтрів, які затримують часточки пилу і випускають очищене повітря назовні.

5.4.2 Заходи по боротьбі з шумом та вібрацією

Джерелами шуму на хлібопекарському підприємстві є практично все обладнання, що використовують для виробництва – починаючи від технологічного обладнання до енергетичного обладнання, систем вентиляції, трансформаторних станції тощо.

Шляхи зниження виробничого шуму і вібрації від компресорних установок:

- пульта управління для компресорів розміщують в ізольованому приміщенні;
- ізолюють всмоктувальні труби компресорів;
- компресори встановлюють на спеціальні фундаменти.

Шляхи зниження вібрації і шуму від вентиляційного обладнання:

- 1) встановлення вентиляторів на віброізоляційні пружинно-гумові амортизатори;
- 2) м'які вставки в місцях приєднання повітропроводів до вентиляторів;
- 3) м'які прокладки на повітропроводи в будівельних конструкціях.

5.4.3 Охорона поверхневих та підземних вод

Відповідно до вимог водного законодавства і санітарних норм на хлібозаводі передбачають охоронні заходи щодо захисту водойм, водостоків морських акваторій. Забезпечують виконання наступних заходів: економне і раціональне використання водних ресурсів; реалізація досягнень науки, техніки і передового вітчизняного та зарубіжного досвіду в питаннях очищення стічних вод; широке впровадження оборотного і циркуляційного водопостачання; зливову каналізацію оснащують локальним очищенням на території підприємства; технологічним процесом передбачати забезпечення утилізації твердих відходів.

5.4.4 Заходи відновлення земельних ділянок

При проєктуванні підприємства хлібопекарської промисловості використовують загальні вимоги до рекультивації земель, порушені при проведенні будівельних робіт, відповідно до ДСТУ 7941:2015 «Якість ґрунту. Рекультивація земель. Загальні вимоги».

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

1.1 Економічна мета науково-дослідної роботи

Економічна мета науково-дослідної роботи – збільшення прибутку підприємства за рахунок збільшення обсягів реалізації продукції через впровадження у виробництво удосконаленого продукту – замороженої булочки для бургерів часткового випікання зі збільшеним вмістом білку.

Для вирішення поставленого завдання передбачається виконання наступних стадій інноваційного процесу:

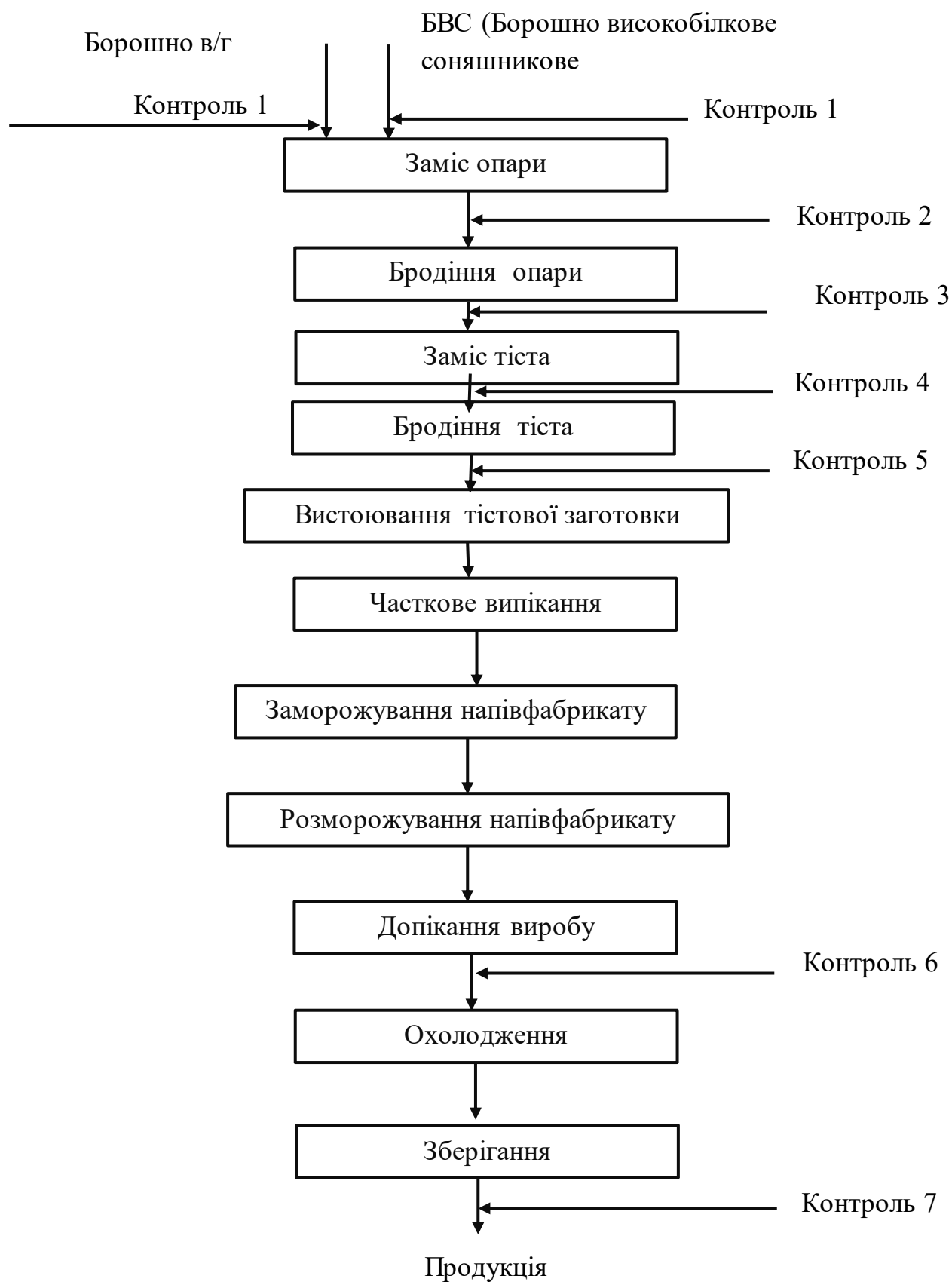
- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві;
- сертифікація продукції;
- патентування новації

1.2 Зміст науково-дослідної роботи

На підприємстві працює лінія з виробництва традиційних булочок для гамбургерів. Розроблення технології виробництва заморожених хлібобулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів передбачає проектування та впровадження технології виробництва заморожених булочок для бургерів часткового випікання. Потреба у цій інновації виникла у зв'язку зі значним збільшенням сфери швидкого харчування (заклади в сегменті HoReCa та фаст-фуду: міні-пекарні та пекарні при торгових центрах (B2B), ресторани, кафе, АЗК, сервіси швидкої доставки їжі) та значного потягу споживачів до здорового харчування та натомість бідність традиційних булочок на важливі нутрієнти, а саме білки у складі.

Науково-дослідна робота проводиться на базі лабораторії ТОВ «Одеський хлібозавод4» із залученням провідного інженера-технолога та лабораторії Одеського національного університету харчових технологій.

Схема досліджень булочок для бургерів за новою технологією (з використанням борошна високобілкового соняшникового як нового виду нетрадиційної сировини, варіація співвідношення з основним борошном 100/0, 80/20; 70/30)



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:

Опис технології виробництва булочок для гамбургерів

Заміс та бродіння опари

Опару на булочки з борошна пшеничного, води та дріжджів замішують у тістомісильній машині періодичної дії «Прима-300» протягом 6 хв. на 1-й швидкості. В парі визначають початкову температуру бродіння (контроль 2). Бродіння здійснюється в умовах цеху протягом 4-4,5 год. В готовій опарі органолептично визначають її готовність та кінцеву кислотність (контроль 3).

Заміс тіста

Булочки готують періодичним опарним способом в тістомісильній машині стаціонарної дії «Прима». По черзі відбувається завантаження борошна пшеничного вищого ґатунку, цукру та сольового розчину, борошна високобілкового соняшникового та поліпшувача. Заміс здійснюють на двох швидкостях: на 1-ій швидкості, яка триває 3 хв. відбувається первинне змішування рецептурних інгредієнтів, на 2-ій, яка триває 5 хв., - інтенсивний заміс. У готовому тісті визначають початкову температуру бродіння, вологість (контроль 4).

Бродіння тіста

Тісто бродить 60 хв. в умовах цеху до кінцевої кислотності 2-2,5 град. У вибродженому тісті визначають масову частку води, кислотність, кількість виділеного CO₂ (контроль 5).

Обробка тіста

Обробка тіста здійснюється машинним способом. Готове тісто ділять на тістоподільних машинах різних марок. Масу тістової заготовки установлюють, беручи за увагу масу готового виробу, з урахуванням величини упікання та висушення на підприємстві. Після поділу тістові заготовки округлюють. Сформовані тістові заготовки укладають на листи.

Вистоювання тістових заготовок

Остаточне вистоювання відбувається у шафі для вистоювання. Тривалість вистоювання 30 хвилин при температурі 32-36 °C та відносній вологості 70 - 90 %.

Випікання

Випікають булочки для бургерів у пекарній камері протягом 13 хвилин при температурі печі 220-230 °C.

Охолодження

Булочки охолоджують у приміщенні лабораторії при кімнатній температурі не менше 1 год.

Заморожування

Здійснюють в морозильній камері при температурі -16 ±2 °C.

Розморожування.

Здійснюють в умовах цеху протягом 1.5 год. Температура всередині виробів має становити 11±2 °C.

Допікання

температуру всередині м'якушки

Допікання здійснюють в лабораторній печі до повної готовності виробу. Визначають та ступінь упікання (контроль 6).

Зберігання.

Визначення впливу внесених добавок на органолептичні і фізико-хімічні показники в процесі зберігання проводили протягом 3 діб (контроль 7).

Зразки зберігали при температурі $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря 65-70% в приміщенні.

Перелік та методика контролю показників при дослідженні технологічних режимів наведена у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю, досліджень показників	Кількість дослідів показників
1	2	3
Контроль 1 – Перевірка якості сировини – борошна		
Масова частка вологи, %	<u>Експрес-метод</u> Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Титрована кислотність, град	<u>Титрометричний метод</u> Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	6
Водопоглинаюча здатність, од.пр.	Необхідне: фаринограф, мірний циліндр, технічні ваги	6
Контроль 2,3 – Перевірка якості напівфабрикату – опари		
Масова частка вологи, %	<u>Експрес-метод</u> Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Титрована кислотність, град	<u>Титрометричний метод</u> Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	6
Контроль 4,5 – Перевірка якості напівфабрикату (бродиння)		
Масова частка вологи, %	<u>Експрес-метод</u> Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6

Продовження табл.1.1

Титрована кислотність, град	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	6
Кількість виділеного CO ₂ , см ³ /100 г борошна	Необхідне: прилад АГ, технічні ваги, колби	6
Контроль 6 – Перевірка якості готового виробу – після допікання		
Форма, стан поверхні, колір, стан м'якушки, запах, смак	Органолептично	3
Відсоток упікання, %	Зважування виробу	3
Контроль 5 – Перевірка якості готового виробу – після зберігання		
Форма, стан поверхні, колір, стан м'якушки, запах, смак	Органолептично	3
Масова частка вологи, %	Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Титрована кислотність, град	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	6
Відсоток усихання, %	Зважування виробу	3
Формостійкість, %	Вимірювання довжини та висоти виробу	3
Структурно-механічні властивості м'якушки	На приборі	

Обсяг досліджень визначають у вигляді показників: кількості дослідів технологічних режимів та кількості контролю показників.

Визначений у даній частині кваліфікаційної роботи обсяг досліджень дає можливість визначити 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 1.2.

Таблиця 1.2 - Визначення часу досліджень

№ п/п	Найменування операцій та точок контролю	Тривалість вимірювання показника, хв	Кількість досліджень, од.	Загальна тривалість, хв
1	2	3	4	5
1	<i>Контроль 1</i> масова частка вологи титрована кислотність Водопоглинаюча здатність	10 10 30	4 4 2	40 40 60
2	Заміс та бродіння опари	6	3	18
3	<i>Контроль 2,3</i> масова частка вологи кислотність	10 10	6 6	60 60
4	Заміс тіста	8	3	24
5	<i>Контроль 4</i> масова частка вологи кислотність	10 10	6 6	60 60
6	Бродіння тіста	10	3	30
7	<i>Контроль 5</i> масова частка вологи кислотність кількість виділеного CO ₂	10 10 300	6 6 6	60 60 300
8	Обробка тіста	8	3	24
9	Вистоювання	30	3	90
10	Часткове випікання	13	3	39
11	Заморожування	120	3	360
12	Зберігання	72	3	216
13	Розморожування	90	3	270
14	Допікання	2	3	6
15	<i>Контроль 6</i> Відсоток упікання Температура всередині м'якушки	2 5	3 3	6 15
16	Охолодження	30	3	90
14	Зберігання			
5	<i>Контроль 5</i> масова частка вологи кислотність відсоток усихання формостійкість структурно-механічні властивості м'якушки органолептична оцінка	10 30 10 5 10 6	6 6 3 3 6 3	60 180 30 15 60 18

Дослідження можна провести протягом:

Дослідження можна провести протягом: годин: $2 \cdot 351/60=39,2$ год

Днів роботи (по 2 години в день): $39,2/2=19,6$ днів

Тижнів роботи (по 4 днів в тижень): $19,6/4=4,9$ тижнів

Місяців (по 4 тижні в місяці): $4,9/4=1,2$ місяці.

1.3 Порядок впровадження у виробництві результатів дослідження

Впровадження результатів дослідження планується на підприємстві ТОВ «Одеський хлібозавод 4» на діючій лінії борошняного цеху періодичної дії. Необхідний морозильна шафа буде знаходитись в окремому приміщенні – холодильному. На рис. 1 показано стадію приготування опари та тіста.

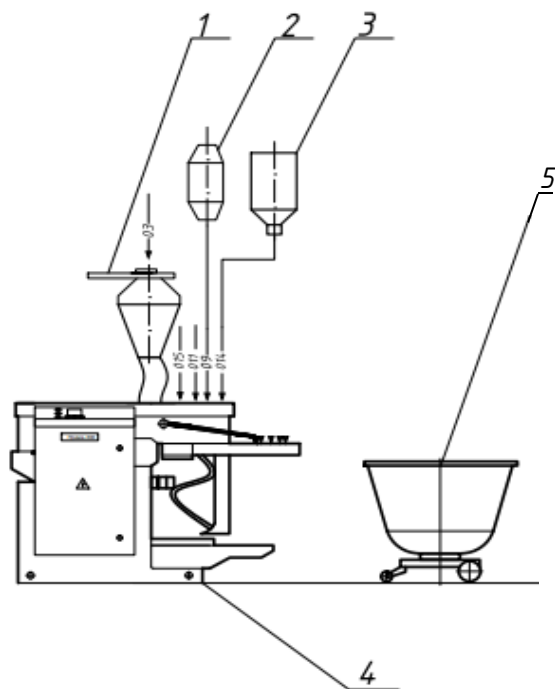


Рис. 1 Приготування опарного тіста булочки для бургерів «Високобілкова» стаціонарній тістомісильній машині періодичної дії «Прима-300».

Дана схема включає в собі :

- 1 – дозатор сипких компонентів КБД-С
- 2 – дозувальна станція «Авіарм»
- 3 – витратна ємність для сольового розчину
- 4 - тістомісильна машина стаціонарна періодичної дії «Прима-300»
- 5 – діжа для бродіння тіста

Для реалізації проєкту реконструкція будівлі не потрібна.

Зміни чисельності працюючих відбувається (необхідно, щоб на лінії теж був присутній укладчик)

Оскільки планується виготовлення покращеної продукції, необхідні додаткові витрати коштів на рекламу.

1.4 Очікувані економічні результати

Впровадження отриманих результатів дослідження при виробництві частково випеченої булочки для бургерів «Високобілкова» на підприємстві ТОВ «Одеський хлібозавод 4» дозволить йому отримати додаткового прибутку за рахунок збільшення об'єму реалізації.

На базовому підприємстві очікується зміна наступних показників:

- збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості готового продукту і охоплення нової частки хлібопекарського ринку, яка на сьогодні стрімко розвивається.

(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 виведення на ринок удосконаленого продукту, через введення технології «часткового випікання», грн.;

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

Р- рентабельність (приймаємо 20 %)

Визначення прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві складає 102,80 тис. грн. /т,тоді оптова ціна підприємства складає:

$$Ц_{\text{опт.}} = Ц_{\text{від.}} / 1,20 = 102,80 / 1,20 = 85,7 \text{ тис / грн. / т}$$

де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовлені продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 8%, (8% від 1000 т = 80 т).

$$\Delta \text{РП} = Ц_{\text{опт.}} * \Delta V = 85,7 * 80 = 6\,856 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta \Pi_{\Delta \text{РП}} = \Delta \text{РП} * (P/1+P) = 6\,856 * (20/120) = 1\,142,6 \text{ тис.грн}$$

Визначення додаткових витрат ΔB

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

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

Додаткові витрати на сировину виникають на закупку БВС та поліпшувач

Сировина	Кількість на 1 т готової продукції, кг	Ціна за 1 кг	Ціна сировини, що уходить на 1 т готової продукції, грн.
Борошно високобілкове соняшникове	200,0	120,0	24 000
Поліпшувач	100,0	159,25	15 925

Заробітна плата

Передбачається, що на лінії будуть працювати тістоміс, пекар та укладчик. Введення на лінію додаткового персоналу (укладчика) спричинене введенням нового етапу технологічного процесу (заморожування).

Тістомісу та пекарю надають II розряд, а укладчику – I з годинною тарифною ставкою, яка є наразі. Змінні тарифні ставки тістоміса та пекаря складають по 270 грн., укладчика – 200 грн. Додаткова заробітна плата складає 10 % від загального фонду оплати праці – 185 000 – це 18 500. Всього фонд оплати праці за рік складає 203,5 тис. грн.

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:
 $V_{\text{пр}} = (203,5 + 15,925) * 0,1 = 219,425 * 0,1 = 21,94$ тис.грн

Загальні зміни витрат:

$$\Delta B = (203,5 + 15,925) + 21,94 = 241,37 \text{ тис.грн}$$

Розраховуємо збільшення прибутку:

$$\Delta \Pi = \Delta \Pi_{\text{ДРП}} - \Delta B = 1142,6 - 241,37 = 901,23 \text{ тис.грн}$$

2 Визначення інноваційного бюджету і 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 - $I_{\text{ін}}$

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

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

$C_{\text{ндр}}$ - ціна НДР;

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

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

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

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

Ціну НДР визначаємо по формулі:

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

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

Π - прибуток від НДР;

ПДВ – податок на додану вартість.

$B_{\text{ндр}}$ 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 3.1

Таблиця 3.1 –Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрата, кг	Ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість, грн
1	2	3	4
Борошно пшеничне в/г	0,75	35,0	26,25
Борошно високобілкове соняшникове	0,15	120	18,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,009	118,0	1,06
Цукор кристалічний	0,018	34,9	0,63
Сіль кухонна	0,006	19,8	0,12
Поліпшувач	0,02	159,25	3,19
Всього	-	-	49,25

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

Затрати на допоміжні матеріали:

- ✓ Газетний папір - 15 грн.
- ✓ пергамент - 25 грн.

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

$$B_{\text{заг}} = 49,25 + 15 + 25 = 89,25 \text{ грн.}$$

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергіюрахуються по формулі:

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

де τ –кількість годин роботи приладу, год

η - паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт

T - тариф на електроенергію (2,64) грн / кВт*год

Таблиця 3.2 - Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год.	Витрата електроенергії, кВт*год
-------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

1	2	3	4
Електронні ваги	0,6	1	0,6
Піч Чижової	1,0	2,5	2,5
Електрична піч	1,2	0,5	0,6
ТермостатСМ 30/120-4000 ТС	0,25	4	1
Тістомісильна машина DIOSNA	6	0,5	3
Всього			7,7

$$Вэл = 7,7 * 2,64 = 20,33 \text{ грн}$$

Затрати на заробітню плату

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

Розрахунки вносять в таблицю 3.3

Таблиця 3.3 - розрахунок оплати праці усіх учасників НДР.

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	6700	6,0 (90%)	36 180
Науковий керівник з технологічної кафедри	8000	6,0 (40%)	19 200
Науковий керівник з економічної кафедри	8000	6,0 (20%)	9 600
Лаборант	6700	6,0 (15%)	6 030
Всього			71 010,0
Єдиний соціальний внесок (22%)			15 622,2
Всього: зарплата з Відрахуваннями			86 632,2

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в академії на протязі 2 місяців, в перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (3,3% (20 * 2/12)) від балансової вартості працюючих технологічних машин і механізмів і 40% (в перерахунку - 6,7% (40 * 2/12)) від балансової вартості електронних установок и 60% (в перерахунку 10% (60 * 2/12)) від балансової вартості комп'ютера.

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2 місяці, **КРМ.ТЗПХіКВ.1.080-03.13.3.** приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Таблиця 3.4 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	9 000,0	3,3	297,0
Піч Чижової	13 000,0	3,3	429,0
Електронна піч	5 000,0	3,3	165,0
Електронні ваги	6 000,0	6,7	198,0
Термостат СМ 30/120-4000 ТС	21 400,0	3,3	706,2
Тістомісильна машина DIOSNA	35 000,0	3,3	115,5
Комп'ютер	20 000,0	10	2 000,0
Всього			3 910,7

Загальна використовувана площа лабораторії складає 12 м². Ціна 1м² площі приміщення складає 9600 грн, тому загальна вартість лабораторії: 115200 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:

$$\text{Вам} = 3\,910,7 + 960 = 4\,870,7 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$\text{Вінш.} = 0,1 \cdot (89,25 + 20,33 + 86\,632,2 + 4\,870,7) = 0,1 \cdot 91\,612,48 = 9\,161,25 \text{ грн.}$$

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

$$\text{Внакл.} = 0,2 \cdot (89,25 + 20,33 + 86\,632,2 + 4\,870,7) = 0,2 \cdot 91\,612,48 = 18\,322,49 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.5 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статтів	Сума затрат, грн
1	Сировина	49,25
2	Матеріали	40,0
3	Паливо та енергія	20,33
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	71 010,0
5	Відрахування на соціальні заходи	15 622,2
6	Амортизаційні відрахування	4 870,7
7	Інші затрати	9 161,25
8	Накладні затрати	18 322,49
	Всього	119 096,22

Ціна НДР складає:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

$$\text{П} = \text{Вндр} * 0,2 = 119\,096,22 * 0,2 = 23\,819,24 \text{ грн}$$

$$\text{НДС} = (\text{Вндр} + \text{П}) * 0,2 = (119\,096,22 + 23\,819,24) * 0,2 = 28\,583,09 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = 119\,096,22 + 23\,819,24 + 28\,583,09 = 171\,498,55 \text{ грн} = 171,5 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Вэкс} + \text{Всер} + \text{Впат},$$

де Вкон – витрати на розробку концепції (30% від Цндр);

Цндр - ціна НДР;

Вэкс – затрати на експериментальні дослідни (50% от Цндр);

Всер – затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат – затрати на патентування (10% от Цндр).

$$\text{Іін} = 171,5 * (0,3 + 1 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 360,15 \text{ тис.грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження у виробництво результатів НДР:

$$\text{Іпр} = \text{Іовф} + \text{Іок} + \text{Ірек}$$

де Іовф - інвестиції в основні виробничі фонди;

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

Ірек - інвестиції на рекламу.

$$\text{Іовф} = \text{Істр} + \text{Іоб}$$

де Ібуд - інвестиції в будівництво ($\text{Ібуд} = 0$);

Іоб - інвестиції в обладнання.

Іок – інвестицій оборотні кошти, 5% от ΔРП:

$$I_{ок} = 0,05 * \Delta РП = 0,05 * 6\,856 = 342,8 \text{ тис.грн}$$

Ірек – витрати на рекламу, 2% от ΔРП:

$$I_{рек} = 0,02 * \Delta РП = 0,02 * 6\,856 = 137,12 \text{ тис.грн}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{пр} = I_{ок} + I_{рек} = 342,8 + 137,12 = 479,92 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{ін} + I_{пр} = 360,15 + 479,92 = 840,07 \text{ тис.грн}$$

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

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.

$$IД = \frac{\Delta П}{IК}$$

$$IД = \frac{901,23}{840,07} = 1,1$$

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

$$I / П = 840,07 / 901,23 = 0,93$$

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

Висновок

Відповідно до отриманих показників, можна зробити висновок, що запропонований проєкт має про високу ефективність за рахунок:

– збільшення випуску продукції в натуральному вимірі на 80 т, разом з тим приріст реалізованої продукції становитиме 6 856 тис. грн., а додатковий прибуток за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту, та перетворення його в продукт функціонального призначення і охоплення споживачів, що потребують дієтичного харчування, становитиме 901,23 тис. грн.;

– наявності строку окупності інвестицій розміром 840,07 тис.грн., 11 міс. та індексу доходності – 1,1.

Таким чином, слід відзначити високу ефективність проєкту і доцільність його практичної реалізації на підприємстві

Висновки і рекомендації

Метою цієї кваліфікаційної роботи було обґрунтування перспективності використання нетрадиційної сировини хлібопекарського виробництва як джерела додаткового рослинного білку задля отримання хлібобулочного виробу функціонального призначення, виготовленого за технологією «відкладеного випікання». Було проаналізовано вплив борошна високобілкового соняшникового на хід процесу виробництва. Відповідно до результатів дослідження запропоновано рецептурні та режимні способи коригування виробництва булочки для бургерів з підвищеним вмістом білку в умовах ТОВ «Одеський хлібозавод №4».

Введення борошна високобілкового соняшникового дає змогу зменшити калорійність булочки для бургерів, але поряд з тим підвищити її харчову цінність.

Використання запропонованої добавки у експериментально визначеній масовій частці з частковим випіканням виробу дозволить розширити об'єми виробництва хлібозаводу, адже таким чином можна охопити додаткові сегменти хлібопекарного ринку – вироби, призначені для дієтичного харчування та вироби популярні в закладах швидкого харчування та HoReCa. Відповідно до техніко-економічних показників, окупність цього проєкту складає менше року, отже, можна стверджувати, що таке рішення є доцільність та економічно вигідним.

Список використаних джерел:

1. Рентабельність близько нуля, але українці будуть із хлібом. Як працює хлібопекарська галузь в умовах війни // AgroPortal.ua [Веб-сайт]. URL: <https://agroportal.ua/ru/publishing/intervyu/rentabelnist-blizko-nulya-ale-ukrajinci-budut-iz-hlibom-yak-pracyuye-hlibopekarska-galuz-v-umovah-viyni> (дата звернення: 27.04.2023)
2. Споживання хлібобулочних виробів знижується: українці все більше купують заморожений хліб // AgroPortal.ua [Веб-сайт]. URL: <https://agroportal.ua/publishing/lichnyi-vzglyad/spozhivannya-hlibobulochnih-virobiv-znizhuetsya-ukrajinci-vse-bilshe-kupuyut-zamorozheniy-hlib> (дата звернення: 27.04.2023)
3. Найпопулярніші види фастфуду у світі: топ 5 кращих // RIVNE.MEDIA [Веб-сайт]. URL: <https://rivne.media/news/naypopulyarnishi-vidi-fastfudu-u-sviti-top-5-krashchikh-54387> (дата звернення: 05.05.2023 р.)
4. Frozen Bakery Products Market by Product (Breads, Pizza Crust, Cakes & Pastries, Waffles, Donuts, and Cookies), Source (Corn, Wheat, Barley, and Rye), End Use (Retail, Food Service Industry, and Food Processing Industry), and Distribution Channel (Artisan Baker, Retail, Catering, and Online Channel): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2018 – 2025 .Avenue [Інтернет-портал].URL:https://www-alliedmarketresearch-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.alliedmarketresearch.com/frozen-bakery-productsmarket/amp?amp_gsa=1&_js_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#buymob=&share=https%3A%2F%2Fwww.alliedmarketresearch.com%2Ffrozen-bakery-products-market (дата звернення: 21.03.2023).
5. Frozen Bakery Products Market Size by Product (Breads, Pizza Crust, Cakes & Pastries, Waffles, Donuts, Cookies), Source (Corn, Wheat, Barley, and Rye), End User, Distribution Channel, Regions, Global Industry Analysis, Share, Growth, Trends, and Forecast 2021 to 2028. The Brainy Insights. All

- Rights Reserved. [Веб-сайт]. URL: <https://www.thebrainyinsights.com/>
(дата звернення: 22.03.2023 р.)
6. Зморожені хлібобулочні вироби. Огляд. Europeshares [Веб-сайт]. URL: <https://europeshares.com.ua> (дата звернення: 21.03.2023).
 7. Виробництво заморожених кондитерських та хлібобулочних виробів в Україні. Rodals, Хлібопекарська техніка, якій можна довіряти. [Веб-сайт]. URL: <https://www.rodals.com.ua/post> (дата звернення: 21.03.2023).
 8. Ринок заморожених хлібобулочних і кондитерських напівфабрикатів в Україні: пекарем може стати будь-хт. Pro-Consulting [Веб-сайт]. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-hlebobulochnyh-i-konditerskih-polufabrikatov-v-ukraine-pekarem-mozhet-stat-lyuboj> (дата звернення: 21.03.2023).
 9. «Чудо-Піч» [Веб-сайт]. URL: <http://chudopich.com.ua/production> (дата звернення: 21.03.2023).
 10. Хлібпром [Веб-сайт]. URL: <https://hlibprom.com.ua/> (дата звернення: 21.03.2023).
 11. Хлібодар [Веб-сайт]. URL: <https://hlebodar.ua/category/news/> (дата звернення: 21.03.2023).
 12. Кулиничі [Веб-сайт]. URL: <https://www.kulinichi.com/#assortiment> (дата звернення: 22.03.2023).
 13. Віденські булочки [Веб-сайт]. URL: <https://kolos-ltd.com.ua/about.html> (дата звернення: 22.03.2023).
 14. Хлібні інвестиції [Веб-сайт]. URL: <https://hlibinvest.com.ua/> (дата звернення: 22.03.2023).
 15. Солоницька, І. В. Аналіз стану виробництва хлібобулочних виробів за технологією «відкладеного випікання» [Текст] / І. В. Солоницька, В. В. Добровольський //Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: Технології харчових продуктів і комбікормів, м. Одеса: 17-18 квітня 2017 р. – Одеса: ОНАХТ, 2017. – с.60-62

16. Солоницька, І. В. Основні недоліки технологій «відкладеного випікання» і шляхи їх усунення [Текст] / І. В. Солоницька, Л. Г. Пожіткова, В. В. Добровольський // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: Технології харчових продуктів і комбікормів, м. Одеса: 25-30 вересня 2017 р.– Одеса: ОНАХТ, 2017. – с.45-47.
17. Дробот, В. І. Низькотемпературні та екструзійні технології. Ч. 1 «Низькотемпературні технології» [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В. І. Дробот, Л. А. Михонік. — К.: НУХТ, 2014. — 48 с.
18. Петькова, О. О. Технологічні аспекти виробництва продуктів лікувально-профілактичного напрямку. Удосконалення технології виробництва хлібобулочних виробів із заморожених напівфабрикатів з суміші пшеничного та житнього борошна [Текст] / О. О. Петькова // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: Проблеми формування здорового способу життя у молоді, м. Одеса: 29 вересня-1 жовтня 2017 р.– Одеса: ОНАХТ, 2018. – с.87-88.
19. Солоницька, І. В. Визначення параметрів часткового випікання та умов допікання хлібобулочних виробів з заморожених напівфабрикатів [Текст] / І. В. Солоницька, В. В. Добровольський // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: Інноваційні технології в хлібопекарському виробництві, м. Київ, 2018 р. – Одеса: НУХТ, 2018. – с.57-60.
20. Díaz-Ramírez, Mayra & Hernandez Alvarez, Alan Javier, Chanona-Pérez, Jorge & Farrera-Rebollo, Reynold & Salgado-Cruz, Ma. Changes in Dough and Bread Structure as a Result of the Freezing // ResearchGate, 2016, Edition:1st,Chapter:13,P.371-385.URL:
https://www.researchgate.net/publication/312588165_Changes_in_Dough_and_Bread_Structure_as_a_Result_of_the_Freezing_Process

21. Lunan Guo, Dan Xu, Fang Fang, Zhengyu Jin, Xueming Xu. Effect of glutathione on wheat dough properties and bread quality // Journal of Cereal Science.2020.№9.P.1-7.URL:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733521020307712?via%3Dihub>
22. Lallemand inc. Cryoresistance of Yeast/How Frozen Dough Affects Bread Quality // Baking Update. 2018., Vol. 3. No. 16, P. 3-4.
23. Савенко К. В. Актуальні питання зберігання та технології переробки зерна, овочів та фруктів. Корегування рецептурного складу напівфабрикатів хлібних виробів для усунення основних недоліків технологій «відкладеного випікання»: збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та учених Міністерство освіти і науки України – Одеса: ОНАХТ, 2018. – с. 59-61.
24. Савенко, К. В. Технологічні рішення основних недоліків технологій «відкладеного випікання» [Текст] / К. В. Савенко // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: Проблеми формування здорового способу життя у молоді, м. Одеса: 4-6 жовтня 2018 р. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – с.75-76.
25. Композиція інгредієнтів для приготування хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення: пат. на корисну модель 135628 Україна: МПК А21D 13/00 / Солоницька І.В., Савенко К.В.; власник ОНАХТ. №201900917; заявл. 29.01.2019; опубл. 10.07.2019, Бюл.№13.
26. Спосіб виробництва хлібобулочних виробів профілактичного призначення: пат. на корисну модель 95808 Україна: МПК А21D 8/02, А21D 2/36 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.В., Ткаченко Н.С.; власник ОНАХТ. №201407420; заявл. 02.07.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл.№1.
27. Спосіб виробництва хлібобулочних виробів із замороженого тіста: пат. на корисну модель 103947 Україна: МПК А21D 13/02, А21D 15/02

- / Солоницька І.В., Петькова О.О.; власник ОНАХТ. №201505787; заявл. 12.06.2015; опубл. 12.01.2016, Бюл.№1.
28. Склад для виробництва хлібобулочних виробів із заморожених напівфабрикатів лікувально-профілактичного призначення: пат. на корисну модель 53620 Україна: МПК А21D 15/00, А61К 36/02 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф., Студентова І.В.; власник ОНАХТ. №201004849; заявл. 11.10.2010; опубл. 11.10.2010, Бюл.№19.
29. Склад для виробництва булочки «До сніданку» із заморожених напівфабрикатів: пат. на корисну модель 75673 Україна: МПК А21D 8/06, А21D 15/00, А21D 8/04 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф., Картелян І.І.; власник ОНАХТ.. №201206279; заявл. 24.05.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл.№23.
30. Склад для виробництва булочки «Корисної» із заморожених напівфабрикатів: пат. на корисну модель 76495 Україна: МПК А21D 8/06, А21D 15/00, А21D 8/04 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф., Картелян І.І.; власник ОНАХТ. №201206274; заявл. 24.05.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл.№1.
31. Склад для виробництва булочки «Бутербродної» із заморожених напівфабрикатів: пат. на корисну модель 75497 Україна: МПК А21D 8/06, А21D 15/00, А21D 8/04 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф., Картелян І.І.; власник ОНАХТ. №201206278; заявл. 24.05.2012; опубл. 24.01.2013, Бюл.№1.
32. Склад для виробництва напівфабрикатів для хліба, виготовленого за технологією відкладеного випікання: пат. на корисну модель 88843 Україна: МПК А21D 2/00, А21D 15/00 / Солоницька І.В., Савкова Є.В., Іваненко В.О.; власник ОНАХТ. №201307977; заявл. 25.06.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл.№7.
33. Склад для виробництва напівфабрикатів для хліба, виготовленого за технологією відкладеного випікання: пат. на корисну модель 88844 Україна: МПК А21D 2/00, А21D 15/00 / Солоницька І.В., Савкова Є.В.,

- Іваненко В.О.; власник ОНАХТ. №201307978; заявл. 25.06.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл.№7.
34. Склад для виробництва хліба із заморожених напівфабрикатів: пат. на корисну модель 88893 Україна: МПК A21D 8/06 / Солоницька І.В., Савкова Є.В., Іваненко В.О.; власник ОНАХТ. . №201310210; заявл. 19.08.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл.№7.
35. Склад виробництва хлібобулочних виробів профілактичного призначення: пат. на корисну модель 95808 Україна: МПК A61D 15/00, A21D 8/02 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф., Битка Т.В.; власник ОНАХТ. №201407420; заявл. 02.07.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл.№1.
36. Склад для виробництва хліба із замороженого тіста: пат. на корисну модель 103947 Україна: МПК A21D 2/36, A21D 8/02 / Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф., Мальков Р.Ю.; власник ОНАХТ. №201505787; заявл. 12.06.2015; опубл. 12.01.2016, Бюл.№1.
37. Хомич Г.П., Горобець, О. М. Виставки «INPRODMASH&UPAKOVKA», «SWEETS UKRAINE», «BAKERY UKRAINE». Використання продуктів переробки хеномелесу в технології дріжджового тіста [Текст] / Г.П. Хомич, О. М. Горобець // Мат. Міжн. наук.-практ. конф.: Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві та Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі, м.Київ, 2017р.– Київ.: НУХТ, 2017. –с. 79-82
38. Спосіб виробництва замороженого дріжджового тіста з хеномелесом: пат. на корисну модель 133738 Україна: МПК A21D 2/36, A21D 6/00 / Хомич Г.П., Горобець О.М., Нечипоренко М. М., Микитенко М.П.; власник ОНАХТ. № 201810194; заявл. 12.10.2018; опубл. 25.04.2019, Бюл.№8.
39. Композиція інгредієнтів для виробництва заморожених хлібних напівфабрикатів: пат. на корисну модель 129222 Україна: МПК A21D 13/02, A21D 15/02 / / Солоницька І.В., Петькова О.О.; власник ОНАХТ. №201804250; заявл. 18.04.2018; опубл. 25.10.2018, Бюл.№20.

40. Bakery and Snacks [Веб-сайт]. URL: <https://www.bakeryandsnacks.com/>
(дата звернення: 23.03.2023).
41. State of the Industry 2021: The buns and rolls category rises // Snackandbakery [Веб-сайт]
URL: <https://www.snackandbakery.com/articles/97052-state-of-the-industry-2021-the-buns-and-rolls-category-rises> (дата звернення: 17.04.2023).
42. Черниш, Л. М. Використання високобілкової рослинної сировини у технології хлібобулочних виробів спеціального дієтичного споживання : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Черниш Людмила Миколаївна ; НУХТ. - К., 2018. – 127 с.
43. Махинько, В. М. Високобілковий хліб для споживачів з підвищеними білковими потребами / В. М. Махинько, О. П. Писарець, А. О. Лістратенко // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. – К.: ТОВ «Видавництво «БАРМИ», 2018. – № 10. – С. 200–205.
44. Патент 127917 UA МПК A21D 2/26 (2006.01) Суха борошняна суміш для приготування високобілкового хліба / Дробот В. І., Махинько В. М., Прищепчук М. О.; заявник Національний університет харчових технологій. - № u201802663 ; заявл. 16.03.2018 ; опубл. 27.08.2018 ; Бюл. № 16, 2018
45. Патент 127392 UA, МПК A23L 33/185 (2016.01) Композиція інгредієнтів для приготування високобілкового хліба / Дробот В. І., Махинько В. М., Лістратенко А. О. ; заявник Національний університет харчових технологій. - № u201802661 ; заявл. 16.03.2018 ; опубл. 25.07.2018 ; Бюл. № 14, 2018.
46. Лакіза, О.; Маслікова, К.; Іщенко, М. Ефективність застосування високобілкових функціональних продуктів у виробництві булочок. // **Grain Products And Mixed Fodder's**, 2018, V. 18, N. 2, P.25-29
47. Bakerpedia [Веб-сайт] Hamburger Bun URL: <https://bakerpedia.com/processes/hamburger-bun/> (дата звернення: 17.04.2023).
48. ТІУ 15.8-00376886-48:2016 Булочки для гамбургерів, Одеса, 2016. 4с.

49. Solutions for Burger Bun Manufacturers // KPM Analytics: [Веб-сайт]. URL: <https://www.kpmanalytics.com/knowledge-center/solutions-for-burger-bun-manufacturers> (дата звернення: 17.04.2023).
50. В.І. Дробот, Л.Ю.та інш. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. – К: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1	ХЩП-2	Приймальний щиток	1	
		2	-	Трубопровід пневмотранспорту	1	
		3	ХЕ-160А	Силоси для борошна	24	
		4	ХЕ-161	Фільтри для очищення	24	
		5	ДМ-ЗР	Дозатор борошна	24	
		6	"Вороніж"	Просіювач для борошна	6	
		7	ХЕ-63В-2,9	Виробничий бункер	13	
		8	ХЕ-161	Фільтри для очищення	13	
		9	М-122	Роторний живильник	13	
		10	Т1-ХСБ-10	Зберігач-розчинник для солі	1	
		11	ХЕ-48	Виробничі ємності для солі	9	
		12	Х-14	Пропелерна мішалка	1	
		13	ХЕ-46	Витратна ємність для дріжджів	4	
		14	Т1-ХСП	Установка для цукрового розчину	1	
		15	СЖР-300	Жиророзчинювач	1	
		16	РВО	Витратні ємності для маргарину	2	
		17	КДБ - С	Дозатор сипких компонентів	1	
		18	«Авіарм»	Дозувальна станція	1	
		19	КДБ - Р	Дозатор сипких компонентів	1	
		20	«Прима-300»	Тістомісильна машина з	1	
		21	-	Діжи для бродіння	9	
		22	«Восход ДО-3»	Діжеперекидач	1	
		23	«Werner&Phliaderer»	Тістоподільник	1	
		24	«Werner&Phliaderer»	Тістоокруглювач	1	
		25	-	Виробничий стіл	1	
Зм.	Кіл.	Арж.	№ док.	Підпис	Дата	КРМ.ТЗПХіКВ.1.080-03.13.3. СПЕЦИФІКАЦІЯ Стадія Аркуш Аркушів 1 2 ОНТУ-2023 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТХП-61
Студент	Делі-Стоянова					
Консульт.	Солоницька І.В.					
Н. контр.	Солоницька І.В.					
Керівник	Солоницька І.В.					
Зав. Каф.	Жигунов Д.М.					

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		26	-	Вагонетка	6	
		27	«Kumkaya»	Шафа кінцевого	1	
		28	«Koing Roto Passat»	Піч ротаційна		
		29	-	Конейнер для зберігання виробів	128	
		30	Ш2-ХДБ	Дозатор сипких компонентів		
		31				
		32				
		33				
		34				
		35				
		36				
		37				
		38				
		39				
		40				
		41				
		42				
		43				
		44				
		45				
		46				
		47				
		48				
		49				
		50				
		51				
		52				
						Арк.
						2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

КРМ.ТЗПХіКВ.1.080-03.13.3.

Додаток А

Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції на технологічних схемах

- 01 -	пшеничне борошно 1-ого сорту
- 03 -	пшеничне борошно вищого сорту
-06-	борошно житнє обдирне
- 08 -	вода холодна
- 09 -	вода гаряча
- 011 -	дріжджі хлібопекарські пресовані
- 012 -	дріжджова суспензія
- 013 -	сіль кухонна
- 014 -	сольовий розчин концентрацією 26 %
- 015 -	цукор-пісок
- 016 -	цукровий розчин концентрацією 50 %
- 017 -	маргарин
- 17 -	опара густа
- 18-	опара велика густа
- 22 -	тісто пшеничне
- 34 -	булочні вироби

Додаток Б
(Наукові праці)

Додаток В

(Акти впровадження)



**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE
DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE
RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH
OF YOUNG PEOPLE**

**Тези доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених**

26 жовтня 2023 року

Харків

**Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації та змісту освіти»
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної (військової) адміністрації
Державний біотехнологічний університет
Національний університет харчових технологій
Державний торговельно-економічний університет
Сумський національний аграрний університет
Полтавський університет економіки і торгівлі
University of Nottingham School of Biosciences
(м. Ноттингем, Великобританія)
Mukhtar Auezov South Kazakhstan University
(м. Шимкент, Казахстан)
University of Economics (м. Варна, Болгарія)
Lankaran State University (м. Ленкорань, Азербайджан)
Wyzsza Szkoła Zdrowia Urody i Edukacji w Poznaniu
(м. Познань, Польща)
ТОВ «Тайфун-2000» (м. Харків, Україна)**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION AND THE RESTAURANT INDUSTRY: SCIENTIFIC RESEARCH OF YOUNG PEOPLE

**Тези доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти і молодих вчених**

26 жовтня 2023 року

**Харків
ДБТУ
2023**

УДК 001.895:664:640.4(06)

I-66

Редакційна колегія:

*Михайлов В.М., д.т.н., проф.; Янчева М.О., д.т.н., проф.;
Гринченко О.О., д.т.н., проф.; Гавриш Т.В., к.т.н., доц.; Євлаш В.В.,
д.т.н., проф.; Погарська В.В., д.т.н., проф.; Гринченко Н.Г., д.т.н., доц.;
Камбулова Ю.В., д.т.н., проф.; Кравченко М.Ф., д.т.н., проф.;
Перцевой Ф.В., д.т.н., проф.; Капліна Т.В., д.т.н., проф.; Сметанська І.М.,
д.і.н., проф.; Дугіна К.В., Шенгисов А.У., Микаїл Магеррамов, д.т.н., проф.;
Алієв Б.А., д.фіз.-мат.н., доц.; Мухтарханова Р.Б., к.т.н., доц.;
Доктор Якуб Коралевски.*

- I-66 **Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді** [Електронний ресурс] : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р. / Державний біотехнологічний університет. – Харків. – 2023. – 147 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/#>

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, які здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, ресторанного господарства, аспірантів, здобувачів вищої освіти і молодих вчених у відповідних галузях.

УДК 001.895:664:640.4(06)

Видається в авторській редакції

© Державний біотехнологічний
університет, 2023

СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

ВИСОКІ СТАНДАРТИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ «АХМАД ТІ»

Начальник відділу сертифікації та управління якістю **Тертична К.О.**

Заступник начальника відділу сертифікації та управління якістю

Решетило Т.М.кизи

**Спільне українсько-британське товариство з обмеженою
відповідальністю «Українська чайна фабрика «АХМАД ТІ»**

Представники відомої в Великій Британії династії ті-тестерів – професійних чайних сомельє – заснували у 1946 році в місцевості Саутгемптона виробництво чаю, який отримав назву «Ahmad Tea». Потім в Англійському графстві Гемпшир було засновано компанію по виробництву чаю під тією ж назвою. Сьогодні компанія реалізує свою продукцію в понад 80 країн світу, а назва «Ahmad Tea» стала синонімом чаю найвищої якості. Компанія спеціалізується на виробництві чорних та зелених видів чаю, а також трав'яних та фруктових сумішей.

Головним фактором успіху чаю «Ahmad Tea» на світовому ринку є його виняткова якість, що є результатом ретельного контролю якості на кожному етапі виробництва: від сировини до готового продукту. Не зважаючи на те, що сьогодні чай вирощують понад тридцять країн світу, як сировину для виробництва блендів (сумішей) чорних та зелених чаїв компанія «Ahmad Tea» використовує лише сировину отриману на плантаціях Шрі-Ланки, Індії, Кенії та Китаю. За рахунок поєднання ідеальних для вирощування чаю кліматичних умов та досвіду роботи на чайних плантаціях, саме в цих країнах вирощуються чаї найвищої якості. Високі стандарти якості компанії «Ahmad Tea» допускають використання тільки найкращої, дійсно відбірної сировини тільки ручного збору, при якому акуратно зриваються лише два верхніх листочки та брунька – самі соковиті і поживні на всьому чайному кущі. Компанія «Ahmad Tea» впроваджує свої потужності в багатьох країнах світу. Так, в Україні вже понад 20 років працює спільне українсько - британське підприємство «Українська чайна фабрика АХМАД ТІ», на якому впроваджено систему менеджменту якості ISO 9001, ISO 14001 та ISO 22000 та яке на сьогоднішній день є одним із провідних чайних виробництв в Україні, продукцію якого сертифіковано УкрСЕПРО. Фасування продукції проводиться на сучасних лініях, що постійно модернізуються, до складу яких входять два найпотужніших в Україні фасувальних автомати ІМА С2000, кожен з яких здатний виробляти до 600 000 чайних пакетиків на добу. Високоякісна упаковка, маркування кожного сорту смужкою відповідного кольору, додаткова упаковка в фольгу, голографічні стрічки та інші міри забезпечують захищеність торгової марки.

Напрям 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

РОЗРОБЛЕННЯ НАСТАНОВИ З ПРОЄКТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЇЇ АПРОБАЦІЯ НА ПРИКЛАДІ СОУСІВ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Авдєєнко Г.М., гр. 181-PI-12м

**Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. О.О. Гринченко
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Беззаперечним фактом є те, що нові продукти є джерелом життя більшості компаній з виробництва харчової продукції. Крім того, хоча розроблення нових продуктів (Research&Development – R&D процес) пов'язано з життєдіяльністю компанії, більшість з них не дійшли згоди щодо єдиного підходу до R&D. Різні очікування професіоналів R&D призводять до невідповідності, яка часто породжує абсолютно різні, іноді суперечливі очікування.

Роль R&D процесу у розробленні та упровадженні нової продукції складно переоцінити. Провал нового продукту на ринку та супутні витрати вражають, особливо якщо взяти до уваги втрати як безповоротних витрат, так і ринкових можливостей.

Проте складність реалізації R&D харчової продукції та напоїв значною мірою пов'язано зі спектром завдань і професій, які відіграють вирішальну роль на всіх етапах процесу. Збій у будь-якій частині спектру може призвести до збою роботи R&D.

В багатьох інформаційних джерелах викладено алгоритми R&D процесів, зосереджуючись на критичних точках контролю, таких як дослідження споживачів, розроблення концепції, інновації, багатофункціональні команди, маркетинг, менеджмент, продажі, реклама тощо.

У харчовій промисловості та ресторанній індустрії використовується багато процесів для підтримки NPD. Найбільш розповсюджено процесно-орієнтовану систему, яка допомагає зосереджувати свої зусилля на пріоритетних ініціативах.

Розроблено настанову з проєктування харчової продукції та здійснено її апробацію на прикладі соусів індустріального виробництва.

Доведено, що в межах розроблення нової продукції доцільно виділити 4 основні етапи, зокрема, формування інноваційної концепції нової продукції, розроблення її рецептурного складу та технологічного процесу, масштабування процесу на виробництві та комерціалізація. Апробація настанови підтвердила її результативність як дорожньої карти з розроблення та упровадження харчових інновацій.

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ЯК ОСНОВНИЙ ЧИННИК ЗДОРОВОГО ЖИТТЯ

Баришникова Ю.Д., гр. Т-41

Науковий керівник – викладач-методист І.А. Клімова

**Відокремлений структурний підрозділ «Харківський фаховий
коледж харчової промисловості ДБТУ», м. Харків, Україна**

В останні роки в усьому світі набуло широкого розвитку функціональне харчування, під яким мається на увазі систематичне вживання харчових продуктів, що надають регулюючої дії на організм в цілому або на його окремі системи і органи.

Сьогодні рослинні види молока стають все більш популярними серед населення тому, що мають у своєму складі багато корисних властивостей.

Переваги рослинних молочних напоїв: не містять лактози, холестерину; низький вміст жиру; підвищена частка моно- і поліненасичених жирів, що є корисними для серця; високий вміст вітаміну В; балансоване співвідношення між натрієм і калієм; ідеально підходять для людей, які мають шлункові захворювання.

Молочний коктейль - десертний напій на основі молока і морозива, який втамовує спрагу, освіжає і дає енергію. Підвищення біологічної цінності та функціональних властивостей коктейлю можливе завдяки використанню рослинної сировини, яка вирощується в Україні, це соя. Соеве молоко являє собою низькокалорійний напій, який має 2,6% білку, 1,8% жиру, 1,8 % вуглеводів, 0,7% харчових волокон, воно не містить холестерину і лактози, здатної викликати алергію і діатез. Заміна молока, повністю або частково, на рослинну сировину дозволить суттєво підвищити харчову та біологічну цінність коктейлів, покращити їх органолептичні властивості.

Для урізноманітнення смаків коктейлю, під час виготовлення, до нього додавали ягоди, банани та інші харчові компоненти. Мед - чудовий підсолоджувач і корисна добавка у напій. Для утворення більш стійких дисперсій при виробництві коктейлю застосовували стабілізатор - яблучний пектин.

Таким чином, виготовлення коктейлів на основі рослинної сировини дозволить вирішити цілу низку актуальних проблем: економити молочну сировину, особливо у зимовий період, розширити асортимент напоїв, підвищити їх якість та біологічну цінність, знизити собівартість продукту.

TOMATOES AS A SOURCE OF LYCOPENE

Beknazar R., 1st year master's student

Kizatova M., doctor of technical sciences, professor

International University of Engineering and Technology Almaty

Tomatoes are in great demand in all countries and in different traditions. In folk medicine, a decoction of tomato leaves was made in the treatment of rheumatism, fungal diseases, ulcers, sciatica. Since, not only in the fruit of tomatoes there are useful components, but also in the tops of tomatoes. The composition of the tops contains essential oils and organic acids.

Not only fresh tomato fruits have useful properties, but also dried tomatoes have BAS, lycopene, beta carotene, vitamin C and flavonoids. Lycopene is the main component that gives the fruit a bright red color. Lycopene reduces the risk of developing certain types of cancer (prostate, breast), has a beneficial effect in the treatment of lung cancer, stomach, esophagus, pancreas, bladder and cervix. In addition, this component reduces the risk of cataracts and sunburn.

In addition to the main characteristic of lycopene, it gives a red hue, but even now lycopene is considered one of the best antioxidants among other carotenoids. Lycopene from tomatoes is obtained by grinding the fruit to the state of tomato juice, the pulp of which is extracted, using ethyl acetate as a solvent. The final extract consists of tomato oil containing both lycopene and a number of other components, which include fatty acids (myristic acid, palmitic acid, steric acid, oleic acid, linoleic acid, begenic acid and others), phosphoric compounds, phospholipids.

The chemical structure of lycopene is a long chain with conjugated double bonds. The composition of lycopene does not change when stored at room temperature and at a temperature of 4 °C, for 37 months. Lycopene is susceptible to chemical changes such as oxidation, isomerization when exposed to light, heat and oxygen. The state of lycopene depends on the specific food product to which it is added, as well as on the production process.

The obtained lycopene extract from tomatoes is also intended for use in the following categories of food; bakery products, breakfast cereals, dairy products, carbonated drinks, fruit and vegetable juices, sweets, soups, salad dressings. Lycopene extract obtained from tomatoes can also be used as a food additive in products where the presence of lycopene provides a certain function (for example, as an antioxidant or other beneficial to human health).

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТОПІНАМБУРУ

Болдін О., гр. 181-РІ-12м

**Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Т.В. Черемська
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Розширення асортименту страв і кулінарних виробів в підприємствах ресторанного господарства на підставі постійного зростання і зміни уподобань споживачів завжди було і залишається актуальним.

Рибні напівфабрикати є одними з найбільш поширених напівфабрикатів завдяки можливості їх швидкого приготування, особливо, в сучасних умовах, коли прискорюється ритм життя сучасної людини. У той же час, ринок України представлений, в основному, котлетами із м'ясної та рибної сировини. У зв'язку з цим, набуває необхідності наукове обґрунтування та розробка технології виробництва рибних січених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини.

На підставі аналізу науково-технічної інформації, доведено доцільність використання добавки топінамбуру для отримання високоякісних рибних січених напівфабрикатів підвищеної харчової цінності.

На основі аналізу та узагальнення теоретичного й експериментального матеріалу дослідження науково обґрунтовано позитивний вплив добавки топінамбуру на якісні показники рибних січених мас. Експериментально встановлено оптимальну концентрацію добавки топінамбуру, що складає 30%.

Науково обґрунтована технологія рибних січених напівфабрикатів підвищеної харчової цінності, що передбачає використання для їх виробництва рослинну добавку топінамбуру. Розроблено рецептурний склад рибного січеного напівфабрикату підвищеної харчової цінності і кулінарної продукції на його основі, що забезпечує високі органолептичні, фізико-хімічні і структурно-механічні показники готового продукту.

Таким чином, виробництво нових видів рибних січених напівфабрикатів з використанням топінамбуру та впровадження їх у продукції ресторанної індустрії є перспективним та забезпечить оновлення асортименту даної групи продукції.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ ТОПІНАМБУРУ В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ ВИРОБІВ

Валюх К. Д., гр. 1813-ХК-12м

**Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. О.Г. Шидакова-Каменюка
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Бісквітні кондитерські вироби сягають своїм корінням глибоко в історію. Археологи свідчать, про знахідки датовані VII ст. до н. ч., що підтверджують виготовлення бісквітного тіста стародавніми персами. З часом попит на бісквітні вироби, що займають половину асортименту з більше п'яти тисяч найменувань кондитерських виробів, лише зростає. Однак, бісквітна продукція є неповноцінною за нутрієнтним складом, що обмежує її споживання певними категоріями людей: тими, що дотримуються здорового харчування, або мають діабет, ожиріння чи інші проблеми зі здоров'ям.

Через це актуальним є пошук можливостей створення такої бісквітної продукції, яка б задовольняла вимогам більш широкого кола споживачів. Одним з таких напрямків є можливість зниження цукроємності виробів та підвищення вмісту в них біологічно-цінних речовин. Значний потенціал в цьому напрямку має різноманітна рослинна сировина. Це і нетрадиційні види борошна (рисове, гречане, житнє, кукурудзяне, амарантове, пшонає та ін.); насіння та шроти олійних культур; побічні продукти виноробства та сокового виробництва, плодово-ягідна та овочева сировина тощо.

Цінним джерелом корисних речовин є топінамбур. Він містить інулін, пектини, значну кількість мінеральних речовин тощо. Топінамбур є неалергенним продуктом, позитивно впливає на обмін речовин в організмі людини, сприяє нормальному функціонуванню шлунково-кишкового тракту та володіє імуномодуючими властивостями. Застосуванню бульб топінамбура у свіжому стані на кондитерських підприємствах перешкоджає сезонність цього продукту та необхідність створення умов для його зберігання та переробки.

Враховуючи зазначене запропоновано використання топінамбура в технології бісквітних напівфабрикатів у вигляді порошку. Внесення добавки здійснювалося за рахунок борошна. При цьому зменшували рецептурне дозування цукру. Отриманий бісквітний напівфабрикат мав високі органолептичні властивості; кращі, ніж у контролю, структурно-механічні характеристики, знижену цукроємність та вищий вміст фізіологічно-корисних речовин.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СЕЙТАНУ У ВЕГЕТАРІАНСЬКОМУ ФАСТФУДІ

Гапон Д.С., гр. 181-PI-22м

Наукові керівники: канд. техн. наук **Андрєєва С.С.,**

канд. техн. наук **Діхтярь А.М.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Начасі дуже різноманітні концепції ресторанної індустрії, всі вони мають різні формати, починаючи від ресторанів формату «Luxury», закінчуючи закусочними «Street food». Однак, прагнення потреб споживача настільки великі, що вже сьогодні можна спробувати бургер вегетаріанський, який за смаком та структурою наповнення нічим не відрізняється від традиційного бургеру.

Замінниками продуктів тваринного походження вироблятися шляхом використання рекомбінованих продуктів. Варто зазначити, що зараз альтернативні білки або замітники м'яса в основному складаються з сої, гороху та інших культур, багатих на білки.

Проте, одним із найбільш затребуваних на ринку є рослинні страви на основі білка глютену. Японські технологи дали назву цієї продукції, як – сейтан. Сьогодні, приготування сейтану, не є чимось інноваційним, проте формування його смакових переваг та регулювання структури залишається актуальним для вивчення. Одним з успішних рішень є використання сейтану консервованого, як повсякденного замітника м'яса, і по праву вважається ідентичним за смаковими якостями. Тому, нами проведено низку теоретичних та практичних досліджень на одержанні рослинної котлети з клейковини пшеничного борошна для вегетаріанських бургерів.

Для виробництва сейтану використовують борошно пшеничне, з якого витягують білок. Для підприємств HoReCa переважно використовують вже готовий білок глютен, який має вигляд сухого порошок, далі білок відновлює у воді, до утворення пластичної клейковини, яка має розтяжну структуру. Такий варіант є більш ефективним, з урахуванням мінімальної витрати часу на дозрівання та утворення клейковини. Так, якщо виробляти сейтан із борошна пшеничного, то на утворення клейковини, витрачається від 4 до 6 годин на відділення крохмалю. Більш того, повне вилучення крохмалю, який не завжди є закінченим і цей ефект, зазвичай відображається негативно на якості виробу. Проте, все ж таки багато виробників, все-таки використовують борошно пшеничне, більшою мірою амарантове, так як його вартість вигідніша ніж глютен у стані порошку.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКУ

Гарбиш Н.В., гр. 1813-PI-12м

Наукові керівники: д-р техн. наук, проф. **Пивоваров П.П.**,

канд. техн. наук **Андрєєва С.С.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У спортсменів, які ведуть активний спосіб життя, відзначаються підвищені фізіологічні потреби у білку як головному харчовому нутрієнті. Ця умова є основним критерієм розробки нового продукту спортивного харчування. Потреба у білку збільшується разом підвищенням інтенсивності та тривалості фізичних навантажень; отже, він повинен бути включений у прийом їжі до та після фізичної роботи.

У харчових продуктах спортивного призначення як джерело білка використовуються протеїнові гідролізати. Для їх виробництва найчастіше застосовують казеїновий білок, білки молочної сироватки та соєві. Кожен білковий гідролізат є складною сумішшю пептидів різної довжини ланцюга разом з вільними амінокислотами. У такому вигляді гідролізати засвоюються ефективніше, оскільки не вимагають перетравлення та швидко адсорбуються в організмі.

В даний час набирає популярності снекова продукція, в тому числі і печиво, що вже стало традиційним для масового споживача, в тому числі і спортсменів. Тому з упевненістю можна сказати, що в даний продуктовий сегмент необхідно впроваджувати вироби збагаченим білком. Сироватка є повноцінним продуктом харчування, як і молоко. З молочної сироватки шляхом ультра- та мікрофільтрації отримують концентрат сироваткового протеїну. Концентрат сироваткового протеїну вважається найпопулярнішою спортивною добавкою і використовується для набору м'язової маси, при схудненні, а також для підтримки фізичної форми.

У ході технологічних відпрацювань, нами, була проведена часткова заміна пшеничного борошна на концентрат сироваткового білка, у розмірі 10%, від загальної маси борошна, а також комбінація борошна пшеничного з гречаним, з вівсяним та кукурудзяним. Комбінації борошна під час технологічного процесу дозволяє як коригувати поживну цінність, а й розширити асортимент печива.

Повна заміна пшеничного борошна в технології печива, не є ефективною, оскільки наявність амінокислот (фенілаланін, пролін, гліцин) у борошні, виявляє позитивні властивості в тістоутворенні та для показників якості.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АКВАФАБИ В ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНОЇ ТА КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Гладкова О.С., гр. 181-PI-12м

**Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. О.О. Гринченко
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Перспективним з технологічної, економічної та соціальної точок зору є комплексний підхід до використання бобової сировини. Загальновідомо, що після термооброблення бобової сировини накопичується рідина (має назву аквафаба), в яку дифундують різноманітні речовини. Так, за даними Мустафи Рана, Мартіна Джей Ті Ріні аквафаба містить 5-8% органічних сполук, серед яких переважно полісахариди, білки, сапоніни та продукти реакції Майяра.

Відвар, який традиційно утилізується, є харчовим інгредієнтом, який володіє високими функціонально-технологічними властивостями і може бути використаний в технології широкого асортименту десертної та кондитерської продукції. Проте, системних даних, які б характеризували процеси піноутворення, емульсе- та гелеутворення харчових систем, в літературі відсутні.

Предметом наших досліджень є аквафаба у вигляді сублімаційного порошку виробника ТОВ «Ледова», м. Чорноморськ. Метою роботи є дослідження процесу піноутворення харчових систем на основі аквафаби за впливу технологічних чинників – вмісту аквафаби, вмісту цукру, тривалості піноутворення. Процес піноутворення оцінювали за показниками піноутворюючої здатності (ПЗ) та стійкості піни (СП).

Встановлено, що водні розчини аквафаби характеризуються високою здатністю до піноутворення. Так, зі збільшенням аквафаби у системі має місце як поступове зростання ПЗ, так й СП. Так, за вмісту аквафаби 1,0% ПЗ становить 300...310%, СП – 90%. В інтервалі концентрацій 5,0...10,0% ПЗ досягає максимального значення – 380...400%, СП становить 95...97%. Експериментально встановлено, що максимальні значення ПЗ та СП досягаються протягом (7...10)·60с збивання, введення цукру як основного інгредієнта десертної та кондитерської продукції сприяє незначному зменшенню ПЗ – до 370...390% та 99,0±1,0% СП. Таким чином, проведені дослідження показують перспективність використання аквафаби як піноутворювача в технології десертної та кондитерської продукції. Для подальшого одержання харчової продукції рекомендовано використовувати аквафабу за концентрації 5,0%.

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ СКЛЕЄНИХ КИШКОВИХ ПЛІВОК

Голобородова Ю.В., гр. 181-206-07

Наукові керівники: д-р техн. наук, доц. **В.М. Онищенко,**

д-р техн. наук, доц. **А.О. Пак**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Запровадження ефективних техніко-технологічних рішень міцного та стійкого зчеплення відрізків і смуг фабрикатів кишок в умовах впливу водного середовища та їх апаратурного оформлення для виготовлення рукавних і листових плівкових матеріалів багатофункціонального призначення є актуальним напрямом наукових досліджень. Вирішення цього завдання дозволить суттєво зменшити залишки та відходи натуральної сировини та підвищити економічну ефективність переробних і харчових виробництв.

Досліджено спосіб виробництва склеєних кишкових плівок багатофункціонального призначення, що додатково зміцнені з використанням апарата для зшивання за допомогою теплової коагуляції. Гіпотеза дослідження полягає у використанні теплової коагуляції, як інструмента для створення додаткового зміцнювального шва між шарами склеєної природним шляхом сировини, що дозволяє отримувати плівку багатофункціонального призначення в харчовій промисловості. Дослідженнями розривного навантаження шва, отриманого способом теплової коагуляції між суцільними пластинами, визначені раціональні діапазони тривалості додаткового зшивання кишкових плівок з яловичих черев: для 150°C – 15...16 с; для 160°C – 14...15 с; для 170°C – 14...15 с; для 180°C – 12...13 с. Дослідженнями розривного навантаження шва, що являє собою низку точок, які піддавались тепловій коагуляції, встановлено його нелінійну зміну зі зміною відстані між точками. Визначено, що значення розривного навантаження шва для діапазону відстані між точками, які його створюють, від 5 мм до 20 мм лежать відповідно у діапазоні від 17,5 Н/м до 15,0 Н/м. Ці значення розривного навантаження шва задовольняють технологічним вимогам до міцності шва склеєних та додатково зшитих кишкових ковбасних оболонок. Встановлено вплив відстані між точками, які створюють шов між шарами кишкової сировини (плівками з яловичих черев), на витікання з ковбасної оболонки рідкої фракції наповнення (для ковбасних виробів). Визначено висоту рідкої фракції, за якої витікання вважалось значимим.

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПРОЦЕДУР KITCHEN MANAGEMENT З МАРКУВАННЯ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

Головань О.О., гр. 181-PI-12м

Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. О.О. Гринченко
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Маркування харчових продуктів є важливим аспектом продовольчої індустрії, вимоги до якого зазначено в Законі України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». У нещодавніх змінах в постановах цього документу визначено, що різні маркування харчових продуктів мають бути сфокусовані на забезпеченні інформації, необхідної для захисту здоров'я та інтересів споживачів. Таким чином, ці дані повинні бути чітко виражені, надавати вірогідні та зрозумілі факти про характеристики продукту.

Проте відповідно діючих нормативних актів в харчовій індустрії маркування потребує не тільки готова харчова продукція, яка реалізується в торгівельній залі, а й сировина, що надходить на підприємство, проміжні напівфабрикати, готова продукція в межах гарантійного терміну придатності, яка реалізується поза межами торгівельної зали (рис. 1).



Рис. 1. Маркування кулінарної продукції в закладах ресторанної індустрії

Розроблено загальні процедури Kitchen Management з маркування кулінарної продукції, в яких визначено вимоги та алгоритм маркування залежно від етапу технологічного процесу виробництва.

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ МАРМЕЛАДУ

Головко К.В., гр. 181-PI-22м

Наукові керівники: д-р техн. наук, проф. **Є.П. Пивоваров,**

канд. техн. наук, доц. **А.М. Діхтярь**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Харчова та переробна промисловість України складається майже з 30 галузей, які виробляють практично всі необхідні для населення продукти харчування. Однак діяльність підприємств галузі завдає шкоди навколишньому середовищу. Вирішення проблеми полягає у розробці та впровадженні екофільних технологій, що дозволяють, з одного боку, максимально і комплексно вилучати всі цінні компоненти сировини, перетворюючи їх у корисні продукти, а з іншого – виключати або зменшувати шкоду, що завдається довкіллю.

Останнім часом кондитерська галузь зазнає суттєвих видозмін. Насамперед, удосконалюються технологічні лінії виробництва кондитерської продукції, урізноманітнюється сировинна база: поширюється спектр інгредієнтів, харчових добавок, що суттєво змінює асортимент продукції, представленої на ринку. Випускається широкий спектр мармеладних виробів. На ринку кондитерської продукції серед мармеладних виробів превалює желейний мармелад. Це зумовлено тим, що під час виробництва фруктово-ягідного мармеладу використовується пюре з фруктів і ягід, що своєю чергою зумовлює більш високу ціну цього виду мармеладу порівняно з желейним мармеладом. Разом з тим, істотними недоліками желейного мармеладу є те, що його рецептура складається в середньому на 70 % із цукру, а для надання мармеладу смаку, кольору й аромату в основному використовуються штучні барвники та ароматизатори. Як результат, желейний мармелад має низьку біологічну цінність та високу калорійність. На сьогодні, використовують різноманітні добавки до класичної рецептури, що підвищують біологічну цінність продукту: овочеві підварки та пюре, водно-спиртові екстракти чебрецю та квітів, пектин та замінники цукру.

Тому, нами запропоновано покращити якість желейного формового мармеладу шляхом підвищення його харчової цінності та зниження вмісту сахарози в його складі, за рахунок використання вторинної сировини з овочів – вичавок виробництва соків прямого віджиму. Дана технологія дозволяє раціонально використовувати сировинні ресурси, забезпечуючи при цьому високу якість готової продукції.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОБІЛКОВОГО ПЕЧИВА

Грицевіч М.Ю.,

Науковий співробітник

Федеральна вища технічна школа Цюриха

Науковий керівник – д-р техн. наук, доц. **В.В. Дорохович**

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Фенілкетонурія (ФКУ) – це аутосомно-рецесивний стан, спричинений дефіцитом фенілаланінгідроксилази. У дітей із ФКУ фенілаланін не може бути перетворений у тирозин тому що відбувається повне блокування цього метаболічного етапу, і концентрація фенілаланіну піднімається до високих рівнів, що пошкоджує мозок. Внаслідок цього традиційні харчові продукти з вмістом нативного булка хворі споживати не можуть. Постає завдання розроблення низькобілкових харчових продуктів, у т.ч. печива.

Ййцепродукти, які в значному ступені сприяють утворенню структури, застосовувати неможна через високий вміст фенілаланіну. Як показали наші дослідження борошно може входити в дуже обмежаній кількості. Основними сировинними компонентами є різні види крохмалю, жирова складова, цукор. Однак такий перелік інгредієнтів не дає можливості утворення необхідних структурних властивостей для тіста (що ускладнює процес формування печива) та готових виробів.

З метою розроблення низькобілкового печива, що максимально можливо наближається до традиційних виробів ми використовували камідь ксантану, карбоксиметилцелюлозу, мальтодекстрин. Встановлено раціональне дозування цих структуроутворювачів. Розроблено рецептурні композиції низькобілкового печива тістові маси якого за структурними показниками (ГНЗ, в'язкість) наближаються до відповідних показників трдиційного здобного печива. Встановлено: температура випікання-сушіння – 220 °С, тривалість – 10 хвилин, що дещо переважає за тривалість термооброблення традиційних виробів.

За органолептичними показниками низькобілкове печиво поступається традиційному здобному печиву, що обумовлено особливостями його рецептурного складу. За фізико-хімічними показниками розроблене печиво відповідає вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»

Впровадження у виробництво розробленого низькобілкового печива буде сприяти створенню асортименту низькобілкових «борошняних» кондитерських виробів вітчизняного виробництва.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БУЛОЧОК ДЛЯ БУРГЕРІВ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ БІЛКУ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ «ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ»

Делі-Стоянова С.Г., гр. ТХП-61

**Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. І.В. Солоницька
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна**

Зважаючи на зростання темпу життя збільшується кількість закладів швидкого харчування, а отже, попит, особливо у молоді, на булочки для гамбургерів, які містять значну кількість вуглеводів та жирів, але мають мінімальну кількість білків. Отже, одну з головних задач, як збільшення частки хлібобулочних виробів функціонального призначення, можна вирішити при розробці таких булочок зі збільшеним вмістом білку. Відповідно до особливостей виробництва хлібобулочних виробів за технологіями «відкладеного випікання» використовують стабілізатори неорганічного походження, більшість з яких мають негативний вплив на організм людини.

Визначено перспективний спосіб підвищення якості та надання оздоровчої спрямованості виробам, за технологіями «відкладеного випікання», завдяки підбору та комбінуванню рецептурних компонентів природного походження з необхідними технологічними та фізіологічними властивостями (екстракт шипшини, лецитин, пшеничні висівки, тощо).

На базі лабораторії «Одеського хлібозаводу №4» та Одеського національного технологічного університету були проведені дослідження з метою збагачення булочки для гамбургерів борошном високобілковим соняшниковим (БВС). На основі результатів оптимальна кількість даної добавки склала до 30% до маси борошна.

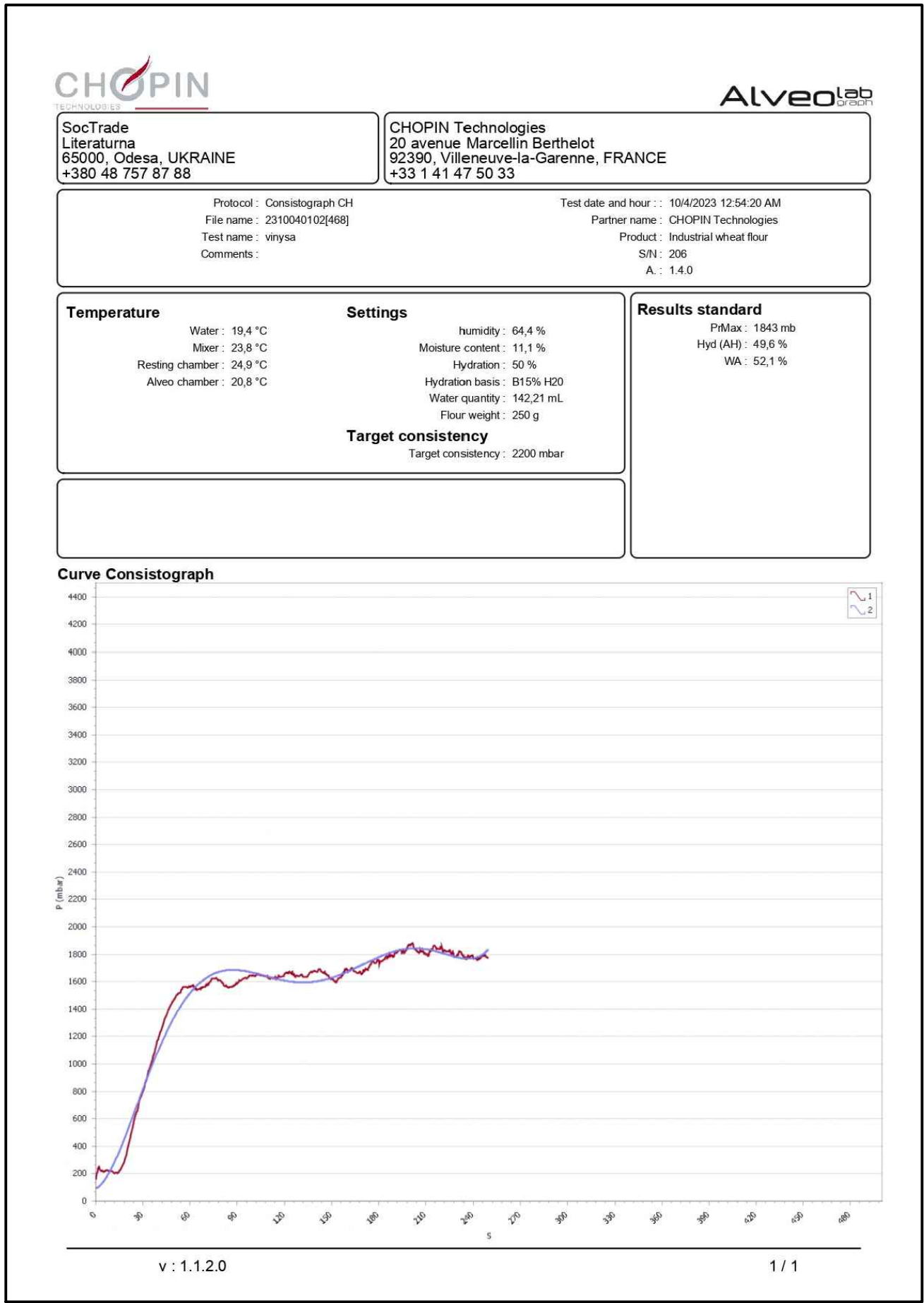
БВС має у своєму складі 60 г білку та 7 г клітковини, що є вагомим фактором в перспективі використання його для покращення поживної цінності вказаних булочок. Крім того, це дає можливість впровадити виробництво за технологією «часткового випікання», так як додатковий білок позитивно впливає на якість булочок, допечених з напівфабрикатів. Такий захід дозволить збільшити площі реалізації виробу, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

На основі отриманих результатів впливу БВС на технологію виробництва булочок для гамбургерів, визначення газоутворювальної здатності тіста та пробного часткового випікання, заморожування, допікання, можна припустити доцільність використання опарних методів приготування і введення добавки при замісі тіста.

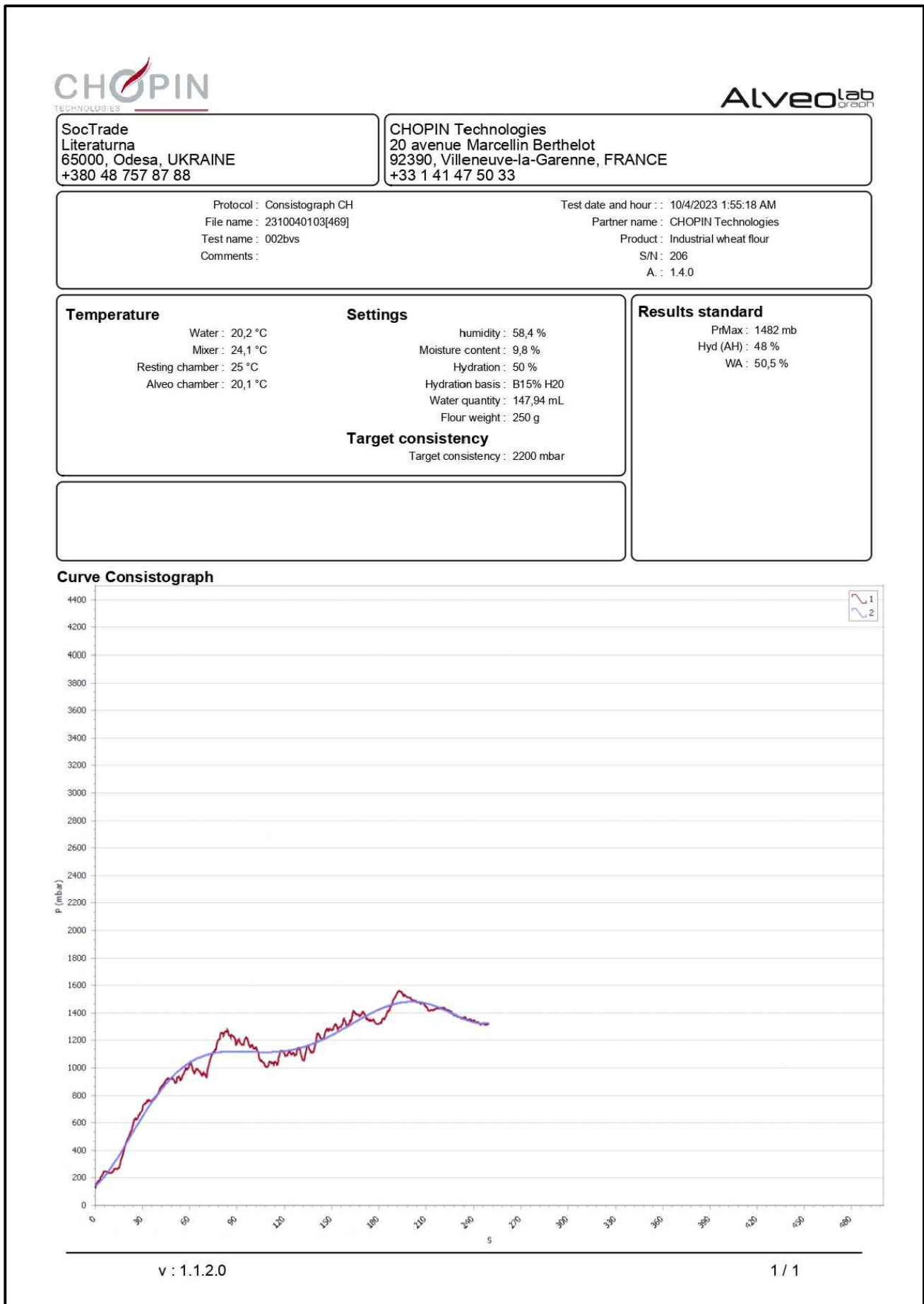
ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВПЛИВУ БОРОШНА ВИСОКОБІЛКОВОГО СОНЯШНИКОВОГО НА ПРОЦЕСИ ЗАМІШУВАННЯ ТА БРОДІННЯ ПШЕНИЧНОГО ТІСТА

I. Характеристика параметрів замісу тіста на консистографі

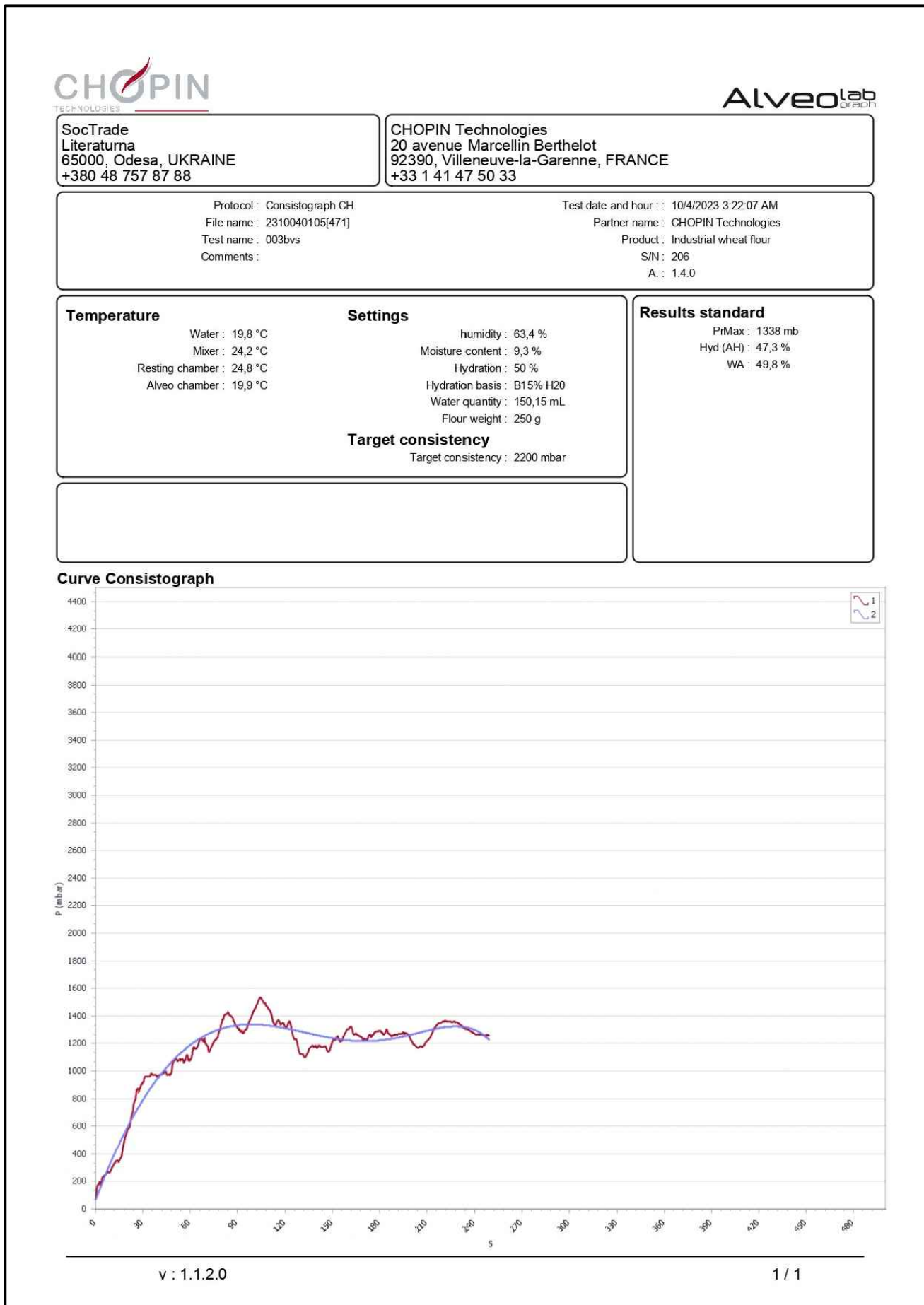
1. Тісто пшеничне контроль



2. Тісто пшеничне з 20% БВС



3. Тісто пшеничне з 30% БВС

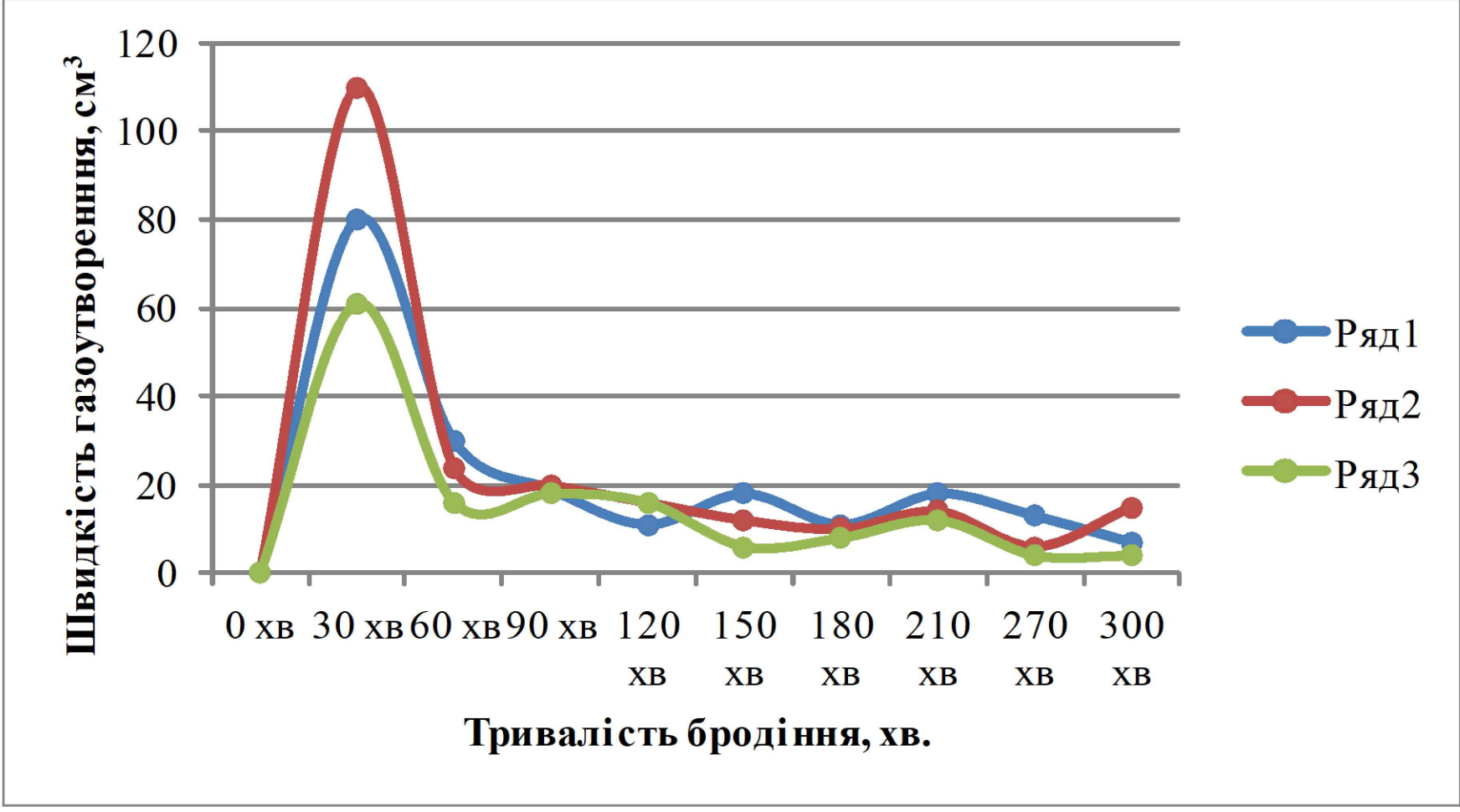
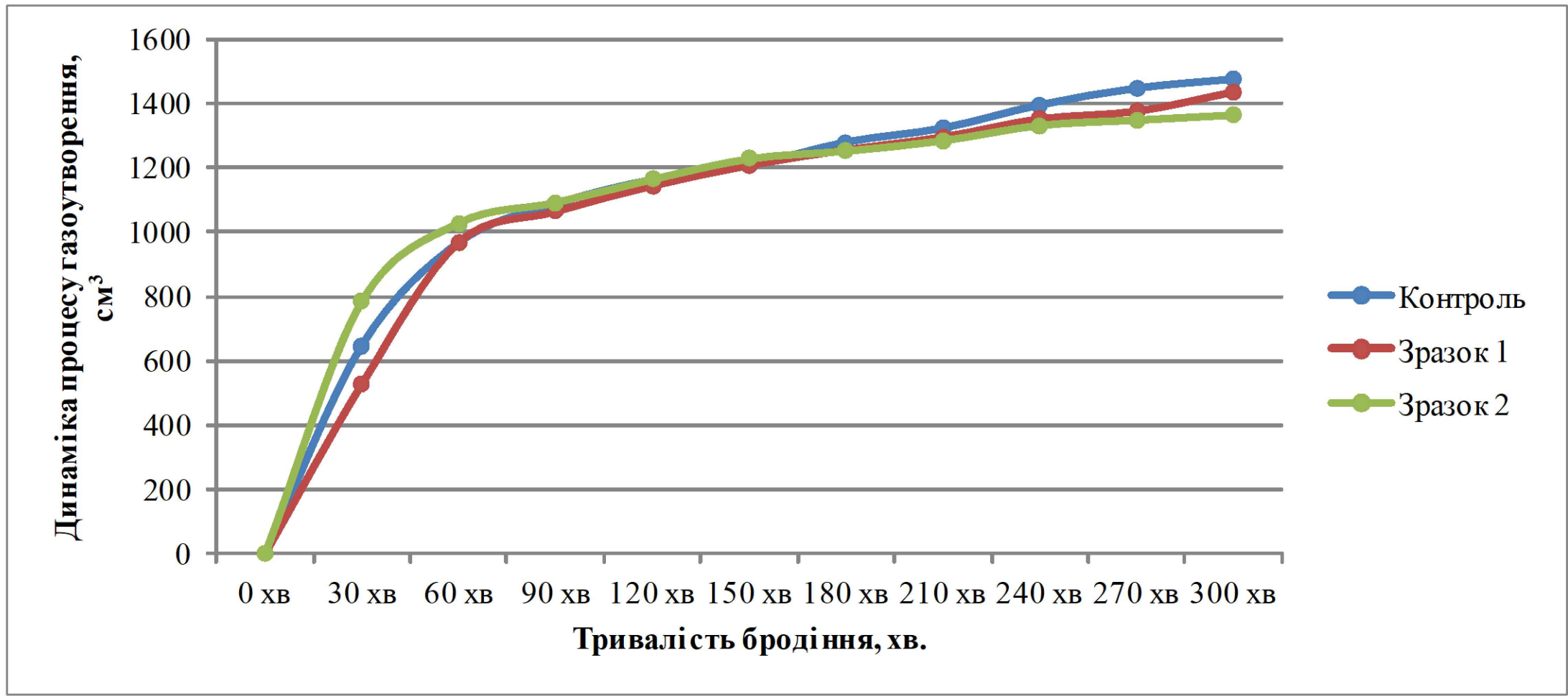


Показник	Контроль	Зразок 1 (20%)	Зразок 2 (30%)
PrMax, mb	1843	1482	1338
Hyd (AH), %	49,6	48	47,3
WA, %	52,1	50,5	49,8
Humidity	64,4	58,4	63,4

Висновок

На основі отриманих результатів, можна зробити висновок, що при збільшенні частки БВС в рецептурі булочок для бургерів, зменшується водопоглинальна здатність пшеничного борошна з БВС, та спостерігається утворення недостатньо сильного тіста.

II. Вплив БВС на газоутворення під час бродіння тіста



Висновок

На основі отриманих результатів, можна зробити висновок, що при введенні БВС в рецептуру булочок для бургерів в кількості 20 та 30%, рекомендовано здійснювати заміс тіста опарним способом з подільшим доданням добавки саме в тісто.

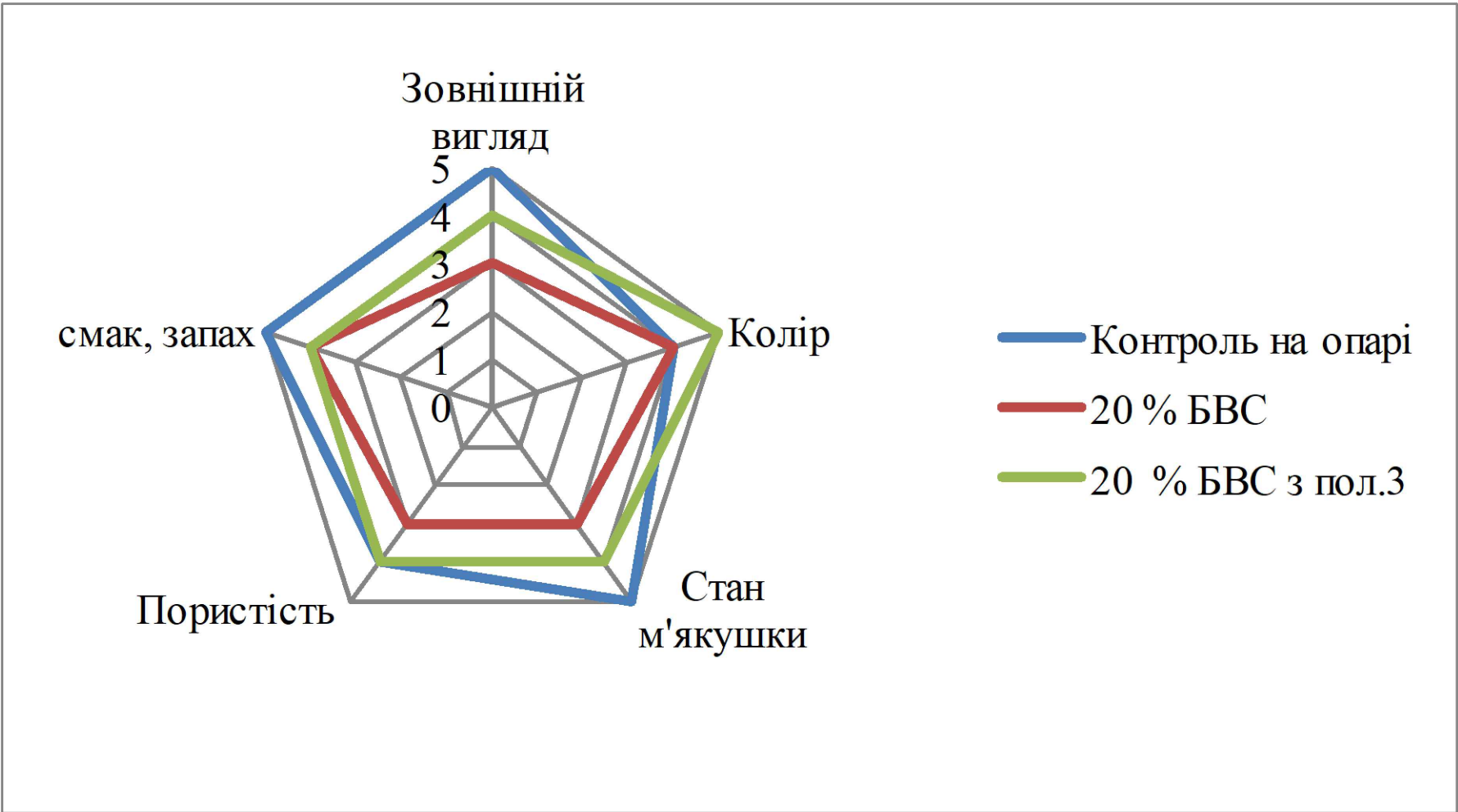
						КРМ. ТЗПХіКВ. 0.080-03.13.3		
						Розроблення технології частково випечених хлібобулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ "Одеський хлібозавод 4"		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина	Стадія	Архив
Студент	Делі-Стоянова						1	9
Консульт.	Салонська І.В.							
Навчальн.	Салонська І.В.							
Керівник	Салонська І.В.							
Зав. каф.	Салонська І.В.					Визначення особливостей впливу БВС на процес замішування та бродіння пшеничного тіста		ОНТУ - 2023 Каф. ТЗПХіКВ гр. ТХП-61

ВИРОБНИЦТВО БУЛОЧКИ ДЛЯ БУРГЕРІВ "ВИСОКОБІЛКОВА" ЗА
ТЕХНОЛОГІЄЮ "ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ" НА 95 % ГОТОВНОСТІ

Готовий виріб



Органолептичні показники



Фізико-хімічні показники

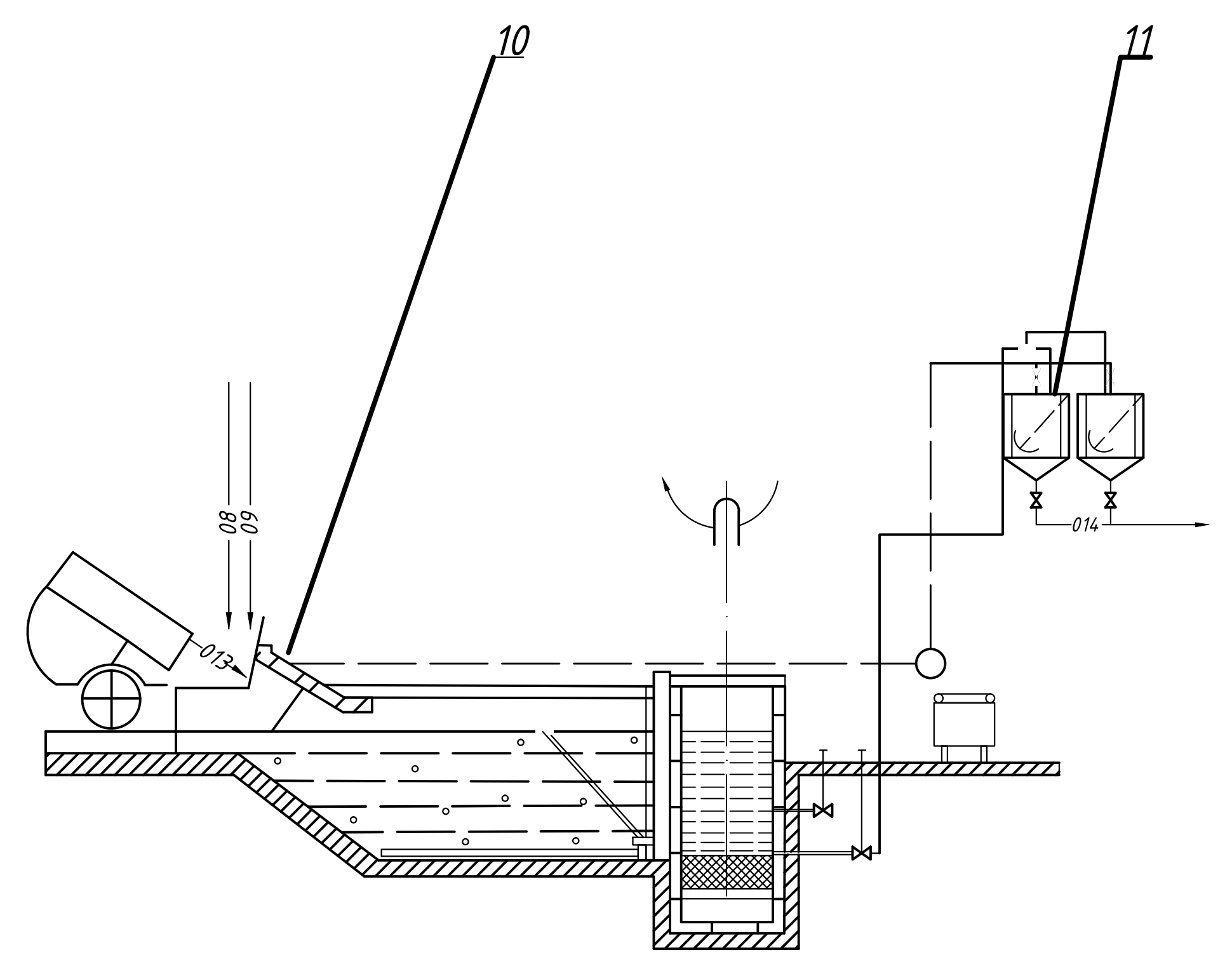
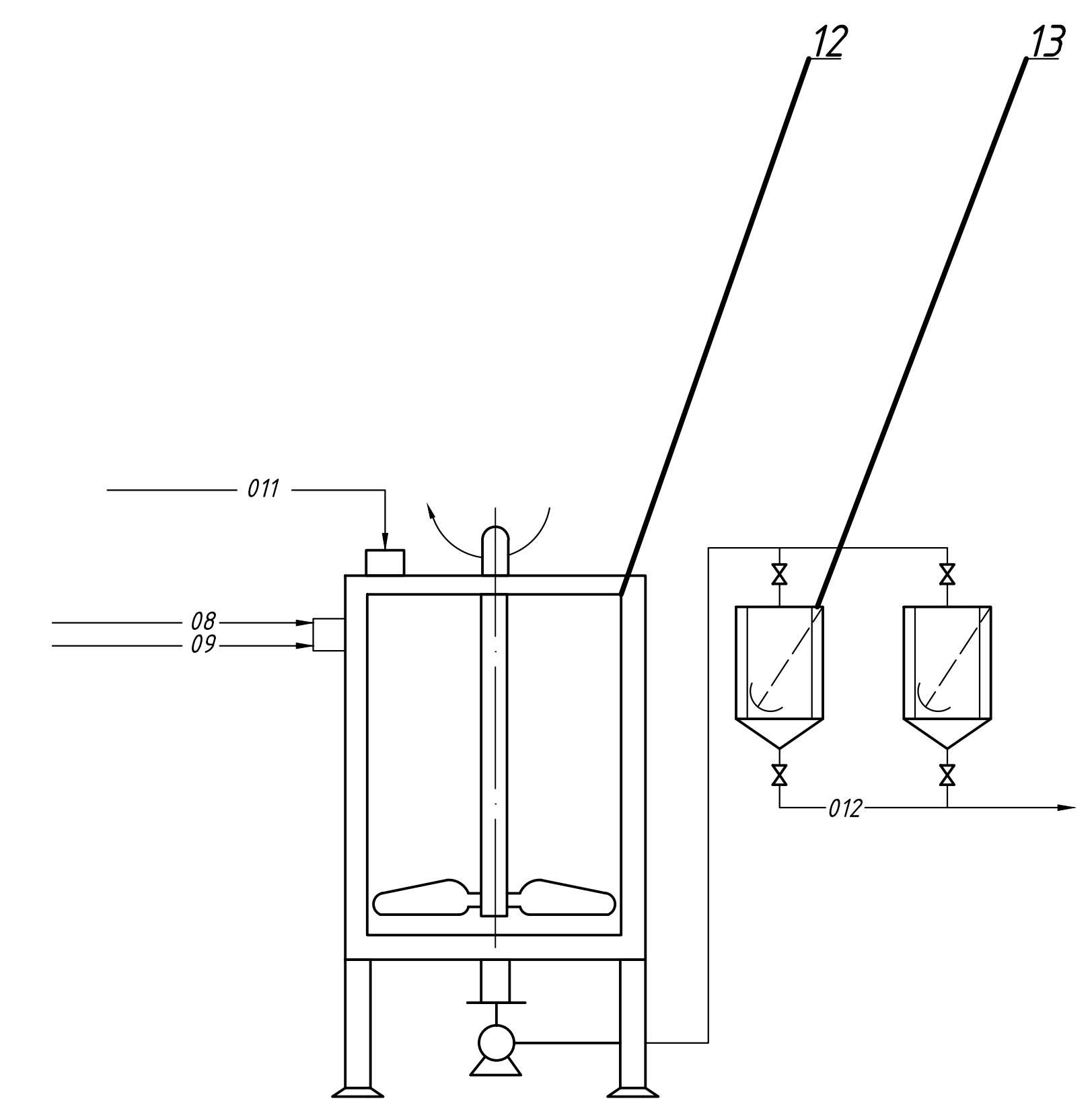
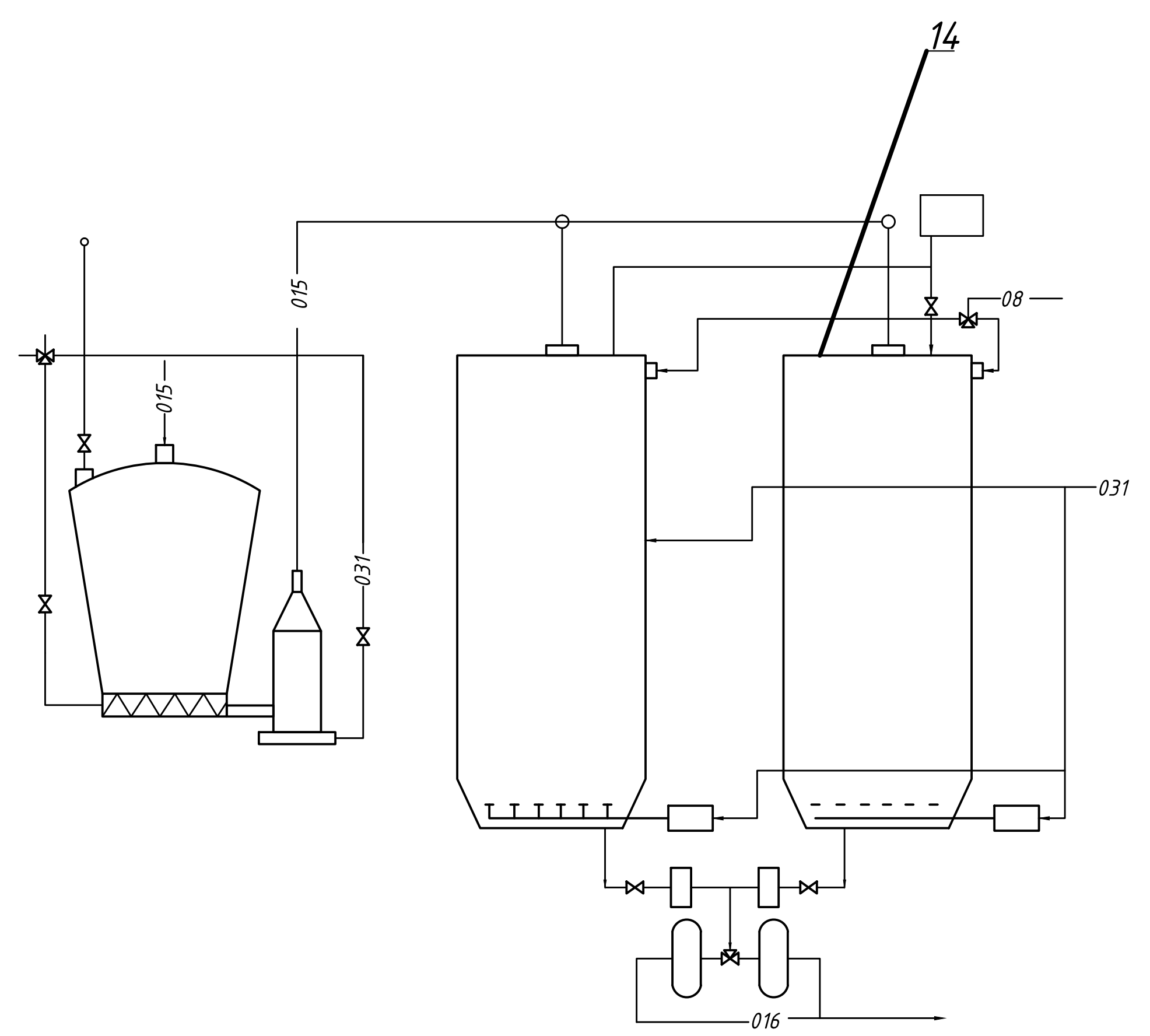
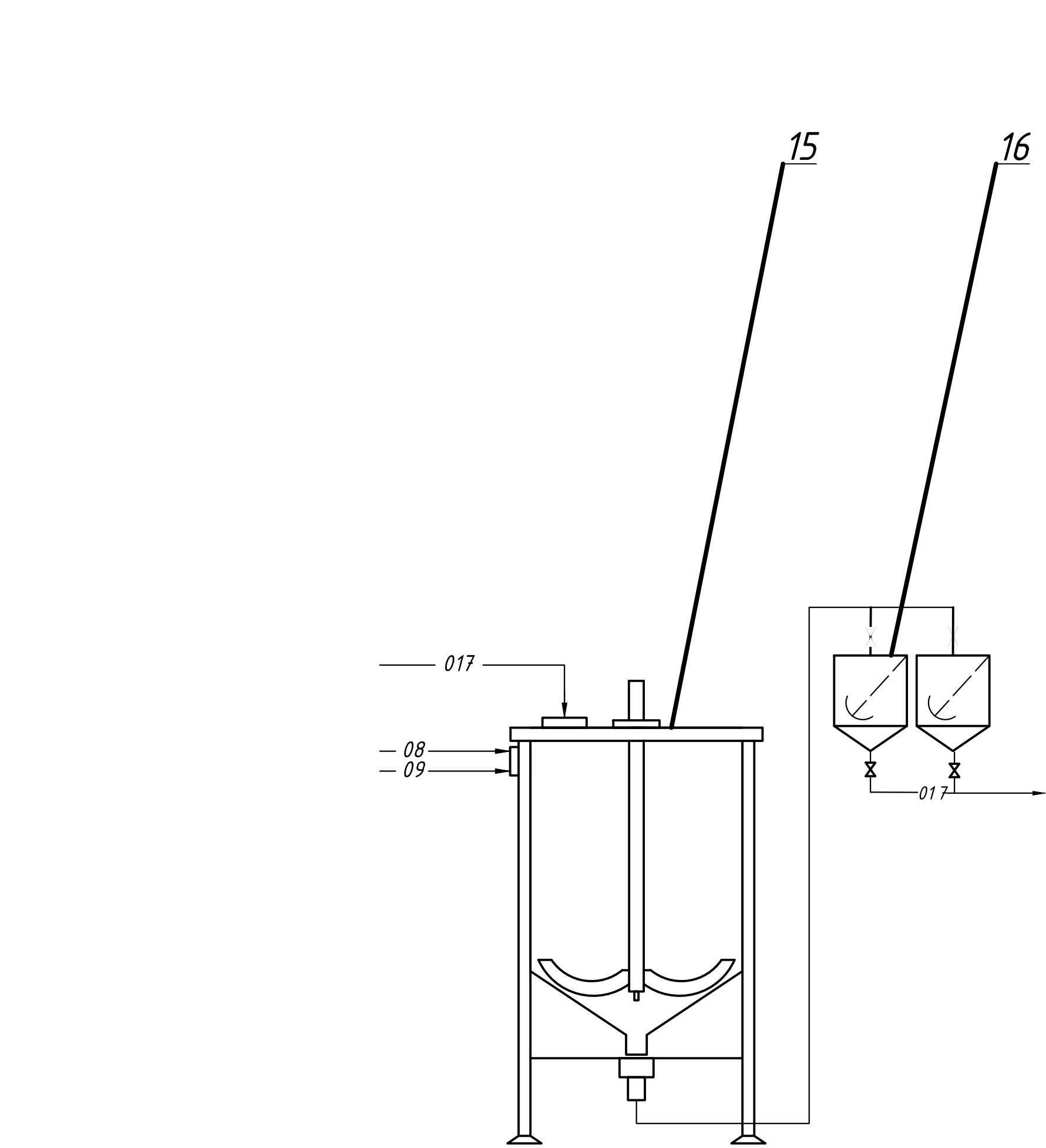
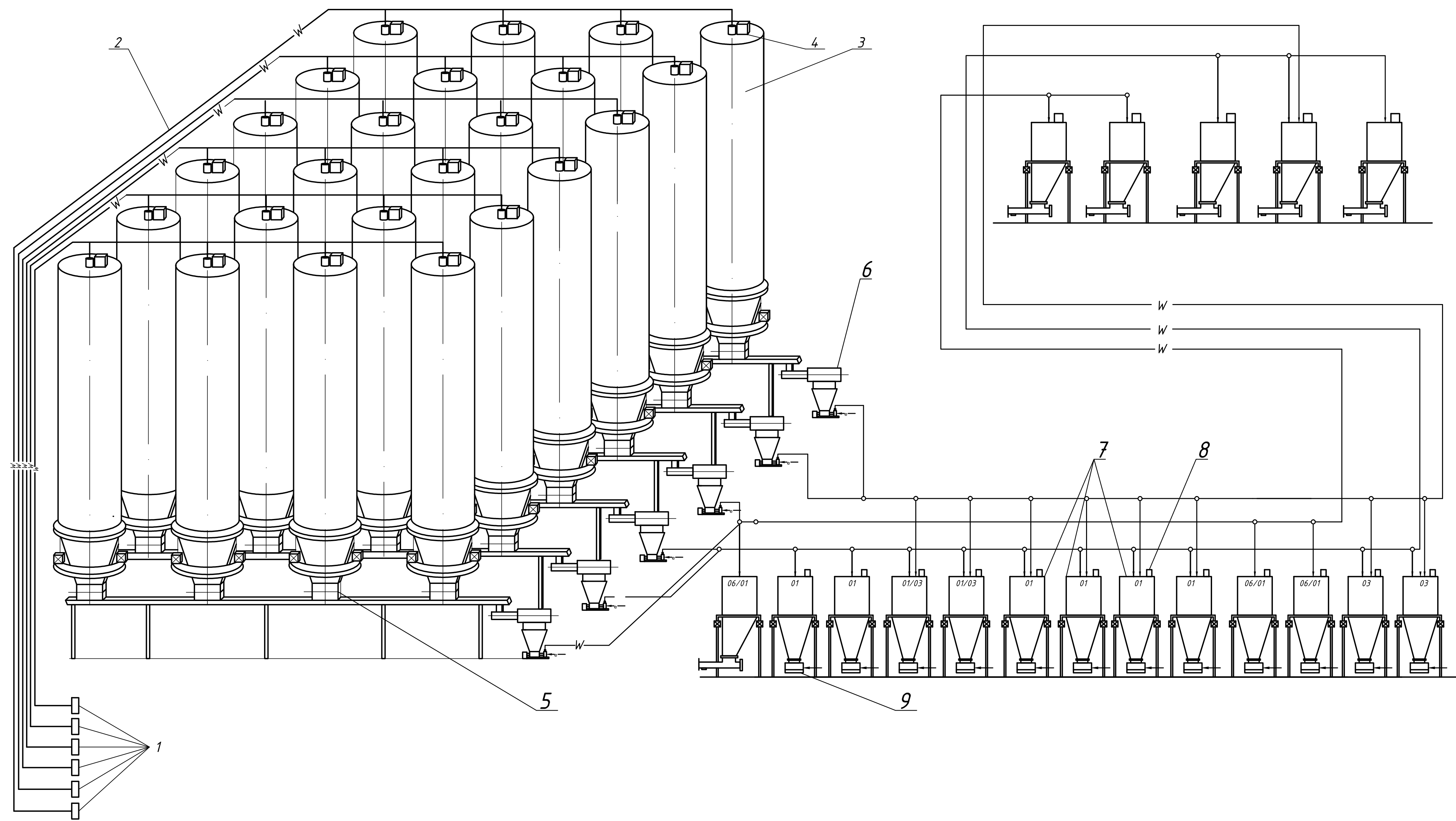
Показник	Значення
Вологість, W, %	42,2
Відсоток упікання,%	5
Відсоток усихання, %	2
Пористість, од.пр.	52,5
Кислотність, %	2,8
Об'єм, см³	315
Формостійкість, %	1

Розроблена рецептура виробу

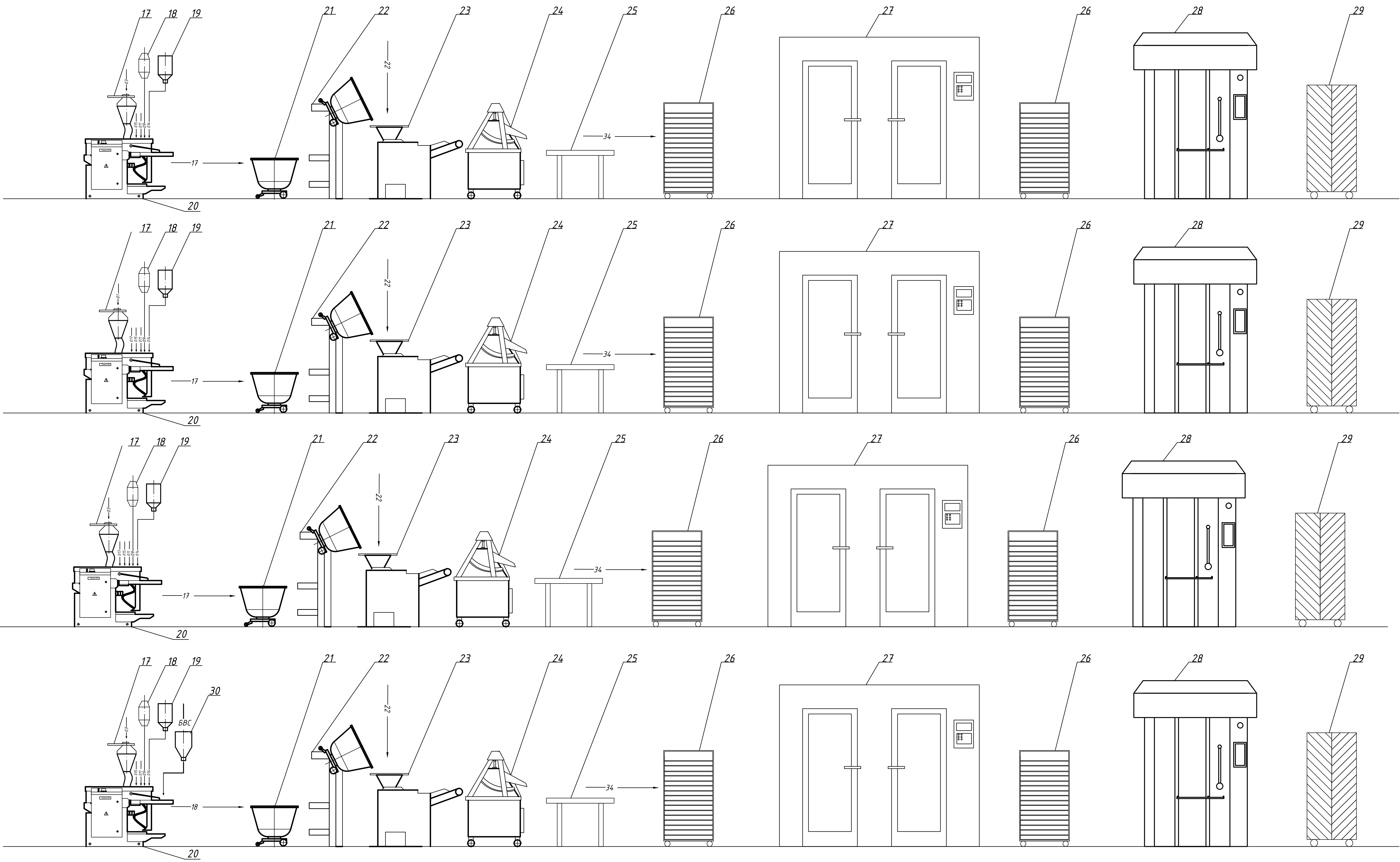
Назва сировини	Кількість, г, на 100 г борошна
Борошно пшеничне в/с	80,0
Борошно високобілкове соняшникове	20,0
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,0
Сіль кухонна	2,0
Цукор-пісок	6,0
Поліпшувач «Рогенмакс Світлий»	10,0
Всього	121,0

Хімічний склад виробу

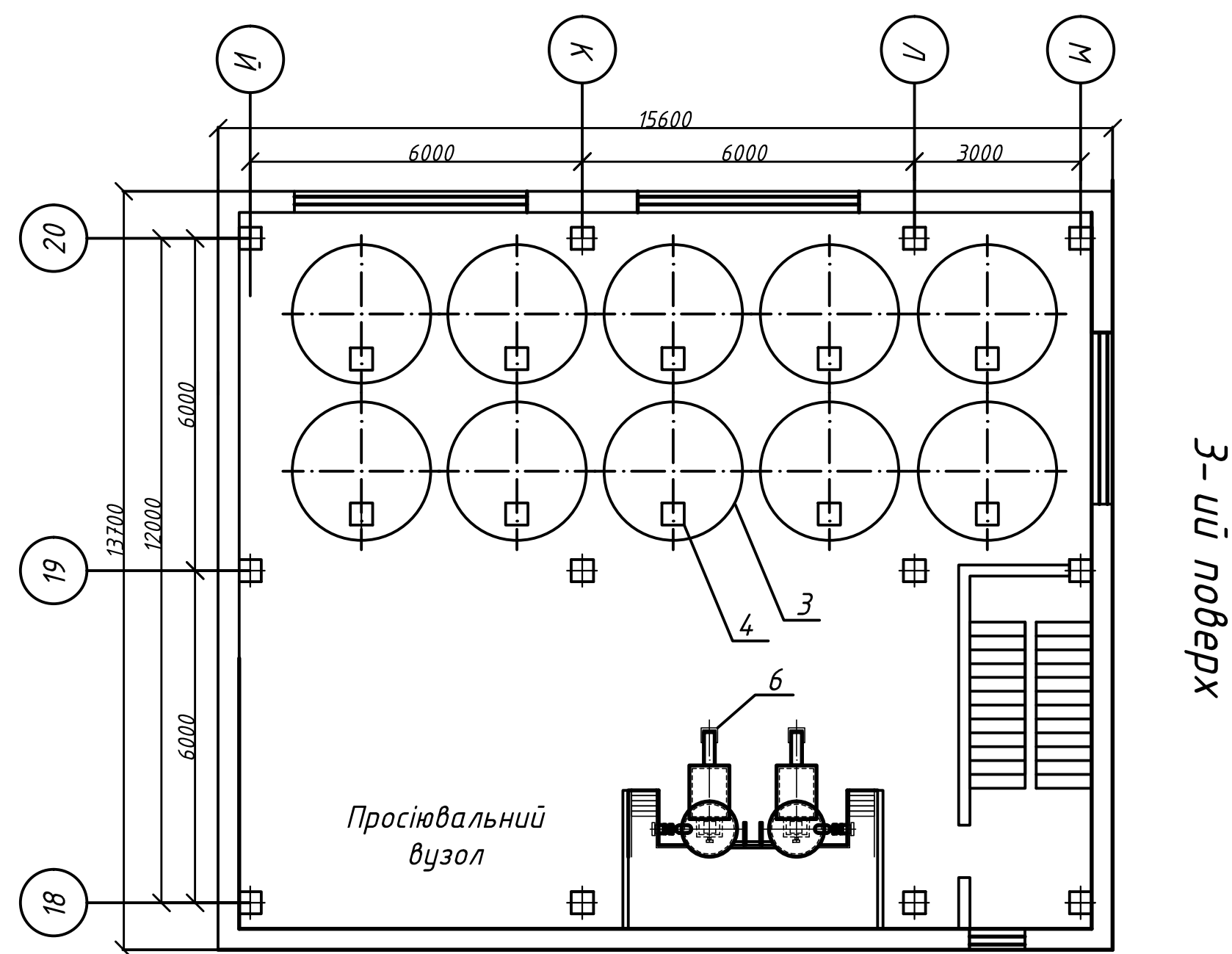
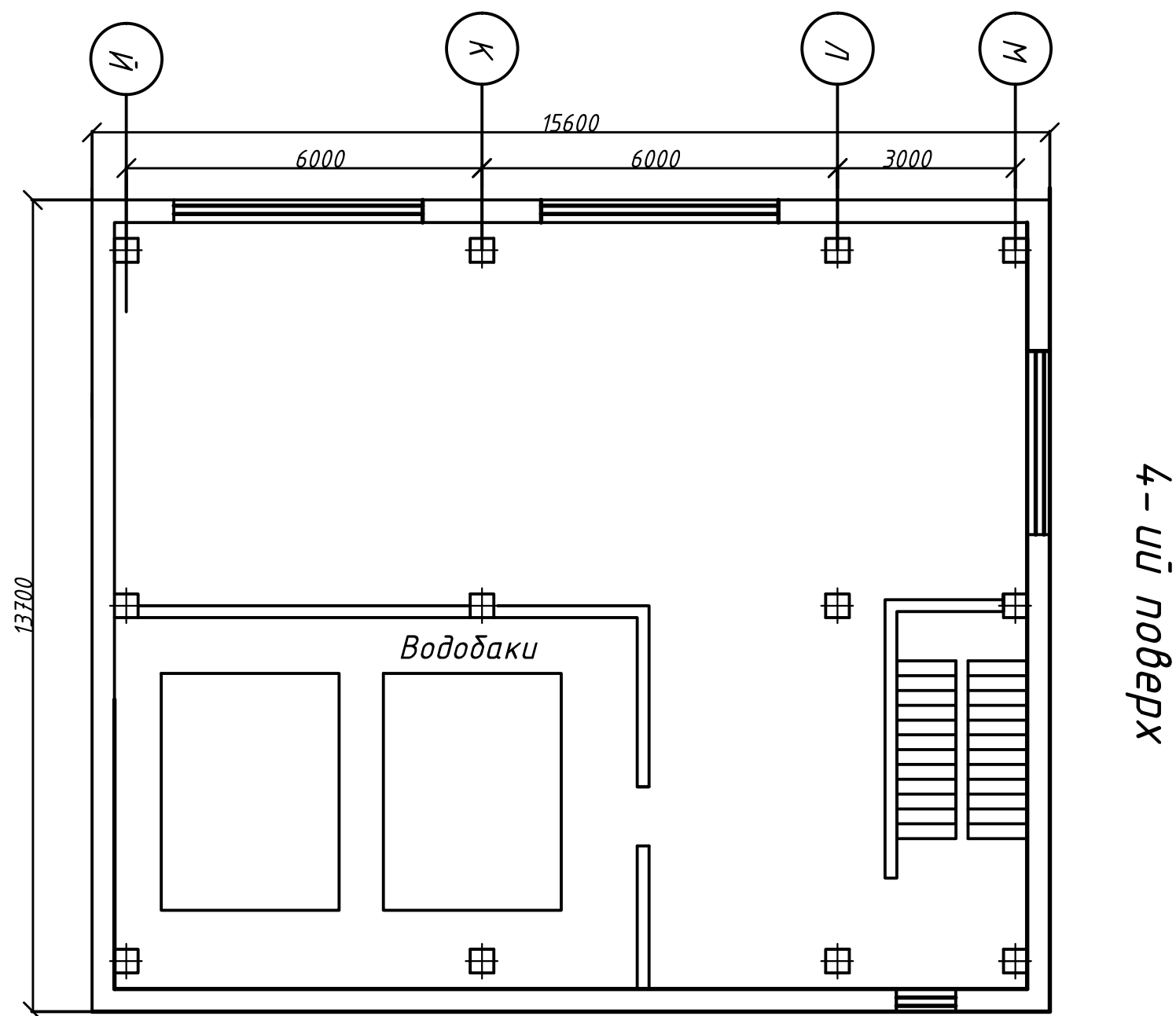
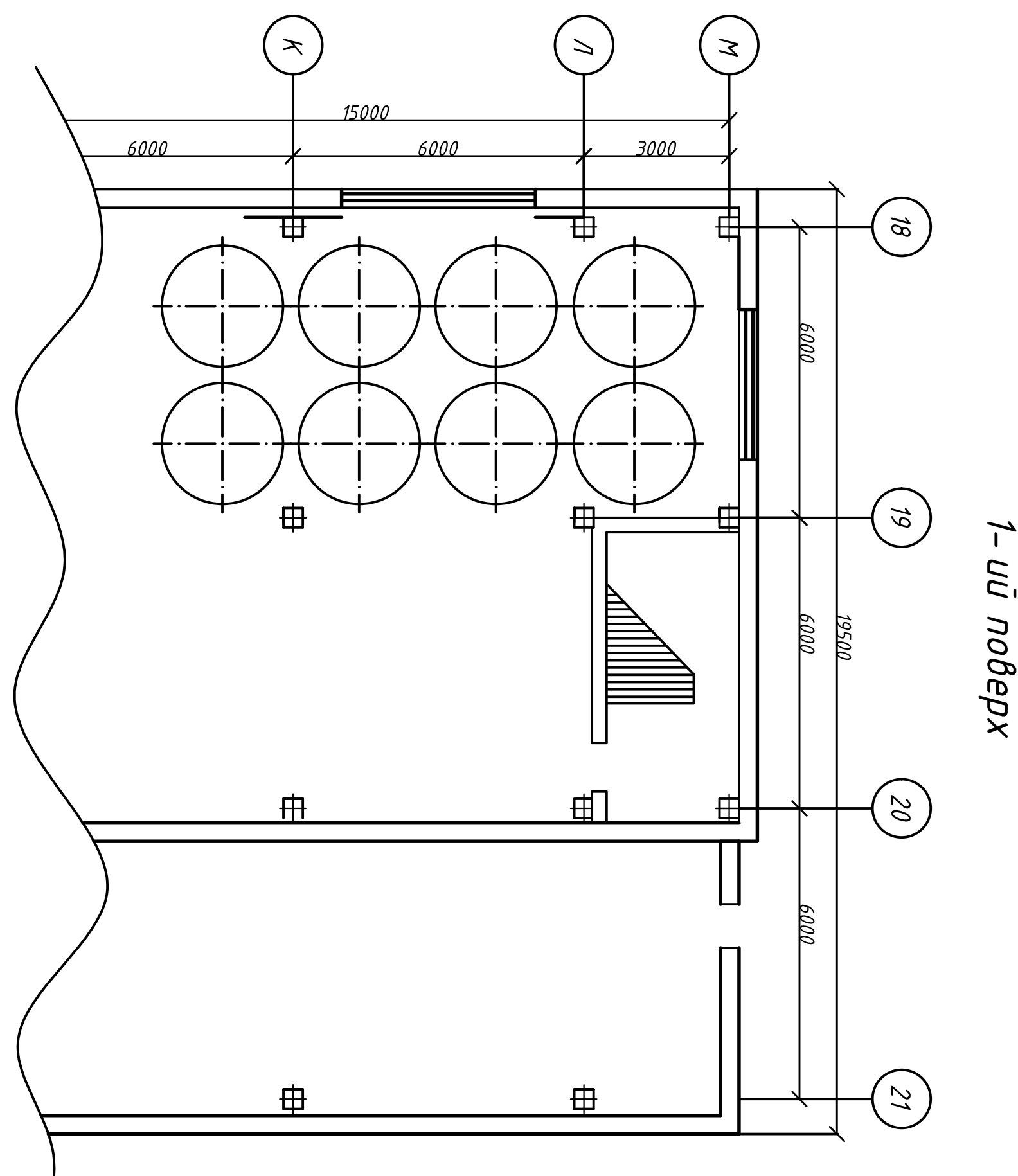
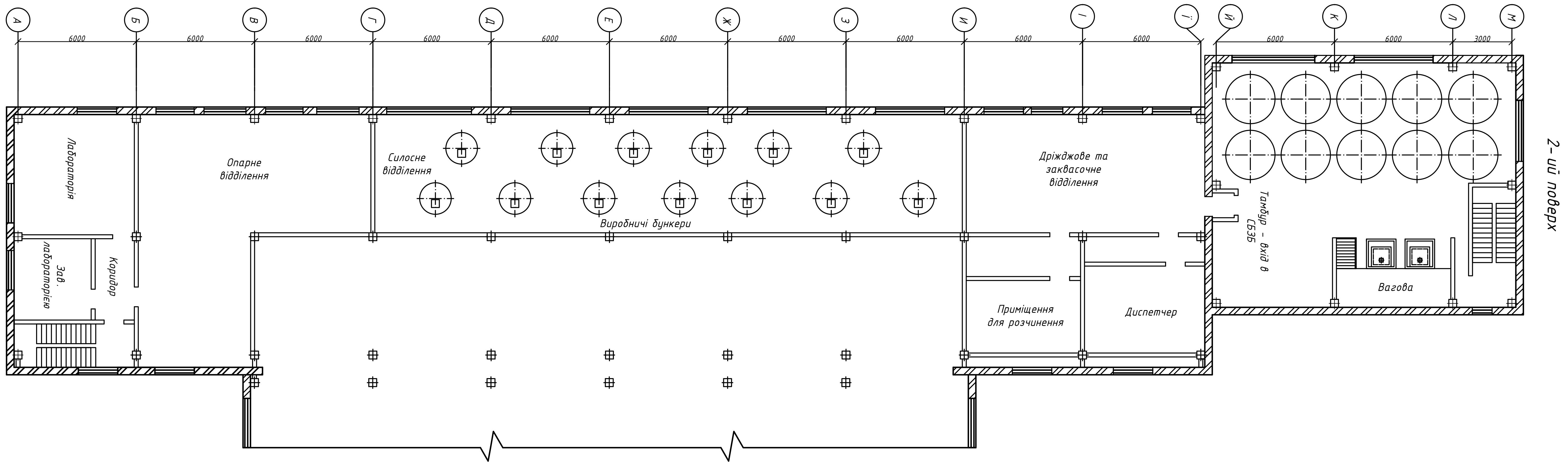
Найменування виробу	Білки, г	Ліпіди, г	Вуглеводи, г	Клітковина	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг			ЕЦ, ккал
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B ₁	B ₂	PP	
Булочка «Високобілкова»	16,8	1,12	54,1	1,1	541,54	81,54	17,78	18,43	57,0	0,9	0,11	0,06	0,92	280,32



КРМ. ТЗПХІВ. 0.080-03.13.3					
Розроблення технології частково випечених хлібодушних напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ "Одеський хлібозавод 4"					
Технологічні схеми виробництва				Старий	Архив
Технологічні схеми зберігання та підготовки сировини до виробництва				3	9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Студент	Делі-Стовнова				
Консил.	Солоницька І.В.				
Начальн.	Солоницька І.В.				
Керівник	Солоницька І.В.				
Затв.	Солоницька І.В.				
Зав. каф.	Казунов Д.М.				



					КРМ. ТЗПХІКВ.0.080-03.13.3				
					Розроблення технології частково випечених хлібобулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ "Одеський хлібозавод 4"				
					Технологічні схеми виробництва			Сталів	Аркусів
								4	9
					Технологічні схеми виробництва булочки "Міська", булочки "Кружла", булочки для гамбургерів та булочки "Високобікова"			ОНТУ - 2023 Каф. ТЗПХІКВ зр. ТХП-61	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Студент	Делі-Стовнова								
Консил.	Солоницька І.В.								
Нконтр.	Солоницька І.В.								
Керівник	Солоницька І.В.								
Затв.	Солоницька І.В.								
Заб. каф.	Кизичов Д.М.								



КРМ. ТЗПХІКВ.0.080-03.13.3					
Розроблення технології частково випечених хлібадулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ "Одеський хлібозавод 4"					
Виробничий копус				Старий	Архив
План на відмітці 0.000, 5.000, 12.000 (М 1:100)				6	9
Зм. Кільк. Арк. № док. Підпис Дата				ОПТУ - 2023	
Студент Делі-Стойнова				Каф. ТЗПХІКВ	
Консил. Солоницька І.В.				зр. ТХП-61	
Начальн. Солоницька І.В.					
Керівник Солоницька І.В.					
Затв. Солоницька І.В.					
Зав. каф. Казунов Д.М.					

Гравій, утеплений в мастику, $\delta=20$ мм
4 шари руберойду на мастиці, $\delta=20$ мм
Стяжка, цемент, $\delta=20$ мм
Утеплювач, $\delta=120$ мм
Шлак
Пароізоляція (2 шари руберойду), $\delta=10$ мм
Пароізоляція (2 шари руберойду), $\delta=10$ мм
3 / δ плита перекриття, $\delta=400$ мм

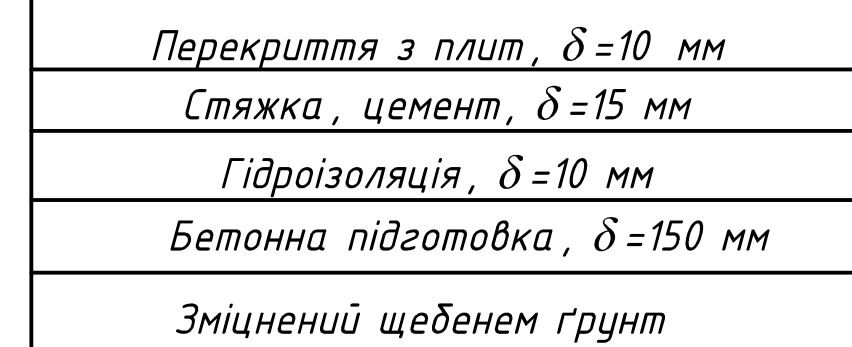
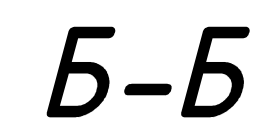
[illegible]

СХЕМА ТЕХНОХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ ВИРОБНИЦТВА
БУЛОЧКИ ДЛЯ БУРГЕРІВ «ВИСОКОБІЛКОВА»
ДСТУ-П 4585:2006

ПРИЙМАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ

БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ ВИЩОГО СОРТУ	БОРОШНО ВИСОКОБІЛКОВЕ СОЛЯШНИКОВЕ	ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ ХЛІБОПЕКАРСЬКІ	СІЛЬ КУХОННА СУХА	ЦУКОР- ПІСОК	ПОЛІП ШУВАЧ
W = 14,5 % Кл = 24 % К = 3,0 град Φ = 3 мг/3 = 0,55 %	W = 7 % З = 0,1 %	W = 75 % К = 20 мг.оцт. кис-ти	W = 0,15 % Мет.дом. = 0,0003	W = 3 % Мет.дом. = 0.0003 ρ = 1230 кг/см³	W = 10,0 %

ПІДГОТОВКА СИРОВИНИ ДО
ВИРОБНИЦТВА

ПРИГОТУВАННЯ
СОЛЬОВОГО
СИРОПУ

ρ = 1200 кг/см³

ПРИГОТУВАННЯ
ДРІЖДЖОВОЇ
СУСПЕНІЇ

ρ = 1050 кг/см³

ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА

ГУСТА
ОПАРА

W = 46 %
τ_{бр.} = 270 хв.
t_{бр.} = 28 ± 2 °С
К = 2,5- 3,5 град

ТІСТО

W = 43,5 %
τ_{бр.} = 60 хв.
t_{бр.} = 30 ± 2 °С
К = 2,0- 2,5 град

РОЗРОБКА ТІСТА ТА ОКРУГЛЕННЯ

ТОЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПОДІЛУ, ФОРМУВАННЯ

КІНЦЕВЕ ВИСТОЮВАННЯ

W_{пов.} = 75-80 %
τ_{вист.} = 30 хв.
t_{вист.} = 35-40 °С

ЧАСТКОВЕ ВИПІКАННЯ

τ_{виц.} = 13 хв.
t_{виц.} = 220-230 °С

ЗАМОРОЖУВАННЯ

τ_{зам.} = 120 хв.
t_{зам.} = - 18 ± 2 °С

ЗБЕРІГАННЯ

W = 42 ± 2 %
К = 3,0 град
П = 55 %

							КРМ. ТЗПХіКВ.0.080-03.13.3			
							Розроблення технології частково випечених хлібабулочних напівфабрикатів для виробництва бургерів в умовах ТОВ "Одеський хлідозабод 4"			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		Технологічна частина	Стадія	Аркуш	Архив
Студент	Делі-Стоянова							9	9	
Консул	Солоницька ІВ									
Нормат	Солоницька ІВ									
Керівник	Солоницька ІВ									
Зам.	Солоницька ІВ						Схема технохімічного контролю виробництва булочки для бургерів "Високобілкова"	ОНТУ - 2023 Каф. ТЗПХіКВ зр. ТХП-61		
Зав. каф.	Касунів Д.П.									