

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: Розробка та впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ «Одеський хлібозавод № 4»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Дашко В.О.

(Прізвище, ініціали)

студент II курсу групи ТХВ-61а

Керівник доц.к.т.н. Солоницька І.В.

(Посада, прізвище, ініціали)

Консультанти: доц.к.т.н. Солоницька І.В.

(Посада, прізвище, ініціали)

доц.к.е.н. Карпинська Г.В.

(Посада, прізвище, ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 30 листопада 2022 р., протокол № 4.

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ _____ Дмитро ЖИГУНОВ

(назва кафедри)

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Міжкафедральний комплексний дипломний проєкт

Тема

Розробка технології та економічна ефективність виробництва хлібобулочних виробів з використанням різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ « Одеський хлібозавод № 4 »

Головний керівник роботи

доц. к.т.н., ТЗПХіКВ

(посада, кафедра)

(підпис)

Солоницька І.В.

(прізвище та ініціали)

Тема індивідуальної роботи

Розробка та впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ « Одеський хлібозавод № 4 »

Керівник роботи

доц. к.т.н., ТЗПХіКВ

(посада, кафедра)

(підпис)

Солоницька І.В.

(прізвище та ініціали)

Розробив

181 – «Харчові технології», ТЗПХіКВ

(спеціальність, кафедра)

(підпис)

Дашко В.О.

(прізвище та ініціали)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технології зерна і зернового бізнесу

Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 – Харчові технології

Освітня програма - Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.

“ ” 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРУ

Дашко Владиславу Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка та впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ «Одеський хлібозавод № 4»

Затверджена наказом ОНТУ від “3” жовтня 2022 року наказ № 689-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

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

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування, технологічна частина, технічна частина, охорона праці, техніко – економічні показники

5. Перелік графічного матеріалу Графічне зображення результатів наукових розробок (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (2 аркуші), повздовжній та поперечний розрізи головного виробничого корпусу (1 аркуш), схема технохімічного контролю виробництва (1 аркуш)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	Солоницька І.В.		
2. ТЕО кваліфікаційної роботи	Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Солоницька І.В.		
4. Технічна частина	Солоницька І.В.		
5. Охорона праці	Солоницька І.В.		
6. Техніко-економічні показники	Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник

Солоницька І.В. ПІБ

Завдання прийняв до виконання Дашко В.О. ПІБ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна частина	07.09.2022	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування	17.09.2022	виконано
3.	Технологічна частина	25.09.2022	виконано
4.	Технічна частина	01.10.2022	виконано
5.	Графічна частина	08.10.2022	виконано
6.	Охорона праці	25.10.2022	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	15.11.2022	виконано
8.	Техніко-економічні розрахунки	17.11.2022	виконано
9.	Представлення на попередньому захисті	01.12.2022	виконано
10.	Збір необхідних підписів	16.12.2022	виконано
11.	Рецензування	19.12.2022	виконано
12.	Захист на засіданні ЕК	23.12.2022	виконано

Студент

Дашко В.О.

(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 Дашко В.О. _____

Анотація

кваліфікаційної роботи на тему: Розробка та впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ « Одеський хлібозавод № 4 ».

Кваліфікаційна робота магістра, метою якої є обґрунтування доцільності впровадження лінійки хлібобулочних виробів для дітей, складається з таких розділів:

Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі хлібопекарського виробництва, актуальність даної кваліфікаційної роботи.

Дослідна частина, яка містить огляд літератури щодо досвіду науковців при вирішенні поставленої в роботі проблеми; об'єкти та предмет досліджень; методи та методики дослідження; мету та задачі досліджень; результати дослідження та їх аналіз, рецептуру і технологічні параметри приготування розробленого виробу.

Розділ техніко-економічного обґрунтування, де показано доцільність розробки і введення нової технології виробництва на хлібозаводі.

Технологічну частину, в якій наведено обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції, аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, вибір і розрахунок продуктивності печей, розрахунок виходу хлібобулочних виробів, обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві, розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста, вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства, описання технологічних схем виробництва, технохімічний контроль виробництва.

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

Охорону праці, в якій наведено аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів та організаційні заходи щодо поліпшення безпеки праці, охорону навколишнього середовища, яка буде гарантувати безпеку підприємства з позицій екології для зовнішнього середовища.

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість роботи за відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності інвестиційних витрат на впровадження нового асортименту на хлібозаводі.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини - 157,

Таблиць - 41 ,

Графічних аркушів - 8 , формат А1

ЗМІСТ

Перелік скорочень, термінів та умовних позначень.....	8
Вступ.....	9
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	10
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	10
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	32
1.3 Результати досліджень.....	37
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	48
Розділ 3 Технологічна частина.....	53
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції.....	53
3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей	55
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів	65
3.4 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві.....	70
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста.....	79
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства.....	92
3.6.1 Склади основної і додаткової сировини.....	92
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення і аерозольтранспорт.....	96
3.6.3 Дріжджове і заквасочне відділення.....	100
3.6.4 Тістоприготувальне відділення.....	101
3.6.5 Тісторозробне відділення.....	104
3.6.6 Хлібосховище і експедиція.....	107
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства.....	110
3.8 Технохімічний контроль виробництва.....	116
Розділ 4 Технічна частина.....	122
4.1 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення.....	122
4.2 Опис компонування обладнання	125

					<i>КРМ.ТІЗХіКВ.1.689-03.1.1.</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розробка та впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ « Одеський хлібозавод № 4 ».	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Дашко В.О.</i>				6		
<i>Консульт.</i>		<i>Солоницька І.В.</i>				<i>ОНТУ - 2022</i>		
<i>Н.контр.</i>		<i>Солоницька І.В.</i>				<i>Каф. ТЗІХіКВ</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Солоницька І.В.</i>				<i>гр.ТХВ-61а</i>		
<i>Зав кафедри</i>		<i>Макарова О.В.</i>						

Розділ 5 Охорона праці	128
5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві.....	131
5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці.....	132
5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки.....	134
5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження.....	137
Розділ 6 Техніко-економічні показники	145
Висновки та рекомендації.....	157
Перелік джерел посилання.....	158
Специфікація.....	161
Додатки.....	163

Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції на технологічних схема

— 01 —	пшеничне борошно 1-го сорту
— ЦЗДз —	пшеничне борошно на дезінтеграторах
— ЦЗМП —	пшеничне борошно з ППК (мяка пшениця)
— ЦЗТП —	пшеничне борошно з ППК (твердапшениця)
— ЦЗЯч —	борошно з ППК (ячмінь)
— 08 —	вода холодна
— 09 —	вода гаряча
— 011 —	дріжджі хлібопекарські пресовані
— 012 —	дріжджова суспензія
— 013 —	сіль кухонна суха
— 014 —	сольовий розчин концентрацією 26 %
— 022 —	солод
— 023 —	патока
— 031 —	стисле повітря
— 033 —	пара
— 14 —	закваска на відновлення
— 15 —	закваска пшенична
— 22 —	тісто пшеничне
— 31 —	хліб формовий

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість України - одна з великих високомеханізованих галузей. Основним призначенням хлібопекарських підприємств є випуск хліба та хлібобулочних виробів. За рівнем продуктивності праці, концентрації виробництва, технології і асортименту продукції, хлібопечення займає провідне місце і це положення є відправною позицією, з якої країна вступила в XXI століття.

Українські підприємства виробляють хлібобулочні вироби, асортимент яких налічує понад 1000 найменувань. І цей асортимент щороку збільшується в межах конкурентної боротьби за споживача, для цього використовують сучасні технології виробництва, використання різних добавок, наповнювачів, тощо. Найбільшу питому вагу у хлібопекарському виробництві займають пшеничний (близько 50 %) та житній (близько 30 %) хліби, булочні вироби (близько 15 %). Хліб - на 30% задовольняє потребу в білку і калоріях, на 50% - у вітамінах групи В, солях фосфору, заліза, вуглеводах і харчових волокнах. Хліб є незамінним продуктом в щоденному раціоні наших співвітчизників, тому будь-які зміни на даному ринку викликають особливий інтерес.

Хлібобулочні вироби є важливим продуктом харчування для більшості населення України . Потреба в них властива людям будь-якого соціального статусу і з будь-яким рівнем доходу. Останнє впливає на розміри споживчого ринку хлібобулочних виробів, на уподобання населення щодо певних видів даної продукції. Хлібопекарська промисловість в Україні має велике значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві. Хлібопекарські підприємства задовольняють потреби всіх верств населення і бюджетних організацій в своїй продукції, яка була, є і залишається продуктом номер один.

Ринок хліба та хлібобулочних виробів має стабільний попит на продукцію, але в останні роки офіційні обсяги виробництва хліба знизились. Це пов'язано, насамперед, зі скороченням населення країни.

За останні роки населення України проявляє все більший інтерес до хліба нетрадиційних сортів: хліба, виготовленого за національними рецептами; продукції, виготовленої із нетрадиційної сировини, збагаченої мінералами і корисними продуктами.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Хлібобулочні вироби з цільнозернового пшеничного борошна.

Цільнозерновий хліб за своєю користю не поступається звичайному пшеничному хлібові, а по впливові на організм - навіть перевершує його. Доведено, що цільнозерновий хліб, приготований з борошна цільнозмеленої пшениці є лідером серед інших хлібобулочних виробів, оскільки здійснює лікувальний, оздоровлюючий ефект. Цільнозерновий хліб збагачений грубими волокнами, тому при його вживанні покращується перистальтика кишківника. Такий хліб є корисним для підтримки хорошого стану травної системи завдяки харчовими волокнами, які буквально розбухають в кишечнику і втягують в себе шлаки, така «щітка» діє безвідмовно. Також цільнозерновий хліб рекомендують людям, які хворіють на цукровий діабет, атеросклероз а також з порушеннями обміну речовин. Хліб корисний при жовчнокам'яній хворобі, ожирінні, хворобливості нирок і печінки. Терапевтичний ефект продукту помітний, якщо в нім міститься не менше 30% висівок.

Цільнозерновий хліб відрізняється від звичайного хліба зовнішнім виглядом і технологією приготування. Вони неоднорідні у розрізі, містять тверді включення. Такий хліб майже не містить дріжджів, готується з борошна, яке змелене все, без відходів, зі спеціальними зерновими, кисломолочними або хмельовими заквасками. Через таку технологію приготування хліб повільно черствішає, довше зберігається.

Цільнозерновий хліб містить велику кількість активних речовин, таких, як: вітамін Е, ферменти, мікро- та макроелементи, органічні кислоти. Враховуючи важливу роль цих чинників у формуванні здоров'я та досягнення розробок нових технологій цільнозерновий хліб і хлібобулочні вироби є найбільш доступними і широкоживаними продуктами харчування.

Першочерговою задачею у хлібопекарській галузі є створення функціональних виробів для вирішення глобальних проблем людства. Щоб отримати вироби належної якості традиційно в хлібопеченні використовують борошно з сучасних сортів цільнозернової пшениці, яка має високі показники врожайності, легка в обробці та володіє необхідними хлібопекарськими

властивостями. Хлібобулочні вироби виготовленні із сортового цільнозернового пшеничного борошна потребують корегування вмісту важливих для організму функціональних речовин [1].

Опис технології виробництва хлібобулочних виробів з цільозмеленого зерна пшениці.

Виробництво хлібобулочних виробів з цільозмеленого зерна пшениці починається з того, що зерно розплющують, перетворюючи в пластівці, потім замочують впродовж декількох годин, в процесі якого зерно набухає і стає м'яким. В такому зерні зберігаються зернові оболонки – висівки, які покращують травлення і допомагають очистити організм. Тісто для таких виробів розкладають по формах і відправляють в шафу для вистоювання. Впродовж години заготовки збільшується в об'ємі в півтора-два рази. Після чого хліб направляють на випікання. Температура в печі 280 °С, тривалість випікання – 50 хвилин.

Готові вироби мають коричневий відтінок. Але колір – не головний показник того, що хліб є цільозерновим. В такому хлібі можна розгледіти фрагменти зерен та їхні оболонки. Крім того, ця випічка завжди важча і більш щільна. Гарячі вироби повільно рухаються по конвеєру і за цей час остигають до температури 34 °С, за якої їх можна упакувати. Важливо, щоб усередині поліетиленової плівки не утворився конденсат. Інакше хлібобулочні вироби швидко запліснявляють. Якщо технологія дотримана вірно, то готовий продукт в упаковці може зберігатися не менше тижня [2].

Важливим джерелом харчових волокон – є зернопродукти. Останнім часом в нашій країні, а особливо за кордоном, проводять дослідження з розробки нових хлібобулочних виробів з борошна цільозмеленої пшениці. Виробництво і споживання цільозернового хліба буде позитивно впливати на здоров'я населення, яке проживає в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, де забрудненні джерела води, ґрунту, а також районів, які постраждали від радіоактивного забруднення. Для підвищення харчової цінності розрізняють 4 способи:

1. Створення способів виробництва хліба із цільозмеленого зерна;
2. Використання різноманітних корисних харчових добавок; в якості збагачувачів в хлібопекарській промисловості широко застосовують молочні

продукти (молоко натуральне і сухе, молочну пахту і сироватку), борошно бобових тощо;

3. Отримання нових продуктів для хліба із нетрадиційної сировини хлібопекарського виробництва (використання крохмалю із картоплі та кукурудзи та інших продуктів);

4. Створення спеціалізованих дієтичних виробів з заздалегідь заданою харчовою цінністю і визначеним хімічним складом для людей, що страждають різноманітними хворобами.

Один з найдоцільніших способів є виробництво хліба із цільнормованого борошна пшениці. Вироби з такого борошна зберігають всі корисні компоненти зерна, а не окремі його частини, як в борошні при традиційному хлібопеченні. За своєю харчовою і біологічною цінністю цей хліб перевищує всі традиційні сорти хліба, особливо „білого” (випеченого із борошна вищого сорту). Цей хліб володіє збалансованим амінокислотним складом білка, у ньому збереженні практично всі речовини, що містяться в цілому зерні

Цільнозерновий хліб являється продуктом подвійного призначення, він цілком задовольняє харчові потреби, а також має ефективні засоби для збереження здоров'я. Це досить важливо, враховуючи несприятливі умови життя людей: забруднення річок, ґрунту, радіонуклідне забруднення. Таким чином, виробництво цільнозернового хліба має ряд переваг. По - перше, такий хліб має велику кількість целюлози, геміцелюлози та лігніну. По-друге, отримання цільнормованого борошна є економічно та енергетично вигіднішим, оскільки для отримання такого борошна не витрачаються зайві зусилля та кошти, видалення оболонок та інших харчових волокон, а потім на збагачення хліба різними добавками. Відомо, що виробництво цільнозернового хліба на 25 – 30 % вигідніше і економічніше, ніж виробництво традиційних сортів хліба.

Однак, є недоліки: відсутність єдиної відпрацьованої технології і технологічних режимів; забруднення у широкому впровадженні у виробництво цільнозернового хліба [3].

Відомо, що цільнозерновий хліб, в порівнянні з хлібом із сортового борошна, є більш цінним продуктом, який необхідний для організму людини. Використання цільнозмеленого борошна при виробництві хліба дає змогу зберегти практично повністю білки, ліпіди, макро- і мікроелементи, вітаміни і харчові волокна, закладені природою в злаках.

Волокнисті компоненти зерна, що не перетравляються, сприяють збільшенню витрат енергії при обміні речовин, знижують рівень холестерину в крові, укріплюють стінки судин. Висока гідрофільність та адсорбційна здатність дозволяють зв'язувати у кишечнику солі важких металів, радіонукліди і виводити їх із організму людини. Але незважаючи на вагомі переваги цільнозернового хліба над звичайним пшеничним, безперечним фактом є те, що досить незначна кількість людей споживає його, тому, що на вибір того чи іншого продукту впливає безліч факторів:1

1. недостатня інформованість людей про основні принципи раціонального харчування та важливість їх дотримання для збереження здоров'я,

2. недостатня рекламна забезпеченість продуктів функціонального призначення та, насамперед, органолептичні властивості продуктів харчування, які пропонуються споживачу.

У 60-і роки минулого століття, у Франції вперше появилася думка готувати хліб цільнозмеленого зерна пшениці. Собівартість такого хліба була низькою, тому, що не було необхідності в тривалому і складному процесі переробки зерна у борошно та залежність від зернопереробних підприємств, а також знижувались питомі витрати зернової сировини при його виробництві. Такий хліб поступався по смаковим відчуттям звичайному хлібові та інколи потратлялись в м'якушці цілі зерна, що також дуже погіршувало смак та засвоюваність цільнозернового хліба. З того часу багато вчених з багатьох країн працювали, щоб удосконалити технологію та підвищити якості хліба. Приготування хліба складалась з наступних стадій:

1. підбір сировини, її підготовка, замочування (деякі способи передбачали пророщення),
2. диспергування,
3. заміс тіста, бродіння, розробка,
4. випікання.

Незважаючи на тривалі дослідження в технології виробництва, якість цільнозернового хліба, мав щільну та липку м'якушку, грубу текстуру та недостатньо розвинений смак та аромат, що не задовольняв вимоги споживачів до хлібобулочних виробів.

Подрібнення зерна для отримання однорідної маси – один з важливих етапів технології хліба. Від дисперсності подрібненої маси залежать реологічні властивості тіста та сенсорна оцінка готового продукту – зовнішній вигляд, текстура, розпушеність м'якушки, відчуття при розжовуванні. Використання для подрібнення зволоженого зерна колоїдних млинів, екструдерів, плющильних установок не дозволяли отримати хліб з високим об'ємом і без включень цілих зерен. В теперішній час виробники використовують диспергатори, в яких зерно подрібнюється за допомогою парно працюючих ножів у системі зминання і різання. Отримана зернова маса потім пропускається крізь матриці з діаметром отворів 2...4 мм

Основною проблемою в технології цільнозернового хліба є нестабільність реологічних властивостей диспергованої зернової маси, що, ймовірно, пов'язано з порушенням структури зерна при диспергуванні. Структурно-механічні властивості тіста із зернової маси у процесі замішування і бродіння швидко погіршуються, а в кінці бродіння воно сильно розріджується, стає малоеластичним, липким, що, ймовірно, обумовлено підвищеною активністю ферментів та швидким звільненням вологи при подальшому ферментативному гідролізі біополімерів тіста, який починається ще на стадії відволоження. Тому тісто відрізняється високою адгезійною здатністю.

Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є розробка тіста на шматки за об'ємно-ваговим принципом, пакування в газовологотеплопровідну плівку із створенням повітряного шару, у якій здійснюють виброджування тіста і випікання хліба. Використання даної плівки дозволяє також скоротити тривалість вистоювання і випікання хліба. Для зменшення можливих контактів тіста з робочими органами машин при формуванні заготовки авторами рекомендується бродіння і вистоювання тіста проводити безпосередньо у формах для випікання. Для зниження адгезійних властивостей тіста пропонується також введення у рецептуру соняшникової олії.

Для підвищення газоутворюючої здатності рекомендується піддавати зерно світлодіодному опроміненню, під впливом якого відбувається гідроліз високомолекулярних білкових сполук, крохмальних полісахаридів і утворення в результаті цього низькомолекулярних декстринів і простих цукрів, що інтенсифікують процес спиртового і молочнокислого бродіння.

Поліпшити формостійкість та структуру пористості м'якушки хліба можливо при застосуванні певних технологічних прийомів для зниження активності ферментів, під впливом яких проходить розщеплення клейковини, що призводить до розпливання тістової заготовки і, як наслідок, погіршення формостійкості та пористості м'якушки. За думкою вчених, зменшити активність протеїнази в тісті і знизити температуру інактивації α -амілази при випіканні дозволяє використання заквасок, молочної сироватки.

Одним з недоліків споживчих властивостей цільнозернового хліба є не дуже приваблива його поверхня. Для поліпшення зовнішнього вигляду готових виробів, розширення їх асортименту і смакової палітри пропонують проводити декоративну обробку тістових заготовок [4].

Аналіз новітнього досвіду використання цільнозернових продуктів в оздоровчому харчуванні.

Цільнозернові продукти є джерелом, вуглеводів, білків, в тому числі харчових волокон, мікроелементів калію, магнію, кальцію, вітамінів групи В, каротиноїдів. Процес перероблення цільного зерна на крупи та борошно характеризуються зменшенням харчової цінності, харчових волокон, що зумовлено вилученням периферійних частин оболонки, алейронового шару, зародку зерна під час технологічних операцій. Тому доцільним є збагачення зернопродуктів есенціальними речовинами.

Більше половини населення США, споживають збагачені продукти, споживання більшості мікронутрієнтів приблизилось або досягло рекомендованого рівня. Включення в раціон збагачених харчових продуктів вітамінів А, В1, фолату і заліза дозволяє зменшити частку населення зі зниженим споживанням харчових продуктів.

До суцільнозмеленого відносять борошно пшеничне оббивне, житнє цільнозмелене, ячмінне. Технологічні схеми виробництва цільнозернового

борошна передбачають використання в якості подрібнюючого обладнання вальцьових верстатів, дробарок, кам'яних жорнових, чи їхнє поєднання. Тож отримане борошно, з використанням різних технологічних прийомів, відрізняється за такими основними показниками якості як вологість, зольність, вміст клейковини тощо.

На ринку України представлено такі види борошна цільозмеленого пшеничного: жорнове пшеничне, пшеничне цільозернове, цільозернове пшеничне грубого помелу, пшеничне грубого помелу органічне, пшеничне оббивного сорту.

Аналіз дослідних зразків свідчить про відмінності за показниками якості. Розроблення державного стандарту на такий вид борошна сприятиме ширшому використанню цільозернових сортів борошна в технології оздоровчих харчових продуктів. Адже, в порівнянні з борошном пшеничним вищого сорту в цільозерновому пшеничному борошні міститься в 12,5 разів більше клітковини, вдвічі більше вітамінів групи В, а також значна кількість вітаміну Е, в 5,8 разів – магнію, 3,9 – фосфору, 3,4 – заліза, 2,1 – кальцію, а також в 3,7 – вітаміну РР.

Тож регулярне включення в раціон цільозернових продуктів є вагомим чинником профілактики серцево-судинних захворювань, ожиріння, діабету II типу та зниження ризику онкологічних захворювань [5].

Дослідження впливу крупності цільозернового борошна на його хлібопекарські властивості.

Як відомо цільозмелене борошно отримують шляхом подрібнення зерна разом з зародком і зовнішніми оболонками до певної крупності. До складу цільозмеленого борошна входить багато поживних речовин а також міститься велика кількість клітковини, що стимулює перистальтику кишечника, не дає змоги всмоктуватись холестерину і не допускає в кишечнику гнильних процесів. Незважаючи на свої корисні властивості для організму людини, клітковина має інший недолік, а саме: перешкоджає нормальному підйому тіста при випіканні. Порівнюючи зі звичайним борошном вищого гатунку, цільозернове борошно має в 4 рази більше мінеральних речовин та 2,5 рази більше вітамінів, і в загальному цільозернове борошно містить в собі майже всю біологічну цінність зерна.

Тому було вирішено, що доцільним буде визначити вплив крупності помелу зерна цільнозмеленого борошна пшениці на його якість та хлібопекарські властивості.

Перед подрібненням, проводились дослідження по визначенню показників такої якості зерна: вологість – 11,9 %, маса 1000 зерен складає 43 г, об'ємна маса (натура) – 780 г/л, скловидність – 41 %, кількість та якість клейковини – 25,4 % та 80 од.ВДК, відповідно.

Методом лабораторного подрібнення, було отримано 3 види борошна, які мали прохід через сито №17, №25, №35. Крім цього додавались подрібнені висівки до борошна, який мав прохід через сито №25, №35, щоб отримати однаковий вихід борошна.

Таким чином, було отримано 5 зразків борошна, для яких проводилась оцінка якості борошна, а саме: було досліджено такі показники: білість, вологість, седиментація, гранулометричний склад борошна, кількість та якість клейковини та проведена пробна лабораторна випічка відповідно до методик діючих стандартів.

Визначаючи вплив дисперсного складу борошна на його хлібопекарські властивості, був зроблений висновок, що чим більша крупність частинок борошна, тим вище вологість та кислотність, а об'ємна маса і пористість нижчі. Щодо органолептичних показників, то показники даних зразків виявились майже однаковими, проте хліб, що був отриманий з борошна проходом сита №35 мав світло-жовтий колір, тобто зразки хліба, що були отримані з борошна проходом сита №35 та проходом сита №35 з додаванням висівок мали кращі фізико-хімічні та органолептичні показниками.

На підставі результатів досліджень, рекомендується використовувати борошно з розміром частинок від 315 до 212 мкм тому, що воно має наближені хлібопекарські властивості до сортового борошна [6].

Харчова цінність хліба, як і будь-якого харчового продукту, визначається в першу чергу його калорійністю, засвоюваністю, вмістом у ньому додаткових факторів харчування: вітамінів, мінеральних речовин і незамінних амінокислот. Смак і аромат хлібобулочних виробів залежить від складу і властивостей використовуваної сировини і від процесів, що

відбуваються в тісті при випічці, умов зберігання сировини та готових виробів.

Найбільшу цінність представляє хліб з пророслого зерна пшениці, так як при проростанні зерна важко засвоювані з'єднання переходять в більш прості, утворюється додаткова кількість вітамінів, амінокислот, мінеральних речовин, легкозасвоюваних вуглеводів. Недоліком хліба на основі цільного зерна є специфічні органолептичні властивості, щільність текстури, низькі смакові якості, що відрізняють його від традиційних сортів хліба, що є чинником, що знижує обсяг масового споживання.

Незважаючи на це, цільнозерновий хліб викликає все більший інтерес у пекарів, і у покупців, оскільки ринок ще недостатньо насичений цим продуктом, населення в міру зростання освіченості і рівня життя стало уважніше ставитися до свого здоров'я, і цей продукт вже не потребує потужної рекламної підтримки [7].

Проведено дослідження та визначення доцільності виробництва хліба з використання диспергованого зерна спельти .

Для проведення досліджень використовували зерно пшениці озимої та зерно спельти органічної. У рецептуру виробів також входила додаткова сировина: дріжджі хлібопекарські пресовані, суха пшенична клейковина виробництва «Cargill», харчова добавка «Аграм темний», насіння чіа, сіль кухонна харчова.

Зерна замочували питною водою. Замочування зерна пшениці здійснювалось при гідромодулі 1:1 і температурі 18–22 °С, впродовж 24 годин . Диспергування зерна пшениці і спельти здійснювалось до утворення гомогенної зернової маси методом пропускання зерна крізь матрицю диспергатора з отворами діаметром 3 мм. Дисперговану зернову масу зберігали в охолодженому стані при температурі 8°С впродовж 24 год.

Пізніше до зернової маси добавляли всю додаткову сировину, що передбачалось за рецептурою та замішували тісто. Тривалість бродіння тіста здійснювалось при температурі 30±1°С впродовж 120 хв, з одним обминанням. Після бродіння, готове тісто обробляли та відправили на вистоювання до готовності, що визначали органолептично. Випікання здійснювали впродовж 45 хв при температурі 210–230°С, також

передбачалось зволоження камери печі. Після 4 годин охолодження, здійснювали аналіз якості готових виробів. Оцінку якості здійснювали баловим методом, а фізико-хімічні показники – за стандартними методиками.

За органолептичною оцінкою зразки мали правильну форму, гладку поверхню, за смаковими характеристиками зразки, що готувались із замоченого зерна мали найкращий смак.

Після досліджень було зроблено висновки, що використання зерна спельти для виробництва хліба дозволить розширити асортимент виробів збагачених поживними речовинами, зокрема білком, полісахаридами та харчовими волокнами [8].

На сьогодні існують різні види технологій переробки зерна у цільнозернове борошно. Обладнанням для подрібнення можуть бути вальцьові верстати, дробарки чикам'яні жорнова. Також є технологія, де в якості основного подрібнюючого обладнання використовують вальцьові верстати, а на останніх системах подрібнення встановлюють жорновий посад чи дробарку.

Виробництво цільнозернового борошна за кордоном значно відрізняється за показниками якості. В більшості країн світу вологість борошна не повинна перевищувати 14,5-15,0%, лише в такій країні, як Франція, вологість борошна повинна знаходитись на рівні 16,0 %.

Цікавим є те, що обмеження верхнього і нижнього рівня зольності борошна в США (1,6- 1,8 %), Великобританія (1,6-2,2 %) та Канада (1,07-1,94). Найбільша зольність борошна регламентована в Болгарії (борошно грубого помелу з зольністю не більше 1,85 %), Польщі (борошно Грехамз зольністю не більше 1,85 %, борошно оббивне з зольністю не менше 2,00 %), Великобританії (борошно з цільнозмеленого зерна з зольністю 1,60-2,20 %) та Канаді (борошно грубого помелу зі зольністю 1,07-1,94 %).

Стандарти деяких країн регламентують вміст клейковини у цільнозерновому пшеничному борошні: Болгарія – у борошні грубого помелу не менше 26,5 %, Польща – у борошні Грехам не менше 24,0 %, Чехія – у борошні оббивному не менше 23,0 %, у борошнігрубого помелу не менше 22,0 %, США – у борошні з цільнозмеленого зерна не менше 14,0 %.

Вітчизняний ринок пропонує споживачеві борошно цільозернове пшеничне оббивне, борошно цільозернове жорнового помелу із спельти (обойне), борошно цільозернове жорнового помелу зі спельти, борошно пшеничне грубого помелу органічне, борошно пшеничне цільозернове, борошно пшеничне особливе грубого помелу, борошно жорнове пшеничне цільозернове, борошно цільозернове пшеничне грубого помелу.

Існують прямі та непрямі методи визначення оцінки якості борошна. Дослідження якості борошна починають із визначення органолептичних показників, такий як: вологість, білість, крупність помелу, кількість та якість клейковини.

Відомо, що борошно цільозмеленої пшениці дозволяє розширити асортимент та підвищує харчову цінність продукції. Недоліком такого виду борошна – це відсутність стандартів на борошно цільозмеленої пшениці, тому показники якості борошна коливаються у широких межах.

Щоб обґрунтувати технологічну схему виробництва цільозернового пшеничного борошна, потрібно встановити конкретні вимоги до його якості, потрібно дослідити вплив основних показників якості борошна на його хлібопекарські властивості, встановити оптимальний гранулометричний склад борошна з метою підвищення його хлібопекарських властивостей [9].

Щоб збалансувати харчування більшості людей можна здійснити шляхом заміни борошна вищого сорту на цільозернове.

Корисні властивості цільозернового хліба відома здавна. Такий хліб має багато харчових волокон, а вживання харчових волокон, як відомо, це найбільш природний спосіб профілактики патології травного тракту. Завдяки своїй водопоглинальній здатності волокна використовується в дієтах для попередження розвитку та лікування ожиріння, омолодження організму.

Наявність в складі цільозмеленого борошна периферійних частин зерна пшениці впливає на якість хліба й технологію приготування. Науковцями досліджено та доведено, що для цільозмеленого борошна характерним є висока активність протеолітичних ферментів та низька активність інгібіторів протеаз й амілолітичних ферментів. Тому виникає

необхідність у проведенні ряду технологічних прийомів для покращення хлібопекарських властивостей даного борошна [10].

Дослідження впливу використання цільнозернового борошна з пророслих зерен пшениці на реологічні і мікроструктурні властивості тіста і хліба.

Цільнозернове борошно з пророслих зерен пшениці - повноцінний сировинний інгредієнт, що містить незамінні амінокислоти, легкозасвоювані цукри і харчові волокна, з підвищеною засвоюваністю і ферментативною активністю. Використання цієї сировини у виробництві продуктів харчування буде сприяти створенню продуктів для здорового харчування населення.

Цільнозернове борошно багате вітамінами, мінералами і харчовими волокнами, так як всі компоненти зерна пшениці повністю всмоктуються в її склад, що робить її сирим інгредієнтом з високою поживною цінністю. Однак вплив проростання пшениці на фізико-хімічні, реологічні та хлібопекарські властивості борошна і її мікроструктурні зміни в попередніх роботах належним чином не вивчалось і представляє науковий інтерес.

Метою дослідження було оцінити можливість використання цільнозернового борошна з пророслої пшениці у виробництві хліба та її вплив на реологічні і мікроструктурні властивості тіста і готових виробів.

Було виявлено, що цільнозернове борошно з пророслих зерен пшениці мала рівномірний розмір часток і характеризувалася рівномірним розподілом часток в діапазоні розмірів (від 53 до 209 мкм – 60%); великі частки від 297 до 497 мкм присутні в кількості не більше ніж 10%. Заміна 20% рафінованого борошна на цільнозернове борошно з пророслих зерен пшениці привела до кращих значень показника якості фаринографом (200 мм). Хліб, отриманий за цим рецептом, мав високий питомий об'єм (4,21 мл / г) і оптимальні реологічні характеристики: повну деформацію 13,7мм, пластичність 4,3 мм, а еластичність 9,4 мм. Дослідження мікроструктури тіста і хліба також підтвердило встановлені залежності. Такий відсоток заміни рафінованого борошна на цільнозернове борошно з пророслих зерен пшениці можна рекомендувати як найкращий для отримання хліба хорошої якості з високими реологічними характеристиками [11].

Поліпшення ферментації цільнозернового тіста для випічки хліба на пару з використанням відібраних розкладаючих фітатів *Wickerhamomyces anomalus* P4.

Рекомендується цільнозерновий хліб, приготовлений на пару, оскільки він корисний для здоров'я. Однак присутність фітати негативно впливає на властивості тіста, оскільки він пов'язує мінерали і білки. У цьому дослідженні штам дріжджів з активністю по розкладанню фітатів, а саме *Wickerhamomyces anomalus* P4, був виділений з цільнозернового тіста, збродженого за допомогою *Jiaozī*.

Була оцінена здатність дріжджів розкласти фітат під час ферментації цільнозернового тесті і їх придатність для випічки хліба на пару. *W. anomalus* P4 показав сильну здатність до розкладання фітати, і більше 45% вихідного фітати розклалося після 12 години ферментації цільнозернового тіста. Розкладання фітати *W. anomalus*P4 був найшвидшим у перші 4 години, а потім поступово сповільнювався. Використання обраного *W. anomalus* P4 в якості закваски поліпшило мікроструктуру тіста і збільшило солубілізацію мінералів в порівнянні з комерційними *Saccharomyces cerevisiae*. *W. anomalus* P4 ферментований пропарений хліб мав вищу легкість і співвідношення висота / діаметр і таку ж засвоюваність протеїну, як пропарений хліб, приготовлений з комерційних *S. cerevisiae*. Таким чином, розкладаючий фітат штам P4 *W. Anomalus*, потенційно може принести користь за рахунок зниження вмісту фітатов в цільнозерновому тісті для випічки хліба на пару [12].

Застосування мікронізованого цільнозернового борошна і ксиланази: властивості тіста і якість хліба

Процес мікронізації цільнозернового борошна за допомогою струменевої мельниці на додаток до застосування ксиланази може бути використаний для поліпшення властивостей тіста та якості випічки. Це дослідження було спрямоване на оцінку утворення тіста і хлібопекарських властивостей цільнозернового борошна, тонко подрібненої за допомогою струменевої мельниці, яка має різні розміри частинок і вміст ксиланази. Зменшення розміру часток збільшувало водопоглинання і підвищувало стабільність тіста на 3,7 одиниці. Збільшення вмісту ксиланази знижує стабільність тіста і стійкість суміші, що призводить до зниження міцності.

Хоча якість тіста знизилася, це не позначилося на якості хліба. У хлібові збільшення вмісту ксиланази збільшувало питомий обсяг і покращувало профіль текстури. Частинки 158 і 261 мкм з розмірами від 60 до 100 мкм кг^{-1} . Вміст ксиланази знижує небажані ефекти волокон в тісті, що може привести до поліпшення випічки хліба, тим самим підвищуючи привабливість для споживачів [13].

В ході досліджень розроблено рецептуру булочного виробу з використанням цільнозернового борошна, кураги та екстракту стевії.

Для виготовлення булочного виробу був здійснений підбір сировини по рецептурі для повної заміни цукру – екстрактом стевії, 30-50 % борошна пшеничного в/с було замінено цільнозерновим пшеничним борошном. Також по рецептурі передбачалось внесення подрібненої кураги у кількості 5-15 % та 0,05 % кориці до маси борошна.

Оцінка органолептичної та фізико-хімічної якості виробів свідчать, що найвищими показниками якості володіють вироби, виготовлені з використанням цільнозернового пшеничного борошна - 30 %, кураги - 7 % до маси борошна. Виріб, що виготовлений по такій рецептурі, характеризується приємним смаком, має хорошу еластичність м'якушки. За результатами оцінки харчової цінності встановлено, що розроблений булочний виріб має високий вміст харчових волокон, вітамінів групи В, РР, мінеральних елементів калію, кальцію, магнію, заліза, фосфору, а також нижчу калорійність [14].

Хліб та хлібобулочні вироби відіграють важливу роль у харчуванні людини, оскільки значна частина людей просто не уявляє своє харчування без хліба. Незважаючи на те, що на ринку України досить різноманітний асортимент хлібобулочних виробів, а саме: традиційні сорти хлібу із житнього, пшеничного борошна або їх сумішей, тоді як сорти із нетрадиційної сировини – бездріжджовий хліб, цільнозерновий хліб та ін.. – займають лише 2% обсягу ринку. Однак попит на такі хлібобулочні вироби не зменшується. Це пов'язано зі зростанням популярності на здорове харчування та здоровий спосіб життя, тому споживачі змінюють свої погляди на якість хліба. При покупці хліба споживач все більше звертає увагу на склад та вміст поживних речовин хліба: вітамінів, мінеральних речовин, клітковини та ін. Такі зміни спостерігаються і в Європейських

країнах: збільшується виробництво хліба за стародавніми технологіями з використанням спеціальних заквасок [15].

Дослідження хлібопекарських властивостей тіста, з додаванням цільнозмеленого борошна обробленого ферментами.

Цільнозернове борошно містить різноманітні функціональні інгредієнти, такі як харчові волокна, стійкий крохмаль, мінерали тощо, а хліб, що містить цільнозернове борошно, користується великим попитом у багатьох країнах через його користь для здоров'я. Хоча тісто з цільнозернового борошна часто призводить до низької якості хліба, попередні дослідження показали, що це можна покращити, додавши відповідні ферменти.

У цьому досліді досліджували вплив на заміс та ферментну обробку цільнозернового борошна з використанням α -амілази і геміцелюлози на якість хлібопекарства. Результати показали, що додавання цільнозернового борошна утворило тісто з низьким утриманням газу в тісті і питомим об'ємом хліба. Однак з додаванням α -амілази і геміцелюлози різко покращилась як газотримання в тісті, так і питомим об'ємом тіста та хліба, заміненіх цільнозерновим борошном, шляхом деградації пошкодженого крохмалю та геміцелюлози. Таким чином, ці результати вказують на те, що обробка відповідними ферментами може значно покращити хлібопекарські якості тіста, виготовленого за допомогою цільнозернового борошна [16].

Дослідження впливу пророщеного зерна пшениці на реологію та оцінку текстури цільнозернового хліба.

Текстурні властивості цільнозернових продуктів сильно впливають на їх сенсорну оцінку для оптимальної доступності для споживачів. Пастоподібні, динамічні реологічні та змішувальні властивості борошна з пророщеної цілої пшениці були визначені, щоб допомогти прогнозувати текстурні властивості кінцевих хлібобулочних виробів. Крім того, мікроструктуру тіста з пророщеної та не пророщеної пшениці порівнювали за допомогою флуоресцентної окраски та мікроскопії. В'язкість гелів з пророщеної пшеничного борошна була набагато вище, чим у гелів з не пророщеного борошна, а їх модулі накопичення завжди були вище, чим їх модулі втрати після вирощування.

Порівняно з хлібом із не пророщеної пшениці, хліб із пророщеної пшениці характеризувалися більш високою твердістю, липкістю, більш низькою когезивністю та більш відкритою структурою пор в результаті більш високої в'язкості та більш слабкої сітчастої структури глютену. Виявлений позитивний зв'язок між в'язким тістом з пророщеного цільнозернового борошна і текстурними параметрами хліба [17].

Проведення досліджень впливу ксантанової камеді на властивості тіста та якість хліба з цільнозернового борошна.

Це дослідження було спрямовано на визначення впливу ксантанової камеді на тісто та хліб із цільної пшениці, особливо на реологічні властивості тіста, структуру глютену, обсяг буханця, текстуру хліба та черствіння.

Ксантанова камедь збільшила водопоглинання та час замісу тіста з цільнозернового борошна за даними міксографа. Ксантанова камедь змінила реологію тіста, що оцінювалося за допомогою на розтяжність, на липкість та на стиск, що використовуються для розрахунку в'язкості при розтягуванні. Вторинну структуру глютену аналізували за допомогою FTIR-спектроскопії. Зміни екстрагування глютену і гліадину вимірювали за допомогою ОФ-ВЕРХ. Питомий обсяг буханця збільшився з 3,74 до 4,38 см³/грам. При включенні ксантану твердість м'якушки свіжого хліба знижувалася більш ніж 2 рази. Жорсткість хліба через 48 год зберігання також була нижчою, ніж у контролі, але швидкість приросту жорсткості не знижувалася. Втрата вологи протягом 48 годин зменшилася на 0,6% і 1,0% ксантанової камеді. ДСК показала, що ксантанова камедь знижує утворення амілозо-ліпідних комплексів, але не впливає на ретроградацію амілопектину.

Висновки

Ксантанова камедь змінює реологічні властивості цільнозернового тіста, збільшує обсяг цільнозернового хліба і знижує твердість свіжого хліба, що зберігається [18].

Проведення досліджень впливу на технологічні та антиоксидантні властивості цільнозернового хліба, збагаченого екстрактом хвої ялиці білої (*Abies alba* Mill.).

Перший водний екстракт хвої ялиці білої, отриманий за допомогою керованої гідродинамічної кавітації, був використаний для збагачення хліба з

цільнозернового борошна. Перше випробування показало, що додавання 35% екстракту хвої ялиці білої було абсолютним порогом сприйняття смаку. У другому випробуванні вивчалися реологічні властивості тесту, а також технологічні та антиоксидантні властивості хліба у зразках, збагачених 35% та 100% екстрактом хвої ялиці білої, порівняно з контролем (екстракт 0% хвої ялиці білої). Екстракт хвої ялиці білої значно збільшив антиоксидантну здатність хліба як у свіжому хлібі з 35%, так і зі 100% хвої ялиці білої на ~42,5% та ~ 87% відповідно, а у зразках хліба зі 100% хвої ялиці білої після 72 годин зберігання на ~76%. Збагачення 35% показало більш високу розтяжність тесту на альвеограмі (~ 11%) та різну текстуру хліба з точки зору твердості, пружності та жувальності (~ 18%), індекс набухання (~ 8%) та міцність борошна (~ 14 %) та показали найвище збільшення питомого обсягу хліба (~ 0,200 л кг⁻¹).

ВИСНОВКИ

Водний екстракт хвої ялиці білої, отриманий за допомогою керованої гідродинамічної кавітації, виявився цінним технічним матеріалом для хліба з доданою вартістю та функціонального хліба [19].

Проведено дослідження впливу яблучної закваски на якісні характеристики хліба з цільнозернового борошна.

У цьому дослідженні досліджено якісні характеристики хліба на заквасці з яблучною закваскою з цільнозернового борошна. Рівень ферментованої закваски з яблуками збільшувався з часом ферментації, тоді як рівень рН негативно впливав із часом ферментації. Потужність ферментаційного розширення тіста під час першого вистоювання була найвищою в контролі, і вона збільшувалася зі збільшенням доданої кількості закваски. У другому вистоюванні різниця між контрольним і 70% тістом була несуттєвою. РН тіста негативно впливав з доданою кількістю яблучної закваски з цільнозернового борошна. Вологість цільнозернового хліба з яблучною закваскою збільшувалася зі збільшенням доданої кількості, а хліб із вмістом 70% зафіксував найвищий показник – 38,95%. Обсяг хліба збільшувався зі збільшенням доданої кількості яблучної закваски, і хліб з 70% показав найбільшу цінність, а 10% – найменшу. Що стосується ваги хліба, об'єму, питомого об'єму та втрат на випікання, то питомий об'єм та

об'єм хліба з додаванням закваски вплинуло позитивно. Що стосується внутрішнього кольору хліба, то червоність збільшувалася в міру збільшення доданої кількості закваски, тоді як світлість і жовтість зменшувалися. Оцінка текстурних характеристик підтвердила, що пружність і згуртованість хліба позитивно вплинуло з доданою кількістю закваски, тоді як клейкість, ламкість і твердість зменшувалися зі збільшенням доданої кількості закваски [20].

Дослідження впливу поступового додавання борошна при замісі на властивості цільнозернового тіста та якість хліба.

У цьому дослідженні вивчався вплив емпіричної практики, що використовується пекарями - поступового додавання борошна під час замішування - на властивості тіста з цільнозернового борошна та якість хліба.

Після замісу зразків тіста, результати дослідів показали, що додавання борошна не вплинуло на якість хліба, проте розтяжність тіста та індекс набухання значно покращується незалежно від загального вмісту води. Спостерігався значний взаємозв'язок між поступовим додаванням борошна та кількістю води у тісті; спостерігалось зниження в'язкості тіста та відношення в'язкості до розтяжності при водопоглинанні, а також підвищення в'язкості тіста та міцності борошна при максимальному рівні води. Крім того, результати виявили різний перерозподіл та динаміку води, які можна інтерпретувати як молекулярні явища, пов'язані з макроскопічними параметрами. Поступове додавання борошна в процесі замісу покращувало реологію тіста [21].

Проведено дослідження над фізичними властивостями та органолептичною оцінкою хліба, що містить мікронізоване цільнозернове борошно.

Метою цього дослідження було оцінити потенційне використання мікронізованого цільнозернового борошна у хлібопеченні. Процес мікронізації був досягнутий за допомогою струминного млина з використанням борошна з розміром частинок від 17 до 84 мкм. Відповідно до розміру частинок мікронізованого борошна кількість води, доданої в тісто, змінювалася і становила від 77 до 84 %, як було розраховано в

експериментах на фаринографі. Хліб з мікронізованого борошна мав вищий вихід хліба, твердіший м'якуш, більш високу еластичність, меншу пористість і темніший колір хліба порівняно з контрольним хлібом з цільної пшениці. Загалом менший розмір частинок мікронізованого борошна привів до тісної структури хліба. Згідно з сенсорною оцінкою, різницю між зразками було важко сприйняти. Під час зберігання хліб мав нижчий граничний потенціал твердості. Адже є докази того, що борошно струменевого помелу визначало фізичні характеристики хліба та подальшу стабільність при зберіганні [22].

Оптимізація додавання ферментів для покращення якості випічки цільнозернового хліба за допомогою методології та методу оптимізації.

Функціональні інгредієнти цільнозернового борошна, такі як харчові волокна, вітаміни та мінерали, мають сприятливий вплив на здоров'я. Однак надмірна кількість харчових волокон у цільнозерновому борошні пригнічує утворення глютенної сітки та погіршує хлібопекарські якості. Додавання відповідної кількості ферментів, α -амілази і геміцелюлази, може бути вирішенням цих проблем. У цьому дослідженні методологія поверхні відповіді створила модель, а вирішувач (додаткове програмне забезпечення Excel) розрахував оптимальні кількості ферментів. Додавання оптимальних концентрацій α -амілази і геміцелюлази різко покращило хлібопекарські властивості (утримання газу в тісті, питомий об'єм хліба та черствіння хліба) тіста і хліба з цільнозернового борошна в порівнянні з тістом з цільнозернового борошна та хлібом без ферментів. Ці результати показали, що поєднання методології поверхні відповіді і вирішувача було ефективним і досить простим методом, який визначає оптимальні концентрації ферментів для отримання хліба найвищої якості з використанням цільнозернового борошна [23].

Досліджено індивідуальний вплив ферментів та життєво важливої пшеничної клейковини на цільнозернове тісто та властивості хліба.

Мета цього дослідження полягала в тому, щоб визначити вплив п'яти ферментів на властивості цільнозернового хліба, зокрема на об'єм хліба, текстуру хліба та черствіння. Ферменти, що містять звичайну α -амілазу, целюлозу, глюкозооксидазу, мальтогенну α -амілазу і ксиланазу, додавали на трьох рівнях. Життєво важливу пшеничну клейковину додавали як додаткову, окрему обробку в кількості 2,5% (на вагу борошна).

Ферменти мали мінімальний вплив на поглинання води та час змішування. Кожен фермент збільшував питомий об'єм хліба принаймні для одного з перевірених рівнів використання ($P < 0,01$). Серед ферментних обробок найбільший об'єм хліба спостерігався для ксиланази на середньому та високому рівнях. Жоден фермент не був настільки ефективним, як життєво важлива пшенична клейковина для збільшення об'єму хліба.

Загалом, ферменти істотно не змінювали структуру клітини. Найбільше зниження твердості свіжого хліба отримано за високого рівня ксиланази. Життєво важлива пшенична клейковина, α -Аміл і ксиланаза зменшили швидкість застигання хліба протягом 7 днів. α -Аміл, целюлоза знижували ретроградацію крохмалю на 7-й день, виміряно за допомогою диференціальної скануючої колориметрії ($P < 0,01$). α -Аміл майже усунув ендотермічний пік для перекристалізованого амілопектину. Це дослідження продемонструвало специфічне застосування ферментів у цільнозерновому хлібі для збільшення об'єму хліба та зменшення початкової твердості м'якушки та черствіння хліба [24].

Проведення досліджень із застосуванням мікронізованого цільнозернового борошна та ксиланази, визначення їх впливу на властивості тіста та якість хліба.

Метою цього дослідження було оцінити тістоутворення та хлібопекарські характеристики цільнозернового борошна, подрібненого за допомогою струминного млина, з різним розміром частинок та вмістом ксиланази. Збільшення вмісту ксиланази знижує стабільність тіста, що призводить до зниження міцності. Хоча якість тіста знизилася, це не було помітно на якості хліба. У хлібі збільшення вмісту ксиланази збільшило питомий об'єм і покращив профіль текстури. Розміри частинок 158 та 261 мкм із вмістом ксиланази 60 та 100 мг/кг зменшували небажані ефекти волокон у тісті, що може призвести до покращення випікання хліба, що покращує сприйняття споживачами [25].

Проведено дослідження по покращенню стійкості та розтяжності тіста з цільнозернового борошна: новий процес замішування.

У цій статті представлена нова процедура, при якій додавання висівок та крупки під час замісу затримується.

У лабораторному експерименті оцінювалися відмінності в реології тіста та характеристики хліба залежно від відсотків вмісту висівок та крупки (10%, 20% та 30%) та п'яти періодів додавання (0, 2, 3,5, 5 та 6,5 хв після початку замісу). Загальний час замішування склав 8 хвилин як у реологічних, так і в хлібопекарських виробувань. Результати показують поліпшення ефектів, пов'язаних із відстроченим додаванням висівок і крупки під час замішування. Зокрема, покращена реологія тіста (тобто нижча міцність і співвідношення міцності/розтяжності, що супроводжується більш високою розтяжністю), а також характеристики хліба (тобто більший питомий об'єм) були отримані при додаванні через 2 хв. Запропонована стратегія покращує як реологію тіста, так і характеристики цільнозернового хліба, а також може керувати розробкою специфічних місильних машин для цільнозернового борошна [26].

Проведено дослідження доцільності використання конопляного борошна в якості збагачення хліба.

В цій роботі було обґрунтовано доцільність використання конопляного борошна та насіння для збагачення пшеничного цільнозернового хліба. Відмічено високу харчову та біологічну цінність продуктів переробки конопель. Також під час досліджень було досліджено вплив конопляного борошна на інтенсивність бродіння тіста.

Тісто замішувалось з цільнозернового борошна безопарним способом добавляючи конопляне борошно у кількості 5, 7, 10 %, дріжджі – у кількості 2,5 %, сіль – 1,5 % від маси борошна. При проведенні досліджень було відмічено позитивний вплив внесення конопляного борошна на газоутворення у тісті. Найкращі показники газоутворення мали зразки з вмістом конопляного борошна у кількості 7 та 10 %. Це пояснюється тим, що білкові речовини та мікронутрієнти конопляного борошна збагачують тісто поживним середовищем. Органолептичні показники хліба показали, що збагачувачі не погіршують структуру пористості виробів [27].

Дослідження впливу розчину ферментованого нуту (дріжджі з нуту) на властивості хліба з цільнозернового пшеничного борошна.

У цьому дослідженні вивчався вплив розчину ферментованого нуту на якісні характеристики хліба з цільнозернового борошна пшеничного.

З цією метою розчин ферментованого нуту включали в рецептури хліба на рівні 15, 30 і 45%, у перерахунку на цільнозернове борошно і замінювали водою. Були виміряні об'єм хліба, текстура, колір та смак контрольного хліба та хліба, що містить розчин ферментованого нуту. Крім того, були проведені певні мікробіологічні тести та вимірювання антиоксидантної активності. Порівняно з контролем, додавання розчину до рецептури хліба з цільнозернового пшеничного борошна на рівні 30 і 45%, відповідно, збільшило об'єм хліба приблизно на 10 та 25%, зменшило твердість м'якушки приблизно на 10 та 15% та підвищило антиоксидантну активність (близько 10%) цільнозернового борошна. Однак використання розчину мало обмежений вплив на смак і колір. Найкращі результати були отримані при використанні 30 і 45% розчину у хлібі з цільнозернового борошна пшеничного [28].

Проведено дослідження вплив температури бродіння на розпад фітинової кислоти в цільнозерновому хлібі на заквасці.

У цьому дослідженні молочнокислі бактерії (LAB) були виділені із закваски для скринінгу на позаклітинну активність фітази та визначення штамів, які демонструють найвищу активність для використання при приготуванні закваски. Фітазоактивні штами LAB були ідентифіковані шляхом секвенування 16S рРНК. Визначено, що найвища позаклітинна активність фітази становить 803,95 ОД/мл та 797,88 ОД/мл, що спостерігається для *Lactobacillus brevis* HEV33 та *Lactobacillus plantarum* ELB78 відповідно. Ферментацію закваски проводили при 25, 30 і 35°C з метою визначення оптимальної температури для деградації фітату.

Щоб дослідити вплив температури та деформації на параметри якості хліба, були проведені аналізи питомого об'єму, текстури, кольору та чутливості, а також аналіз вмісту фітинової кислоти та мінералів.

Найвища деградація фітатів була виявлена в хлібі на заквасці, приготованому з *Lactobacillus brevis* HEV33 і *Lactobacillus plantarum* ELB78, ферментованих при 25°C. Додавання спонтанно ферментованої закваски при всіх випробуваних температурах, а також ферментація закваски при 35°C негативно впливали на параметри якості та сенсорну оцінку зразків хліба [29].

1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень

Дослідження проводились за основними стадіями технологічного процесу згідно програмі, яка представлена на рис. 1.1.

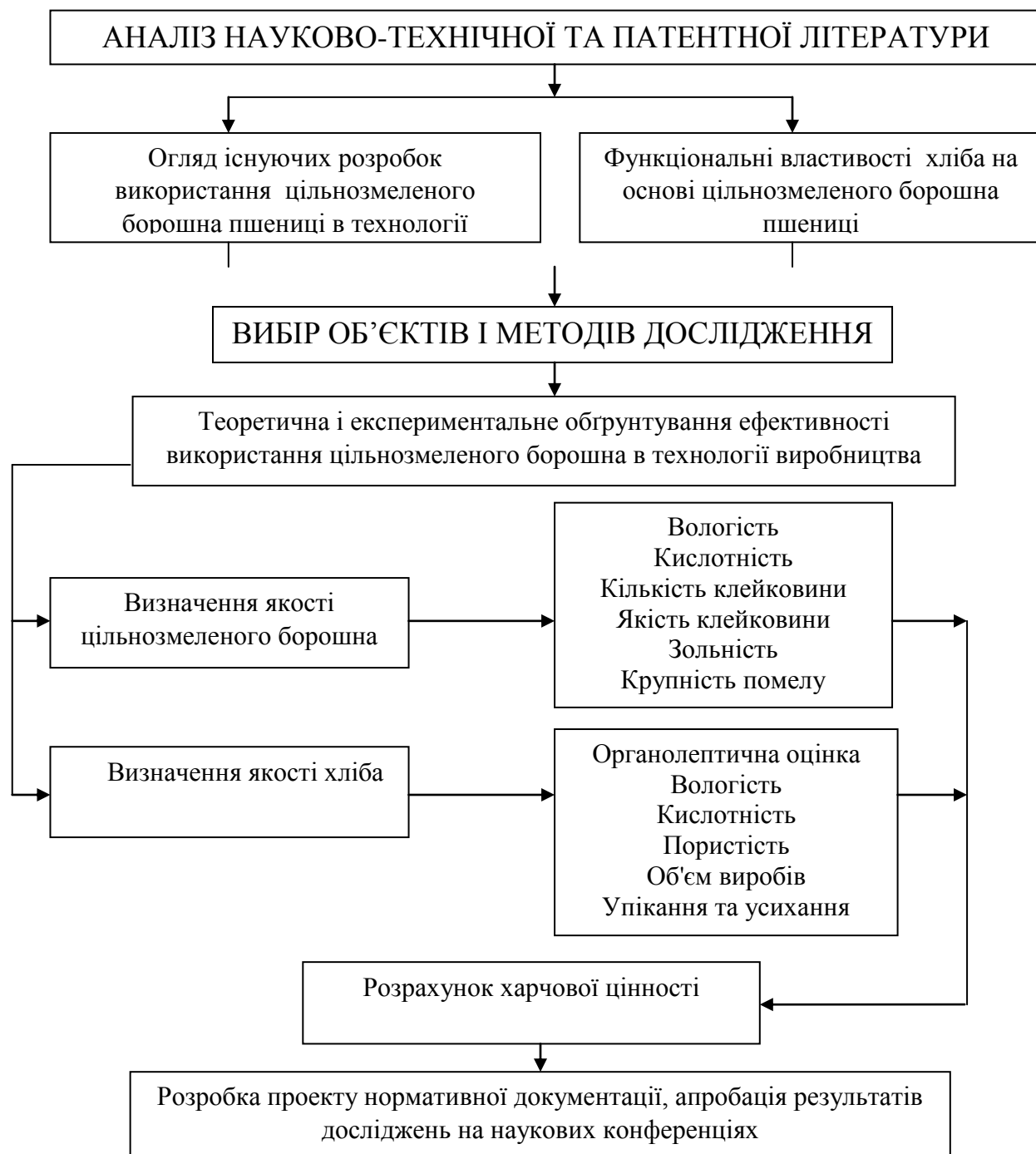


Рис. 1.1. Програма досліджень

Визначення якості будь-якої сировини здійснювали згідно стандартам та нормам її якості і практикою роботи хлібопекарної промисловості.

1. **Визначення вологості борошна.** Метод базується на випаровуванні вільної води із зразка при температурі вище 100 °С. Він є стандартним методом визначення вологості зерна та борошна і дозволяє отримати достатньо точні результати протягом 70-80 хв. Прискорення процесу сушіння досягається завдяки підвищенню температури до 130°C та інтенсивній циркуляції сушильного агенту, що забезпечується вентилятором. Сушіння проводять в шафі СЕШ-3М.

Техніка аналізу. На вагах зважують бюкси і беруть в них наважку борошна масою 5 г і ставлять їх у сушильну шафу. При досягненні в сушильній шафі температури 130 °С зразки висушують протягом 40 хв. Потім бюкси щипцями виймають з шафи, закривають кришкою, охолоджують у ексикаторі до кімнатної температури і повторно зважують.

Вологість у відсотках (W) розраховують за формулою, %:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} * 100 \quad (1.1)$$

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

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;

m – маса наважки, г.

2. **Визначення кислотності борошна**

У конічну колбу місткістю 100-150 мл вносять 5 г борошна, 50 мл дистильованої води й перемішують до повного зникнення грудочок борошна. Потім додають 2-3 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну й титрують 0,1 н. розчином їдкого калі або їдкого натру до появи блідо-рожевого забарвлення, яке зберігається упродовж 1 хв.

Кислотність визначаємо за формулою:

$$X = 2 * a * K \quad (1.2)$$

де a – число см³ розчину NaOH, який пішов на титрування;

X – фактор еквівалентності розчину лугу.

3. **Визначення клейковини**

Наважку борошна в 25 г переносять у ступку, додають 13 мл водогінної води кімнатної температури і замішують товкачиком до однорідної маси. Після цього шматочки тіста, що прилипли до товкачика,

ножем зчищають у ступку, а утворене в ступці тісто примають руками і, сформувавши у вигляді кульки, залишають на 20 хв. Далі тісто обережно розминають руками і починають відмивати від крохмалю й оболонок або в посудині з водою, або під слабким струменем проточної води над густим ситом. Якщо клейковину відмивають у посудині, то воду в міру її забруднення змінюють, процідивши через сито. Шматочки клейковини, яка відірвалася, приєднують до загальної маси. Клейковина вважається відмитою, якщо з неї витискається прозора вода. Далі клейковину зважують, потім 5 хв промивають під струменем води, після чого відтискають і знову зважують. Якщо різниця між першим і другим зважуванням не перевищує 0,1 г, процес промивання клейковини вважається завершеним.

Для визначення розтяжності від клейковини відважують шматочок масою 4 г, роблять із нього кульку і кладуть у чашку з водою кімнатної температури на 15 хв, а потім, узявши кульку трьома пальцями обох рук, повільно розтягують клейковину над лінійкою, фіксуючи максимальну довжину у момент розриву. Розрізняють коротку, середню і довгу клейковину розтяжністю відповідно до 10 см, від 10 до 20 см і понад 20 см.

Про еластичність клейковини судять за ступенем швидкості відновлення первісної форми після стискання або невеликого, приблизно на 2 см, розтягування.

Залежно від еластичності та розтяжності розрізняють три групи клейковини:

I — хороша, II — задовільна, III — зниженої якості.

Якість сирієї клейковини оцінюють за її пружністю. Пружні властивості клейковини визначають на приладі ВДК - I. Для цього зважують дві наважки клейковини масою 4 г, формують з них кульки і після 15 - хвилинного відлежування у воді температурою 18 ± 2 °C кладуть на столик приладу. Потім натискають кнопку "Пуск" і протягом 30 с пробу клейковини деформують стисканням. Показання приладу записують після вмикання лампочки "Відлік" на панелі. Після цього натискають кнопку "Гальмо", повертають пуансон у початкове положення і повторюють дослід з іншою кулькою клейковини. За результатами дослідів визначають середнє арифметичне значення деформації клейковини на ВДК - I.

4. Визначення крупності помелу

Визначається шляхом просіювання борошна на ситах певного розміру. Нормується величиною сходу з верхнього сита (в % не більше) і проходу через нижнє сито (в % не менше).

5. Зольність борошна визначають спалюванням в муфельній печі, нагрітій до яскраво - червоного каління, наважки муки 1,5- 2 г у двох попередньо прокалених і зважених тиглях. Спалювання ведуть до повного зникнення чорних часток. Потім бюкси охолоджують в ексікаторі, зважують і знову прокалюють протягом 20 хв., охолоджують та зважують. Якщо два останні зважування дадуть різницю не більше $\pm 0,0002$ г, ознайомлення вважають закінченим.

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

1) Визначення масової частки вологи хлібних виробів визначали висушуванням в шафі СЕШ-3М.

2) Об'єм хліба у см^3 вимірювали за допомогою пристрою РЗ-БЮ, який працює за принципом вимірювання об'єму сипучого наповнювача, витиснутого хлібом. Об'єм хліба вимірювали трічі.

3) Визначення кислотності хліба. Кислотність хліба зумовлена продуктами бродіння тіста і виражається в градусах Неймана. Під градусом кислотності розуміють кількість мл 1н розчину NaOH, необхідного для нейтралізації кислот, що містяться в 100 г м'якушки.

М'якушку хліба масою 25 г розміщували у молочну пляшку місткістю 500 см^3 і порціями при перемішуванні доливали з мірної колби дистильовану воду об'ємом 250 см^3 температурою $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Пляшки ретельно закривали пробкою, струшували 3 хв і залишили на відстоювання впродовж 1 хв.

Шари рідини, що відстоялися, фільтрували через марлю в суху склянку. Потім відбирали піпеткою Мора по 50 мл фільтрату в конічні колби місткістю $200..250 \text{ см}^3$ і титрували 0,1 н розчином NaOH в присутності 2-3 крапель 1-відсоткового спиртового розчину фенолфталеїну до отримання слаборожевого забарвлення, не зникаючого протягом 1 хв.

$$X = 25 * 50 * 4 * a / 250 * 10 \quad (1.3)$$

де а -кількість 0,1 Н розчину їдкого натру до нормального (мл);
 10 -приведення 0,1 Н розчину їдкого натру до нормального;
 4 -коефіцієнт, що приводить навішення до 100;
 25 -навішування випробуваного продукту;
 250 -обсяг води, взятий для вилучення кислотності, (мл);
 50 -кількість випробуваного розчину, взятого в мілілітрах для титрування.

4) Визначення пористості

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 розрахунковим методом після зважування виїмок.

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

$$уп. = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100\% \quad (1.4)$$

$$ус. = \frac{m_2 - m_3}{m_2} * 100\% \quad (1.5)$$

де m_1 – маса тістової заготовки;

m_2 – маса гарячого виробу;

m_3 – маса охолодженого виробу.

1.3 Результати досліджень

Хліб користується попитом і постійно присутній в раціоні більшості українців. При цьому його харчова цінність вимагає корегування. Тому важливим завданням, що стоїть перед хлібопекарською галуззю, є розширення асортименту даних виробів на основі комплексного використання традиційної і нової сировини для покращення їх хімічного складу. До перспективної сировини з високим вмістом вітамінів, макро та мікроелементів є цільнозмелене пшеничне борошно, яке використовували в представленій роботі.

При проведенні досліджень використовували борошно :

- борошно цільнозмелене, виготовлене на міні-млині (Контроль ЦЗБ (х/з));
- борошно цільнозмелене, виготовлене шляхом здрібнення на дезінтеграторах;
- борошно цільнозмелене, що виготовлене з побічних продуктів крупи з м'якої пшениці;
- борошно цільнозмелене, що виготовлене з побічних продуктів крупи з твердої пшениці;
- борошно цільнозмелене, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю.

Визначення показників якості борошна пшеничного цільнозмеленого

Вологість борошна є досить важливим показником якості, за яким встановлюють кількість води на заміс тіста. Результати досліджень (рис. 1.2) показали, що вологість чотирьох зразків борошна знаходиться в межах норми. Борошно цільнозмелене, виготовлене шляхом здрібнення на дезінтеграторах має дещо збільшену вологість – 15,3 %, що може вплинути на збільшення виходу готової продукції але зменшує тривалість зберігання борошна на складі. Тому для зберігання такого борошна потрібні інші параметри відносної вологості повітря, температура та циркуляції повітря на складі.

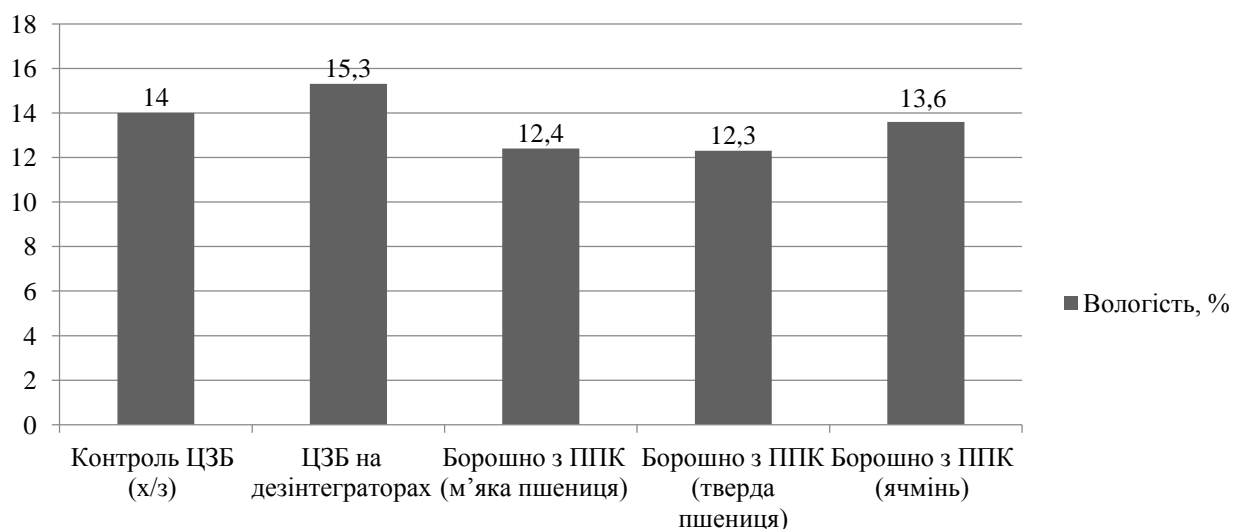


Рис. 1.2 Показники вологості борошна

Під час зберігання зерна та борошна внаслідок процесів розпаду в них можуть накопичуватися щавлева, яблучна та інші кислоти. Що довше зберігається борошно, то інтенсивніше в ньому утворюються ферменти і розвиваються шкідливі мікроорганізми (особливо за підвищеної вологості) й тим вища його кислотність. Титрована кислотність є показником свіжості борошна. Результати досліджень (рис. 1.3) показали, що найвищий показник кислотності в борошна цільнозмеленого, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю – 12,6 град. Це пояснюється тим, що чим нижчий сорт борошна, тим більша кислотність. Підвищена кислотність борошна негативно вплинула на пористість та об'єм хліба, м'якушка була ущільненою.

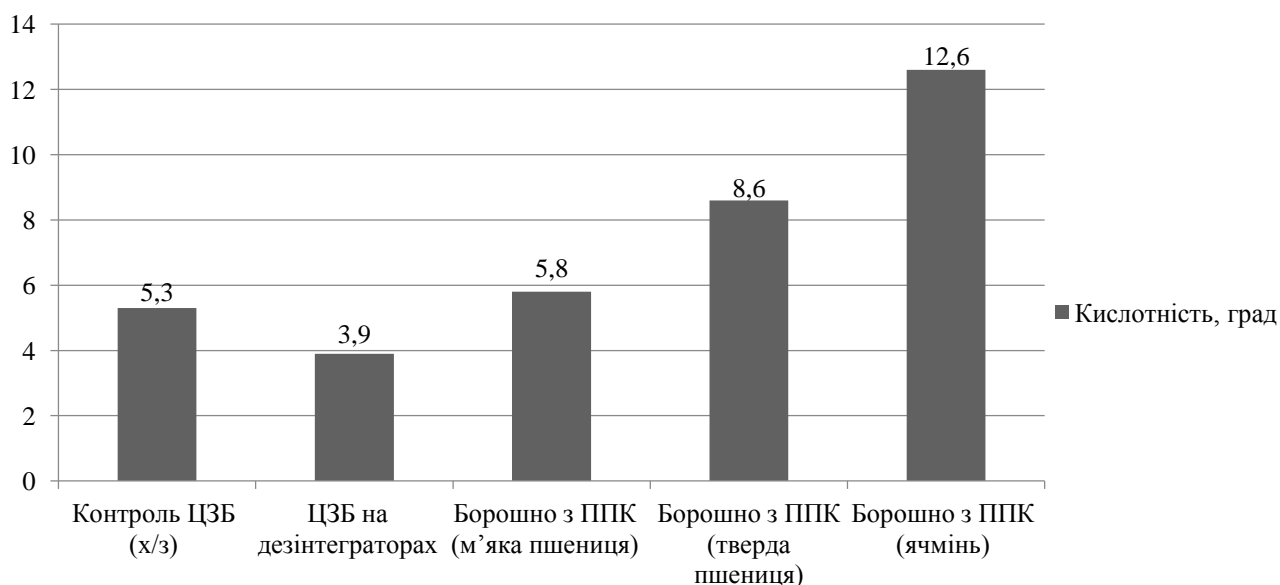


Рис. 1.3 Показники кислотності борошна

Клейковина — це гідратований білково-жировий комплекс, основними складниками якого є дві білкові речовини — гліадин і глютенін. Від якості й кількості клейковини залежать хлібопекарські властивості борошна. Результати досліджень (рис. 1.4) показали, що найбільша кількість клейковини в борошна ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО, що виготовлене з побічних продуктів крупи з м'якої пшениці – 29 %, що є дуже бажаним у хлібопекарському виробництві. Відсутність показника в борошна ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю зумовлено з тим, що крупні частинки борошна, наявність великої кількості оболонки, алейронового шару і зародка не давали білковим часткам борошна набухнути й взяти участь в утворенні білково-клейковинного каркасу, що погано вплинуло на подальший хід технологічного процесу і отриманні готового хліба досить низької якості.

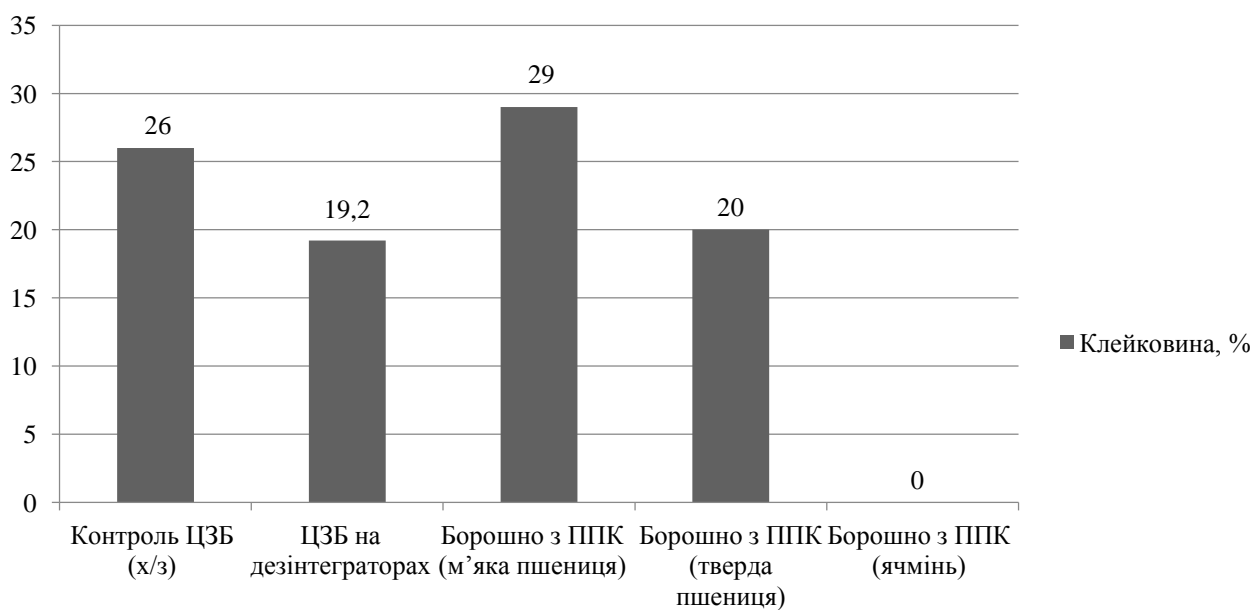


Рис. 1.4 Показники кількості клейковини в борошні

Крупність помелу впливає на хлібопекарські властивості борошна, серед яких швидкість ферментативних процесів, водопоглинальна здатність, смакові якості тощо. На рис. (1.5) показані результати крупності помелу кожного виду борошна і в кожного показник різний, що пов'язано з різним способом отримання шляхом помелу.

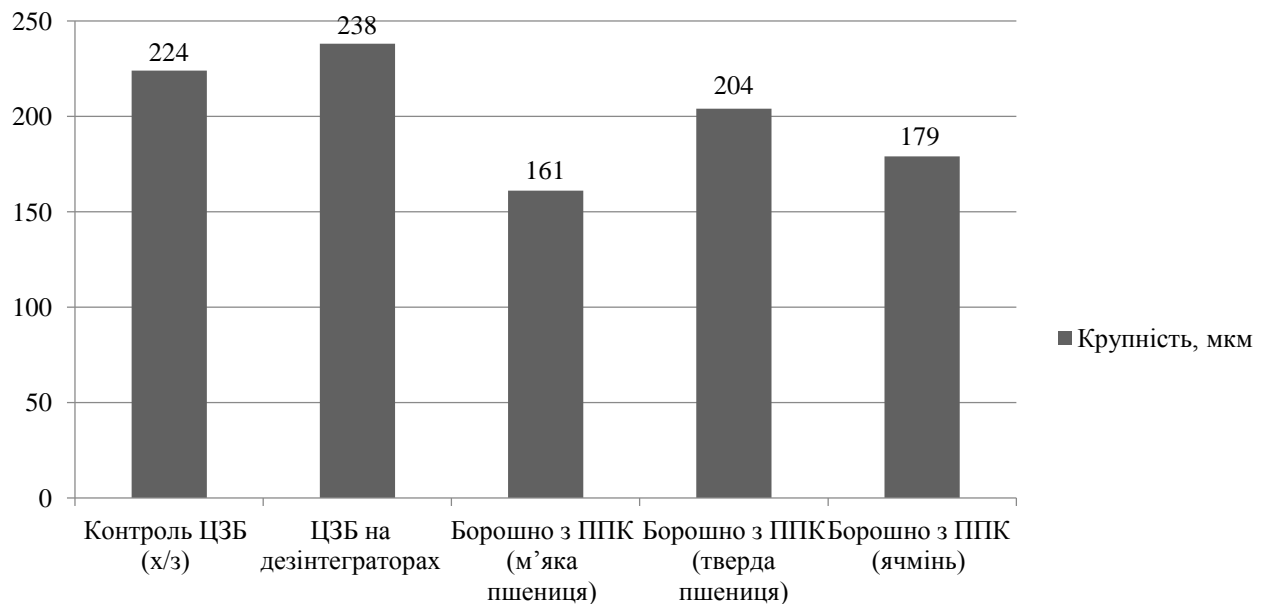


Рис. 1.5 Показники крупності помелу борошна

Результати досліджень (рис. 1.6) показують, що найвищий показник зольності в борошна цільнозмеленого, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю. Це пояснюється тим, що оболонки, алейроновий шар і, зародок містять значно більше золи, ніж борошняне ядро. Вищі сорти борошна, що містять мало висівок, відрізняються низькою зольністю. Чим нижче сорт борошна, тим більше в ній оболонок, алейронового шару і зародка і, отже, тим вище її зольність.

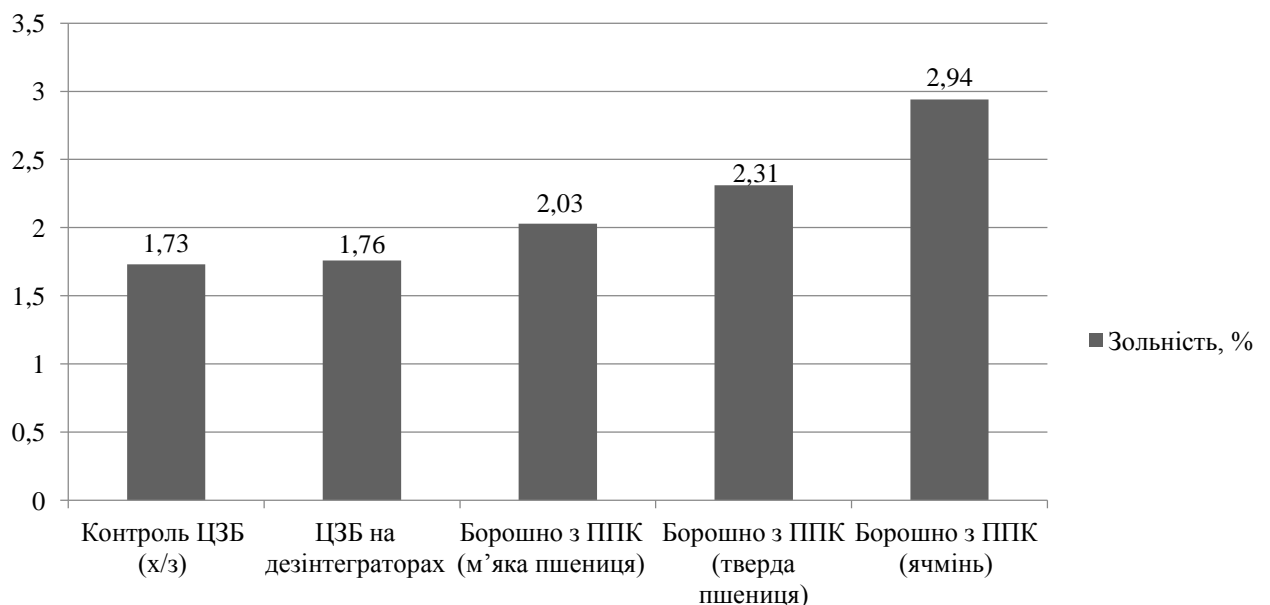


Рис. 1.6 Показники зольності борошна

Визначення показників якості хліба із цільнозмеленого пшеничного борошна

В ході проведення досліджень готових виробів, увагу було приділено визначенню показників упікання та усихання виробів, оскільки ці два фактора безпосередньо впливають на вихід хліба (в %) та тривалість зберігання виробів (діб). Результати (рис. 1.7) показують, що найбільший показник упікання у хліба з борошна цільнозмеленого, що виготовлене з побічних продуктів крупи з м'якої пшениці, а найменший показник у хліба з борошна, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю, в той же час найбільший показник усихання. За рахунок того, що таке борошно має досить велику крупність помелу та містить в собі багато оболонки зерна та волокон, які поглинають багато води під час замісу тіста, ми отримали хліб зі значним відсотком вологи в м'якушці після випікання. Під час вистигання та зберігання хліба виникне дифузія вологи, цей період обумовлюється різницею у вологості хліба і відносною вологістю оточуючого повітря, тому тривалість зберігання такого хліба буде малою.

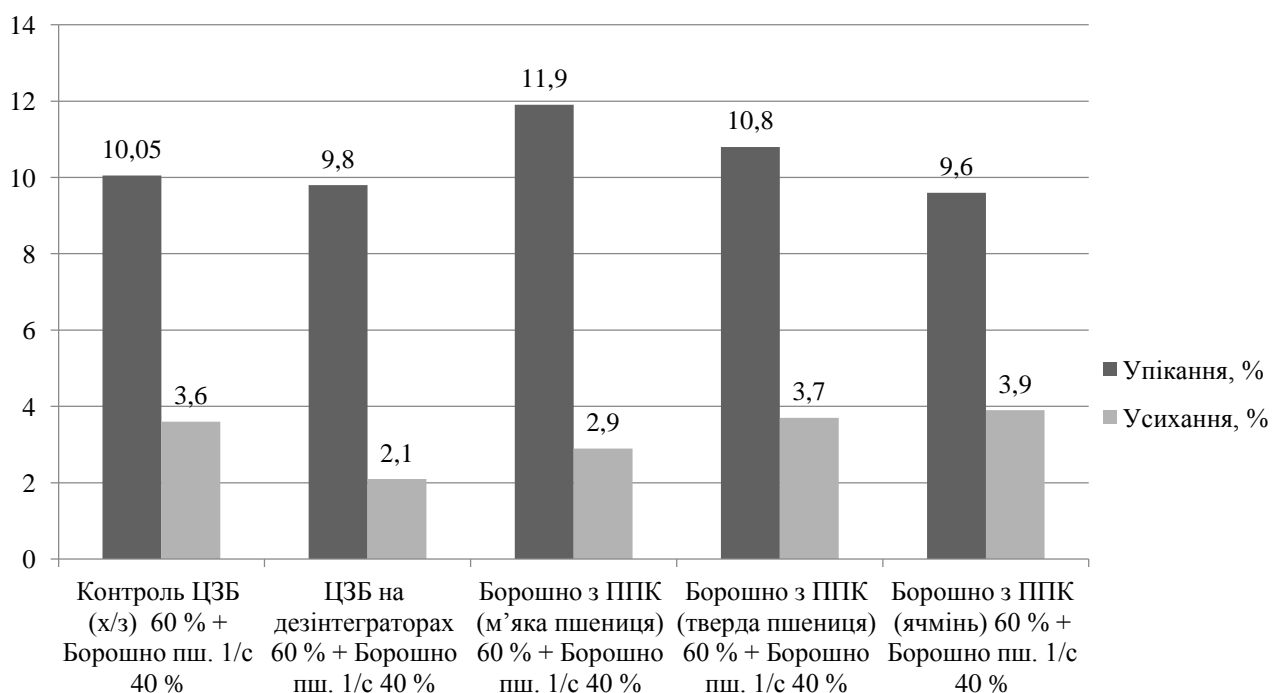


Рис. 1.7 Показники упікання та усихання, %

Також в ході проведення досліджень готових виробів, особливу увагу було приділено визначенню показника об'єму хліба (см³), адже він належить до тих показників якості, що характеризують зовнішній вигляд продукції та відіграє вирішальну роль для споживачів, щодо прийняття рішення покупки хліба. Результати досліджень (рис. 1.8) показують, що чотири зразки мають об'єм майже однаковий та знаходиться в межах норми, однак хліб з борошна, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю має найнижчий показник об'єму. Це пов'язано з тим, що клейковина цього борошна має не розвинену структурно-механічні властивості. Саме клейковина відіграє основну роль в газотримуванні тіста, яка в свою чергу, відповідає за об'єм хліба.



Рис. 1.8 Показники об'єму хліба

Одним із критеріїв фізико-хімічних показників якості хліба - є вологість м'якушки. Вологість – один з найважливіших параметрів, що робить вплив на утворення м'якушки хліба, тривалість зберігання, фізіологічну цінність хліба, а також техніко-економічні показники роботи хлібозаводу. Результати досліджень показали, що хліб з борошна, що виготовлене з побічних продуктів крупи з м'якої пшениці має найменший відсоток вологості, що характеризує низький відсоток виходу хліба. Хліб з

борошна, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю має найвищий показник вологості, це пов'язано з тим, що таке борошно має досить велику крупність помелу та містить в собі багато оболонки зерна та волокон, які поглинають багато води під час замісу тіста і ми отримуємо хліб зі значним відсотком вологи в м'якушці після випікання.

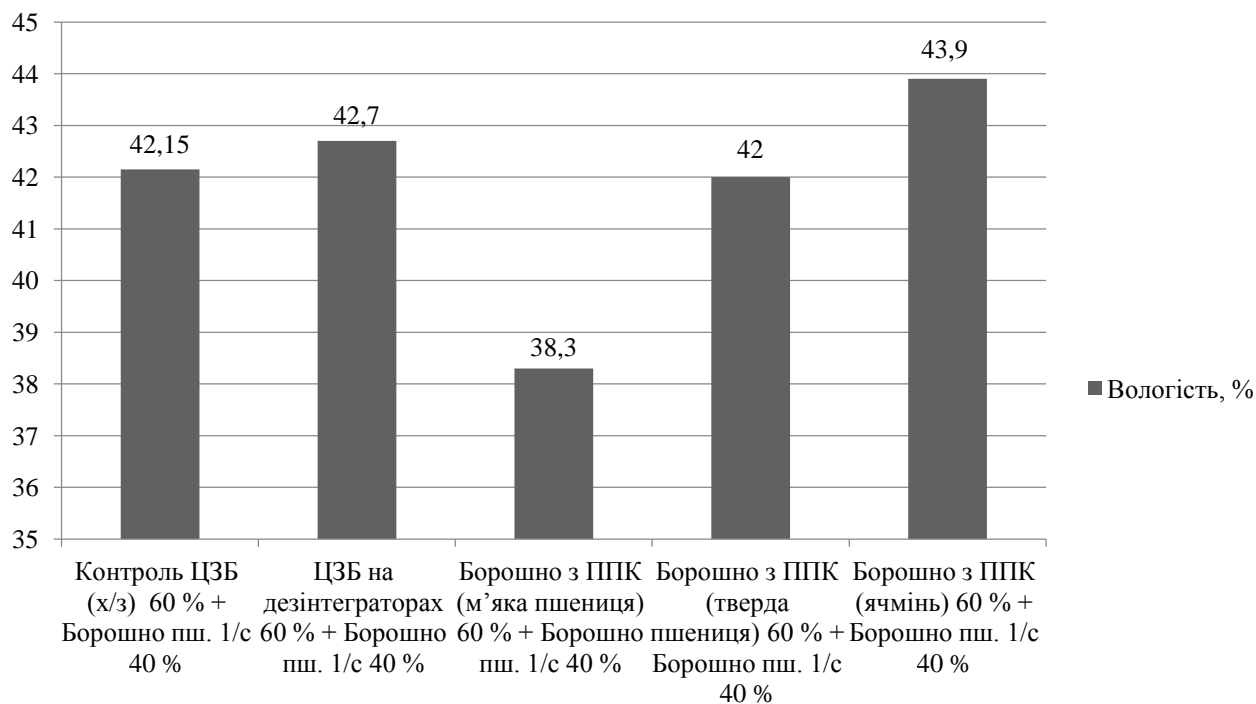


Рис. 1.9 Результати показників вологості, %

Під час досліджень визначали показник кислотності готових виробів. Кислотність у деякій мірі характеризує смакові достоїнства хліба. Недостатньо і надто кислий хліб має неприємний смак. Кислотність хліба обумовлена продуктами бродіння тіста. Результати досліджень (рис. 1.10) показують, що хліб з борошна цільнозмеленого, виготовлене шляхом здрібнення на дезінтеграторах має найвищий показник кислотності. Хліб мав насичений смак серед всіх інших виробів.

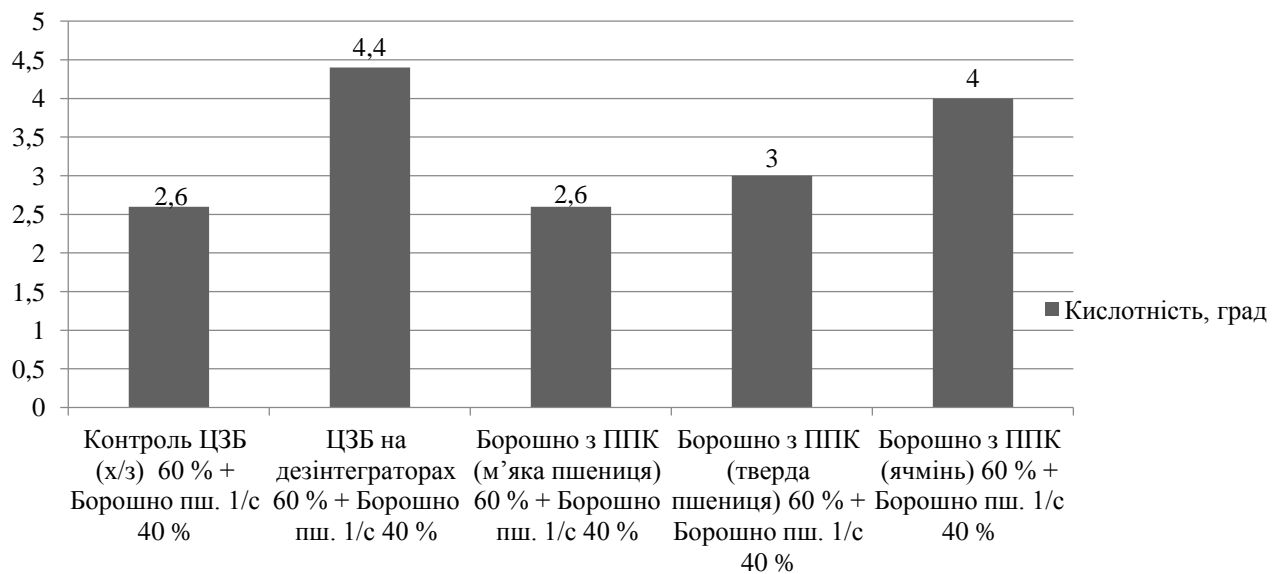


Рис. 1.10 Результати показників кислотності

Не менш важливим показником якості хліба є пористість. Пористість впливає на структурно-механічні властивості м'якушки, а також на її зовнішній вигляд. Результат досліджень (рис. 1.11) показав, що хліб з борошна, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю має найменший показник пористості, це зумовлене тим, що клейковина цього борошна має не розвинену структуру, погано утворював білково-клейковинний каркас, який в свою чергу відповідає за утворення структури тіста. Під час бродіння, виділений CO_2 погано розподілявся всередині тіста через щільну, погано розвинену клейковинну сітку. М'якушка була ущільненою та злегка вологою.

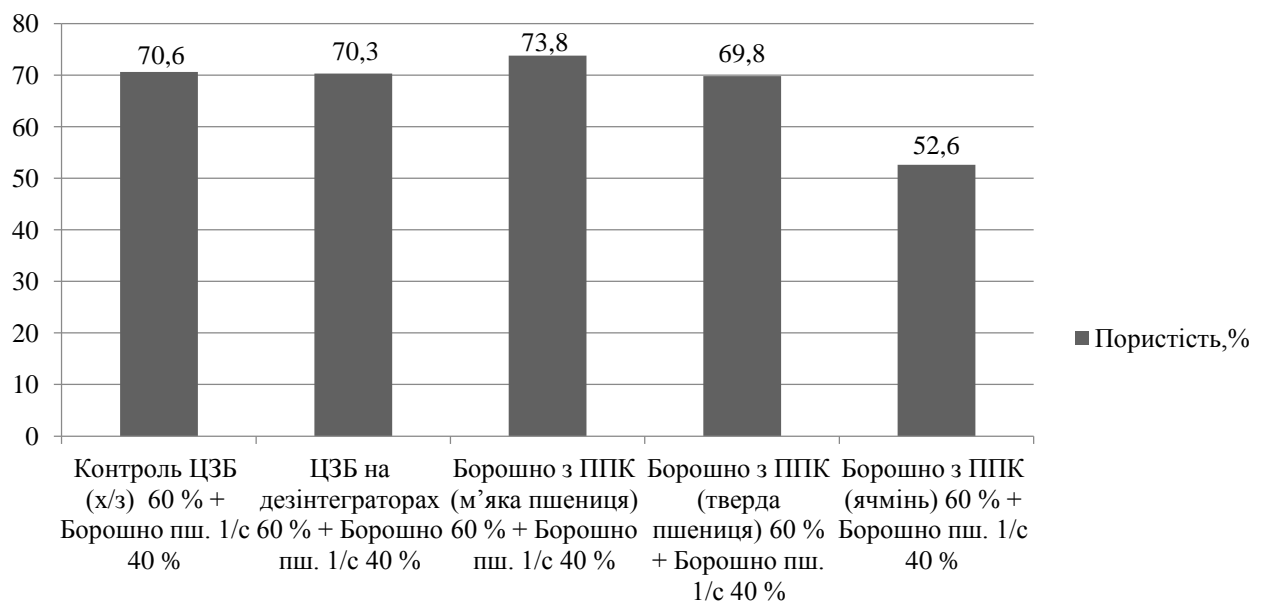


Рис. 1.11 Результати показників пористості

Оцінка харчової цінності готових виробів

Коли проводять оцінку якості харчових продуктів, у тому числі і хлібобулочних виробів, користуються поняттям харчова, біологічна і енергетична цінності продукту, функціональні властивості. Термін «харчова цінність» відображає комплекс корисних якостей продукту, його здатність забезпечувати фізіологічні потреби організму: білках, вуглеводах, жирах, вітамінів, мінеральних речовин.

Хліб має високу харчову цінність. На відмінну від багатьох інших продуктів, хлібні вироби здатні забезпечити організм людини значною кількістю енергії та майже всіма життєво необхідними речовинами: білками, вуглеводами, , вітамінами, мінеральними речовинами, а булочні та здобні вироби ще й жирами. Харчова цінність хліба залежить від виду і сорту борошна, рецептурних добавок і вологості виробу.

Таблиця 1.1 Хімічний склад сировини

Найменування сировини	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг		
				Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B1	B2	PP
Борошно пшеничне першого сорту	10,6	1,3	73,2	12	176	24	44	115	2,1	0,25	0,12	2,2
Борошно пшеничне цільозернове	13,2	2,5	72	2	363	34	137	357	3,6	0,5	0,2	-
Дріжджі пресовані	12,5	0,4	8,3	19	560	27	64	385	3,1	0,6	0,68	11,4
Сіль кухонна	-	-	-	37417	15	485	97	0	10	-	-	-
Патока	0	0,3	78,3	0	0	36	17	18	0,1	-	-	-
Солод не ферментований	8,9	0,7	79,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КМКЗ	5,3	0,65	33,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вода	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця 1.2 Хімічний склад і харчова цінність готових виробів

Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг			ЕЦ, ккал
			Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B1	B2	PP	
9,1	1,5	550,9	56,3	217,1	29,9	75,6	196,0	2,4	0,3	0,13	0,74	256,7

Розрахунок харчової цінності хліба показав, що її основною складовою є вуглеводи. Це крохмаль і продукти його гідролізу – декстрини, дисахариди. Серед вуглеводів є нерозчинні полісахариди – целюлоза, геміцелюлоза, клітковина, пектини, пентозами.

Білкові речовини 9,1 % тобто при нормі 6,5 – 11 %. Вони представлені власне білками, а також продуктами гідролізу білків – поліпептидами, пептидами, амідами, амінокислотами.

До хімічного складу хліба входять органічні кислоти. Загальний вміст органічних кислот у різних виробках становить 0,3 – 1,3 %.

Хліб містить такі біологічно активні речовини, як вітаміни і мінеральні речовини. Вміст мінеральних сполук складає від 1,2 – 2,5 %. З мікроелементів містяться Na, K, Ca, Mg, P та Fe.

В загальній кількості 100 г хліба має енергетичну цінність 256,7 ккал.

ВИСНОВКИ

На основі представлених досліджень показано доцільність використання борошна цільнозмеленої пшениці у виробництві хліба.

Вироби з борошна 1) цільнозмелене, виготовлене шляхом здрібнення на дезінтеграторах; 2) цільнозмелене, що виготовлене з побічних продуктів крупи з м'якої пшениці; 3) цільнозмелене, що виготовлене з побічних продуктів крупи з твердої пшениці мають хороший об'єм, розвинену пористість, приємний аромат. Є відмінність виробу з твердої пшениці – жовтуватий відтінок м'якушки. Хліб з дезінтеграторного борошна має найбільш насичений смак.

Вироби з додаванням 60% цільнозернового борошна (дизінтеграторна) та (м'яка пшениця) характеризуються найбільшою подібністю до виробів, що виготовляються в рамках хлібозаводу.

Виріб з додаванням 60% цільнозернового борошна, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю характеризується найнижчими фізико-хімічними та органолептичними показниками серед всіх зразків, тому рекомендується співвідношення цільнозмеленого та борошна 1с 20/80 %, для отримання виробу з хорошими органолептичними та фізико-хімічними показниками.

На підставі проведених досліджень розроблено нові види хліба з використанням борошна цільнозмеленого, на які розроблено нормативну документацію. Проведено апробацію у промислових умовах і впровадження дослідної партії хліба « Цільнозерновий » на підприємстві.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Харчування – один із найголовніших факторів, що визначає здоров'я населення. Згідно оцінкам експертів ВООЗ здоров'я населення на 70 % залежить від способу життя, найважливішим чинником якого є харчування.

Раціональне харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, подовженню тривалості життя, підвищенню працездатності, створює необхідні умови адаптації організму до змін навколишнього середовища.

Збереження здоров'я і працездатності населення, збільшення тривалості та підвищення якості життя — пріоритетне завдання держави, як у масштабах країни, так і для кожної людини зокрема.

Протягом останніх років спостерігається стійке порушення в структурі харчування населення України. У населення України також спостерігається так званий «прихований голод» внаслідок дефіциту в харчовому раціоні вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С), макро- і мікроелементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену). Дефіцит вітамінів, макро- і мікроелементів, тваринного білка став масовим постійно діючим негативним чинником.

Нераціональне, розбалансоване, полідефіцитне харчування сприяє розвитку і різкому зростанню у населення хронічних неінфекційних захворювань: (серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, хвороб обміну, онкологічних), які набувають епідемічного характеру. Поширюється соціальне зумовлені інфекційні хвороби такі, як туберкульоз, який також пов'язаний з недостатнім, в першу чергу білковим, харчуванням. «Прихований голод» загрожує фізичному і інтелектуальному здоров'ю нації.

В останні роки стан здоров'я населення України на стільки погіршився, що проблема виросла до загрози національної безпеки. Демографічна ситуація в країні оцінюється як кризова. Катастрофічне скорочення термінів життя, ріст смертності населення, перевищення на 7 % показників смертності над народжуваністю, різке зниження якості життя окремої людини та індексу здоров'я нації в цілому при значному порушенні харчового статусу населення обумовлює необхідність підняття питань харчування населення України на державний рівень.

Досвід багатьох країн світу свідчить, що послідовна комплексна державна політика в галузі харчування, спрямована на забезпечення всіх груп населення повноцінним, раціональним харчуванням дає позитивні результати в зниженні рівня захворюваності і поліпшення показників здоров'я населення.

Метою державної політики в галузі харчування є зміцнення і збереження здоров'я населення, профілактика захворювань, пов'язаних з порушенням харчового статусу людини, поліпшення демографічної ситуації в Україні.

Організм людини виразно відчуває нестачу повітря, води, їжі. На жаль, абсолютно відсутній механізм відчуття нестачі мікроелементів і вітамінів.

Їхній дефіцит відчувається тільки тоді, коли виявляються симптоми конкретної хвороби, часто невиліковної. Але хвороба - це наслідок, причина - нестача мікроелементів і вітамінів у раціонах харчування.

Основою для досягнення мети державної політики в галузі харчування є створення бази, що забезпечить вирішення таких завдань: виробництво в необхідних обсягах продуктів широкого вжитку з високою харчовою і біологічною цінністю, в тому числі збагачених вітамінами, мінеральними сполуками та іншими харчовими речовинами; доступність харчових продуктів в достатній кількості і в широкому асортименті для всіх верств населення; висока якість і безпека харчових продуктів, їх ідентифікація та розширення контрольованих показників; постійний контроль за станом харчування населення; пропаганда серед населення принципів раціонального харчування; підвищення рівня культури харчування з урахуванням національних традицій; вдосконалення шкільної і вузівської освіти в галузі наукових і практичних основ раціонального харчування і здорового способу життя; державне стимулювання нарощування високоякісної продукції вітчизняного виробництва, продовольчого ринку України від експансії зарубіжної продукції; оцінка перспективності, доцільності та відповідності потребам людини нових технологій виробництва продуктів харчування.

В Україні дуже малий відсоток виробництва та споживання хліба приготованого з цільнозмеленого борошна пшениці. Тому введення на ринок цільнозернового хліба буде носити унікальний характер.

Проаналізувавши не тільки існуючі види хліба, а також різницю хімічного складу борошна, проблеми збалансованого харчування, нестача поживних речовин в продуктах, які призводять за різних захворювань, дійшов до висновку що - розроблення рецептурних композицій та технологічних карт задля виготовлення цільнозернового хліба з функціональним призначенням буде дуже актуальним й необхідним для людей.

Цільнозерновий хліб – продукт, який можна вважати функціональним, адже :

- В його складі є фітоестрогени та речовини, що можуть зв'язувати канцерогени та регулювати рівень глюкози в крові.
- Вживання харчових волокон це найбільш природний спосіб профілактики патології травного тракту та комплексної терапії захворювань травної системи.
- Висока водопоглинальна здатність даних речовин використовується в дієтах для попередження розвитку та лікування ожиріння, омолодження організму.
- Вживання продуктів з цілого зерна сприяє зниженню ризиків виникнення серцево-судинних захворювань та онкології.

Вітчизняний ринок не повністю насичений круп'яною продукцією і характеризується потенціалом до подальшого розвитку, зокрема за рахунок розширення асортименту продуктів швидкого приготування.

Розширити асортимент цільнозернових продуктів в раціоні харчування можна також за рахунок споживання продуктів оздоровчого та профілактичного призначення на зернові основі.

Цільнозернові продукти є джерелом білків, вуглеводів, в тому числі харчових волокон, вітамінів групи В, мікроелементів калію, кальцію, магнію, каротиноїдів. Процес перероблення цілого зерна на крупи та борошно супроводжується зниженням вмісту вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, що зумовлено вилученням периферійних частин оболонки, алейронового шару, зародку зерна під час технологічних операцій. Тому доцільним є збагачення зернопродуктів есенціальними речовинами.

Більш як в половини населення США, за рахунок споживання збагачених продуктів, споживання більшості мікронутрієнтів приблизилось

або досягло рекомендованого рівня. Включення в раціон збагачених харчових продуктів дозволяє зменшити частку населення зі зниженим споживанням вітамінів А, В1, фолату і заліза.

До цільнозернового борошна можна віднести борошно пшеничне оббивне, борошно житнє суцільнозмелене, борошно ячмінне. Зокрема, на ринку України представлено такі види борошна цільнозернового пшеничного: борошно жорнове пшеничне цільнозернове, борошно пшеничне цільнозернове, борошно цільнозернове пшеничне грубого помелу, борошно пшеничне грубого помелу органічне, борошно пшеничне оббивного сорту, аналіз дослідних зразків якого свідчить про відмінності за показниками якості. Розроблення державного стандарту на такий вид борошна сприятиме ширшому використанню цільнозернових сортів борошна в технології оздоровчих харчових продуктів. Адже, в порівнянні з борошном пшеничним вищого сорту в цільнозерновому пшеничному борошні міститься в 12,5 разів більше клітковини, вдвічі більше вітамінів групи В, а також значна кількість вітаміну Е, в 5,8 разів – магнію, 3,9 – фосфору, 3,4 – заліза, 2,1 – кальцію, а також в 3,7 – вітаміну РР.

Тож регулярне включення в раціон цільнозернових продуктів є вагомим чинником профілактики серцево-судинних захворювань, ожиріння, діабету II типу та зниження ризику онкологічних захворювань.

Хлібні вироби з борошна цілісного зерна відрізняються від звичайного і звичного продукту зовнішнім виглядом і технологією приготування. Вони неоднорідні у розрізі, містять тверді включення. Частіше такий продукт не містить дріжджів, готується з борошна, яке змелене все, без відходів, зі спеціальними заквасками: зерновими, хмельовими або кисломолочними. Такий хліб не черствішає, довго зберігається.

Цільнозерновий хліб містить велику кількість активних речовин, таких, як вітамін Е, мікроелементи, ферменти, органічні кислоти. Особливо корисний продукт з пророщених зерен. Випічка багата харчовими волокнами, які буквально розбухають в кишечнику і втягують в себе шлаки, така «щітка» діє безвідмовно, стимулює перистальтику, насичує організм залізом, вітамінами та мікроелементами. Враховуючи важливу роль цих чинників у формуванні здоров'я та досягнення розробок нових технологій

цільнозерновий хліб і хлібобулочні вироби є найбільш доступними і широкоживаними продуктами харчування.

Проаналізувавши не тільки існуючі види хліба, а також різницю хімічного складу борошна, проблеми збалансованого харчування, нестача поживних речовин в продуктах, які призводять за різних захворювань, дійшов до висновку що - розроблення рецептурних композицій та технологічних карт задля виготовлення цільнозернового хліба з функціональним призначенням буде дуже актуальним й необхідним для людей.

Вітчизняний ринок не повністю насичений круп'яною продукцією і характеризується потенціалом до подальшого розвитку, зокрема за рахунок розширення асортименту продуктів швидкого приготування.

Розширити асортимент цільнозернових продуктів в раціоні харчування можна також за рахунок споживання продуктів оздоровчого та профілактичного призначення на зернові основи.

Метою роботи є створення хліба на основі цільнозмеленого борошна, оскільки саме такий хліб є найбільш близькими до природної їжі людини, що само по собі свідчить про їх фізіологічність. Мною запропоновані рецептурно та технологічно створений хліб - функціональний хлібобулочний виріб із заздалегідь заданими параметрами лікувально-профілактичними властивостями. Принциповою відмінністю такого хліба від відомих аналогів є використання цільних продуктів і, на відміну від звичайного пшеничного хліба, має високу харчову цінність.

Використання цільнозмеленого борошна в технології виробництва хлібобулочних виробів дозволить розширити коло споживачів. Це дозволить виробникам компенсувати звуження традиційного ринку. У зв'язку з цим вважаємо за доцільним впровадити новий асортимент хлібобулочних виробів із різних видів цільнозмеленого борошна на ТОВ «Одеський хлібозавод №4».

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

Для найбільш повного забезпечення населення хлібобулочною продукцією підбираємо вироби, які найбільш доцільно випускати. Зокрема порівнюючи з асортиментом конкурентів. А також через високу харчову цінність і популярність у населення хлібобулочних виробів. Вибирається широкий діапазон хлібобулочних виробів, який захоплює більшу версту населення.

Таблиця 3.1 Нормативна рецептура на 100кг борошна

Найменування сировини	Хліб Обідній	Хліб Одеський Новий	Багач Нарізний	Рогалик Одеський	Бублик Український	Плетінка з маком	Хлібці висівкові	Вологість
	Лінія №1, №3, №5	Лінія №2	Лінія №4	Лінія №6	Лінія №7	Лінія №8	Лінія №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
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 кухонна	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	П, %	Ц, %	Ж, %
Хліб Обідній	ТУУ 46.22.02-95	0,9	290*170	подовий	45,5	3	69		
Хліб Одеський Новий	ТУУ 46.22.60-95	0,85	290*170	подовий	46	8	58		
Батон Нарізний	ГОСТ 27844-88	0,45	240*170	подовий	42	2,5	73	4,2	2,9
Рогалик Одеський	ДСТУ 4585	0,11	100*50	подовий	25	2,5	70		
Бублик Український	ГОСТ 7128-81	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			

Таблиця 3.3 Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Найменування сировини	Хліб з борошна на дезінтеграторах	Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)	Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)	Хліб з борошна ППК (ячмінь)	Вологість
Борошно пш. 1г	33,5	33,5	33,5	77,5	14,5
Борошно на дезінтеграторах	60	-	-	-	15,3
Борошно ППК (м'яка пшениця)		60	-	-	12,4
Борошно ППК (тверда пшениця)	-	-	60	-	12,3
Борошно ППК (ячмінь)	-	-	-	20	13,6
Патока	3,0	3,0	3,0	3,0	22,0
Солод не ферментований	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0
Сіль кухонна	0,52	0,52	0,52	0,52	0,25
Дріжджі пресовані	2,0	2,0	2,0	2,0	75,0

Таблиця 3.4 Фізико-хімічні показники якості виробів

Вид борошна	Маса, кг	Вид виробів	Розмір виробів, мм	Вологість, %	Кислотність, град
Хліб з борошна на дезінтеграторах	0,79	формовий	180x110	42,7	4,4
Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)	0,7	формовий	180x110	38,3	2,6
Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)	0,7	формовий	180x110	42	3
Хліб з борошна ППК (ячмінь)	0,78	формовий	180x110	43,9	4

3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей

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:

$$n_p = N_1 \cdot N_2 \quad (3.3)$$

Годинну продуктивність конвеєрних печей розраховують за формулою:

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

де n_p – кількість виробів на поду, шт.;

m – маса готового виробу, кг;

t – тривалість випікання, хв.;

Годинну продуктивність боксових печей розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{n_n \cdot N_b \cdot N \cdot m \cdot 60}{t} \quad (3.5)$$

де n_n – кількість виробів на листі, шт.;

N_b – 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:

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

де 23 – тривалість роботи печі, год

Лінія 1,3: піч ППЦ – 1381, хліб Обідній, $m=0,9$ 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):

$$n_n = 9 \cdot 128 = 1152 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховують за формулою (3.4):

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

Добову продуктивність печі визначають за формулою (3.6):

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

Лінія 5: піч ППЦ – 250, хліб Обідній, $m=0,9$ 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):

$$n_n = 6 \cdot 114 = 684 \text{ шт}$$

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, $m=0,85$ 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 $620 \cdot 340$ 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):

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

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):

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

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					
	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
1	2	3	4	5
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

Кінець таблиці 3.6

1	2	3	4	5
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

Вибір і розрахунок продуктивності печей після реконструкції лінії №9

Хліб з борошна на дезінтеграторах

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

$$N_1 = \frac{600 - 10}{180 + 10} = 3,11 \approx 3 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1000 - 10}{110 + 10} = 8,25 \approx 8 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_l = 8 \cdot 3 = 24 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність розраховуємо за формулою (3.5):

$$P_{год} = 24 * 1 * 12 * 0,79 * 60 / 45 = 303,4 \text{ кг/год}$$

Добова потужність печі, $P_{доб}$, кг розраховується по формулі (3.6):

$$P_{доб} = 303,4 * 5,75 = 1744,6 \text{ кг /доб}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

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

$$N_1 = \frac{600-10}{180+10} = 3,11 \approx 3 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1000-10}{110+10} = 8,25 \approx 8 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 8 \cdot 3 = 24 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність розраховуємо за формулою (3.5):

$$P_{\text{год}} = 24 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 0,70 \cdot 60 / 45 = 268,8 \text{ кг/год}$$

Добова потужність печі, $P_{\text{доб}}$, кг розраховується по формулі (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 268,8 \cdot 5,75 = 1545,6 \text{ кг /доб}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

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

$$N_1 = \frac{600-10}{180+10} = 3,11 \approx 3 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1000-10}{110+10} = 8,25 \approx 8 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 8 \cdot 3 = 24 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність розраховуємо за формулою (3.5):

$$P_{\text{год}} = 24 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 0,70 \cdot 60 / 45 = 268,8 \text{ кг/год}$$

Добова потужність печі, $P_{\text{доб}}$, кг розраховується по формулі (3.6):

$$P_{\text{доб}} = 268,8 \cdot 5,75 = 1545,6 \text{ кг /доб}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

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

$$N_1 = \frac{600-10}{180+10} = 3,11 \approx 3 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1000-10}{110+10} = 8,25 \approx 8 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі розраховуємо за формулою (3.3):

$$n_{\text{л}} = 8 \cdot 3 = 24 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність розраховуємо за формулою (3.5):

$$P_{год} = 24 * 1 * 12 * 0,78 * 60 / 45 = 299,5 \text{ кг/год}$$

Добова потужність печі, $P_{доб}$, кг розраховується по формулі (3.6):

$$P_{доб} = 299,5 * 5,75 = 1722,1 \text{ кг /доб}$$

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					
	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												
Хліб з борошна на дезінтеграторах, Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця), Хліб з борошна ППК (тверда пшениця), Хліб з борошна ППК (ячмінь) "Кенинг"												

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

Таблиця 3.8 Графік роботи печей 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	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
Хліб з борошна на дезінтеграторах (лінія №9)	0,79	303,4	5,75	1744,6
Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця) (лінія №9)	0,7	268,8	5,75	1545,6
Хліб з борошна ППК (тверда пшениця) (лінія №9)	0,7	268,8	5,75	1545,6
Хліб з борошна ППК (ячмінь) (лінія №9)	0,78	299,5	5,75	1722,1
Разом				207607,78

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:

$$B = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} (1 - 0,01\Delta q_{\delta p}) * (1 - 0,01\Delta q_{\text{вин}}) * (1 - 0,01\Delta q_{\text{вис}}) \quad (3.7)$$

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

w_{cp} – середньозважена вологість сировини, %

w_T – вологість тіста, %;

$\Delta q_{\delta p}, \Delta q_{\text{вин}}, \Delta q_{\text{вис}}$ – 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:

$$w_{cp} = \frac{G_{\delta} \cdot w_{\delta} + G_c \cdot w_c + G_{\delta p} \cdot w_{\delta p} + G_{\text{ц}} \cdot w_{\text{ц}}}{G_{\delta} + G_c + G_{\delta p} + G_{\text{ц}}} \quad (3.8)$$

де $G_{\delta}, G_c, G_{\delta p}, G_{\text{ц}}$ – витрати борошна, солі, дріжджів, цукру за рецептурою, кг;

$w_{\delta}, w_c, w_{\delta p}, w_{\text{ц}}$ – відповідно їх вологість, %;

w_T – вологість тіста, %.

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

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

де $w_{\text{хл}}$ – 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 (2.8):

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

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):

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

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):

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

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):

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

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):

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

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

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

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):

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

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):

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

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

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

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):

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

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

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

Таблиця 2.9 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

2.3.2 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів після реконструкції

Хліб з борошна на дезінтеграторах

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

$$W_{cp} = \frac{37,5 * 14,5 + 60,0 * 15,3 + 1,0 * 10 + 2,0 * 75,0 + 0,52 * 0,25 + 3,0 * 22}{37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0} = 16,23 \%$$

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

$$w_m = 42,7 + 0,5 = 43,2 \%$$

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

$$B = 104,02 * \frac{100 - 16,23}{100 - 43,2} (1 - 0,01 * 3) (1 - 0,01 * 9,8) (1 - 0,01 * 2,1) = 131,4 \%$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

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

$$W_{cp} = \frac{37,5 * 14,5 + 60,0 * 12,4 + 1,0 * 10 + 2,0 * 75,0 + 0,52 * 0,25 + 3,0 * 22}{37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0} = 14,55 \%$$

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

$$w m = 38,3 + 1,0 = 39,3 \%$$

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

$$B = 104,02 * \frac{100 - 14,55}{100 - 39,3} (1 - 0,01 * 2) (1 - 0,01 * 11,9) (1 - 0,01 * 2,9) = 122,8 \%$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

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

$$W_{cp} = \frac{37,5 * 14,5 + 60,0 * 12,3 + 1,0 * 10 + 2,0 * 75,0 + 0,52 * 0,25 + 3,0 * 22}{37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0} = 14,50 \%$$

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

$$w m = 42,0 + 1,0 = 43,0 \%$$

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

$$B = 104,02 * \frac{100 - 14,50}{100 - 43,0} (1 - 0,01 * 2) (1 - 0,01 * 10,8) (1 - 0,01 * 3,7) = 131,4 \%$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

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

$$W_{cp} = \frac{77,5 * 14,5 + 20 * 13,6 + 1,0 * 10 + 2,0 * 75,0 + 0,52 * 0,25 + 3,0 * 22}{37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0} = 15,59 \%$$

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

$$w m = 43,9 + 0,5 = 44,4 \%$$

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

$$B = 104,02 * \frac{100 - 15,59}{100 - 44,4} (1 - 0,01 * 3) (1 - 0,01 * 9,6) (1 - 0,01 * 3,9) = 133,1 \%$$

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
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
Хліб з борошна на дезінтеграторах	0,79	131,4	-	-
Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)	0,7	122,8	-	-
Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)	0,7	131,4	-	-
Хліб з борошна ППК (ячмінь)	0,78	133,1	-	-

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:

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

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

$V_{\text{хл}}$ – 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):

$$M_{\text{доб ти.в.г.}} = \frac{71539,2 \cdot 72}{133,9} = 38467,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб ти.1 г.}} = \frac{71539,2 \cdot 28}{133,9} = 14959,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб борошна.}} = 38467,7 + 14959,7 = 53427,4 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{53427,4 \cdot 1,5}{100} = 801,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{53427,4 \cdot 1,6}{100} = 854,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{53427,4 \cdot 1}{100} = 534,3 \text{ кг}$$

$$g_{\text{росл.олія}} = \frac{53427,4 \cdot 1}{100} = 534,3 \text{ кг}$$

Хліб Обідній лінії №5

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

$$M_{\text{доб ти.в.г.}} = \frac{21238,2 \cdot 72}{133,9} = 11420,1 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб ти.1 г.}} = \frac{21238,2 \cdot 28}{133,9} = 4441,2 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб борошна.}} = 11420,1 + 4441,2 = 15861,3 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{15861,3 \cdot 1,5}{100} = 237,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{15861,3 \cdot 1,6}{100} = 253,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{15861,3 \cdot 1}{100} = 158,6 \text{ кг}$$

$$g_{\text{росл.олія}} = \frac{15861,3 \cdot 1}{100} = 158,6 \text{ кг}$$

Хліб Одеський Новий

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

$$M_{\text{доб тит.г.}} = \frac{33782,4 \cdot 60}{136,6} = 14838,5 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб жит.обд.}} = \frac{33782,4 \cdot 40}{136,6} = 9892,4 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб борошна.}} = 14838,5 + 9892,4 = 24730,9 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{24730,9 \cdot 0,5}{100} = 123,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{24730,9 \cdot 1,5}{100} = 371 \text{ кг}$$

Батон Нарізний

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

$$M_{\text{доб тит.в.г.}} = \frac{17243,1 \cdot 100}{132,5} = 13013,7 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{13013,7 \cdot 1}{100} = 130,1 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{13013,7 \cdot 1,5}{100} = 195,2 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{13013,7 \cdot 4}{100} = 520,5 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{13013,7 \cdot 3,5}{100} = 455,5 \text{ кг}$$

Рогалик Одеський

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

$$M_{\text{доб тит.в.г.}} = \frac{36432 \cdot 100}{129,9} = 28046,2 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{28046,2 \cdot 4}{100} = 1121,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{28046,2 \cdot 1,5}{100} = 420,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{28046,2 \cdot 4}{100} = 1121,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{28046,2 \cdot 15}{100} = 4206,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{білок}} = \frac{28046,2 \cdot 0,03}{100} = 8,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{кунжут}} = \frac{28046,2 \cdot 3}{100} = 841,4 \text{ кг}$$

Бублик Український

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

$$M_{\text{доб тш.1.г.}} = \frac{9719,8 \cdot 100}{130,2} = 7465,3 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{7465,3 \cdot 1,5}{100} = 112 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{7465,3 \cdot 1,5}{100} = 112 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{7465,3 \cdot 12}{100} = 895,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{7465,3 \cdot 8}{100} = 597,2 \text{ кг}$$

$$g_{\text{мак}} = \frac{7465,3 \cdot 1,5}{100} = 112 \text{ кг}$$

Плетінка з маком

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

$$M_{\text{доб тш.в.г.}} = \frac{11095,2 \cdot 100}{133,8} = 8292,4 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{8292,4 \cdot 1}{100} = 82,9 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{8292,4 \cdot 1,5}{100} = 124,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{цукор}} = \frac{8292,4 \cdot 3}{100} = 248,8 \text{ кг}$$

$$g_{\text{маргарин}} = \frac{8292,4 \cdot 1,25}{100} = 103,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{мак}} = \frac{8292,4 \cdot 1}{100} = 82,9 \text{ кг}$$

Хлібець Висівковий

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

$$M_{\text{доб.тв.1.г.}} = \frac{9740,5 \cdot 90}{128,6} = 6816,8 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{дріжджі}} = \frac{6816,8 \cdot 4}{100} = 272,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сіль}} = \frac{6816,8 \cdot 1}{100} = 68,2 \text{ кг}$$

$$g_{\text{висівки}} = \frac{6816,8 \cdot 10}{100} = 681,7 \text{ кг}$$

$$g_{\text{масло}} = \frac{6816,8 \cdot 2}{100} = 136,3 \text{ кг}$$

$$g_{\text{яйце}} = \frac{6816,8 \cdot 2}{100} = 136,3 \text{ кг}$$

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	12	13	14	15	16	17	18
Хліб Обідній лінії №1 та №3	71539	133,9	38468	14960	-	801,4	854,8	534,3	-	-	-	-	-	-	-	534,3

Закінчення таблиці 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18
Хліб Обідній лінія №5	21238	133,9	11420	4441,2	-	237,9	158,6	158,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб Одеський Новий	33782,4	133,6	-	14838,5	9892,4	123,7	371	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Батон Нарізний	17243	132,5	13014	-	-	130,1	195,2	520,5	455,5	-	-	-	-	-	-	-
Рогалик Одеський	36432	129,9	28046	-	-	1121,9	420,7	1121,9	4206,9	-	8,4	-	841,4	-	-	-
Бублик Український	9720	130,2	-	7465	-	112	112	895,8	597,2	-	-	112	-	-	-	-
Плетінка з маком	11095	133,8	-	-	-	82,9	124,4	248,8	103,7	-	-	82,9	-	-	-	-
Хлібці висівкові	9741	128,6	-	6817	-	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 збереження, діб	-	-	7	7	7	3	15	15	5	5	6	15	15	7	5	4
Запас сировини, кг	-	-	636634	339651	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

Хліб з борошна на дезінтеграторах

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

$$M_{\text{доб}} = \frac{1744,6 * 37,5}{131,4} = 497,9 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб}} = \frac{1744,6 * 60,0}{131,4} = 796,6 \text{ кг}$$

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

$$q_{\text{солод}} = \frac{(497,9 + 796,6) * 1,0}{100} = 12,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджі}} = \frac{(497,9 + 796,6) * 2,0}{100} = 25,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сіль}} = \frac{(497,9 + 796,6) * 0,52}{100} = 6,7 \text{ кг}$$

$$q_{\text{пагока}} = \frac{(497,9 + 796,6) * 3,0}{100} = 38,8 \text{ кг}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

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

$$M_{\text{доб}} = \frac{1545,6 * 37,5}{122,8} = 472,0 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб}} = \frac{1545,6 * 60,0}{122,8} = 755,2 \text{ кг}$$

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

$$q_{\text{солод}} = \frac{(472,0 + 755,2) * 1,0}{100} = 12,3 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджі}} = \frac{(472,0 + 755,2) * 2,0}{100} = 24,5 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сіль}} = \frac{(472,0 + 755,2) * 0,52}{100} = 6,4 \text{ кг}$$

$$q_{\text{пагока}} = \frac{(472,0 + 755,2) * 3,0}{100} = 36,8 \text{ кг}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

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

$$M_{\text{доб}} = \frac{1545,6 * 37,5}{131,4} = 441,1 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб}} = \frac{1545,6 * 60,0}{131,4} = 705,8 \text{ кг}$$

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

$$q_{\text{солод}} = \frac{(441,1 + 705,8) * 1,0}{100} = 11,5 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджі}} = \frac{(441,1 + 705,8) * 2,0}{100} = 22,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сіль}} = \frac{(441,1 + 705,8) * 0,52}{100} = 6,0 \text{ кг}$$

$$q_{\text{патока}} = \frac{(441,1 + 705,8) * 3,0}{100} = 34,4 \text{ кг}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

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

$$M_{\text{доб}} = \frac{1722,1 * 77,5}{133,1} = 1002,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб}} = \frac{1722,1 * 20,0}{133,1} = 258,8 \text{ кг}$$

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

$$q_{\text{солод}} = \frac{(1002,7 + 258,8) * 1,0}{100} = 12,6 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджі}} = \frac{(1002,7 + 258,8) * 2,0}{100} = 25,2 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сіль}} = \frac{(1002,7 + 258,8) * 0,52}{100} = 6,6 \text{ кг}$$

$$q_{\text{патока}} = \frac{(1002,7 + 258,8) * 3,0}{100} = 37,8 \text{ кг}$$

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	борошно на дезінтеграторах	борошно ППК (м'яка пшениця)	борошно ППК (тверда пшениця)	борошно ППК (ячмінь)	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Сіль кухонна харчова	Цукор-пісок	Маргарин столовий	Яйце куряче	Білок яєчний сухий	Мак	Кунжут	Вівіки	Масло коров'яче	Олія рослинна	Солод не ферментований	Патока		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Хліб Обідній лінії №1 та №3	71539,2	133,9	38467,7	14959,7	-	-	-	-	-	801,4	854,8	534,3	-	-	-	-	-	-	-	534,3	-	-		

Кінець таблиці 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Хліб Обідній лінія №5	21238	133,9	11420	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	-	-	-	-	-	-
Хлібці висівкові	9740,5	128,6	-	6816,8	-	-	-	-	-	272,7	68,2	-	-	136,3	-	-	-	681,7	136,3	-	-	-
Хліб з борошна на дезінтеграторах	1744,6	131,4	-	497,9	-	796,6	-	-	-	25,9	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	38,8
Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)	1545,6	122,8	-	472,0	-	-	755,2	-	-	24,5	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	36,8
Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)	1545,6	131,4	-	441,1	-	-	-	705,8	-	22,9	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5	34,4
Хліб з борошна ППК (ячмінь)	1722,1	133,1	-	1002,7	-	-	-	-	258,8	25,2	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6	37,8
Всього, кг/добу	-	-	90947,7	50935,2	9892,4	796,6	755,2	705,8	258,8	2981,1	2330,6	3479,9	5363,3	136,3	8,4	194,9	841,4	681,7	136,3	788,1	49,3	147,8
Термін збереження, діб	-	-	7	7	7	7	7	7	7	3	15	15	5	5	6	15	15	7	5	4	10	15
Запас сировини, кг	-	-	636633,9	356546,4	69246,8	5576,2	5286,4	4940,6	1811,6	8943,3	34959	52198,5	26816,5	681,5	50,4	2923,5	12621	4771,9	681,5	3152,4	493	2217

3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

Вихід тіста, кг, із 100 кг борошна та додаткової сировини:

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = \frac{(G_M \frac{100 - w_M}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} + \dots) * 100}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

$$G_m = 104,02 * \frac{100 - 16,23}{100 - 43,2} = 153,4 \text{ кг}$$

Витрата води для готування тіста (у кг) складає:

$$G_B = G_m - (G_{\sigma} + G_{др} + G_c + \dots) \quad (3.13)$$

$$G_B = 153,4 - (37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0) = 49,38 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна у КМКЗ:

$$M_{б.з.} = \frac{G_{КМКЗ} * (100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_6} \quad (3.14)$$

де $G_{КМКЗ}$ - витрати КМКЗ в тісто, кг;

$W_{КМКЗ}$ - вологість КМКЗ, %

$$M_{б.з.} = \frac{5 * (100 - 68)}{100 - 14,5} = 1,87 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у заквасці по формулі:

$$M_{в.з.} = G_{КМКЗ} - M_{б.з.} \quad (3.15)$$

$$M_{в.з.} = 5 - 1,87 = 3,13 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу тіста складає:

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

$$G_{др.сусп.} = 2,0 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

де a - витрата води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=3$).

Маса води (у кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює:

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

$$G_{в.др.сусп.} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Витрата сольового розчину (у кг) для замісу тіста дорівнює:

$$G_{p.c.} = G_c \cdot 100 / C_c \quad (3.18)$$

$$G_{p.c.} = 0,52 \cdot 100 / 26 = 2 \text{ кг}$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C=26\%$).

Маса води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_v^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (3.19)$$

$$G_v^{p.c.} = 2 - 0,52 = 1,48 \text{ кг}$$

Витрата води (у кг) для замісу тіста складає:

$$G_m^B = G_v - (G_{др.суп.}^B + G_{с.р.}^B + G_v^3) \quad (3.20)$$

$$G_m^B = 49,38 - (3,13 + 6 + 1,48) = 38,77 \text{ кг}$$

Таблиця 3.13 Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста на 100 кг борошна прискореним способом

Найменування сировини	Всього	КМКЗ	В тісто
Борошно пшеничне 1/с, кг	37,5	1,87	35,63
Борошно на дезінтеграторах	60,0	-	60
Солод не ферментований, кг	1,0	-	1,0
Дріжджова суспензія, кг	2,0	-	8,0
Сольовий розчин, кг	0,52	-	2,0
Патока, кг	3,0	-	3,0
КМКЗ, кг	-	-	5,0
Вода, кг	-	3,13	38,77
Всього, кг	104,02	5	153,4

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

Вихід тіста, кг, із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо за формулою (3.12):

$$G_m = 104,02 \cdot \frac{100 - 14,55}{100 - 39,3} = 146,4 \text{ кг}$$

Витрата води для готування тіста (у кг) визначаємо за формулою (3.13):

$$G_v = 146,4 - (37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0) = 42,38 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна у КМКЗ за формулою (3.14):

$$M_{б.з.} = \frac{5 * (100 - 68)}{100 - 14,5} = 1,87 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у заквасці по формулі (3.15):

$$M_{в.з.} = 5 - 1,87 = 3,13 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.16) :

$$G_{др.сусп} = 2,0 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розведення пресованих дріжджів визначаємо за формулою (3.17):

$$G_{в.}^{др.сусп} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Витрата сольового розчину (у кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.18):

$$G_{р.с.} = 0,52 * 100 / 26 = 2 \text{ кг}$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C=26\%$).

Маса води (у кг) для розчинення солі визначаємо за формулою (3.19):

$$G_{в.}^{р.с.} = 2 - 0,52 = 1,48 \text{ кг}$$

Витрата води (у кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.20):

$$G_m^B = 42,38 - (3,13 + 6 + 1,48) = 31,77 \text{ кг}$$

Таблиця 3.14 Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста на 100 кг борошна прискореним способом

Найменування сировини	Всього	КМКЗ	В тісто
Борошно пшеничне 1/с, кг	37,5	1,87	35,63
Борошно ППК (м'яка пшениця)	60,0	-	60
Солод не ферментований, кг	1,0	-	1,0
Дріжджова суспензія, кг	2,0	-	8,0
Сольовий розчин, кг	0,52	-	2,0
Патока, кг	3,0	-	3,0
КМКЗ, кг	-	-	5,0
Вода, кг	-	3,13	31,77
Всього, кг	104,02	5	146,4

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

Вихід тіста, кг, із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо за формулою (3.12):

$$G_m = 104,02 * \frac{100 - 14,50}{100 - 43,0} = 156,0 \text{ кг}$$

Витрата води для готування тіста (у кг) визначаємо за формулою (3.13):

$$G_{\text{в}} = 156,0 - (37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0) = 51,98 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна у КМКЗ за формулою (3.14):

$$M_{\text{б.з.}} = \frac{5 * (100 - 68)}{100 - 14,5} = 1,87 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у заквасці по формулі (3.15):

$$M_{\text{в.з.}} = 5 - 1,87 = 3,13 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.16):

$$G_{\text{др.сусп}} = 2,0 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розведення пресованих дріжджів визначаємо за формулою (3.17):

$$G_{\text{в.др.сусп}} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Витрата сольового розчину (у кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.18):

$$G_{\text{р.с.}} = 0,52 * 100 / 26 = 2 \text{ кг}$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C=26\%$).

Маса води (у кг) для розчинення солі визначаємо за формулою (3.19):

$$G_{\text{в.р.с.}} = 2 - 0,52 = 1,48 \text{ кг}$$

Витрата води (у кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.20):

$$G_{\text{м}}^{\text{в}} = 51,98 - (3,13 + 6 + 1,48) = 41,37 \text{ кг}$$

Таблиця 3.15 Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста на 100 кг борошна прискореним способом

Найменування сировини	Всього	КМКЗ	В тісто
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1/с, кг	37,5	1,87	35,63
Борошно ППК (тверда пшениця)	60,0	-	60

Кінець таблиці 3.15

1	2	3	4
Солод не ферментований, кг	1,0	-	1,0
Дріжджова суспензія, кг	2,0	-	8,0
Сольовий розчин, кг	0,52	-	2,0
Патока, кг	3,0	-	3,0
КМКЗ, кг	-	-	5,0
Вода, кг	-	3,13	41,37
Всього, кг	104,02	5	156,0

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

Вихід тіста, кг, із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо за формулою (3.12):

$$G_m = 104,02 * \frac{100 - 15,59}{100 - 44,4} = 157,9 \text{ кг}$$

Витрата води для готування тіста (у кг) визначаємо за формулою (3.13):

$$G_v = 157,9 - (37,5 + 60,0 + 1,0 + 2,0 + 0,52 + 3,0) = 53,90 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна у КМКЗ за формулою (3.14):

$$M_{б.з.} = \frac{5 * (100 - 68)}{100 - 14,5} = 1,87 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у заквасці по формулі (3.15):

$$M_{в.з.} = 5 - 1,87 = 3,13 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.16):

$$G_{др.сусп} = 2,0 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розведення пресованих дріжджів визначаємо за формулою (3.17):

$$G_{в.др.сусп} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Витрата сольового розчину (у кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.18):

$$G_{p.c.} = 0,52 * 100 / 26 = 2 \text{ кг}$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C=26\%$).

Маса води (у кг) для розчинення солі визначаємо за формулою (3.19):

$$G_b^{p.c.} = 2 - 0,52 = 1,48 \text{ кг}$$

Витрата води (у кг) для замісу тіста визначаємо за формулою (3.20):

$$G_m^b = 53,90 - (3,13 + 6 + 1,48) = 43,29 \text{ кг}$$

Таблиця 3.16 Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста на 100 кг борошна прискореним способом

Найменування сировини	Всього	КМКЗ	В тісто
Борошно пшеничне 1/с, кг	77,5	1,87	75,63
Борошно ППК (ячмінь)	20	-	20
Солод не ферментований, кг	1,0	-	1,0
Дріжджова суспензія, кг	2,0	-	8,0
Сольовий розчин, кг	0,52	-	2,0
Патока, кг	3,0	-	3,0
КМКЗ, кг	-	-	5,0
Вода, кг	-	3,13	43,29
Всього, кг	104,02	5	157,9

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію). Приймаємо тістомісильну машину Прима 300.

Хліб з борошна на дезінтеграторах

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

$$M_{max}^{зам} = \frac{V_p * q}{100} \quad (3.21)$$

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

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

$$M_{max}^{1зам} = \frac{300 * 38}{100} = 114 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год):

$$M_{год} = \frac{P_{год} * 100}{B_{хл}} \quad (3.22)$$

$$M_{год} = \frac{303,4 * 100}{131,4} = 230,9 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год дорівнює:

$$n_{зам} = \frac{M_{год}}{M_{max}^{1зам}} \quad (3.23)$$

$$n_{зам} = \frac{230,9}{114} = 2,03 \approx 3$$

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

$$r = \frac{60}{n_{зам}^*} \quad (3.24)$$

$$r = \frac{60}{3} = 20$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину:

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

$$M_{1зам} = \frac{230,9}{3} = 76,97 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1зам} = \frac{M_{1зам} * G_i}{100} \quad (3.26)$$

Витрати борошна 1/с для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{76,97 * 35,63}{100} = 27,42 \text{ кг}$$

Витрати борошна на дезінтеграторах для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{76,97 * 60,0}{100} = 46,18 \text{ кг}$$

Витрати солоду не ферментованого для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{76,97 * 1,0}{100} = 0,76 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 8,0}{100} = 6,16 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 2,0}{100} = 1,54 \text{ кг}$$

Витрати патоки для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 3,0}{100} = 2,31 \text{ кг}$$

Витрати КМКЗ для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 5,0}{100} = 3,85 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 38,77}{100} = 29,84 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 3,13}{100} = 2,41 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1/с замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{76,97 * 1,87}{100} = 1,44 \text{ кг}$$

Таблиця 3.17 Виробнича рецептура приготування тіста безопарним способом

Найменування сировини	В КМКЗ	На 1 заміс
Борошно пшеничне 1/с	1,44	27,42
Борошно на дезінтаграторах	-	46,18
Солод не ферментований	-	0,76
Дріжджова суспензія	-	6,16
Сольовий розчин	-	1,54
Патока	-	2,13
КМКЗ	-	3,85
Вода	2,41	29,84
Всього	3,85	117,88

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою (3.21):

$$M_{max}^{1зам} = \frac{300 * 38}{100} = 114 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) визначають за формулою (3.22):

$$M_{год} = \frac{268,8 * 100}{122,8} = 218,89 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год визначають за формулою (3.23):

$$n_{зам} = \frac{218,89}{114} = 1,9 \approx 2$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу за формулою (3.24):

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

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину визначають за формулою (3.25):

$$M_{1зам} = \frac{218,89}{2} = 109,45 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) визначають за формулою (3.26):

Витрати борошна 1/с для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{109,45 * 35,63}{100} = 38,99 \text{ кг}$$

Витрати борошна на дезінтеграторах для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{109,45 * 60,0}{100} = 65,67 \text{ кг}$$

Витрати солоду не ферментованого для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{109,45 * 1,0}{100} = 1,09 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{109,45 * 8,0}{100} = 8,76 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{109,45 * 2,0}{100} = 2,19 \text{ кг}$$

Витрати патоки для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{109,45 * 3,0}{100} = 3,28 \text{ кг}$$

Витрати КМКЗ для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{109,45 * 5,0}{100} = 5,48 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{109,45 * 31,77}{100} = 34,77 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{109,45 * 3,13}{100} = 3,43 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1/с замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{109,45 * 1,87}{100} = 2,05 \text{ кг}$$

Таблиця 3.18 Виробнича рецептура приготування тіста безопарним способом

Найменування сировини	В КМКЗ	На 1 заміс
Борошно пшеничне 1/с	2,05	38,99
Борошно ППК (м'яка пшениця)	-	65,67
Солод не ферментований	-	1,09
Дріжджова суспензія	-	8,76
Сольовий розчин	-	2,19
Патока	-	3,28
КМКЗ	-	5,48
Вода	3,43	34,77
Всього	5,48	160,18

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою (3.21):

$$M_{max}^{1зам} = \frac{300 * 38}{100} = 114 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) визначають за формулою (3.22):

$$M_{год} = \frac{268,8 * 100}{131,4} = 204,57 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год визначають за формулою (3.23):

$$n_{зам} = \frac{204,57}{114} = 1,8 \approx 2$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу за формулою (3.24):

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

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину визначають за формулою (3.25):

$$M_{1зам} = \frac{204,57}{2} = 102,29 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) визначають за формулою (3.26):

Витрати борошна 1/с для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{102,29 * 35,63}{100} = 36,45 \text{ кг}$$

Витрати борошна на дезінтеграторах для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{102,29 * 60,0}{100} = 61,37 \text{ кг}$$

Витрати солоду не ферментованого для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{102,29 * 1,0}{100} = 1,02 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{102,29 * 8,0}{100} = 8,18 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{102,29 * 2,0}{100} = 2,05 \text{ кг}$$

Витрати патоки для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{102,29 * 3,0}{100} = 3,07 \text{ кг}$$

Витрати КМКЗ для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{102,29 * 5,0}{100} = 5,12 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{102,29 * 41,37}{100} = 42,32 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{102,29 * 3,13}{100} = 3,20 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1/с замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{102,29 * 1,87}{100} = 1,91 \text{ кг}$$

Таблиця 3.19 Виробнича рецептура приготування тіста безопарним способом

Найменування сировини	В КМКЗ	На 1 заміс
Борошно пшеничне 1/с	1,91	36,45
Борошно ППК (тверда пшениця)	-	61,37
Солод не ферментований	-	1,02
Дріжджова суспензія	-	8,18
Сольовий розчин	-	2,05
Патока	-	3,07
КМКЗ	-	5,12
Вода	3,2	42,32
Всього	5,12	159,58

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою (3.21):

$$M_{мах}^{зам} = \frac{300 * 38}{100} = 114 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) визначають за формулою (3.22):

$$M_{год} = \frac{299,5 * 100}{133,1} = 225,02 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год визначають за формулою (3.23):

$$n_{зам} = \frac{225,02}{114} = 1,9 \approx 2$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу за формулою (3.24):

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

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину визначають за формулою (3.25):

$$M_{1зам} = \frac{225,02}{2} = 112,51 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) визначають за формулою (3.26):

Витрати борошна 1/с для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{112,51 * 75,63}{100} = 85,09 \text{ кг}$$

Витрати борошна на дезінтеграторах для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{112,51 * 20,0}{100} = 22,5 \text{ кг}$$

Витрати солоду не ферментованого для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{112,51 * 1,0}{100} = 1,13 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{112,51 * 8,0}{100} = 9,0 \text{ кг}$$

Витрати сольового розчину для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{112,51 * 2,0}{100} = 2,25 \text{ кг}$$

Витрати патоки для замісу тіста:

$$g_i^{1зам} = \frac{112,51 * 3,0}{100} = 3,38 \text{ кг}$$

Витрати КМКЗ для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{112,51 * 5,0}{100} = 5,63 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу тіста:

$$g_i^{зам} = \frac{112,51 * 43,29}{100} = 48,71 \text{ кг}$$

Витрати води для замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{112,51 * 3,13}{100} = 3,52 \text{ кг}$$

Витрати борошна 1/с замісу КМКЗ:

$$g_i^{зам} = \frac{112,51 * 1,87}{100} = 2,1 \text{ кг}$$

Таблиця 3.20 Виробнича рецептура приготування тіста безопарним способом

Найменування сировини	В КМКЗ	На 1 заміс
Борошно пшеничне 1/с	2,1	85,09
Борошно ППК (ячмінь)	-	22,5
Солод не ферментований	-	1,13
Дріжджова суспензія	-	9,0
Сольовий розчин	-	2,25
Патока	-	3,38
КМКЗ	-	5,63
Вода	3,52	48,71
Всього	5,63	177,69

3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

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.

$$V_{\text{заг.}} = \sum \frac{M_{\text{доб}} * n}{\rho} \quad (3.27)$$

де $M_{\text{доб}}$ - добові витрати борошна за сортами, кг ;

ρ - густина борошна (550 кг/м³) ;

n – термін збереження борошна, доби.

$$V_{\text{заг.}} = \frac{(90947,7 + 50935,2 + 9892,4 + 796,6 + 755,2 + 705,8 + 258,8) * 7}{550} = 1963,7 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для зберігання окремих сортів борошна визначають за залежністю:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} * n}{Q} \quad (3.28)$$

де Q – місткість силоса або бункера, кг.

Борошно пшеничне вищого ґатунку

$$N_1 = \frac{90947,7 * 3}{30000} = 9,1 \approx 10 \text{ шт}$$

Борошно пшеничне I ґатунку

$$N_2 = \frac{50935,2 * 4}{30000} = 6,8 \approx 7 \text{ шт}$$

Борошно житнє обдирне

$$N_3 = \frac{9892,4 * 7}{30000} = 2,3 \approx 3 \text{ шт}$$

борошно на дезінтеграторах

$$N_4 = \frac{796,6 * 7}{30000} = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

борошно ППК (м'яка пшениця)

$$N_5 = \frac{755,2 * 7}{30000} = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

борошно ППК (тверда пшениця)

$$N_6 = \frac{705,8 * 7}{30000} = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

Борошно ППК (ячмінь)

$$N_7 = \frac{258,8 * 7}{30000} = 0,1 \approx 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість складських ємностей ХЕ-160А дорівнює:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots, \quad (3.29)$$

$$N_{\text{заг}} = 10 + 7 + 3 + 1 + 1 + 1 = 24$$

Додаткова сировина поступає 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 пристрої дозувань воно подається для приготування напівфабрикатів і тіста.

Об'єм ємностей для (в м³) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані (сіль, цукор та ін.) і підлягає розчиненню, визначають за формулою:

Об'єм ємностей для (в м³) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані (сіль, цукор та ін.) і підлягає розчиненню, визначають за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{100 * q_c * (1 + X)}{A * \rho} \quad (3.30)$$

де q_c – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг

X – запас ємності на піноутворення (0,10-0,25)

n – термін зберігання розчину, діб

ρ - густина розчину, кг/м³

A – дозування сировини, кг на 100 кг розчину

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:

$$n = \frac{V_{\text{уст}}}{Q_{\text{солі}}} \quad (3.31)$$

де $V_{\text{уст}}$ – об'єм установки, для зберігання солі, кг;

$Q_{\text{солі}}$ - добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг.

$$n = \frac{80000}{2330,6} = 34 \text{ діб}$$

при нормі не менше 15 діб

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м³) для змінного об'єму (8 годинного) запасу насиченого розчину харчової солі визначають за формулою (2.29):

$$V_{\text{заг}} = \frac{100 * 2330,6 * (1 + 0,10)}{26 * 1200} = 8,2 \text{ м}^3$$

У якості витратної ємності використовують ХЕ-46, з робочим об'ємом 1 м³.

Кількість витратних ємностей розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{заг}}}{V} \quad (3.32)$$

$$N = \frac{8,2}{1} = 8,2 \approx 9 \text{ шт}$$

Приймаємо 10 ємностей, 1 шт резервна

Дріжджі хлібопекарські пресовані

Об'єм ємностей для зберігання рідкої сировини (в м³) визначають за формулою:

$$V = \frac{q_p \cdot (1+a) \cdot (1+X)}{\rho} \quad (3.33)$$

де q_p – добові витрати сировини, яка поступає в рідкому стані, кг

X – запас ємності на піноутворення ($X=0,10:0,25$)

ρ – густина рідкої сировини, кг/м³

$$V_{\text{др.}} = \frac{2981,1 * (1 + 3) * (1 + 0,25)}{3 * 1050} = 4,7 \text{ м}^3$$

Кількість завантажень в мішалку Х-14 протягом зміни складає:

$$N = \frac{4,7}{0,34} = 13,9 \text{ приймаємо } 14 \text{ завантажень}$$

У якості витратної ємності використовують ХЕ-46, з робочим об'ємом 1 м³.

$$N = \frac{4,7}{1} = 4,7 \approx 5 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 ємностей, 1 шт резервна

Цукор-пісок

Для приготування цукрового розчину використовують установку Т1-ХСП на 0,25 м³.

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м³) для запасу цукрового розчину розраховуємо за формулою (3.32):

$$V_{\text{заг}} = \frac{3479,9 * (1 + 0,25) * 100}{3 * 63 * 1250} = 1,84 \text{ м}^3$$

Де 63 це доза цукру на 100 кг розчину

У якості витратної ємності використовують ХЕ-46, з робочим об'ємом 1 м^3 .

$$N = \frac{1,84}{1} = 1,84 \approx 2 \text{ шт}$$

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):

$$V_{\text{заг}} = \frac{5363,3 \cdot (1 + 0,25) \cdot 100}{3 \cdot 980} = 228 \text{ м}^3$$

Для розчинення маргарину використовуємо котел КМ 1000, об'ємом 1 м^3 .

$$N = \frac{228}{1} = 228 \text{ використовуємо } 228 \text{ раз}$$

У якості витратних ємностей використовують ємності з обігрівом.

Патока

Загальний об'єм витратних ємностей $V_{\text{заг}}$ (в м^3) для змінного запасу патоки розраховуємо за формулою (3.32):

$$V_{\text{заг}} = \frac{591,59 \cdot (1 + 3) \cdot (1 + 0,2)}{3 \cdot 1400} = 0,7 \text{ м}^3$$

У якості витратних приймаємо стандартні ємності РВО - 300 з робочим об'ємом $0,3\text{ м}^3$. Тоді кількість витратних ємностей складе:

$$N = \frac{0,7}{0,3} = 2,3$$

Приймаємо 4 ємності, 1 шт резервна

Мак, кунжут, білок, солод не ферментований зберігають у мішках в складських приміщеннях відповідно нормам технологічного проектування.

3.6.2 Силосно-просіювальне відділення і аерозольтранспорт

Перед подачею на виробництво борошно треба просіяти на просіювачах.

При пневматичному транспортуванні борошна просіювачі встановлюють як у силосному відділенні, так і в складі борошна на шляху

надходження борошна на виробництво. Обладнання силосно-просіювального відділення, до складу якого входять просіювачі з магнітною обробкою борошна, трубопроводи, перемикачі, виробничі бункери та фільтри, розміщують над тістоприготувальним відділенням.

На хлібозаводі №4 встановлені просіювачі «Воронеж» ($N=1,1\text{кВт}$, $n=960\text{ об/хв}$) потужністю 11 т/год.

При періодичному завантаженні виробничих силосів час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна (хв.) розраховується за формулою:

$$t = \frac{60 * M_{\text{год}}}{Q} \quad (3.34)$$

$M_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год

Для борошна вищого ґатунку

$$t = \frac{60 * 3954,2}{11000} = 21,6\text{хв}$$

Для борошна I ґатунку

$$t = \frac{60 * 2214,6}{11000} = 12,1\text{хв}$$

Для борошна житнього обдирного

$$t = \frac{60 * 430,1}{11000} = 2,3\text{хв}$$

Для борошна на дезінтеграторах

$$t = \frac{60 * 34,6}{11000} = 0,2\text{хв}$$

Для борошна ППК (м'яка пшениця)

$$t = \frac{60 * 32,8}{11000} = 0,2\text{хв}$$

Для борошна ППК (тверда пшениця)

$$t = \frac{60 * 30,7}{11000} = 0,2\text{хв}$$

Для борошна ППК (ячмінь)

$$t = \frac{60 * 11,3}{11000} = 0,1\text{хв}$$

Коефіцієнт використання просіювача дорівнює:

$$\eta = \frac{M_{\text{год}}}{Q} \leq 1 \quad (3.35)$$

Для борошна пшеничного вищого гатунку:

$$\eta = \frac{3954,2}{11000} = 0,36 \leq 1$$

Для борошна пшеничного I гатунку:

$$\eta = \frac{2214,6}{11000} = 0,20 \leq 1$$

Для борошна житнього обдирного:

$$\eta = \frac{430,1}{11000} = 0,04 \leq 1$$

Для борошна на дезінтеграторах

$$\eta = \frac{34,6}{11000} = 0,003 \leq 1$$

Для борошна ППК (м'яка пшениця)

$$\eta = \frac{32,8}{11000} = 0,003 \leq 1$$

Для борошна ППК (тверда пшениця)

$$\eta = \frac{30,7}{11000} = 0,003 \leq 1$$

Для борошна ППК (ячмінь)

$$\eta = \frac{11,3}{11000} = 0,001 \leq 1$$

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:

$$G = M_{\text{год}} * T \tag{3.36}$$

де T – строк запасу борошна (2-8 год)

Для борошна пшеничного вищого гатунку:

$$G = 3954,2 * 2 = 7908,5 \text{ кг/год}$$

Для борошна пшеничного I гатунку:

$$G = 2214,6 * 2 = 4429,1 \text{ кг/год}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$G = 430,1 * 2 = 860,2 \text{ кг/год}$$

Для борошна на дезінтеграторах

$$G = 34,6 * 6 = 207,8 \text{ кг/год}$$

Для борошна ППК (м'яка пшениця)

$$G = 32,8 * 6 = 197,0 \text{ кг/год}$$

Для борошна ППК (тверда пшениця)

$$G = 30,7 * 6 = 184,1 \text{ кг/год}$$

Для борошна ППК (ячмінь)

$$G = 11,3 * 6 = 67,5 \text{ кг/год}$$

Кількість виробничих силосів визначають за формулою:

$$n = \frac{G}{g} \quad (3.37)$$

де g – маса борошна у силосі, кг

Маса борошна у силосі орієнтовано може бути розрахована за формулою:

$$g = V * \rho \quad (3.38)$$

де V – об'єм силоса, м^3 ;

ρ - насипна густина борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$g = 2,9 * 550 = 1595,0 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного вищого гатунку:

$$n = \frac{7908,5}{1595,0} = 5 \text{ шт}$$

Для борошна пшеничного I гатунку:

$$n = \frac{4429,1}{1595,0} = 2,8 \approx 3 \text{ шт}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$n = \frac{860,2}{1595,0} = 0,5 \approx 1 \text{ шт}$$

Для борошна на дезінтеграторах

$$n = \frac{207,8}{1595,0} = 0,1 \approx 1 \text{ шт}$$

Для борошна ППК (м'яка пшениця)

$$n = \frac{197,0}{1595,0} = 0,1 \approx 1 \text{ шт}$$

Для борошна ППК (тверда пшениця)

$$n = \frac{184,1}{1595,0} = 0,1 \approx 1 \text{ шт}$$

Для борошна ППК (ячмінь)

$$n = \frac{67,5}{1595,0} = 0,04 \approx 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість силосів складе:

$$N_{\text{заг}} = 5 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13 \text{ шт}$$

Для зберігання виробничого запасу борошна приймаємо металеві стандартні бункери ХЕ – 63В 2,90 з об'ємом борошна 2,90 м³

Тривалість заповнення одного силосу (хв) дорівнює:

$$t_3 = 60 * g / Q_{\text{год}} \quad (3.39)$$

$$t_3 = 60 * 1595,0 / 11000 = 8,7 \text{ хв}$$

3.6.3 Дріжджове і заквасочне відділення

Вибір машини для замісу рідкого напівфабрикату (закваски) проводять за об'ємом (м³) місильної камери, який визначають за формулою:

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{G_{\text{год}}^o * t_{\text{зам}} * K_1}{60 * \rho_1} \quad (3.40)$$

де $G_{\text{год}}$ – годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год;

$t_{\text{зам}}$ – тривалість замісу напівфабрикату, хв.;

ρ_1 – густина замішаного напівфабрикату (1050 кг/м³);

K_1 – коефіцієнт використання ємкості змішувача ($K_1 = 1,1$).

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{3,85 + 5,48 + 5,12 + 5,63 * 20 * 1,1}{60 * 1050} = 0,01 \text{ м}^3$$

Розрахунковий об'єм (м³) стандартних ємкостей для бродіння рідкого напівфабрикату (закваски) дорівнює:

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{G_{\text{год}}^o * t_{\text{бр}} * (1 + x) * K_2}{\rho_2} \quad (3.41)$$

де $G_{\text{год}}$ – годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год;

$t_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння напівфабрикату, год.;

ρ_2 – густина замішаного напівфабрикату (750 – 800 кг/м³);

K_2 – коефіцієнт використання ємкості (заквасок $K_2=2$).

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{3,85 + 5,48 + 5,12 + 5,63 * 12 * (1 + 0,25) * 2}{750} = 0,8 \text{ м}^3$$

Для бродіння рідких напівфабрикатів використовують стандартні чани марки РЗ-ХЧД об'ємом 0,55 м³

Кількість чанів розраховуємо формулою:

$$N = \frac{V_p^{\text{бр}}}{V_{\text{ст}}} \quad (3.42)$$

де $V_{\text{ст}}$ – стандартний об'єм чана, м³.

$$N = \frac{0,8}{0,55} = 1,5$$

Необхідно 3 шт , 1 шт резервна

Таким чином на лінію потрібна одна заварювальна машина марки ХЗМ-300, та три чани марки РЗ-ХЧД.

3.6.4 Тістоприготувальне відділення

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатних діжах включає в себе розрахунок кількості діж і тістомісильних машин.

Годинна потреба в діжах визначають за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{M_{\text{год}} * 100}{q * V_{\text{ст}}} \quad (3.43)$$

де $M_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на сорт хлібобулочного виробу, що розраховується , кг;

q – норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, кг;

$V_{\text{ст}}$ – Стандартний об'єм діжі, %;

Ритм використання діж (хв.)

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (3.44)$$

Кількість діж на технологічний цикл визначають за формулою:

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r} \quad (3.45)$$

де T – зайнятість діжі, хв..

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою:

$$T = t_{зам}^m + t_{оп}^m + t_n + t_{np} \quad (3.46)$$

де $t_{зам}^m, t_{оп}^m$ - тривалість замісу та бродіння тіста, хв;

t_n - тривалість обминок (2-4 хв);

t_{np} - тривалість інших операцій (завантаження, пробіг, перекидання), хв..

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс опари, тіста на обминання і на зачищення.

$$t_m = t_m + t_n + t_{np} \quad (3.47)$$

Кількість місильних машин розраховують за формулою:

$$N = \frac{t_m}{r} \quad (3.48)$$

Хліб з борошна на дезінтеграторах

Годинна потреба в діжах визначають за формулою 3.43:

$$D_{год} = \frac{230,9 * 100}{38 * 300} = 2,03 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (хв.) визначають за формулою 3.44:

$$r = 60 / 2,03 = 29,56 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл визначають за формулою 3.45:

Для тіста:

$$D_{ц} = \frac{62}{29,56} = 2,1 \approx 3 \text{ шт}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою 3.46:

Для тіста:

$$T = 15 + 40 + 2 + 5 = 62 \text{ хв}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою 3.47:

$$t_m = 15 + 2 + 5 = 22 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховують за формулою 3.48:

$$N = \frac{22}{29,56} = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

Годинна потреба в діжах визначають за формулою 3.43:

$$D_{\text{год}} = \frac{218,89 * 100}{38 * 300} = 1,92 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (хв.) визначають за формулою 3.44:

$$r = 60 / 1,92 = 31,25 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл визначають за формулою 3.45:

Для тіста:

$$D_{\text{ц}} = \frac{62}{31,25} \approx 2 \text{ шт}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою 3.46:

Для тіста:

$$T = 15 + 40 + 2 + 5 = 62 \text{ хв}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою 3.47:

$$t_{\text{м}} = 15 + 2 + 5 = 22 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховують за формулою 3.48:

$$N = \frac{22}{31,25} = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

Годинна потреба в діжах визначають за формулою 3.43:

$$D_{\text{год}} = \frac{204,57 * 100}{38 * 300} = 1,79 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (хв.) визначають за формулою 3.44:

$$r = 60 / 1,79 = 33,52 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл визначають за формулою 3.45:

Для тіста:

$$D_{\text{ц}} = \frac{62}{33,52} = 1,8 \approx 2 \text{ шт}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою 3.46:

Для тіста:

$$T = 15 + 40 + 2 + 5 = 62 \text{ хв}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою 3.47:

$$t_m = 15 + 2 + 5 = 22 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховують за формулою 3.48:

$$N = \frac{22}{33,52} = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

Годинна потреба в діжах визначають за формулою 3.43:

$$D_{\text{год}} = \frac{225,02 * 100}{38 * 300} = 1,97 \text{ шт/год}$$

Ритм використання діж (хв.) визначають за формулою 3.44:

$$r = 60 / 1,97 = 30,46 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл визначають за формулою 3.45:

Для тіста:

$$D_{\text{ц}} = \frac{62}{30,46} = 2,04 \approx 3 \text{ шт}$$

Зайнятість діжі (в хв.) розраховують за формулою 3.46:

Для тіста:

$$T = 15 + 40 + 2 + 5 = 62 \text{ хв}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою 3.47:

$$t_m = 15 + 2 + 5 = 22 \text{ хв}$$

Кількість місильних машин розраховують за формулою 3.48:

$$N = \frac{22}{30,46} = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

Отже на лінії необхідна одна тістомісильна машина з підкатними діжами «Прима - 300» та 10 підкатних діж.

3.6.5 Тісторозробне відділення

Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт./хв) розраховується за формулою:

$$n_{ТЗ} = P_{год} / (60 * m) \quad (3.49)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

m - маса виробу, кг.

Кількість тісто подільних машин розраховується за формулою:

$$N = n_{ТЗ} * x / n_{\delta} \quad (3.50)$$

де x - коефіцієнт запасу машини (1,04-1,05);

n_{δ} - продуктивність тісто подільника, шт./год.

Хліб з борошна на дезінтеграторах

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою 3.49:

$$n_{ТЗ} = 303,4 / (60 * 0,79) = 6,4 \approx 6 \text{ шт/хв}$$

Кількість тісто подільних машин розраховується за формулою 3.50:

$$N = 6 * 1,05 / 30 = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою 3.49:

$$n_{ТЗ} = 268,8 / (60 * 0,70) = 6,4 \approx 6 \text{ шт/хв}$$

Кількість тісто подільних машин розраховується за формулою 3.50:

$$N = 6 * 1,05 / 30 = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою 3.49:

$$n_{ТЗ} = 268,8 / (60 * 0,70) = 6,4 \approx 6 \text{ шт/хв}$$

Кількість тісто подільних машин розраховується за формулою 3.50:

$$N = 6 * 1,05 / 30 = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

Потребу у тістових заготовках розраховуємо за формулою 3.49:

$$n_{ТЗ} = 299,5 / (60 * 0,78) = 6,4 \approx 6 \text{ шт/хв}$$

Кількість тісто подільних машин розраховується за формулою 3.50:

$$N = 6 * 1,05 / 30 = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

На лінії встановлено тістоподільник «Werner&Phliaderer», продуктивність якого складає 18-42 шматків у хв.

Маса тістової заготовки $m_{ТЗ}$ (кг) розраховується за формулою:
Маса тістової заготовки, кг, розраховують по формулі:

$$m_{ТЗ} = \frac{m_{хл}}{(1-0,1 * g_{уп.}) * (1-0,1 * -g_{ус.})} \quad (3.51)$$

де $g_{уп.}$ - упікання, %;

$g_{ус.}$ - усихання, %;

$m_{хл}$ - маса остиглого виробу, кг.

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$m_{ТЗ} = \frac{0,79}{(1-0,1 * 9,8) * (1-0,1 * 2,1)} = 0,85 \text{ кг}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

$$m_{ТЗ} = \frac{0,70}{(1-0,1 * 11,9) * (1-0,1 * 2,9)} = 0,88 \text{ кг}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

$$m_{ТЗ} = \frac{0,70}{(1-0,1 * 10,8) * (1-0,1 * 3,7)} = 0,84 \text{ кг}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

$$m_{ТЗ} = \frac{0,78}{(1-0,1 * 9,6) * (1-0,1 * 3,9)} = 0,83 \text{ кг}$$

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафи боксового типу. При цьому тістові заготовки в камері для вистоювання 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:

$$N_{в} = \frac{P_{зод} \cdot t_p}{60 \cdot N \cdot n_l \cdot m} \quad (3.52)$$

де N – кількість листів на візку, шт.;

n_l – кількість виробів на листі, шт.

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$N_{\text{в}} = \frac{303,4 * 50}{60 * 12 * 24 * 0,79} = 1,1 \approx 2 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

$$N_{\text{в}} = \frac{268,8 * 50}{60 * 12 * 24 * 0,70} = 1,1 \approx 2 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

$$N_{\text{в}} = \frac{268,8 * 50}{60 * 12 * 24 * 0,70} = 1,1 \approx 2 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

$$N_{\text{в}} = \frac{299,5 * 50}{60 * 12 * 24 * 0,78} = 1,1 \approx 2 \text{ шт}$$

На лінії встановлено шафу кінцевого вистоювання «Сайленс» на 8 візків та шафу кінцевого вистоювання «Кумкау» на 14 візків .

2.6.6 Хлібосховище і експедиція

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання.

В проектах хлібозаводів можна впроваджувати механізовані системи по укладанню готових виробів у лотки, завантаженню лотків у контейнери, транспортуванню їх у хлібосховище та після остигання хліба – у експедицію для відправки у торгову мережу.

Кількість вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання готових виробів залежить від годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 4 год).

1. Маса хліба та булочних виробів, підлягаючих зберіганню (кг), визначається з урахуванням даних графіка роботи печей

$$Q_{\text{заг}} = P_1 * t_1 + P_2 * t_2 + P_3 * t_3 + \dots, \quad (3.53)$$

де P_1, P_2, P_3 – продуктивність печей за видами виробів, кг/год;

t_1, t_2, t_3 – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба за період з 20 до 4 год.

$$Q_{\text{заг}} = (303,4 * 5,75) + (268,8 * 5,75) + (268,8 * 5,75) + (299,5 * 5,75) = 6557,88 \text{ кг}$$

2. Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту хліба

$$L_{год} = \frac{P_{год}}{n * m} \quad (3.54)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт.;

m – маса хліба, кг.

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$L_{год} = \frac{303,4}{24 * 0,79} = 16 \text{ шт/год}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

$$L_{год} = \frac{268,8}{24 * 0,70} = 16 \text{ шт/год}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

$$L_{год} = \frac{268,8}{24 * 0,70} = 16 \text{ шт/год}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

$$L_{год} = \frac{299,5}{24 * 0,78} = 15,9 \approx 16 \text{ шт/год}$$

3. Годинна кількість контейнерів для зберігання окремого сорту хліба

$$N_{год} = \frac{L_{год}}{K} \quad (3.55)$$

де K – кількість лотків у контейнері.

Використовуємо контейнера для хліба марки ХКЛ-2 із 8 лотками

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$N_{год} = \frac{16}{8} = 2 \text{ шт/год}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

$$N_{год} = \frac{16}{8} = 2 \text{ шт/год}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

$$N_{год} = \frac{16}{8} = 2 \text{ шт/год}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

$$N_{\text{год}} = \frac{16}{8} = 2 \text{ шт/год}$$

4. Ритм заповнення контейнерів (хв.) розраховуємо за формулою:

$$r = 60 / N_{\text{год}} \quad (3.56)$$

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

5. Розрахунок кількості контейнерів для зберігання хліба та булочних виробів на період з 20 до 4 год розраховується за формулою:

$$N = \frac{60 * T}{r} \quad (3.57)$$

Хліб з борошна на дезінтеграторах

$$N = \frac{60 * 8}{30} = 16 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)

$$N = \frac{60 * 8}{30} = 16 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)

$$N = \frac{60 * 8}{30} = 16 \text{ шт}$$

Хліб з борошна ППК (ячмінь)

$$N = \frac{60 * 8}{30} = 16 \text{ шт}$$

6. Загальна кількість контейнерів розраховується за формулою:

$$N_{заг} = N_1 + N_2 + N_3 \quad (3.58)$$

$$N_{заг} = 16 + 16 + 16 + 16 = 64 \text{ шт}$$

Таблиця 3.21 Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнеру	Розрахун-кова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотка	контейнера	лотків	контейнерів			
Хліб з борошна на дезінтеграторах	303,4	18,9	151,2	16	2	30	16	16
Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)	268,8	16,8	134,4	16	2	30	16	16
Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)	268,8	16,8	134,4	16	2	30	16	16
Хліб з борошна ППК (ячмінь)	299,5	18,7	149,6	16	2	30	16	16
Всього								64

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

Сировина підрозділяється на основну і допоміжну.

До основної сировини відноситься: борошно, дріжджі, сіль і вода, вони являються необхідною складовою хлібобулочних виробів. Допоміжна сировина використовується для підвищення харчової цінності, забезпечує специфічні органолептичні і фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів.

Сировина, яка надходить на підприємство, повинна відповідати вимога відповідних ГОСТів, ДСТУ або ТУ.

На хлібозавод сировина надходить тарним та безтарним способом.

Борошно кожного дня транспортується автоборошновозами К-1040, на заводі борошно зберігається безтарним способом. Склад безтарного зберігання складає 24 силосів марки ХЕ-160А (2), об'ємом по 32 тонни і 19 виробничих бункерів типа ХЕ-63(10). Ємність силосів розрахована на семидобовий запас борошна. Борошно відповідного сорту подається у відповідний силос.

Силоса складу розміщені в шести групах, де в кожній групі по 4 силоса. До зовнішніх приймальних щитків марки ХЩП (1) з допомогою гнучкої шланги приєднуються автоборошновози.

З допомогою повітря борошно аерозоль транспортом перекачується в силоса. Зжате повітря виробляється компресорною станцією марки КС (3), він подається до силоса для аерації дна і для транспортування борошна.

В нижній частині силосів установлені дозатори борошна марки ДМ-3Р (4) для точного дозування борошна із дозатора борошно подається в збірний шнек марки ШП для змішування різних партій борошна. Далі борошно аерозоль транспортом з допомогою шнекового живильника транспортується в просіювач марки «Воронеж» (6), де просіюється і очищається від сторонніх домішок, а також за допомогою магнітів видаляються металомагнітні домішки. Після просіювання борошно з допомогою пневмотранспорту поступає у виробничі бункера ХЕ – 63В (11).

Сіль на хлібозаводі зберігається «мокрим» способом в установці Т1-ХСТ-80 (22). Установка розміщена в підвалі заводу. Сіль поступає насипом в мішках. В установку разом із сіллю по трубопроводу подається вода в кількості 50% до маси солі. Верхній шар приготовленого розчину безперервно поступає в ємність для фільтрування.

Очищений сольовий розчин, щільністю $1,2 \text{ кг/м}^3$, транспортується у витратну ємність марки ХЕ-64 (23).

Дріжджі поступають на завод у вигляді пресованих брусків. Пресовані дріжджі доставляють в картонних коробках і зберігаються в холодильній камері при температурі $0 - 4 \text{ }^\circ\text{C}$ не більше 3 доби. Перед подачею на виробництво в приготувальному відділенні розводять з водою в співвідношенні 1:3 в дріжджо мішалках Х-14 (13). Потім проходить стадія фільтрування і перекачується у витратні ємності ХЕ-64 (15).

Патока надходить на підприємство і зберігаються у щільно закритих бочках (17) у прохолодних приміщеннях. Патоку попередньо нагрівають до температури $40 - 45 \text{ }^\circ\text{C}$ для зменшення в'язкості. Допускається розведення водою для одержання розчину визначеної густини. Перед подачею на виробництво проціджують крізь сито з отворами не більше 3,0 мм.

Солод не ферментований зберігається тарним способом в мішках (16) і подається на виробництво в сухому вигляді.

Воду на підприємство подають з місцевої мережі водопроводу, а при відсутності централізованого водопостачання – з артезіанських свердловин з обов'язковою побудовою внутрішнього водопроводу, незалежно від потужності підприємства і джерела водопостачання.

Вода зберігається в спеціальних бачках (19) і (20), в яких створюється оперативний запас холодної води, гаряча вода надходить з котельні підприємства. Запас холодної води повинен забезпечувати безперебійну роботу підприємства протягом 8 годин, запас гарячої води - 5-6 годин.

Опис схеми приготування хліба з борошна на дезінтеграторах

Приготування тіста хліба здійснюють на заквасках. Концентровані молочнокислі закваски (КМКЗ) готують з використанням у циклі розведення молочнокислих бактерій *L. fermenti-34*, *L. casei-26*, *L. plantarum-30*, *L. brevis-1*. Масова частка вологи у заквасці 65-72 %, кислотність її 18-22 град. Дозують концентровані молочнокислі закваски в тісто 6—12 % до маси борошна.

Технологічний процес виробництва хліба починається з приготування КМКЗ. Рідку закваску готують у заварювальній машині марки ХЗМ-300 (25), куди дозатором сипучих компонентів (26) подається борошно пшеничне першого гатунку, а також вода дозатором рідких компонентів (24). Після змішування закваска поступає у чан-збірник.

Із чана-збірника закваска поступає шестерним насосом (14) у чани РЗ-ХЧД (28), крани регулюють подачу закваски у чани, потім закваска потрапляє у витратний чан (29), а із нього у тістомісильну машину марки «Прима-300» (31) через дозатор «Авіарм»(30).

Тісто готується безопарним способом. Дозування сировини для замісу тіста відбувається в автоматичному й ручному режимах, робота дозаторів налаштовується відповідно до виробничої рецептури. У діжу вносять у заданих кількостях інгредієнти: попередньо підготовлені дріжджову суспензію із витратної ємності ХЕ-64 (15), КМКЗ, сольовий розчин і воду подають із дозатора періодичної дії «Авіарм» (30), борошно пшеничне першого гатунку, борошно пшеничне цільнозмелене подають із дозатора

сипких компонентів КДБ – РС (26), солод не ферментований і патоку подають вручну.

Тривалість замісу тіста в тістомісильній машині «Прима-300» (31) складає 15 хвилин, температура тіста після замісу – 26-28°C. По закінченню замісу тісто бродить впродовж 40 хвилин. Виброджене тісто в діжі (33) підкочується до діжеопрокидувача марки «Восток» (32) і з його допомогою вивантажується в тістоподільник марки WERNER & PFLEIDEPER (34), де ділиться на шматки певної маси. З воронки подільника тісто попадає в його робочу камеру, звідки видавлюється порціями у вигляді окремих шматків рівного об'єму й маси. Маса, об'єм й інші параметри контролюються на сенсорній панелі керування.

Далі тістові заготовки укладаються у форми для випікання, а форми укладаються на листи у візок (36) і направляються на остаточне вистоювання. Стадія остаточного вистоювання проходить в шафі боксового типу «Сайленс» (37). Умови остаточного вистоювання: температура – 39-41°C, відносна вологість повітря – 75 – 80 %, тривалість – 50 хв.

Після вистоювання візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» (38) де вироби випікаються 45 хв.

Готові вироби після витягування з форм укладають в лотки таким образом, щоб вироби не деформувались і зберігали форму. Заповнені контейнери ХКЛ-2 (39) направляють у відділення для вистигання з подальшою упаковкою.

Опис схеми приготування хліба з борошна ППК (м'яка пшениця)

Тісто готується безопарним способом. Дозування сировини для замісу тіста відбувається в автоматичному й ручному режимах, робота дозаторів налаштовується відповідно до виробничої рецептури. У діжу вносять у заданих кількостях інгредієнти: попередньо підготовлені дріжджову суспензію із витратної ємності ХЕ-64 (15), КМКЗ, сольовий розчин і воду подають із дозатора періодичної дії «Авіарм» (30), борошно пшеничне першого гатунку, борошно пшеничне цільнозмелене подають із дозатора

сипких компонентів КДБ – РС (26), солод не ферментований і патоку подають вручну.

Тривалість замісу тіста в тістомісильній машині «Прима-300» (31) складає 15 хвилин, температура тіста після замісу – 26-28°C. По закінченню замісу тісто бродить впродовж 40 хвилин. Виброджене тісто в діжі (33) підкочується до діжеопрокидувача марки «Восток» (32) і з його допомогою вивантажується в тістоподільник марки WERNER & PFLEIDEPER (34), де ділиться на шматки певної маси. З воронки подільника тісто попадає в його робочу камеру, звідки видавлюється порціями у вигляді окремих шматків рівного об'єму й маси. Маса, об'єм й інші параметри контролюються на сенсорній панелі керування.

Далі тістові заготовки укладаються у форми для випікання, а форми укладаються на листи у візок (36) і направляються на остаточне вистоювання. Стадія остаточного вистоювання проходить в шафі боксового типу «Сайленс» (37). Умови остаточного вистоювання: температура – 39-41°C, відносна вологість повітря – 75 – 80 %, тривалість – 50 хв.

Після вистоювання візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» (38) де вироби випікаються 45 хв.

Готові вироби після витягування з форм укладають в лотки таким образом, щоб вироби не деформувались і зберігали форму. Заповнені контейнери ХКЛ-2 (39) направляють у відділення для вистигання з подальшою упаковкою.

Опис схеми приготування хліба з борошна ППК (тверда пшениця)

Тісто готується безопарним способом. Дозування сировини для замісу тіста відбувається в автоматичному й ручному режимах, робота дозаторів налаштовується відповідно до виробничої рецептури. У діжу вносять у заданих кількостях інгредієнти: попередньо підготовлені дріжджову суспензію із витратної ємності ХЕ-64 (15), КМКЗ, сольовий розчин і воду подають із дозатора періодичної дії «Авіарм» (30), борошно пшеничне першого гатунку, борошно пшеничне цільнозмелене подають із дозатора

сипких компонентів КДБ – РС (26), солод не ферментований і патоку подають вручну.

Тривалість замісу тіста в тістомісильній машині «Прима-300» (31) складає 15 хвилин, температура тіста після замісу – 26-28°C. По закінченню замісу тісто бродить впродовж 40 хвилин. Виброджене тісто в діжі (33) підкочується до діжеопрокидувача марки «Восток» (32) і з його допомогою вивантажується в тістоподільник марки WERNER & PFLEIDEPER (34), де ділиться на шматки певної маси. З воронки подільника тісто попадає в його робочу камеру, звідки видавлюється порціями у вигляді окремих шматків рівного об'єму й маси. Маса, об'єм й інші параметри контролюються на сенсорній панелі керування.

Далі тістові заготовки укладаються у форми для випікання, а форми укладаються на листи у візок (36) і направляються на остаточне вистоювання. Стадія остаточного вистоювання проходить в шафі боксового типу «Сайленс» (37). Умови остаточного вистоювання: температура – 39-41°C, відносна вологість повітря – 75 – 80 %, тривалість – 50 хв.

Після вистоювання візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» (38) де вироби випікаються 45 хв.

Готові вироби після витягування з форм укладають в лотки таким образом, щоб вироби не деформувались і зберігали форму. Заповнені контейнери ХКЛ-2 (39) направляють у відділення для вистигання з подальшою упаковкою.

Опис схеми приготування хліба з борошна ППК (ячмінь)

Тісто готується безопарним способом. Дозування сировини для замісу тіста відбувається в автоматичному й ручному режимах, робота дозаторів налаштовується відповідно до виробничої рецептури. У діжу вносять у заданих кількостях інгредієнти: попередньо підготовлені дріжджову суспензію із витратної ємності ХЕ-64 (15), КМКЗ, сольовий розчин і воду подають із дозатора періодичної дії «Авіарм» (30), борошно пшеничне першого гатунку, борошно пшеничне цільнозмелене подають із дозатора

сипких компонентів КДБ – РС (26), солод не ферментований і патоку подають вручну.

Тривалість замісу тіста в тістомісильній машині «Прима-300» (31) складає 15 хвилин, температура тіста після замісу – 26-28°C. По закінченню замісу тісто бродить впродовж 40 хвилин. Виброджене тісто в діжі (33) підкочується до діжеопрокидувача марки «Восток» (32) і з його допомогою вивантажується в тістоподільник марки WERNER & PFLEIDEPER (34), де ділиться на шматки певної маси. З воронки подільника тісто попадає в його робочу камеру, звідки видавлюється порціями у вигляді окремих шматків рівного об'єму й маси. Маса, об'єм й інші параметри контролюються на сенсорній панелі керування.

Далі тістові заготовки укладаються у форми для випікання, а форми укладаються на листи у візок (36) і направляються на остаточне вистоювання. Стадія остаточного вистоювання проходить в шафі боксового типу «Сайленс» (37). Умови остаточного вистоювання: температура – 39-41°C, відносна вологість повітря – 75 – 80 %, тривалість – 50 хв.

Після вистоювання візок з виробами направляється до боксової печі марки «Koing Roto Passat» (38) де вироби випікаються 45 хв.

Готові вироби після витягування з форм укладають в лотки таким образом, щоб вироби не деформувались і зберігали форму. Заповнені контейнери ХКЛ-2 (39) направляють у відділення для вистигання з подальшою упаковкою.

3.8 Технохімічний контроль виробництва

Щоб отримати якісну продукцію, на підприємстві необхідно своєчасно отримувати інформацію про якість сировини, перебіг технологічного процесу і тощо. Таку інформацію можуть дати служби техно-хімічного контролю (ТХК).

На підприємстві середньої і великої потужності організують відділи ВТК (відділ технічного контролю). Його основні задачі – контроль за якістю випущеної продукції (здійснюється на всіх стадіях виготовлення, контроль за якістю маркування, упаковки, тари; догляд за відповідністю транспортних

засобів по перевезенню того чи іншого продукту; розгляд скарг і пропозицій що до якості випущеною продукції).

На підприємстві виробничі лабораторії ділять за призначенням на:

- центральну (заводську);
- цехову

Центральні виробничі лабораторії здійснюють контроль за якістю сировини, що поступає на підприємство; закладка рецептур; контроль якості готової продукції.

Цехові лабораторії великий вплив уділяють контролю напівфабрикатів; слідкують за роботою дозуючих пристроїв, за постачанням сировини на склад і цех.

Головною задачею виробничої лабораторії є раціональна організація технологічного процесу, який забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних затратах і втратах.

Для проведення аналізів, лабораторія повинна мати необхідні прилади і набір лабораторного посуду, Кожен рік лабораторія складає заявку на придбання необхідного обладнання, хімічних реактивів, посуду.

Працівники лабораторії керуються в роботі організаційною методикою і нормативно-технічною документацією на сировину і готову продукцію і фіксується у відповідних лабораторних журналах.

Усі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, і скріплені печаткою, зберігаються як документи сурової звітності протягом 2 років.

Термометри, ареометри, денсиметри, скляний посуд та увесь інвентар цехової лабораторії повинен бути підписаний і передається із зміни в зміну змінним технологом, з відповідною позначкою у спеціальному журналі.

Проби для аналізів дозволяється відбирати лише у посуд, що не б'ється, забороняється використовувати скляний посуд. Сильнодіючі хімічні реактиви рекомендується зберігати у заводській лабораторії під пломбою.

Основна та допоміжна сировина повинна надходити на підприємство з документами постачальника, характеризуючи ми її якість.

Лабораторія проводить перевірку відповідності показників якості сировини, згідно норм, встановлених діючою НД.

Аналіз основної та допоміжної сировини проводиться за методами, передбаченими діючими стандартами, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

БОРОШНО

1. Органолептична оцінка (смак, колір, запах, вміст мінеральної домішки) - в кожній партії.
2. Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – в кожній партії.
3. Вологість – в кожній партії.
4. Кислотність – вибірково.
5. Металомагнітна домішка - вибірково.
6. Кількість та якість сирої клейковини в пшеничному борошні – в кожній партії.
7. Визначення об'ємного виходу та формостійкості (відношення Н/Д), для подового хліба, визначення по пробному випіканню – вибірково.
8. Визначення числа падіння борошна – в кожній партії.
9. Визначення зараженості борошна пшеничного картопляною паличкою – с 1 травня по 1 жовтня згідно з інструкцією.
10. Визначення білості – в кожній партії.
11. Автолітична активність житнього борошна – в кожній партії.

ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ

1. Підйомна сила – в кожній партії.
2. Маркування, пакування – в кожній партії.

СІЛЬ КУХОННА

1. Органолептична оцінка (смак, запах, колір) – в кожній партії.
2. Маркування, пакування – в кожній партії.

ПАТОКА КРОХМАЛЬНА

1. Органолептична оцінка (смак, колір, запах, консистенція) – в кожній партії.
2. Маркування, пакування – в кожній партії.

ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ (ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ)

1. Зовнішній вигляд – кожна партія.
2. Товщина, розміри – кожна партія.
3. Відповідність маркуванню – кожна партія.

СОЛОД НЕ ФЕРМЕНТОВАНИЙ

1. Органолептична оцінка (смак, колір, запах, вміст мінеральної домішки) - в кожній партії.
2. Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – в кожній партії.
3. Вологість – в кожній партії.
4. Кислотність – вибірково.
5. Металомагнітна домішка - вибірково.

Аналіз готової продукції

З метою контролю готової продукції на відповідність вимогам НД и для своєчасного регулювання технологічного процесу, проводиться вибірковий контроль готових хлібобулочних, здобних, бараночних та кондитерських виробів, а також контроль пакування та маркування.

Маса виробів та органолептична оцінка – по всьому асортименту.
Фізико-хімічні показники вибірково по всьому асортименту:

ХЛІБ – вибірково, але не рідше 1 разу на місяць по всьому асортименту:

- вологість, %;
- кислотність, град;
- пористість, %.

ХЛІБ, БУЛОЧНІ, ЗДОБНІ ВИРОБИ - вибірково, але не рідше 1 разу в квартал по всьому асортименту:

- вологість, %;
- кислотність, град;
- пористість, %;
- масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %.

Контроль готових виробів здійснюється не раніше, чим через 3 год. і не пізніше 24 год. – пшеничних сортів і 48 год. – житніх і житньо-пшеничних після випікання. Булочні вироби аналізуються не раніше, чим через 12 год. і не пізніше ніж через 16 год.

Контроль виробництва

З метою перевірки належного дотримання виробництвом встановлених рецептур та технологічних режимів, лабораторія з контролю виробництва

проводить кожного дня вибірковий контроль технологічного процесу виробництва по стадіям.

Контроль:

- умов складування та зберігання борошна, іншої сировини;
- виконання встановленого порядку витрачання борошна;
- підготовки сировини до пуску в виробництво;
- правильності роботи дозуючої апаратури;
- якості промісу тіста;
- температури напівфабрикатів;
- вологості густих опар та заквасок;
- вологості тіста;
- тривалості бродіння;
- кінцевої кислотності напівфабрикатів;
- під'ємної сили напівфабрикатів;
- розробки тіста;
- розстойки (параметри та якість розстояних тістових заготовок);
- надрізу, ошпарювання, змащування та оздоблення заготовок, загрузки поду або листів для випікання;
- температури та тривалості випікання;
- укладання, пакування та маркування.

Лабораторія підприємства забезпечує контроль над технологічним процесом.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, хвилинних витрат основної і допоміжної сировини (при безперервному приготуванні), виконання технологічного режиму по кислотності, температурі і тривалості бродіння, маси кусків тіста, тривалості роздоювання і режиму випікання, укладання готового хліба.

Порядок проведення роботи по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Приготування реактивів і перевірка лабораторних приладів

Лабораторія з контролю виробництва здійснює:

- приготування розчинів реактивів по мірі необхідності;

- ведення обліку скляного посуду, реактивів, термометрів, ареометрів, лабораторних приладів;

- контроль за дотриманням термінів повірки КВП, які використовуються в лабораторії.

Форми лабораторних журналів.

Лабораторні журнали підприємства:

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;

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

Генеральний план підприємства хлібопекарської промисловості спроектовано у відповідності з вимогами діючих будівельних норм і правил(СНтаП).

На території хлібозаводу №4 розташовані такі будівлі та споруди:

1. Склад БЗБ
2. Адміністративно-побутовий корпус
3. Виробничий цех
4. Котельня
5. Прохідна
6. Гуртожиток
7. Механічна майстерня
8. Матеріальний склад
9. Електроцех
10. Дизель-генераторна
11. Теплиця
12. Сховище
13. Пожежні водойми
14. Пожежна насосна
15. Авторемонтний бокс
16. Бухгалтерія
17. Будівля колишнього механічного цеху(без обладнання, не працює)

Територія підприємства має гарний вигляд. Вона відповідає всім вимогам, огорожена огорожею світлого кольору. По всьому заводу всі дороги асфальтовані завдяки чому пересуватись по території легко.

В окремій частині території знаходяться сміттєзбірники для відходів, які щільно закриваються кришками і щодня очищуються дезінфікуючим розчином, дворовий туалет.

Прохідна з автовагами розташована з боку вул. Генерала Петрова. Мається другий пожежний під'їзд. Під'їзні шляхи асфальтовані. Територія озеленена, є зони відпочинку.

Експедиційна зона примикає до розвантажувального фронту експедиції. Територія заводу огорожена залізобетонним парканом.

Також на території підприємства є спеціальні площадки для прийому і зберігання тари, сировини, інших матеріалів.

Санітарний стан підприємства відповідає всім вимогам санепідемстанції. Раніш на заводі обробляли обладнання, тару, інвентар розчином хлорного вапна різної консистенції(2%, 5%, 10%), зараз оброблення проводять новими засобами дезінфекції: Бланідаз, Дезактін, АХД, уксусною кислотою тощо.

Виробничий корпус (головний).

Будівля головного корпусу прямокутна 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 площадка шириною 6,0 м з монолітного залізобетону для технологічного обладнання до якої примикають металеві площадки.

Поверховість будівлі - 2-х поверхова.

- а) виробнича частина-одноповерхова без підвалу;
- б) службово-побутова частина - двоповерхова без підвалу.

У будівлі головного корпусу розміщуються:

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.

Будівля адміністративно-побутового корпусу прямокутна в плані з розмірами в осях 66 х 12м, з кроком колон 6,0 х 6,0 м. Будівля двоповерхова, каркасне 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; Убиральні приміщення; 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 склади примикає до БЗБ і головного корпусу.

У будівлі БЗБ на третьому поверсі розташовується відділення збірних ємностей для сировини. У прибудові будівлі розташовуються:

на першому поверсі:

Склад; Службові приміщення; Склад безтарного зберігання солі;

на другому поверсі:

Кондитерський цех; Опарно-заквасочне відділення; Службові приміщення в т.ч. пульт управління завантаження силосів.

Опис будівельних конструкцій.

Головний корпус.

Фундаменти - монолітні залізобетонні стаканного типу, стрічкові збірні залізобетонні.

Колони - кам'яні, металеві засклені, листове залізо, металева сітка.

Несучий елемент покрівлі та укріплювач - збірні залізобетонні панелі, пінобетон.

Несучі конструкції перекриття - збірні залізобетонні балки.

Покрівля - рулонна.

Сходи - металеві.

Перекриття 2-х поверхів та майданчики - монолітний залізобетон і металоконструкції.

Підлога - металева, кам'яна, метласька плитка, цементні, лінолеум.

Адміністративно побутовий корпус.

1. Виробнича частина.

Фундаменти - монолітні залізобетонні стаканного типу.

Колони - збірні залізобетонні.

Стіни і перегородки - камінь, цегла, склоблоки, скло.

Несучий елемент покрівлі та укріплювач - збірні залізобетонні плити, пінобетон.

Несучі конструкції перекриття - збірні залізобетонні ригелі.

Покрівля - рулонна.

Підлоги - металева, керамічна плитка, бетон, паркет.

2. Службово - побутова частина.

Фундаменти - монолітні залізобетонні стаканного типу, стрічкові збірні залізобетонні.

Колони - збірні залізобетонні.

Стіни і перегородки - камінь, цегла, склоблоки, скло.

Монолітні і горищні перекриття - збірні залізобетонні панелі.

Покрівля - рулонна.

Сходи - металеві.

Несучий елемент покрівлі - збірні залізо бетонні панелі.

Будівля безтарного зберігання борошна.

Виробнича частина.

Фундаменти - монолітні залізобетонні стаканного типу, стрічкового типу.

Колони - збірні залізобетонні.

Стіни і перегородки - цегла, збірні залізобетонні панелі.

Несучі конструкції перекриття - збірні залізобетонні плити.

Покрівля - рулонна.

Підлоги - лінолеум, керамічна плитка, цементні.

Двері, ворота - металеві і дерев'яні.

Сходи - залізо-бетонні збірні.

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 ґатунку;

Лінія №7 - лінія з виробництва бублика «Українського» з борошна пшеничного 1-го та дрібноштучних булочних виробів з борошна вищого ґатунку;

Лінія №8 - лінія з виробництва здобних дрібноштучних виробів з борошна вищого ґатунку, 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 №9

Асортимент лінії №9: Хліб «Невський з родзинками», хлібець «Зернятко», хліб «Козацький», хліб «Білорус», хліб «Оksamит», хліб «Балтійський», хліб «Пшеничний бездріжджовий», хліб «Енер-Жи», хліб «Славський» заварний.

Апаратурно-технологічна схема лінії №9:

1. Виробничий бункер ХЕ-63В-1.85
2. Виробничий бункер ХЕ-63В-1.85
3. Виробничий бункер ХЕ-63В-1.85
4. Дозатор сипких компонентів КБД-РС
5. Витратна ємність для цукро-сольового розчину
6. Витратна ємність з водою
7. Дозувальна станція «Авіарм»
8. Ваги
9. Тістомісильна машина з підкатними діжами «Прима - 300»
10. Діжеперекидач «Восход ДО-3»
11. Тістоподільник «Werner&Phliaderer»
12. Тістоокруглювач «Восход»
13. Закаточна машина «Восход – Т3»
14. Багетоформуєча машина «FRB-700»
15. Стіл
16. Візок
17. Шафа кінцевого вистоювання «Сайленс»

18. Шафа кінцевого вистоювання «Kumkau»
19. Піч ротаційна конвекційна «Koing Roto Passat»
20. Циркуляційний стіл
21. Візок

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробничі процеси хлібопекарської промисловості в основному пов'язані зі значними тепло- і волого виділеннями, що в багатьох випадках супроводжуються великим рівнем шуму і вібрації. Окремі операції не виключають попадання в повітря виробничих приміщень пилу, парів і газів, що негативно впливають на організм людини і знижують продуктивність праці.

Мікроклімат приміщень, рівні шумів, освітленість робочих поверхонь, концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинні відповідати санітарним нормам і правилам.

Для захисту персоналу від ураження електричним струмом, продуктами горіння застосовуються ізоляційні, огорожувальні та допоміжні захисні засоби.

Охорона праці на виробництві починається з організації управління охороною праці. Роботодавець зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їхні обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель та споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів з усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці.

Організація охорони праці повинна здійснюватися за Законом України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Правилами по техніці безпеки і виробничій санітарії на хлібопекарних підприємствах, Санітарними правилами для підприємств хлібопекарної промисловості.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ-2583-94.

На основі перелічених документів розроблюється і утверджуються інструкції по техніці безпеки для всіх професій згідно положенню про розробку інструкцій по охороні праці.

Законодавство про охорону праці передбачає і обов'язки працівників.

Зокрема вони зобов'язані:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей у процесі виконання будь-яких робіт під час перебування на території підприємства;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. Навчання й інструктаж працівників з охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводиться з усіма працівниками в процесі їхньої трудової діяльності. Контроль і відповідальність за організацію навчання і періодичність перевірок знань з охорони праці покладено на керівників підприємства, де ці працівники працюють.

Інструктаж працівників залежно від характеру та часу його проведення буває вступний (при прийомі на роботу); первинний (на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою - один раз на квартал, на інших роботах — один раз на півроку; проводиться або індивідуально, або з групою працівників, що виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу); позаплановий (при зміні правил з охорони праці, заміні устаткування чи за інших змін факторів, що впливають на безпеку праці); цільовий (при виконанні разових робіт, не пов'язаних із прямими обов'язками за фахом).

Керівництво підприємства і структурних підрозділів повинні забезпечити навчання роботи по техніці безпеки праці. Всі працівники чи прийняті на роботу під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань по питанням охорони праці і пожежної безпеки у відповідності з розробленими і утвердженими нормативними актами.

Особисто щільно необхідно слідкувати за чистотою рук. Їх треба утримувати в чистоті, мити перед початком роботи, при переході з однієї роботи на іншу, після кожної перерви, після туалету.

Мити їх необхідно теплою водою з милом, щіткою, мочалкою; після необхідно продезінфікувати засобом АХД-експрес. Далі їх висушують чистим рушником. Нігті підстригають коротко, утримують в чистоті, не покривають їх лаком. На руках не повинно бути годинників, кілець та інших прикрас. Так як вони не дають щільно вимити руки і можуть бути причиною попадання в їжу мікробів.

Санітарний одяг дозволяють носити тільки в приміщенні. При виході з виробничого приміщення його треба знімати. Хустки повинні повністю закривати волосся.

Робочі підприємства повинні регулярно, тобто кожні пів року проходити медичний огляд.

5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може привести їх дія, прийнято підрозділяти на небезпечні та шкідливі.

Небезпечний виробничий фактор - фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах приводить до травми або різкого погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор - фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах приводить до захворювання або зниження працездатності.

В залежності від рівня та тривалості впливу шкідливий фактор може стати небезпечним. За природою дії на організм людини небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться фактори, що характеризують технологічний процес (рухомі машини та механізми, рухомі частини обладнання, вироби, заготовки та матеріали, що пересуваються, гострі кромки, заусениці; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання або матеріалів; підвищене значення електричної напруги, підвищений рівень статичної електрики), та фактори, що характеризують повітря виробничих приміщень (підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, метеорологічні умови, підвищений рівень шуму, ультразвукових коливань, вібрації на робочому місці, недостатня освітленість робочої зони і т. п.).

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються:

- за характером впливу на людину на: токсичні (викликають отруєння організму), дратівні, сенсibiliзуючі (викликають алергію), канцерогенні (викликають злоякісні утворення), мутагенні (впливають на зміну спадковості), репродуктивні;

- за шляхом проникнення у організм людини: проникаючі через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори містять такі біологічні об'єкти: мікроорганізми (бактерії, віруси та ін.) та продукти їх життєдіяльності, макроорганізми (рослини та тварини).

Психофізіологічні - фізичні та нервово-психічні перевантаження.

Повний перелік небезпечних та шкідливих виробничих факторів дається у ГОСТ 12.0.003-74.

Атестацію робочих місць виконують за результатами комплексного обстеження і оцінювання умов та характеру праці.

Оцінювання стану робочого місця за умовами праці здійснюють з урахуванням впливу на працівників усього комплексу факторів виробничого середовища і трудового процесу, передбачених Гігієнічною класифікацією праці, сукупних факторів технічного й організаційного рівня умов праці, а також ступеня ризику ушкодження здоров'я.

На підставі такої оцінки робочі місця можуть бути віднесені до одного з таких видів умов праці:

- з особливо шкідливими й особливо важкими умовами праці;
- зі шкідливими і небезпечними умовами праці;
- зі шкідливими умовами праці.

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

Згідно статті 153 КЗпП на всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються безпечні і нешкідливі умови праці. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган, крім випадків укладення між працівником та власником або уповноваженим ним органом трудового договору про дистанційну роботу.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються

працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

Власник або уповноважений ним орган повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, що запобігають виробничому травматизму, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань у працівників.

Власник або уповноважений ним орган не вправі вимагати від працівника виконання роботи, що становить явну небезпеку для життя працівника, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці. Працівник має право відмовитися від виконання дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, що становить небезпеку для життя чи здоров'я такого працівника або людей, які його оточують, і навколишнього середовища.

У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я умов праці власник або уповноважений ним орган зобов'язаний повідомити про це центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, який може надати тимчасову згоду на роботу в таких умовах. На власника або уповноважений ним орган покладається обов'язок проведення інструктажу (навчання) працівників з питань охорони праці, протипожежної безпеки.

Трудові колективи обговорюють і схвалюють комплексні плани поліпшення умов праці, охорони праці та проведення санітарно-оздоровчих заходів і контролюють виконання таких планів.

При укладенні трудового договору про дистанційну роботу на власника або уповноважений ним орган покладається обов'язок систематичного проведення інструктажу (навчання) працівника з питань охорони праці і протипожежної безпеки в межах використання таким працівником обладнання та засобів, рекомендованих або наданих власником підприємства, установи, організації або уповноваженим ним органом.

Такий інструктаж (навчання) може проводитися дистанційно, з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема шляхом відеозв'язку.

У такому разі підтвердженням проведення інструктажу (навчання) вважається факт обміну відповідними електронними документами між власником або уповноваженим ним органом та працівником.

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний вживати заходів щодо полегшення і оздоровлення умов праці працівників шляхом впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки, засобів механізації та автоматизації виробництва, вимог ергономіки, позитивного досвіду з охорони праці, зниження та усунення запиленості та загазованості повітря у виробничих приміщеннях, зниження інтенсивності шуму, вібрації, випромінювань тощо стаття 158 КЗпП.

Для створення безпечних умов праці виробниче приміщення повинні мати необхідну площу, висоту, освітлення, вентиляцію. Сходи огорожують поручнями.

Між обладнанням повинно бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

Особливу увагу необхідно приділяють ізоляції електропроводів від вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися тільки низьковольтною напругою.

В тарних і безтарних складах зберігання борошна повинно бути встановлені обладнання, яке уловлює пил, забезпечується герметизація і максимальне зниження тиску і з'єднання в технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запиленості, обладнання повинно бути заземлене.

Заходи по попередженню нещасних випадків:

1. Установка огорожень, авто блокіровки
2. Заземлення
3. Раціональне розташування обладнання
4. Прибирання виробничих приміщень
5. Проведення інструкцій
6. При необхідності застосування засобів індивідуального захисту.

5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

Засоби пожежогасіння

В будівлі підприємства передбачено попередження про пожежу. Спосіб попередження – сирена.

У виробничих будівлях підприємствах не дозволяється:

- а) виконувати прибирання приміщення з використанням бензину, керосину і інших легкозаймистих і горючих речовин;
- б) відігрівати трубопровід в разі їх замерзання паяльною лампою або іншими засобами з застосуванням відкритого вогню;
- в) проводити перепланування приміщення без згоди з органами державно - пожежного нагляду.
- г) розміщувати технологічне устаткування вибухо-пожежо-небезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.
- д) в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

На виробництві використовуються наступні типи вогнегасників: вуглекислотні і порошкові вогнегасники:

- порошкові ВП-10 (для гасіння невеликих вогнищ спалаху, горючих рідин, газів, електроустановок до 1000 В) 10л. – 12шт;

- Генератори об'ємного аерозольного гасіння пожеж (СОГ-5М). Призначені для гасіння електроустаткування (силові і високовольтні установки, промислова електроніка і т.п., об'єм, що захищається, генератором СОГ-5М до 40 м³)-3шт

-вуглекислотні ручні ОУ-5(призначені для гасіння електроустановок під напругою до 380 В) -6шт.

-вуглекислотні - брометілові ОУБ-3А з місткістю балона 3,2 л.(призначені для гасіння пожеж в складських приміщеннях)-10 шт.

Проектом передбачені наступні системи пожежогасіння:

1) внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу або застосовують спринклерну систему пожежогасіння. Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопроводу в усіх приміщеннях необхідно обладнати рукавами та стволами, а також важелями для полегшення відкривання вентиля.

Пожежні рукави повинні бути сухими, скрученими і приєднаними до кранів і стволів.

Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних опломбованих шафках.

На дверцятах пожежних шафок із зовнішнього боку повинні бути вказані: літерний індекс ПК, порядковий номер крана та номер телефону для виклику пожежної охорони.

2) зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Передбачено автоматичне включення пожежного насоса від кнопок, що встановлюються у кожного внутрішнього пожежного крану. З включенням пожежного насоса автоматично відключається насос виробничо-побутового призначення, встановлений на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; для огорожі води з протипожежної водопровідної мережі встановлені пожежні гідранти, відстань між якими 250 м. Відстань гідранта від стін будівель – 2,5-5 м. Підприємство оснащено наступними первинними засобами пожежогасіння: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), пожежний інструмент (гаки, лом, сокири тощо) Пожежні щити встановлено при виході з цеху, а також при в'їзді на територію підприємства.

Загальні вимоги до шляхів евакуації.

Евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях будівель, через евакуаційні виходи відповідно до вимог СНиП 2.01.02-85* та СНиП 2.09.02-85*.

У будівлях та спорудах, що мають два поверхи і більше, у разі одночасного перебування на поверсі більше 25 осіб, повинні бути розроблені і вивішені на видному місці плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

У виробничих і адміністративних будівлях підприємств не дозволяється встановлювати на шляхах евакуації виробниче устаткування, розміщувати готову продукцію, матеріали тощо.

У загальних коридорах влаштування вбудованих шаф, за винятком шафок для комунікацій і пожежних кранів, не допускається.

На шляху евакуації не допускається опорядження стін і підлоги горючими матеріалами.

Проектом передбачені шляхи евакуації робочих і службовців. План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. Шляхи

евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання). і затверджений директором підприємства.

Кількість евакуаційних виходів з будівель з кожного поверху і з приміщень дорівнює двом. Мінімальна ширина дверей 0,8 м і проходів 1 м, коридорів 1,4 м.

Хлібо завод по пожежній безпеці належать до категорії В. В його виробничих приміщеннях повинні бути передбачення заходи щодо попередження вибухів, пожерів, засобів їх погашення, сигналізація, шляхи евакуації людей.

Для попередження пожеж проводити інструкції по заходам пожежної безпеки.

Територію підприємства необхідно тримати в чистоті, до всіх споруд забезпечити вільний підхід.

Виробничі і складські приміщення після роботи оглядають, відключаючи освітлення, газове обладнання.

Проходи, виходи, коридори, сходи, тамбури утримують в чистоті.

Виробничі і складські приміщення забезпечуються первинними і вторинними засобами погашення.

Установку нового обладнання проводять згідно допустимим навантаженням на електромережу.

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

З метою дотримання екологічних вимог на підприємстві здійснюється поряд з державним і виробничий контроль. На підприємствах з великим обсягом виробництва та розгалуженою системою управління створюється служба охорони навколишнього середовища. Контрольна діяльність служби охоплює практично всі сторони природоохоронної роботи підприємства. Основними її напрямками є контроль за виконанням природоохоронних планів та заходів, дотриманням норм і правил по охороні навколишнього середовища у процесі виробництва, удосконалення технологічного виробництва.

На всіх підприємствах розроблюється екологічний паспорт.

На хлібопекарних підприємствах основними викидами в атмосферу є

продукти згорання палива. Склад їх залежить від виду палива. При роботі на природному газі – це оксиди азоту і вуглецю; мазуту.

Забруднюють атмосферу і газу, які виводяться з компресорних установок складів безтарного зберігання борошна. При бродінні тістових напівфабрикатів – заквасок, КМКЗ, тіста – в повітря приміщення виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, летучі кислоти та ін..

Специфічними органолептичними викидами є пил основної сировини – борошно та ін. Для цього встановлюють ПДК викидів на 1т виробів.

На хлібозаводі, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря в зоні, яка примикає до виробництва, продукти згорання розсіюються в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60 -70м і дефлекторів.

Передбачається санітарно – захисна зона від 100 до 300м.

Для уловлення борошняної пили на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканеві фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна – циклони.

В приміщенні з викидами продуктів бродіння встановлюють приточно – витяжну вентиляцію.

Велике екологічне значення має охоронні заходи по забезпеченню чистоти води.

Стичні води, які поступають в місцеву каналізацію не повинні впливати на біологічне очищення. Перед спуском в міську каналізацію системи очистки води хлібозавод повинні пройти механічне очищення через сита.

Необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства. Ступінь забруднення залежить від технологічного процесу на виробництві.

На рівні з атмосферним і повітряним середовищем, в наслідок виробничої дії забруднюється і ґрунт.

З метою запобігання забруднень їх в умовах хлібозаводу необхідно своєчасно щільно збирати, вивозити всі відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, мастильні матеріали, промислове сміття та ін.

Визначаючи хід процесу екологізації виробництва, враховують умови і чинники формування ресурсозберігаючого господарського механізму галузі, а саме:

- економне і комплексне використання природних ресурсів, створення безвідходних і маловідходних технологій;
- зміну техніко-технологічних принципів організації виробництва на такі, що забезпечують екологічну рівновагу;
- діалектичну єдність системи споживання і можливості реалізації потреб;
- загальне господарське навантаження регіону, на навколишнє середовище, визначення екологічно оптимальних меж концентрації виробництва;
- еколого-економічну оцінку всіх проектів перетворення природи і природокористування.

Хлібопекарське підприємство викидає в атмосферу шкідливі речовини в складі:

- різні види органічного пилу (борошняна, цукрова) при прийомі, зберіганні і підготовці сировини;
- пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових) при випічці хлібобулочних виробів;
- акролеїн при випікання формового і подового хліба;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) при охолодженні і зберіганні випечених виробів;
- окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей при використанні в якості палива природного газу;
- пил дерев, зварювальний аерозоль, оксиди марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луку - від допоміжного виробництва.

У сучасних умовах під охороною екологічної безпеки навколишнього середовища розуміється сукупність міжнародних, державних, регіональних і локальних адміністративних, правових, управлінських, економічних, політичних і громадських заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення та збереження природних ресурсів Землі та космічного простору, в тому числі і заходів по забезпечення оптимальних

фізичних, хімічних і біологічних параметрів функціонування природних систем. Істотна роль у заходах з охорони навколишнього середовища належить санітарно-технічним пристроям, які повинні зменшити обсяг викидів шкідливих речовин в повітряне середовище і водойми, а також концентрації, що знаходяться в цих викидах шкідливих речовин.

Однак головним у цьому напрямку є розвиток безвідходних або маловідходних виробництв, від яких нічого, або майже нічого не викидається в повітря, і відходи можна використовувати в якості сировини на місці або в інших виробництвах або видах промисловості і сільського господарства. Безвідходні або маловідходні виробництва економічні, оскільки таке рішення дає економію коштів порівняно з видаленням шкідливих речовин за допомогою очисних установок. Інженерний захист навколишнього середовища є частиною заходів з охорони природи і включає в основному технічні заходи щодо забезпечення оптимальних фізичних, хімічних і біологічних параметрів функціонування як природних, так і антропогенних об'єктів і явищ, що становлять цілісну систему, в якій протікають праця, побут і відпочинок людей.

5.4.1 Заходи зменшення забруднення повітряного середовища

Вельми істотно забруднюють повітряне середовище продукти згорання палива, що надходять в атмосферу через димові труби теплоустановок, виробничих та опалювальних котелень, технологічних установок, а також виробничих печей. На концентрацію забруднення великий вплив має вид використовуваного палива. Тому для зменшення забруднення повітряного середовища продуктами згорання палива, необхідно вибирати такі його види, які дають найменше забруднення. Основний вид палива - природний газ, резервний - топковий мазут.

Однією з серйозних причин забруднення навколишнього середовища є застосування недосконалих технологічних процесів. Тому велике значення для охорони чистоти повітряного басейну має вдосконалення технологій виробничих процесів, спрямоване на істотне скорочення або повну ліквідацію шкідливих викидів. При цьому досягається більш ефективно використання природних ресурсів та скорочення витрат на створення очисних споруд.

Викид забруднюючих речовин в атмосферу здійснюється на підставі розробленого та затвердженого держуправлінням екобезпеки.

Для зниження концентрації забруднюючих речовин що викидаються в цехах, на найбільш запилених ділянках, викиди в атмосферу здійснюються через вентиляційні системи, оснащені ПГОУ.

Для зменшення забруднення зовнішньої повітряного середовища, зокрема опалювальними установками, доцільно замінювати малі установки шляхом розвитку централізованого теплопостачання. Для уловлювання зважених часток широко застосовують різні пиловідокремлювачі. Найбільш поширений з них - циклон. Для підвищення ефективності пилоочистки застосовують також гідроциклони, в яких внутрішня поверхня змочується водою. Поширеним видом пиловловлювачів є і тканинні (рукавні) фільтри. Для очищення технологічних і вентиляційних викидів від шкідливих газів і парів застосовують адсорбенти (фільтри: активоване вугілля, селікогель, окис амонію).

Для зменшення концентрації шкідливих речовин, що виділяються підприємством, по території встановленні санітарно-захисні зони. Вони призначені для захисту прилеглих територій від речовини з неприємним запахом, зниження рівня ультразвуку, шуму, електромагнітних хвиль, джерелом яких може бути підприємство. Територія санітарно-захисних зон озеленена. Для зменшення забруднення повітряного басейну над промислової територією підприємство бажано розташовувати з підвітряного боку. З урахуванням аерації промислової площі встановлюють місця забору повітря припливної вентиляції з тим, що б знаходилися вони в зоні більш чистого повітря, переважно з підвітряного боку будівлі, що не продувається забрудненими викидами.

5.4.2 Заходи зменшення забруднення водного середовища

Для зменшення забруднення водного середовища необхідно, перш за все, використовувати нетоксичні або малотоксичні речовини в технологічних процесах і застосовувати маловідходні технології. Зменшити забруднення водного середовища можна зменшенням кількості зворотних вод, для чого застосовують оборотне і поворотне водопостачання.

До числа конкретних питань інженерного захисту водного середовища належать науково обґрунтоване нормування водоспоживання та водовідведення, встановлення чітких і обґрунтованих вимог до якості використовуваної води, зменшення забруднення довкілля відпрацьованих вод за рахунок поліпшення конструкцій водоспоживчого обладнання та вдосконалення технологічних процесів основного виробництва, вдосконалення схем водовикористання і т.д ,

Очищення стічних вод від забруднення проводиться в системах каналізації перед скиданням їх у водойми або перед випуском їх з підприємства. Очищення стічних вод здійснюється механічним, хімічним, біологічним і фізико-хімічними методами.

На підприємстві встановлені норми водоспоживання та водовідведення. Норми встановлюються з урахуванням певних виробничих умов, тобто з урахуванням кліматичних, конструктивних, технологічних і організаційних особливостей вироблення продукції, що впливають на розміри водоспоживання і водовідведення. Будь-яка зміна виробництва, пов'язана зі зміною водного режиму, вимагає коригування норм водоспоживання та водовідведення. Розроблені норми повинні враховувати всі особливості свого виробництва (кліматичні умови, особливості технології, якість води вододжерела, наявність обладнання для обробки води, якість сировини і т.д.). На кожному підприємстві повинні бути встановлені і затверджені норми, дійсні для умов даного конкретного підприємства.

5.4.3 Шляхи вирішення екологічних проблем

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

- управління використанням сировини і матеріалів;
- модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- зменшення об'ємів відходів;
- утилізація відходів.

Для будь-якого виробництва першим кроком процесу вдосконалення операцій для мінімізації відходів є оцінка наявного виробничого процесу з метою виявлення шляхів вдосконалення його ефективності. Огляд повинен включати всі складові виробничого процесу.

Засоби зменшення кількості шкідливих відходів у хлібопекарській промисловості:

- зменшення кількості відходів на джерелі, де вони продукуються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга. Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес в зворотному порядку від стадії обробки відходів;

- повторне використання у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного виробничого процесу, відділяють і вони можуть служити сировиною для інших виробничих процесів;

- замкнений цикл – ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;

- нульові викиди – ситуація, при якій у всіх відходах певного виробництва вміст шкідливих речовин нижчий від тих, які можна зареєструвати наявними засобами аналітичного контролю;

- реєстр токсичних речовин (в США прийнятий в 1986 р.) – підприємства повинні подавати відомості про викиди та транспортування з підприємств токсичних речовин і ця інформація повинна бути доступна для громадськості;

- засоби мінімізації шкідливих відходів обов'язково повинні передбачати постійний аналітичний контроль виробничих відходів;

- мульти-медіа – стосується комплексного вивчення усіх потоків відходів виробництва – газоподібних, рідких та твердих;

- перенос з одного середовища в інше: методика обробки відходів, яку часто безпідставно вважають методом попередження забруднення довкілля.

Факторами, які стимулюють зменшення відходів промисловими об'єктами є:

Економічні стимули до мінімізації відходів явні (прямі) :

- економія сировини;
- економія води, електроенергії і т. п. ;
- вартість отриманих вторинних матеріалів;
- економія на транспортуванні, обробці та складуванні відходів;
- плата за дозвіл на викид відходів.

Неявні (непрямі) :

- видатки на моніторинг, забір зразків, їх аналіз;
- обробка, зберігання даних, їх декларування;
- медичні дослідження, шкода здоров'ю працівників;
- штрафи, судові справи, майнова відповідальність;
- майнові збитки, вартість очищення об'єктів.

Додатковими стимулами до впровадження заходів по попередженню забруднення довкілля є:

- стосунки з працівниками;
- працівники гордяться підприємством, яке проводить відповідальну екологічну політику;
- багато компаній мають спеціальні програми заохочення працівників, які дають пропозиції щодо зменшення кількості відходів чи зниження собівартості;
- компанії намагаються створити імідж екологічно чистих підприємств. Громадська думка стає для них потужним ринковим фактором.

На всіх етапах життєвого циклу продукції застосовуються сучасні технологічні рішення з метою мінімізувати викиди в атмосферу, промислові стоки.

РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

6.1 Економічна мета науково-дослідної роботи

Економічною метою науково-дослідної роботи є створення нового хлібобулочного виробу для оздоровчого харчування.

Також метою створення такого продукту є збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення терміну зберігання, спрощення умов перевезення та масової реалізації.

Також мета розробки є підвищення якості харчування людей, які потребують профілактику елементного голоду та реабілітацію (поліпшення харчової цінності раціону та прискорення технологічного процесу), передбаченим створенням та удосконаленням рецептури та охоплення додаткових споживачів.

Для досягнення поставленої мети передбачається виконання наступних стадій інноваційного процесу:

- створення концепції нової продукції;
- розробка рецептурного складу хлібобулочного виробу;
- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві.

Обсяг досліджень визначають у вигляді показників: кількості дослідів технологічних режимів та кількості контролю показників. Визначений у даній частині 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.

6.2 Методика визначення обсягів виробництва продукції

Обсяги *виробництва та реалізації продукції* (зміну обсягів виробництва) визначають, виходячи з визначення попиту на продукцію (обсягу споживання) та зміни конкурентної позиції підприємства (її підвищення).

При *впровадженні нової продукції*, необхідно визначити коло споживачів цієї продукції та обсяг споживання, виходячи з норми споживання нової продукції за формулою:

$$V = Ч * Н_{\text{спож}}, \quad (6.1)$$

де Ч – чисельність споживачів;

$N_{\text{спож}}$ – норма споживання продукції.

Реалізація продукту планується на хлібозаводі, для розрахунків будемо вважати, що він працює 360 днів на рік, в день плануємо реалізувати:

- хліб на основі борошна на дезінтеграторах – 8719 шт
- хліб на основі борошна ППК (м'яка пшениця) – 8832 шт
- хліб на основі борошна ППК (тверда пшениця) – 8831шт
- хліб на основі борошна ППК ячмінь – 8832 шт

6.3 Визначення цін на продукцію

Розрахуємо вартість виробу. Для цього розрахуємо калькуляційні картки. При цьому враховуємо, що продукт буде застосовуватись в закладі харчування націнка в якому складе 100%.

Таблиця 6.1 – Вартість хліба на основі борошна на дезінтеграторах

Сировина	Норма на 1 порцію, г	Вартість 1 кг (л), грн	Ціна сировини на 1 порцію, грн
Борошно пшеничне 1 с	375	10,5	3,94
Борошно на дезінтеграторах	600	27	16,20
Солод не ферментований	10	40	0,40
КМКЗ	50	-	-
Дріжджі пресовані	20	22	0,44
Сіль	0,005	6	0,00
Патока	30	19	0,57
Вода	387	0,02	0,01
Всього на порцію	-	-	21,56
Націнка	-	-	100%
Вартість з націнкою та ПДВ	-	-	30,2

Таблиця 6.2 – Вартість хліба на основі борошна ППК (м'яка пшениця)

Сировина	Норма на 1 порцію, г	Вартість 1 кг (л), грн	Ціна сировини на 1 порцію, грн
Борошно пшеничне 1 с	375	10,5	3,94
Борошно ППК (м'яка пшениця)	600	29	17,40
Солод не ферментований	10	40	0,40
КМКЗ	50	-	-
Дріжджі пресовані	20	22	0,44
Сіль	0,005	6	0,00
Патока	30	19	0,57
Вода	317	0,02	0,01
Всього на порцію	-	-	22,75
Націнка	-	-	100%
Вартість з націнкою та ПДВ	-	-	31,85

Таблиця 6.3 – Вартість хліба на основі борошна ППК (тверда пшениця)

Сировина	Норма на 1 порцію, г	Вартість 1 кг (л), грн	Ціна сировини на 1 порцію, грн
Борошно пшеничне 1 с	375	10,5	3,94
Борошно ППК (тверда пшениця)	600	29	17,40
Солод не ферментований	10	40	0,40
КМКЗ	50	-	-
Дріжджі пресовані	20	22	0,44
Сіль	0,005	6	0,00
Патока	30	19	0,57
Вода	414	0,02	0,01
Всього на порцію	-	-	22,76
Націнка	-	-	100%
Вартість з націнкою та ПДВ	-	-	31,86

Таблиця 6.4 – Вартість хліба на основі борошна ППК ячмінь

Сировина	Норма на 1 порцію, г	Вартість 1 кг (л), грн	Ціна сировини на 1 порцію, грн
Борошно пшеничне 1 с	775	10,5	8,14
Борошно ППК (ячмінь)	200	25	5,00
Солод не ферментований	10	40	0,40
КМКЗ	50	-	-
Дріжджі пресовані	20	22	0,44
Сіль	0,005	6	0,00
Патока	30	19	0,57
Вода	43,3	0,02	0,01
Всього на порцію	-	-	14,56
Націнка	-	-	100%
Вартість з націнкою та ПДВ	-	-	20,38

6.4 Визначення обсягів реалізації продукції

Обсяги реалізації продукції у вартісному виразі (РП) визначаються множенням обсягів виробництва (приросту обсягів виробництва) та реалізації продукції у натуральному виразі на ціни продукції (без ПДВ). Дані наведені в таблиці 6.3

Таблиця 6.5 – Обсяг реалізованої продукції

Назва	Вартість, грн	Кількість	Обсяг реалізації, грн
Хліб з борошна на дезінтеграторах	21,56	8719	187981,64
Хліб з борошна ППК (м'яка пшениця)	22,75	8832	200928
Хліб з борошна ППК (тверда пшениця)	22,76	8831	200993,56
Хліб з борошна ППК (ячмінь)	14,56	8832	128593,92
Всього			718497,12

РП_{дн.} = 718497,12 грн

РП = 2622,5 тис. грн

6.5 Визначення прибутку від реалізації продукції

На початковій стадії інноваційного процесу прибуток визначають, виходячи з заданої експертної рентабельності продукції за формулою:

$$\Pi = R_{\text{Ппр}} * R_{\text{пр}} / (100 + R_{\text{пр}}) \quad (6.2)$$

де $R_{\text{Ппр}}$ – обсяги реалізації продукції за цінами підприємства;

$R_{\text{пр}}$ – рентабельність продукції, % $R_{\text{пр}} = 18\%$ [30].

$$\Pi = 2622,5 * 18 / (100 + 18) = 400,04 \text{ тис. грн}$$

6.6 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій визначаємо за формулою:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}} \quad (6.3)$$

$$I = 183,58 + 79,59 = 263,17 \text{ тис. грн}$$

де $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет;

$I_{\text{вир}}$ – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}, \quad (6.4)$$

де $V_{\text{кон}}$ – витрати на формування концепції;

$C_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ – витрати на експериментальні дослідження;

$V_{\text{сер}}$ – витрати на сертифікацію продукції;

$V_{\text{пат}}$ – витрати на патентування новації.

Витрати інноваційного бюджету.

Ціну НДР визначаємо за формулою:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ} \quad (6.5)$$

де $V_{\text{ндр}}$ – витрати на проведення НДР;

Π – прибуток від НДР;

ПДВ – податок на додану вартість.

$$V_{\text{ндр}} = V_{\text{оп}} + V_{\text{сз}} + V_{\text{м}} + V_{\text{пе}} + V_{\text{св}} + V_{\text{су}} + V_{\text{ін}} + V_{\text{н}} \quad (6.6)$$

де $V_{\text{пл}}$ – розрахункова планова вартість НДР;

$V_{\text{оп}}$ – витрати на оплату праці;

$V_{\text{сз}}$ – відрахування на соціальні заходи;

$V_{\text{м}}$ – витрати на матеріали;

$V_{\text{пе}}$ – витрати на паливо та енергію для науково-виробничих цілей;

$V_{\text{св}}$ – витрати на службові відрядження;

ВСУ – витрати на спец устаткування для наукових (експериментальних) робіт;

Він – інші витрати;

Вн – накладні витрати.

Витрати на оплату праці:

$$V_{оп} = Z_{ср} \cdot V_{ч}, \quad (6.7)$$

де $Z_{ср}$ – середня заробітна плата наукових працівників;

$V_{ч}$ – орієнтовна витрата робочого часу на виконання НДДКР.

Таблиця 6.6 – Розрахунок заробітної плати

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Заробітна плата за участь у НДР, грн
Студент-дослідник	4173,0	2	80	3338,4
Науковий керівник з технології (1 особи)	6800,0	1	5	340,0
Керівник з економічної частини	6800,0	1	5	340,0
Лаборант	4173,0	1	10	417,3
Всього				4435,7

Відрахування на соціальні заходи:

$$V_{сз} = 0,22 \cdot V_{оп} \quad (6.8)$$

До відрахувань на соціальні заходи належать відрахування до Пенсійного фонду, які здійснюються за встановленими законодавством нормами

$$V_{сз} = 0,22 \cdot 4435,7 = 975,85 \text{ грн.} \quad (6.9)$$

Витрати на матеріали. Витрати на матеріали, комплектуючі та напівфабрикати, необхідні для проведення НДДКР, плануються виходячи з існуючих норм використання та цін, діючих на момент складання калькуляції кошторисної вартості НДДКР.

Таблиця 6.7 – Витрати на основні матеріали хліба на основі борошна на дезінтеграторах

Сировина	Одиниця вимірювання	Ціна одиниці, грн	Кількість	Вартість, грн
Борошно пшеничне 1 с	г	10,5	3,75	39,375
Борошно на дезінтеграторах	г	27	6	162
Солод не ферментований	г	40	0,1	4
Дріжджі пресовані	г	22	0,2	4,4
КМКЗ	г	-	0,5	
Сіль	г	6	0,005	0,03
Патока	г	19	0,3	5,7
Вода	г	0,02	3,87	0,07
Всього				215,58

Таблиця 6.8 – Витрати на основні матеріали хліба на основі борошна ППК (м'яка пшениця)

Сировина	Одиниця вимірювання	Ціна одиниці, грн	Кількість	Вартість, грн
Борошно пшеничне 1 с	г	10,5	3,75	39,375
Борошно ППК (м'яка пшениця)	г	27	6	162
Солод не ферментований	г	40	0,1	4
Дріжджі пресовані	г	22	0,2	4,4
КМКЗ	г	-	0,5	
Сіль	г	6	0,005	0,03
Патока	г	19	0,3	5,7
Вода	г	0,02	3,17	0,06
Всього				215,56

Таблиця 6.9 – Витрати на основні матеріали хліба на основі борошна ППК (тверда пшениця)

Сировина	Одиниця вимірювання	Ціна одиниці, грн	Кількість	Вартість, грн
Борошно пшеничне 1 с	г	10,5	3,75	39,375
Борошно ППК (тверда пшениця)	г	27	6	162
Солод не ферментований	г	40	0,1	4
Дріжджі пресовані	г	22	0,2	4,4
КМКЗ	г	-	0,5	
Сіль	г	6	0,005	0,03
Патока	г	19	0,3	5,7
Вода	г	0,02	4,14	0,08
Всього				215,58

Таблиця 6.10 – Витрати на основні матеріали хліба на основі борошна ППК ячмінь

Сировина	Одиниця вимірювання	Ціна одиниці, грн	Кількість	Вартість, грн
Борошно пшеничне 1 с	г	10,5	7,75	81,375
Борошно ППК (ячмінь)	г	27	2	54
Солод не ферментований	г	40	0,1	4
Дріжджі пресовані	г	22	0,2	4,4
КМКЗ	г	-	0,5	
Сіль	г	6	0,005	0,03
Патока	г	19	0,3	5,7
Вода	г	0,02	4,33	0,08
Всього				149,59

Таблиця 6.11 – Витрати на допоміжні матеріали

Найменування матеріалу	Одиниця вимірювання	Ціна одиниці, грн	Кількість	Вартість, грн
Гідроокис натрію	-	90,0	300	27,0
Фенолфталеїн	-	500,0	20	10,0
Всього на проведення експериментів				37,0

Інші матеріальні витрати заплануємо в обсязі 200 грн.

$$V_m = 1033,3 \text{ грн}$$

Витрати на паливо та енергію для науково-виробничих цілей. До витрат на паливо та енергію для науково-виробничих цілей належать витрати на придбання у сторонніх підприємств, установ і організацій будь-якого палива, що витрачається з технологічною метою на проведення НДДКР.

Витрати на паливо та енергію для науково-виробничих цілей визначаються за діючими тарифами по НДДКР залежно від норм використання на період планування.

Таблиця 6.12 – Витрати на паливо та енергію

Найменування обладнання з живленням від мережі	Потужність, кВт	Тривалість експлуатації, год	Тариф грн, кВт	Витрати, грн
Електронні ваги	0,4	2	1,68	1,34
Шафа сушильна	0,7	2	1,68	2,35
Прилад ИДК-1	0,02	1	1,68	0,03
Пристрій ПЧП-3	1,5	1	1,68	2,52
Всього				6,25

Витрати на службові відрядження (при необхідності). Витрати на службові відрядження складаються з вартості проїзду, найму приміщення в місці відрядження, добових та інших витрат, які відшкодовуються виконавцям НДДКР згідно із законодавством.

$$V_{sv} = 0 \text{ грн.} \quad (6.10)$$

Витрати на спецустаткування для наукових (експериментальних) робіт. Витрати на спецустаткування для наукових (експериментальних) робіт складаються з витрат на виготовлення та придбання спецустаткування, верстатів, пристроїв, інструментів, приладів, стендів, апаратів, механізмів, іншого спецобладнання, необхідного для проведення НДДКР, включаючи витрати на їх проектування, виготовлення, транспортування, монтаж та встановлення.

$$V_{su} = 0 \text{ грн.} \quad (6.11)$$

Інші витрати. До інших витрат належать витрати на повне відновлення та капітальний ремонт основних фондів у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів на реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, що належать організації; основних фондів, що перебувають в користуванні організації на умовах оренди (лізингу), обчислених за їх балансовою вартістю відповідно до встановлених норм, включаючи прискорену амортизацію їх активної частини, а також орендної плати за отримані в оренду основні фонди.

Амортизаційні відрахування.

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів. Обладнанням користуються в лабораторії академії протягом 6 місяців. Норма амортизації складає 20 % від балансової вартості працюючих, 60 % від балансової вартості комп'ютера. Комп'ютер і електронні ваги 30 % $(60/12*6)$, інше обладнання 10% $(20/12*6)$.

Таблиця 6.14– Інші витрати

Найменування устаткування	Кількість	Вартість, грн	Аобл, %	Амортизаційні відрахування
Електронні ваги	1	650	30	195,0
Прилад ИДК-1	1	4000	10	400,0
Шафа сушильна	1	9000	10	900,0
Ексикатор	1	200	10	20,0
Лабораторний посуд на суму	1	540	10	54,0
Електроплитка	1	410	10	41,0
Пристрій ПЧП-3	1	70000	10	7000,0
Всього				8610,0

Накладні витрати. Накладні витрати включаються до калькуляції кошторисної вартості НДДКР пропорційно обсягам витрат на оплату праці основних виконавців.

V_n приймаєм на рівні 100% $(V_{оп}+V_{сз})$

$$V_n = 5411,55 \text{ грн.} \quad (6.12)$$

Таблиця 6.15 – Загальні витрати на НДР, грн..

Найменування статей витрат	Сума витрат, тис. грн
Витрати на оплату праці	4435,7
Відрахування на соціальні заходи	975,85
Витрати на матеріали	1033,3
Витрати на паливо та енергію для науково-виробничих цілей	6,25
Витрати на службові відрядження	0
Витрати на спецустаткування для наукових (експериментальних) робіт	0
Інші витрати	8610
Накладні витрати	5411,55
Витрати на проведення НДР	20472,65

Таблиця 6.16 – Розрахунок ціни НДР, грн.

Витрати на проведення НДР	Вндр	$Вндр = Воп + Всз + Вм + Впе + Всв + Всу + Він + Вн$	20472,65
Податок на додану вартість	ПДВ	20%	4094,53
Прибуток від НДР	Пндр	$(Вндр + ПДВ) * 20\%$	4913,44
Ціна НДР		$Вндр + ПДВ + Пндр$	29480,62

Таблиця 6.17 Визначення інших витрат інноваційного бюджету

Інноваційний бюджет, грн	$Іін = Вкон + Цндр + Векс + Всер + Впат$	79597,67
Витрати на формування концепції, грн	$Вкон = 50\% \text{ від } Цндр$	14740,31
Витрати на експериментальні дослідження, грн..	$Векс = 50-100\% \text{ від } Цндр$	14740,31
Витрати на сертифікацію продукції, грн.	$Всер = 20\% \text{ від } Цндр$	5896,12
Витрати на патентування новації, грн..	$Впат = 10-50\% \text{ від } Цндр$	14740,31
Ціна НДР, грн.	$ЦНДР = ВНДР + Пндр + ПДВ$	29480,62

Склад інвестицій у виробництво для впровадження результатів НДР:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}} \quad (6.13)$$

$$I_{\text{вир}} = 40,5 + 16,2 = 183,58 \text{ тис.грн}$$

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

$I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, потрібних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

$I_{рек}$ – інвестиції на рекламу, (2% від РП) = 52,45 тис. грн

$$I_{овф} = I_{буд} + I_{уст}, \quad (6.14)$$

де $I_{буд}$ – інвестиції у будівництво ($I_{буд} = 0$);

$I_{уст}$ – інвестиції в устаткування ($I_{уст} = 0$).

Оскільки передбачено тільки встановлення устаткування, тоді інвестиції в устаткування будуть рівні витратам на придбання нового обладнання [31]:

$$I_{уст} = B_{пу} \quad (6.15)$$

Для впровадження нашої розробки додаткове обладнання не потрібне, тому $I_{овф} = 0$.

$$I_{ок} = 2662,51 * 0,05 = 131,13 \text{ тис.грн}$$

Таблиця 6.18 – Основні економічні показники ефективності виробництва

№	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Числові значення
1	Обсяг реалізованої продукції (РП)	тис.грн	2622,51
2	Чистий прибуток на початковій стадії (ЧП)	тис.грн	400,04
3	Розмір інвестицій (I)	тис.грн	263,17
4	Інноваційний бюджет (Іін)	тис.грн	79,59
5	Інвестиції у виробництво (Iвир)	тис.грн	183,58
6	Інвестиції в основні виробничі фонди (Iовф)	тис.грн	0,0
7	Додаткова сума оборотних коштів (Iок)	тис.грн	131,13
8	Інвестиції на рекламу (Iрек)	тис.грн	52,45
9	Термін окупності інвестицій (I/ЧП)	рік	0,65

ВИСНОВКИ

Отже, можна зробити висновок, що за такими умовами впровадження інноваційної технології виготовлення буде доцільним, термін окупності пів року. НДР є вигідним проектом.

Для проведення науково-дослідної роботи необхідно виділити 2 місяці – за цей термін проводилось відпрацювання технології приготування хлібобулочних виробів, а також проводилось дослідження фізико-хімічних та органоліптичних показників продукції.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Васьківський Б. М. ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ З ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА //Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий. – С. 80.
2. Хмура Ю. Ю., Григоренко О. В. ВИРОБНИЦТВО ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО БОРОШНА //МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ. – 2020. – С. 74.
3. Махинько В. М., Махинько Л. В., Яценко О. М. Перспективи і проблеми виробництва зернового хліба. – 2008.
4. Пшенишнюк Г.Ф. Інноваційні заходи підвищення якості зернового хліба/ Г.Ф. Пшенишнюк, О.В. Макарова, Г.С. Іванова// Харчова наука і технологія. – 2010. - № 1. – С.73-77.
5. Федоренко Т. АНАЛІЗ НОВІТНЬОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЦІЛЬНОЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ В ОЗДОРОВЧОМУ ХАРЧУВАННІ //Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії. – С. 25.
6. Волков, А. А., and О. В. Драгомир. "Вплив крупності ціЛЬНОЗЕРНОВОГО борошна на його хлібопекарські властивості." (2018).
7. Герасимчук, Олена Петрівна. "ТЕХНОЛОГІЯ ХЛІБА ІЗ ПРОРОСЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ." *Trends in the scientific development* 2 (2021): 379.
8. Миколенко, Світлана Юріївна, and Марина Юріївна Омельченко. "Використання диспергованого зерна спельти для виробництва хліба." (2020).
9. Жигунов Д. О., Волошенко О. С., Хоренжий Н. В. Порівняльне дослідження показників якості ціЛЬНОЗЕРНОВОГО пшеничного та спельтового борошна вітчизняного виробництва //Зернові продукти і комбікорми. – 2018. – №. 18, № 3. – С. 15-20.
10. Карпик Г., Марко Д. Хліб з ціЛЬНОГО борошна–продукт здорового харчування //Тези доповідей І Міжнародної науково-технічної конференції „Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти “. – 2021. – С. 34-34.

11. Naumenko N. et al. The Influence of the Use of Whole Grain Flour from Sprouted Wheat Grain on the Rheological and Microstructural Properties of Dough and Bread //International Journal of Food Science. – 2021. – Т. 2021.
12. Li Z. et al. Improvement of whole wheat dough fermentation for steamed bread making using selected phytate-degrading *Wickerhamomyces anomalus* P4 //Journal of Cereal Science. – 2021. – С. 103261.
13. Both J. et al. Micronized whole wheat flour and xylanase application: dough properties and bread quality //Journal of Food Science and Technology. – 2021. – Т. 58. – №. 10. – С. 3902-3912.
14. Мар'їна Н., Миколів Т. І. Розроблення рецептури булочного виробу з використанням цільнозернового борошна, кураги та екстракту стевії. – 2014.
15. Лебеденко, Т. Є., В. О. Кожевнікова. "Національні традиції приготування хлібопекарних виробів в аспекті розвитку ресторанного бізнесу." (2021).
16. Matsushita, Koki, et al. "The bread making qualities of bread dough supplemented with whole wheat flour and treated with enzymes." *Food Science and Technology Research* 23.3 (2017): 403-410.
17. Liu, Yan Xiang, et al. "An insight into the rheology and texture assessment: The influence of sprouting treatment on the whole wheat flour." *Food Hydrocolloids* 125 (2022): 107248.
18. Tebben, Lauren, and Yonghui Li. "Effect of xanthan gum on dough properties and bread qualities made from whole wheat flour." *Cereal Chemistry* 96.2 (2019): 263-272.
19. Parenti, Ottavia, et al. "Whole wheat bread enriched with silver fir (*Abies alba* Mill.) needles extract: technological and antioxidant properties." *Journal of the Science of Food and Agriculture* (2021).
20. Kim, Young-Mo. "Quality characteristics of sourdough bread with apple whole wheat flour sour starter." (2018): 468-475.
21. Parenti, Ottavia, et al. "The effect of gradual flour addition during kneading on wholewheat dough properties and bread quality." *LWT* 147 (2021): 111564.
22. Protonotariou, Styliani, et al. "Physical properties and sensory evaluation of bread containing micronized whole wheat flour." *Food Chemistry* 318 (2020): 126497.

23. Matsushita, Koki, et al. "Optimization of enzymes addition to improve whole wheat bread making quality by response surface methodology and optimization technique." *Journal of food science and technology* 56.3 (2019): 1454-1461.
24. Tebben, Lauren, et al. "Individual effects of enzymes and vital wheat gluten on whole wheat dough and bread properties." *Journal of Food Science* 85.12 (2020): 4201-4208.
25. Both, Josemere, et al. "Micronized whole wheat flour and xylanase application: dough properties and bread quality." *Journal of food science and technology* 58.10 (2021): 3902-3912.
26. Cappelli, Alessio, et al. "Improving whole wheat dough tenacity and extensibility: A new kneading process." *Journal of Cereal Science* 90 (2019): 102852.
27. Бажай-Жежерун, Світлана Андріївна. *Збагачення хліба біоактивними харчовими компонентами рослинної сировини*. Diss. 2021.
28. Sayaslan, Abdulvahit, and Nazlı Şahin. "Effects of fermented-chickpea liquor (chickpea yeast) on whole-grain wheat flour bread properties." *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods* 10.2 (2018): 183-192.
29. Yildirim, Rusen Metin, and Muhammet Arici. "Effect of the fermentation temperature on the degradation of phytic acid in whole-wheat sourdough bread." *Lwt* 112 (2019): 108224.
30. Н.В.Краснокутська. *Інноваційний менеджмент: Навч. посібник*. – К.: КНЕУ, 2003. – 504 с.
31. *Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництві*. Затверджено Міністерством економіки з питань європейської інтеграції та Міністерством фінансів України – Наказ від 25.09. 2001, №218/446.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл.	Примітка
		1	ХЩП-2	Приймальний щиток	1	
		2	ХЕ-160А	Силос	24	
		3	-	Компресорна станція	1	
		4	ХЕ-161	Фільтр	24	
		5	М-112М	Живильник шлюзовий	6	
		6	« Воронеж »	Просіювач	6	
		7	-	Над ваговий бункер	-	
		8	АВ-50К	Ваги	-	
		9	-	Під ваговий бункер	-	
		10	ХЕ-63	Виробничий бункер	13	
		11	ХЕ-162	Фільтр	13	
		12	АВБ-100	Водомірний бак	1	
		13	Х -14	Дріжджова мішалка	-	
		14	-	Насос	-	
		15	ХЕ-64	Ємкість витратна	4	
		16	-	Мішки з солодом	1	
		17	-	Бак	1	
		18		Горизонтальний та вертикальний мірники	1	
		19	-	Запас холодної води	-	
		20	-	Запас гарячої води	-	
		21	Т1- ХСБ -10	Установка для «мокрого» зберігання	1	
		22	О-38Б	Компресор	1	
		23	ХЕ-64	Ємкість витратна	1	
		24	АВБ-100	Водомірний бачок	1	
		25	ХЗ-2М-300	Заварювальна машина	1	
		26	КДБ – РС	Дозатор сипких компонентів	1	

КРМ.ТІЗХіКВ.1.689-03.1.1.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Дашко В.О.			Розробка та впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням різних видів цілнормеленого борошна на ТОВ « Одеський хлібозавод № 4 ».	Літ.	Аркуш	Аркушів
Консульт.		Солоницька І.В.					160	
Н.контр.		Солоницька І.В.				ОНТУ - 2022 каф. ТЗІХіКВ гр.ТХВ-61а		
Керівник		Солоницька І.В.						
Зав кафедри		Макарова О.В.						

ДОДАТКИ

Таблиця А.1 Органолептичні та фізико-хімічні показники різних видів цільнозмеленого борошна

№	№ Показники якості ХПБ	Контроль ЦЗБ (х/з) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	ЦЗБ на дезінтеграторах 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	Борошно з ППК (м'яка пшениця) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	Борошно з ППК (тверда пшениця) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	Борошно з ППК (ячмінь) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %
1	Колір	Білий з світло-коричневим відтінком	Білий з сіруватим відтінком	Білий з сіруватим відтінком	З жовтуватим відтінком	Білий з коричневим відтінком
2	Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
3	Смак	Властивий пшеничному борошну	Властивий пшеничному борошну	Властивий пшеничному борошну	Властивий пшеничному борошну	Властивий пшеничному борошну
4	Вологість, %	14	15,3	12,4	12,3	13,6
5	Кислотність, град	5,3	3,9	5,8	8,6	12,6
6	Зольність, %	1,73	1,76	2,03	2,31	2,94
7	Крупність помелу, мкм	224	238	161	204	179
8	Кількість сирі клейковини, %	26	19,2	29	20	-
9	Пружність на приладі ІДК-1, од. Приладу	80	60	74	46	-
10	Колір клейковини	Світлий з жовтуватим відтінком	Світлий з жовтуватим відтінком	Світлий з жовтуватим відтінком	Світлий з жовтуватим відтінком	-
11	Еластичність	Добра	Добра	Добра	Добра	-
12	Розтяжність над лінійкою, см	10	12	12		-

Таблиця А. 2 Результати фізико-хімічних показників різних видів цільнозмеленого борошна

Вид борошна	Упікання, %	Усихання, %	Об'єм, см ³	Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %
Контроль (х/з) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	10,05	3,6	1885,4	42,15	2,6	70,6
Борошно на дезінтеграторах 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	9,8	2,1	1850	42,7	4,4	70,3
Борошно з ППК (м'яка пшениця) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	11,9	2,9	1876,7	38,3	2,6	73,8
Борошно з ППК (тверда пшениця) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	10,8	3,7	1773,3	42	3	69,8
Борошно з ППК (ячмінь) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	9,6	3,9	1250	43,9	4	52,6

Таблиця А.3 Результати органолептичних показників якості готових виробів

Найменування показника	Найменування виробу				
	Контроль	Борошно ППК (м'яка пшениця) +1с (60/40)	Борошно (ППК тверда пшениця) +1с (60/40)	Борошно (ППК ячменю) +1с (60/40)	Борошно (на дезінтеграторах) +1с (60/40)
1	2	3	4	5	6
Форма	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів	3 тріщинами на поверхні	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів
Поверхня	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів

Закінчення таблиці А.3

1	2	3	4	5	6
Колір	Від світло-жовтого до коричневого	Від світло-жовтого до коричневого	Коричневий	Насичений коричневий	Темно-коричневий
Стан м'якушки	Відмінний	Відмінний	Злегка волога	Злегка волога	Відмінний
Пористість	Більш щільна	Рівномірна	Рівномірна	Щільна	Рівномірна
Смак	Свіжий, менш насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, менш насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, менш насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, насичений, без стороннього присмаку
Запах	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху

Фотографії готових виробів в цілому вигляді та у розрізі

Контроль / хліб (борошно на дезінтеграторах) +1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно з ППК м'яка пшениця) + 1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно на дезінтеграторах) +1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно з ППК м'яка пшениця) + 1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно з ППК тверда пшениця) +1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно з ППК ячміннь) + 1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно з ППК тверда пшениця) +1с (60/40)



Контроль / хліб (борошно з ППК ячміннь) + 1с (60/40)



Таблиця А.4 - Органолептична оцінка хліба з різних видів цільнозмеленого борошна

Найменування показника	Контроль	Борошно ППК (м'яка пшениця)+1с (60/40)	Борошно (ППК тверда пшениця) +1с (60/40)	Борошно (ППК ячменю) +1с (60/40)	Борошно (на дезінтеграторах) +1с (60/40)
Форма	5	4	5	2,5	5
Поверхня	5	5	5	5	5
Колір	5	5	5	5	4
Стан м'якушки	5	5	4,5	4	5
Пористість	4	5	5	4	5
Смак	4,5	4,5	5	3	5
Запах	5	5	5	5	5

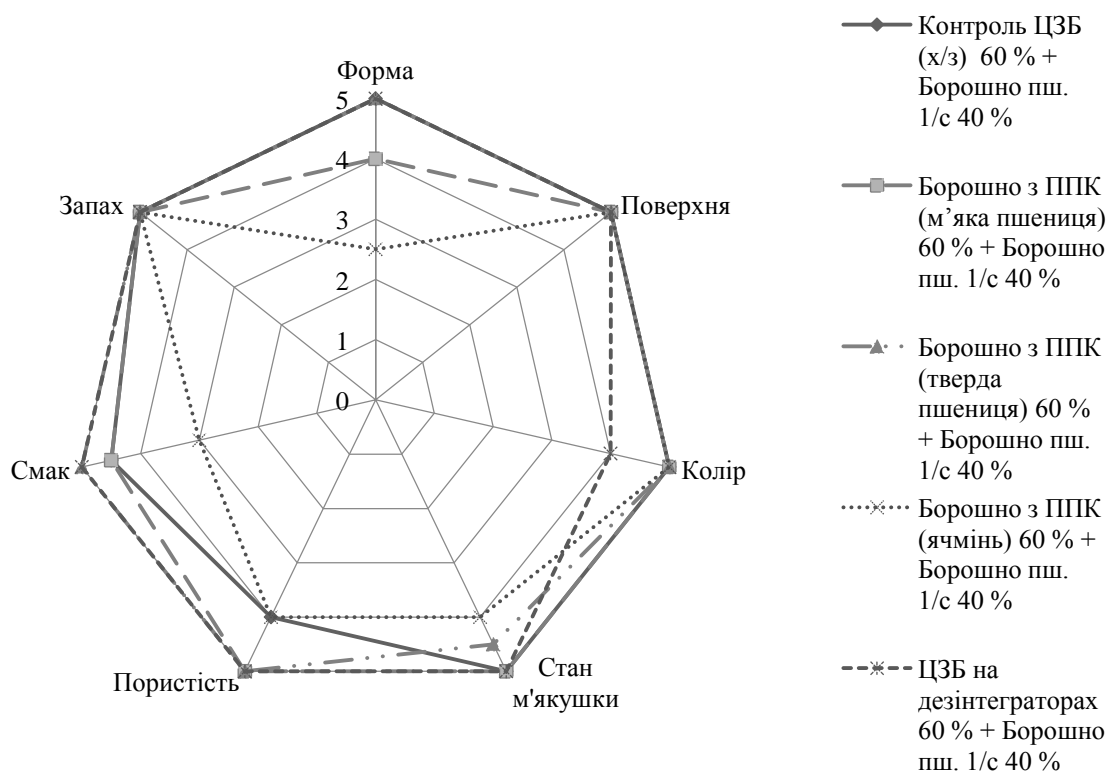


Рис А.3 – Профілограма органолептичної оцінки хліба з різних видів цільнозмеленого борошна

Додаток Б –
Нормативна документація

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Одеський
хлібозавод 4»

_____ Добровольський В.В.
« ____ » _____ 2022 р.

АКТ

виробничих випробувань технології виробництва
заморожених напівфабрикатів хліба « Цільнозерновий »

Ми, які нижче підписалися, склали цей акт, у тім, що в період з " ____ " по " ____ " _____ 2022 р. на хлібозаводі ТОВ «Одеський хлібозавод 4» були проведені виробничі випробування технології виробництва замороженого напівфабрикату хліба « Цільнозерновий ».

Одним з напрямків надання функціональних властивостей хлібобулочним виробам є їх збагачення харчовими волокнами. Як відомо, пшеничне борошно цільнозмелене – це джерело харчових волокон, які є необхідними складовими харчування. Вони регулюють функцію кишечника, пригнічують розвиток гнільних бактерій шлунку, захищають організм від дії токсичних речовин та радіонуклідів. В рецептурі присутній лецитин, який позитивно впливає на організм людини: затримує холестерин в розчиненому стані, нормалізує вміст холестерину в крові, при дефіциті лецитину в організмі не засвоюються вітаміни А, D, Е, К.

Метою випробувань виробництва заморожених напівфабрикатів хлібу « Цільнозерновий » було провести апробацію вихідних даних лабораторних

досліджень у виробничих умовах та дати рекомендації щодо розробки відповідної нормативної документації.

Дослідження процесу приготування замороженого напівфабрикату в умовах лабораторії та виробництва проводили за наступною схемою: підготування сировини до виробництва; заміс і бродіння тіста; розробка тіста, вистоювання тістових заготовок; випікання напівфабрикатів на 70% готовності; охолодження; заморожування.

Підготовка сировини для приготування хліба проводилась відповідно до « Правил організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах », затверджених наказом Об'єднання підприємств хлібопекарської промисловості Укрхлібпром № 37 від 19.07.2000 р.

Таблиця В.1 - Рецептuru і режим приготування тіста для замороженого напівфабрикату хлібу «Цільнозерновий» на 100кг борошна

Найменування сировини	На 100 кг борошна
	тісто
Борошно пшеничне 1/с, кг	37,5
Борошно цільнозернове, кг	60,0
Солод не ферментований, кг	1,0
КМКЗ (W = 68%), кг	5,0
Дріжджі пресовані, кг	2,0
Сольовий розчин (густина 1,2 кг/м3), кг	2,0
Патока, кг	3,0
Вода, кг	за розрахунком
Всього, кг	160,5
Тривалість замісу, хв	6
Початкова температура, °С	26-28
Тривалість бродіння, хв	60

Тісто готується безопарним способом. Дозування сировини для замісу тіста відбувається в автоматичному й ручному режимах, робота дозаторів налаштовується відповідно до виробничої рецептури. У діжу вносять у заданих кількостях інгредієнти: попередньо підготовлені дріжджову суспензію та сольовий розчин і воду (за розрахунком), борошно пшеничне першого

гатунку, борошно пшеничне цільнозмелене, солод не ферментований, патоку, КМКЗ.

Тривалість замісу тіста в тістомісильній машині «Прима-300» складає 6 хвилин, температура тіста після замісу – 26-28°C. По закінченню замісу тісто бродить протягом 60 хвилин. Виброджене тісто в діжі підкочується до діжеопрокидувача марки «Восток» і з його допомогою вивантажується в тістоподільник марки WERNER & PFLEIDEPER, де ділиться на шматки певної маси.

З воронки подільника тісто попадає в його робочу камеру, звідки видавлюється порціями у вигляді окремих шматків рівного об'єму й маси.

Маса, об'єм й інші параметри контролюються на сенсорній панелі керування.

Маса шматка тіста на виході з подільника становить 900 г. Далі тістові заготовки укладаються у форми для випікання. Стадія остаточного вистоювання проходить в шафі боксового типу. Умови остаточного вистоювання: температура – 39-41°C, відносна вологість повітря – 43-45 %, тривалість – 60-90 хв. Випікання хлібобулочних напівфабрикатів проходить в ротаційних боксових печах марки «Koing Roto passat 980 H» при температурі 220-200 °C. Тривалість випікання становить 70 % від загального часу випікання, тобто 25 хвилин. Після випікання напівфабрикат вивантажується на транспортер і направляється в експедицію. Випечені вироби по транспортеру направляються у експедицію, де укладаються на лотки або в ящики. Напівфабрикати упаковуються в поліпропіленову упаковку на пакувальному автоматі. Упаковані вироби повинні мати маркування, нанесену безпосередньо на пакувальний матеріал або етикетку, яка наклеюється на упаковку, або ярлик, який вкладається в середину написом до плівки. Запаковані напівфабрикати заморожуються в морозильній камері при температурі -18-20 °C протягом 120 хвилин.

ВИСНОВОК

Виробничі випробування технології заморожених напівфабрикатів хлібу «Цільнозерновий показали можливість використання технології «відкладеного випікання». Внесення борошна з цільнозмеленої пшениці дозволяє підвищити харчову цінність виробів, їх кислотність, що позитивно впливає на засвоюваність продукції.

Інноваційне рішення полягає в тому, що хліб «Цільнозерновий» виготовляється за технологією «відкладеного випікання» та характеризується підвищеною харчовою цінністю, високими органолептичними та фізико-хімічними властивостями. Дослідження виробництва заморожених напівфабрикатів хліба «Цільнозерновий» показали доцільність промислового впровадження з розробкою відповідної нормативної документації.

Від підприємства

Головний технолог хлібозаводу
_____ Малиновська С.В.

Від ОНТУ

Доцент кафедри ТХКМВіХ, к.т.н.
_____ Солоницька І.В.
Професор кафедри ТПЗ, д.т.н.
_____ Жигунов Д.О.
Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТХКМВіХ
_____ Дашко В.О.
Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТХКМВіХ
_____ Делі-Стоянова С.Г.
Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТПЗ
_____ Томашпольська Е.В.
Здобувач освітнього рівня PhD,
кафедри ТПЗ
_____ Марченков Д.Ф.

Голова дегустаційної комісії

_____Добровольський В.В.

(підпис)

(розшифрування підпису)

« _____ » _____ 2022р.

АКТ (ПРОТОКОЛ) № _____

приймальної комісії

ДЕГУСТАЦІЙНА КОМІСІЯ, ПРИЗНАЧЕНА
РОЗПОРЯДЖЕННЯМ ТОВ «Одеський хлібозавод 4»

від _____ № _____, розглянувши зразки продукції та проекти документації (РЦУ, ТІУ, ТУУ), представлені Одеським національним технологічним університетом, хліб «Цільнозерновий», виготовлений із заморожених напівфабрикатів

ВВАЖАЄ:

1) Розроблена продукція за показниками якості відповідає вимогам споживача та промисловості.

2) Показники якості продукції, введені до рецептури, відповідають назві класифікаційного стандарту, ТУУ на дану групу продукції.

РЕКОМЕНДУЄ:

1) Продукцію хліба « Цільнозерновий » до виробництва

2) Документи: рецептуру, проект ТУУ, проект ТІУ до затвердження.

Додаток 1. Протоколи дегустації

Члени комісії:

Головний технолог

(посада, організація)

(особистий підпис)

Малиновська С.В.

(розшифрування підпису)

Замісник директора з якості

(посада, організація)

(особистий підпис)

Крук Л.В.

(розшифрування підпису)

ПРОТОКОЛ

Дегустації хліба «Цільнозерновий» на хлібо заводі ТОВ «Одеський хлібо завод 4»

від " ____ " _____ 2022 р.

Присутні:

Директор ТОВ "Одеський хлібо завод 4"

(посада, організація)

_____ Добровольський В.В.

(особистий підпис)

Головний технолог хлібо заводу

(посада, організація)

(особистий підпис)

Малиновська С.В.

Замісник директора з якості

(посада, організація)

(особистий підпис)

Крук Л.В.

Розглядали питання про можливість використання та впровадження нового пшеничного хліба «Цільнозерновий», який готується з борошна пшеничного першого сорту, борошна цільнозмеленого, виготовлене на міні-млині (Контроль ЦЗБ (х/з)); борошна цільнозмеленого, виготовлене шляхом здрібнення на дезінтеграторах; борошна цільнозмеленого, що виготовлене з побічних продуктів крупи з м'якої пшениці; борошна цільнозмеленого, що виготовлене з побічних продуктів крупи з твердої пшениці; борошна цільнозмеленого, що виготовлене з побічних продуктів крупи з ячменю, дріжджів, солі, а також додаткової сировини. Якість хліба відповідає вимогам ДСТУ 158.003389676.009-2000.

Таблиця В.1 - Органолептична оцінка хліба « Цільнозерновий »

Показники	Коефіцієнт важливості	Зразок				
		1	2	3	4	5
Форма	2	10	10	10	10	10
Смак та запах	1	5	4	5	4	5
Колір скоринки	3	15	15	12	15	15
Стан поверхні	1	5	5	5	5	5
Стан м'якушки	3	15	15	12	15	12
РАЗОМ:	10	50	49	44	49	47

Голова комісії

(особистий підпис)

Добровольський В.В.

Секретар комісії

(особистий підпис)

Малиновська С.В.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Директор ТОВ "Одеський
хлібозавод 4"

_____Добровольський В.В.
" ____ " _____ 2022р.

РЕЦЕПТУРА

Хліба з цільнозмеленого борошна «Цільнозерновий»

РЦ на дослідну партію

Виробляється за технологічною інструкцією

ТІ «Цільнозерновий»

Розроблена кафедрою ТХКМВ і Х

1. Характеристика

Хліб « Цільнозерновий » відноситься до групи хлібобулочних виробів з борошна цільнозмеленої пшениці.

Виробляється формовим масою 880г.

Допускається реалізація виробів упакованих в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1 Органолептичні показників якості

Таблиця 1

Найменування показника	Найменування виробу				
	Контроль	Борошно ППК (м'яка пшениця) +1с (60/40)	Борошно (ППК тверда пшениця) +1с (60/40)	Борошно (ППК ячменю) +1с (60/40)	Борошно (на дезінтеграторах) +1с (60/40)
Форма	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів	3 тріщинами на поверхні	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо опуклою верхньою кіркою, без бічних впливів
Поверхня	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів	Без великих тріщин і підривів
Колір	Від світло-жовтого до коричневого	Від світло-жовтого до коричневого	Коричневий	Насичений коричневий	Темно-коричневий
Стан м'якушки	Відмінний	Відмінний	Злегка волога	Злегка волога	Відмінний
Пористість	Більш щільна	Рівномірна	Рівномірна	Щільна	Рівномірна
Смак	Свіжий, менш насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, менш насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, менш насичений, без стороннього присмаку	Свіжий, насичений, без стороннього присмаку
Запах	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху	Свіжий, приємний, без стороннього запаху

1.2 Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Вид борошна	Упікання, %	Усихання, %	Об'єм, см ³	Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %
Контроль (х/з) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	10,05	3,6	1885,4	42,15	2,6	70,6
Борошно на дезінтеграторах 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	9,8	2,1	1850	42,7	4,4	70,3
Борошно з ППК (м'яка пшениця) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	11,9	2,9	1876,7	38,3	2,6	73,8
Борошно з ППК (тверда пшениця) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	10,8	3,7	1773,3	42	3	69,8
Борошно з ППК (ячмінь) 60 % + Борошно пш. 1/с 40 %	9,6	3,9	1250	43,9	4	52,6

2. Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Таблиця 3

Найменування сировини	На 100 кг борошна
	тісто
Борошно пшеничне 1/с, кг	37,5
Борошно цільнозернове, кг	60,0
Солод не ферментований, кг	1,0
КМКЗ (W = 68%), кг	5,0
Дріжджі пресовані, кг	2,0
Сольовий розчин (густина 1,2 кг/м ³), кг	2,0
Патока, кг	3,0
Вода, кг	за розрахунком
Всього, кг	160,5

Примітки: Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватись в залежності від їх під'ємної сили, якості борошна та способу приготування тіста.

**3. Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі
цільнозернового хліба:**

Без упаковки – 24 години

Упакованих – 48 годин

4. Інформація про хімічний склад та харчову цінність

Таблиця 4

Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг			ЕЦ, ккал
			Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B1	B2	PP	
9,1	1,5	550,9	56,3	217,1	29,9	75,6	196,0	2,4	0,3	0,13	0,74	256,7

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Одеський
хлібозавод 4»

_____Добровольський В.В.

« ____ » _____ 2022 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

По виробництву хліба «Цільнозерновий»

ТІ на дослідну партію

Розроблена кафедрою ТХКМВ і Х

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво хлібобулочних виробів – хліб « Цільнозерновий », який виробляють з борошна цільнозмеленої пшениці.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість цільнозернового хліба повинен відповідати вимогам ДСТУ 7517:2014.

Хліб виробляють формовим масою 880 г.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

- борошно пшеничне 1/с (ДСТУ 46.004-99);
- борошно пшеничне цільнозмелене (ДСТУ 46.004-99);
- дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007);
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015);
- вода питна (ДСанПіН 2.2.4 – 171);
- солод не ферментований (ГОСТ 29272);
- патока крохмальна (ДСТУ 4498).
-

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1 Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться за вимогами відповідного розділу « Правил організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах ».

Дріжджі, сіль перед замісом тіста розчиняють в мінімальній кількості води.

Борошно пшеничне, що відпускається на виробництво, просіюються на просіювачах та пропускаються через магнітні уловлювачі.

4.2 Приготування тіста

Тісто для хліба « Цільнозерновий » готується безопарним способом. Рецептuru на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Рецептuru та режим приготування тіста

Найменування сировини	На 100 кг борошна
	тісто
Борошно пшеничне 1/с, кг	37,5
Борошно цільнозернове, кг	60,0
Солод не ферментований, кг	1,0
КМКЗ (W = 68%), кг	5,0
Дріжджі пресовані, кг	2,0
Сольовий розчин (густина 1,2 кг/м ³), кг	2,0
Патока, кг	3,0
Вода, кг	за розрахунком
Всього, кг	160,5
Тривалість замісу, хв	6
Початкова температура, °С	26-28
Тривалість бродіння, хв	60

Примітка: Залежно від якості борошна, дріжджів та умов виробництва можливі зміни параметрів, співвідношення борошна та води за стадіями технологічного процесу.

Тісто готується безопарним способом. Дозування сировини для замісу тіста відбувається в автоматичному й ручному режимах, робота дозаторів налаштовується відповідно до виробничої рецептури. У діжу вносять у заданих кількостях інгредієнти: попередньо підготовлені дріжджову суспензію та сольовий розчин і воду (за розрахунком), борошно пшеничне першого гатунку, борошно пшеничне цільнозмелене, солод не ферментований, патоку, КМКЗ.

Тривалість замісу тіста в тістомісильній машині «Прима-300» складає 6 хвилин, температура тіста після замісу – 26-28°С. По закінченню замісу тісто бродить протягом 60 хвилин.

4.3 Обробка тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання

Виброджене тісто в діжі підкочується до діжеопрокидувача марки « Восток » і з його допомогою вивантажується в тістоподільник марки WERNER & PFLEIDEPER, де ділиться на шматки певної маси. З воронки подільника тісто попадає в його робочу камеру, звідки видавлюється порціями у вигляді окремих шматків рівного об'єму й маси. Маса, об'єм й інші параметри контролюються на сенсорній панелі керування. Маса шматка тіста на виході з подільника становить 900 г. Далі тістові заготовки укладаються у форми для випікання.

Стадія остаточного вистоювання проходить в шафі боксового типу. Умови остаточного вистоювання: температура – 39-41°C, відносна вологість повітря – 43-45 %, тривалість – 60-90 хв.

Випікання хлібобулочних напівфабрикатів проходить в ротаційних боксових печах марки « Koing Roto passat 980 Н » при температурі 220-200 °С. Тривалість випікання становить 70 % від загального часу випікання, тобто 25 хвилин. Після випікання напівфабрикат вивантажується на транспортер і направляється в експедицію. Випечені вироби по транспортеру направляються у експедицію, де укладаються на лотки або в ящики. Напівфабрикати упаковуються в поліпропіленову упаковку на пакувальному автоматі. Упаковані вироби повинні мати маркування, нанесену безпосередньо на пакувальний матеріал або етикетку, яка наклеюється на упаковку, або ярлик, який вкладається в середину написом до плівки. Запаковані напівфабрикати заморожуються в морозильній камері при температурі -18-20 °С протягом 120 хвилин.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення виробництва хліба « Цільнозерновий » здійснюється відповідно з Р -158.00389676.005: 2007 « Рекомендації щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба та хлібобулочних виробів ».

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Одеський
хлібозавод 4»

_____ Добровольський В.В.

« ____ » _____ 2022 р.

ТЕХІЧНІ УМОВИ

По виробництву хліба «Цільнозерновий»

ТУ на дослідну партію

РОЗРОБЛЕНО ОНТУ :

Проректор з наукової роботи к.т.н., доцент

_____ Поварова Н.М.

« ____ » _____ 2022 р.

Від підприємства

Головний технолог хлібозаводу

_____ Малиновська С.В.

Від ОНТУ

Доцент кафедри ТХКМВ і Х, к.т.н.

_____ Солоницька І.В.

Професор кафедри ТПЗ, д.т.н.

_____ Жигунов Д.О.

Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТХКМВ і Х

_____ Дашко В.О.

Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТХКМВ і Х

_____ Делі-Стоянова С.Г.

Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТПЗ

_____ Томашпольська Е.В.

Здобувач освітнього рівня PhD,
кафедри ТПЗ

_____ Марченков Д.Ф.

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків, к.т.н., доцент ОНТУ

_____ Поварова Н.М.

" ____ " _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ТОВ "Одеський хлібозавод 4"

_____ Добровольський В.В.

" ____ " _____ 2022р.

АКТ

впровадження технології замороженого напівфабрикату хліба

« Цільнозерновий »

Даним актом підтверджується, що технологія замороженого напівфабрикату хліба « Цільнозерновий » що розроблена кафедрою ТХКМВ і Х, впроваджена на хлібозаводі ТОВ "Одеський хлібозавод 4".

1. Вид впровадження: заморожений напівфабрикат хлібу «Цільнозерновий»

2. Характеристика масштабу впровадження: дослідна партія

3. Форма впровадження: виробничий випуск.

Методика (метод) на підставі розробленої технології та рецептури

4. Новизна результатів науково-дослідної роботи: показана доцільність використання цільнозернового борошна та інших видів борошна при приготуванні пшеничного хліба, що дозволяє комплексно покращити якість продукції - споживчі властивості, харчову цінність.

5. Дослідно-промислова повірка: акт виробничих випробувань технології, протокол дегустації

6. Впровадження: в промислове виробництво на ТОВ "Одеський хлібозавод 4"

7. Об'єм впровадження: 350 кг

8. Соціальний і науково-технічний ефект: розроблений хлібобулочний заморожений напівфабрикат є конкурентоспроможним, здатним

задовольнити потреби споживачів, нутриціологів до продуктів масового споживання.

Заморожений напівфабрикат хлібу « Цільнозерновий » виготовлявся у відповідності з нормативною документацією на дослідну партію. Якість отриманої продукції відповідала ГСТУ 158.00389676. 009 - 2000 "Хліб із пшеничного борошна. Технічні умови".

Від підприємства

Головний технолог хлібозаводу

_____ Малиновська С.В.

Від ОНТУ

Доцент кафедри ТХКМВ і Х ,
к.т.н.

_____ Солоницька І.В.

Професор кафедри ТПЗ, д.т.н.

_____ Жигунов Д.О.

Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТХКМВ і Х

_____ Дашко В.О.

Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТХКМВ і Х

_____ Делі-Стоянова С.Г.

Магістр СВО «Магістр» кафедри
ТПЗ

_____ Томашпольська Е.В.

Здобувач освітнього рівня PhD,
кафедри ТПЗ

_____ Марченков Д.Ф.

Додаток В –

Акти впровадження у виробництво та навчальний процес

Проректор науково-педагогічної та
навчальної роботи ОНТУ

_____ Ф.А. Трішин

Проректор з наукової роботи
ОНТУ

_____ Н.М. Поварова

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

наукових досліджень у навчальний процес

Ми, що нижче підписалися, проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи, Ф.А. Трішин, з одного боку, проректор з наукової роботи, доц. Н.М. Поварова з іншого боку, даним актом підтверджуємо, що результати науково-дослідної роботи студентів СВО «Бакалавр» Делі-Стоянова С.Г., СВО «Магістр» Дашко В.О. та Томашпольська Е.В. за темою «Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням борошна ціЛЬНОЗМЕЛеної пшениці», що виконувалась в умовах «Одеський хлібозавод №4» під керівництвом доц. Солоницької І.В. та проф. Жигунова Д.О. впроваджені в навчальний процес у вигляді розділів курсів лекцій з дисциплін «Управління якістю продукції при виробництві хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчокоцентратів», «Технологія мукомельного виробництва» для студентів СВО «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», ОПП «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів», «Технології зберігання і переробки зерна», кваліфікаційних робіт магістрів.

Додаток: 1. Витяг з протоколу засідання кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів (протокол № 1 від 3 серпня 2022 р.).

Додаток: 2. Витяг з протоколу засідання кафедри технології переробки зерна (протокол № 9 від 23 серпня 2022 р.)

ВИТЯГ
з протоколу № 1
засідання кафедри ТХКМВ і Х
від « 3 » серпня 2022 р.

СЛУХАЛИ: повідомлення доцента Солоницької І.В. про результати науково-дослідної роботи студентів СВО « Бакалавр » Делі-Стоянова С.Г., СВО « Магістр » Дашко В.О. за темою « Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням борошна ціЛЬНОЗМЕЛеної пшениці », що виконувались в умовах « Одеський хлібозавод № 4 » під керівництвом доц. Солоницької І.В. для впровадження у навчальний процес у вигляді розділів курсів лекцій з дисципліни « Управління якістю продукції при виробництві хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів », « НДРС » для студентів СВО « Магістр » спеціальності 181 – « Харчові технології »; ОГНІ « Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів » кваліфікаційних робіт магістрів.

УХВАЛИЛИ: результати науково-дослідної роботи студентів СВО « Бакалавр » Делі-Стоянова С.Г., СВО « Магістр » Дашко В.О. за темою « Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням борошна ціЛЬНОЗМЕЛеної пшениці », що виконувались в умовах « Одеський хлібозавод № 4 » під керівництвом доц. Солоницької І.В. впровадити в навчальний процес у вигляді розділів курсів лекцій з дисципліни « Управління якістю продукції при виробництві хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів », « НДРС » для студентів СВО « Магістр » спеціальності 181 – « Харчові технології »; ОГНІ « Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів » кваліфікаційних робіт магістрів.

В.о.зав. кафедрою ТХКМВ і Х

Ольга МАКАРОВА

Секретар кафедри ТХКМВ і Х

Юлія БРОВКІНА

ВИТЯГ
з протоколу № 9
засідання кафедри ТХКМВ і Х
від « 23 » серпня 2022 р.

СЛУХАЛИ: про результати науково-дослідної роботи студентів СВО « Магістр » Томашпольської Е.В. за темою « Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням борошна цільнозмеленої пшениці », що виконувались в умовах « Одеський хлібозавод № 4 » під керівництвом проф. Жигунова Д.О. впроваджених у навчальний процес у вигляді розділів з дисципліни « НДРС » для студентів СВО « Магістр » спеціальності 181 – « Харчові технології »; ОГНІ « Технології зберігання і переробки зерна », кваліфікаційних робіт магістрів.

УХВАЛИЛИ: результати науково-дослідної роботи студентів СВО « Магістр » Томашпольської Е.В. за темою « Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням борошна цільнозмеленої пшениці », що виконувались в умовах « Одеський хлібозавод № 4 » під керівництвом проф. Жигунова Д.О. впровадити в навчальний процес у вигляді розділів з дисципліни « НДРС » для студентів СВО « Магістр » спеціальності 181 – « Харчові технології »; ОГНІ « Технології зберігання і переробки зерна », кваліфікаційних робіт магістрів.

Зав. кафедрою ТПЗ

Дмитро ЖИГУНОВ

Секретар кафедри ТПЗ

Вікторія МАКАРЕНКО



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАКАЗ

10.11.2022р

Одеса

№ 495-01

Про підсумки проведення I туру
Всеукраїнського конкурсу
студентських наукових робіт з галузей
знань і спеціальностей у 2022 р.

Відповідно до рішення конкурсної комісії щодо підсумків проведення I туру
Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і
спеціальностей у 2022 року

НАКАЗУЮ:

1. Вважати переможцями конкурсу нижчезазначених здобувачів вищої освіти:

Перше місце:

— студентку СВО «Бакалавр» факультету менеджменту, маркетингу і публічного адміністрування Бабій Анастасію Іванівну за роботу «Забезпечення розвитку ТОВ «Фаундейшн» на основі еко-інновацій»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету менеджменту, маркетингу і публічного адміністрування Бондаренко Анастасію Дмитрівну за роботу «Забезпечення розвитку ТОВ «Фаундейшн» на основі еко-інновацій»;

— студента СВО «Магістр» факультету технології зерна і зернового бізнесу Дашко Владислава Олеговича за роботу «Впровадження технології хлібобулочних виробів з використанням борошна з цільнозмеленої пшениці на ТОВ «Одеський хлібозавод № 4»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету нафти, газу та екології Луферову Олену Михайлівну за роботу «Дослідження ефективності очищення стічних вод від СПАР за допомогою сорбентів»;

— студента СВО «Магістр» факультету нафти, газу та екології Тишко Дмитра Павловича за роботу «Аналіз систем регазифікації СПГ»;

— студента СВО «Магістр» факультету автоматизації та робототехніки Пашкова Сергія Олександровича за роботу «Автоматизація керування процесом вакуумної деалкоголізації вина в потоці»;

— студентку СВО «Магістр» факультету технології зерна і зернового бізнесу Пашенко Тетяну Миколаївну за роботу «Удосконалення технології виробництва повнораціонних комбікормів для декоративної та співочої птиці»;

— студентку СВО «Магістр» факультету економіки, бізнесу і контролю Сарісву Ганну Іллівну за роботу «Фінансовий облік та аудит оборотних активів підприємства: теоретичний та практичний аспект».

Друге місце:

— студента СВО «Магістр» факультету менеджменту, маркетингу та публічного адміністрування Баляхін Валентина Віталійовича і студентку СВО «Бакалавр» факультету менеджменту, маркетингу і публічного адміністрування Костову Олену Віталіївну за роботу «Брендинг ТОВ «ЕДС ЛТД»: формування та забезпечення ефективності використання»;

— студента СВО «Бакалавр» факультету технології зерна і зернового бізнесу Дятленко Івана Анатолійовича за роботу «Розробка наноструктурних форм ферментів»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету технології вина та туристичного бізнесу Клебанську Марію Геннадіївну за роботу «Розробка наноструктурних форм ферментів»;

— студентку СВО «Магістр» факультету технології зерна і зернового бізнесу Ковальчук Анну Олексіївну за роботу «Сучасні методи оцінки якості зерна та борошна»;

— студентку СВО «Магістр» факультету нафти, газу та екології Таранец Вероніку Ігорівну за роботу «Специфіка і ефективність методів очищення повітря від газоподібних домішок»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету технології вина та туристичного бізнесу Хмельницьку Маргариту Олегівну за роботу «Досвід впровадження сталого розвитку туристичними дестинаціями Індонезії та можливості його застосування в Україні»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету економіки, бізнесу і контролю Чебанову Тетяну Романівну за роботу «Аналіз сучасного стану основних засобів в Україні».

Третє місце:

— студента СВО «Бакалавр» факультету менеджменту, маркетингу і публічного адміністрування Бенькова Дениса Олеговича і студентку СВО «Бакалавр» факультету менеджменту, маркетингу і публічного адміністрування Зайцеву Ангеліну Олегівну за роботу «Стратегія розвитку ЗАТ «Одесакондитер»»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету інноваційних технологій харчування і ресторанно-готельного бізнесу Бороденкову Слизавету Олегівну і студентку СВО «Бакалавр» факультету інноваційних технологій харчування

і ресторанно-готельного бізнесу Радченко Юлію Дмитрівну за роботу «Роль і місце волонтерства у соціальному вихованні студентської молоді»;

— студентку СВО «Магістр» факультету нафти, газу та екології Зюзько Вікторію Вадимівну за роботу «Перспективи використання анаеробних методів очищення стічних вод»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету технології та товарознавства харчових продуктів та продовольчого бізнесу Кравченко Катерину В'ячеславівну за роботу «Отримання та характеристика меланіновмісного харчового інгредієнту з розширеним спектром фізіологічної дії»;

— студента СВО «Бакалавр» факультету комп'ютерної інженерії, програмування та кіберзахисту Ломовцева Сергія Павловича за роботу «Моделі холодильних установок у відкритій моделюючій системі ТТ-

— студента СВО «Магістр» факультету технології вина і туристичного бізнесу Лосева Ігоря Юрійовича за роботу «Особливості виробництва сидру в умовах Одеської області».

2. Нагородити Заох о чу ва ль ни м н ди п ло ма ми нижчезазначених здобувачів вищої освіти:

— студентку СВО «Бакалавр» факультету менеджменту, маркетингу і публічного адміністрування Блінкову Крістину свгеніївну за роботу «Удосконалення адаптації персоналу на ГПІ «ХАДЖНБЕЙ-2005»;

— студентку СВО «Бакалавр» факультету технології вина та туристичного бізнесу Градовську Анну Миколаївну за роботу «Культурна спадщина Туреччини, пов'язана з Великим Шовковим шляхом та способи її залучення до туристичної діяльності».

3. За керівництво студентськими науковими роботами і за високий науковий рівень представлених на конкурс робіт, оголосити Подяку науковим керівникам:

професорам:

- Козак Катерині Богданівні;
- Мельнику Юрію Миколайовичу;
- Савенку Ігорю Івановичу;
- Седікової Ірині Олександрівні;
- Черно Наталії Кирилівні;

доцентам:

- Агесвій Ірині Миколаївні;
- Бордун Тетяні Василівні;
- Велічко Тетяні Олексіївні;
- Гураль Ларисі Сергіївні;
- Дьяченко Тетяні Вікторівні;
- Свтушевській Ользі Олександрівні;
- Кузнецовій Ірині Олександрівні;
- Ломовцеву Борису Андрійовичу;
- Мадані Марії Михайлівні;
- Мазуру Олександрю Васильовичу;
- Хоренжий Наталію Василівну;

- Мазуру Олександрю Васильовичу;
- Орловій Марії Леонідівні;
- Солоницькій Ірині Валерії'вні;
- Ступницькій Тетяні
Михайлівні;Ходакову
Олексію Леонідовичу;
- Черкаському Андрію Володимировичу;
- Шевченку Роману Івановичу.

В.о. ректора

