

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

**Удосконалення технологічної лінії з
виробництва хлібобулочних виробів**

Виконала: здобувачка вищої освіти 5 курсу,
групи ХТз-1-19 освітньо-професійної
програми «Харчові технології» зі
спеціальності
181 «Харчові технології»

_____ Юлія ОЧЕРЕТЬКО

Керівник: _____ Олег ТЕРТИШНИЙ

Рецензент: _____ Віталій НІЯКИЙ

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)
«06» травня 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Очеретько Юлії Олексіївни

1. Тема роботи: «Удосконалення технологічної лінії з виробництва хлібобулочних виробів».
Керівник роботи: Тертишний Олег Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 982.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 07 червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва хлібобулочних виробів, зокрема хлібу «Бородинський». 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Загальна частина роботи. 2 Технологічна частина роботи. 3 Проектна частина роботи. 4 Впровадження у виробництво системи НАССР. 5 Охорона праці та захист навколишнього середовища. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Відомості про підприємство. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина.
4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Карта безпеки праці. 6 Техніко-
економічне обґрунтування. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Доцент Олег ТЕРТИШНИЙ	06.05.24	07.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-08.05.24	виконано
2	Загальна частина роботи	09.05-12.05.24	виконано
3	Технологічна частина роботи	13.05-15.05.24	виконано
4	Проектна частина роботи	16.05-23.05.24	виконано
5	Впровадження у виробництво системи НАССР	24.05-31.05.24	виконано
6	Охорона праці та захист навколишнього середовища	01.06-02.06.24	виконано
7	Економічне обґрунтування проекту	02.06-03.06.24	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.24	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-07.06.24	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Юлія ОЧЕРЕТЬКО
(підпис)

Керівник роботи _____ Олег ТЕРТИШНИЙ
(підпис)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота ступеня вищої освіти «Бакалавр» за темою: «Удосконалення технологічної лінії з виробництва хлібобулочних виробів» складається з 70 сторінок пояснювального тексту та демонстраційних частин.

Структура проекту включає вступ, 6 розділів, загальні висновки про роботу та бібліографії.

Ключові слова: УДОСКОНАЛЕННЯ, ОПАРА, ТІСТОМІСИЛЬНА МАШИНА, КОРИТО, ПІЧ ТУНЕЛЬНА, ТІСТООКРУГЛЮВАЛЬНА МАШИНА, ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА	9
1.1 Характеристика дослідного підприємства	9
1.2 Характеристика основної сировини	11
1.3 Характеристика готового продукту	18
Висновок за розділом	21
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1 Опис діючої технологічної схеми	22
2.2 Пропозиції по удосконаленню технологічної лінії	26
Висновок за розділом	29
3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	30
3.1 Технологічний розрахунок	30
3.2 Перевірочний розрахунок технологічного обладнання лінії	32
3.3 Розрахунок площ та компонування обладнання основних виробничих приміщень	38
Висновок за розділом	43
4 ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР	44
Висновок за розділом	48
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
5.1 Картка умов безпеки праці оператора цеху з виробництва хлібобулочних виробів	49
5.2 Шляхи утилізації відходів при виробництві хліба	50
Висновок за розділом	51
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	52
6.1 Розрахунок робочого періоду	52
6.2 Розрахунок потреби сировини для виробництва продукції	53
6.3 Розрахунок фонду оплати праці	54
6.4 Розрахунок вартості зерна, яке підлягає переробці	57

6.5 Розрахунок вартості електроенергії та палива	57
6.5.1 Розрахунок вартості електроенергії	57
6.5.2 Розрахунок вартості палива	58
6.6 Розрахунок прибутку	59
6.7 Розрахунок кошторису капітальних вкладень	60
6.8 Розрахунок показників економічної ефективності капітальних вкладень	63
Висновок за розділом	66
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	67
БІБЛІОГРАФІЯ	69

ВСТУП

Хліб – один із найбільш важливих досягнень людства. В світі небагато речей, які б зберігали свою важливість так довго, як це робить хліб. Коли відчуваєш голод, перше, що приходить на думку, – це хліб. І хто може сумніватися у тому, що аромат свіжого хліба – один із найпривабливіших на світі? Він неповторний, не схожий ні на що інше. Адже хліб завжди пахне самим собою.

Хлібні вироби становлять один із основних компонентів раціону харчування людини. Середнє щоденне споживання хліба у різних країнах коливається від 150 до 500 г на душу населення.

Хліб і продукти хлібопекарської промисловості відіграють вирішальну роль у нашому повсякденному житті. Хліб має значуще місце в харчовому раціоні людини, особливо в нашій країні, де його виробництво пов'язане з давніми традиціями. Цей продукт є корисним з біологічної точки зору, оскільки містить різноманітні речовини, необхідні для здоров'я: білки, білкові сполуки, високомолекулярні жири, крохмаль та вітаміни. Особливо багато в хлібі міститься вітамінів групи В, необхідних для нормального функціонування нервової системи людини. [1]

Науковці вважають, що хліб з'явився на Землі понад 15 тисяч років тому. Перші докази випічки хліба з тіста належать єгиптянам, а ще за 5-6 тисяч років техніку хлібопечіння опанували греки та римляни. У Римі до наших днів зберігся 13-метровий пам'ятник - монумент пекареві. Україна з давніх часів відзначалася високою цінністю випічки хліба, що вважалася почесною та відповідальною справою. В багатьох поселеннях існували хлібні хати для приготування хліба. Сучасна реалізація цієї традиції - тисячі хлібо заводів, які обладнані сучасними технологіями. На сьогоднішній день хлібопечення є однією з провідних галузей харчової промисловості, а хлібобулочні вироби завжди присутні в раціоні людини. Останнім часом зростає потреба в вищих сортах борошна, необхідних для

виробництва цих продуктів, що призвело до розширення кола виробників та постачальників хлібобулочних виробів на ринок продуктів харчування регіону. [1]

Останнім часом зростає увага до якості хліба, оскільки його характеристики значно впливають на якість життя. Тому покращення якості хліба і збереження хлібопродуктів викликають особливий інтерес. Щоб досягти цієї мети, у виробництво хліба додаються різноманітні добавки, які покращують характеристики готової продукції.

Використання добавок з натуральних продуктів має низку переваг, включаючи збагачення жиромістких продуктів вітамінами, біологічно активними та мінеральними речовинами, а також забезпечення необхідного захисту під час зберігання.

Як додаткові компоненти бажано використовувати продукти, які обмежено взаємодіють з жирами, і це має стати без ускладненням технології. Тому основною метою дослідження є вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів. Впровадження нововведення у виробництво формового хліба дозволить отримати високоякісний продукт, збагачений вітамінами.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика дослідного підприємства

Приватне акціонерне товариство «Дніпропетровський хлібозавод № 9» введений в експлуатацію у 1981 році. Його створення пов'язано з будівництвом нових мікрорайонів, Західного та селища Нове.

Хлібозавод відноситься до підприємств середньої потужності (135 т. за добу), всі основні процеси на заводі автоматизовані та механізовані, він спеціалізується по виготовленню подових сортів хліба, рогаликів та батонів. При заводі є кондитерський цех, який випускає торти та інші кондитерські вироби.

Керівництво заводом виконує директор. Хлібозавод має свою лабораторію, бухгалтерію, плановий відділ, механічну та столярну майстерні, свою котельню.

Хлібозавод розташований в Ленінському районі селища Нове та займає площу 2,75 га (27500 м²).

Кордонами заводу виступають: на півночі – високовольтна мережа, на півдні – полоса відчуження, на заході – житловий масив Західний, на сході – селище Нове та проспект Петровського.

На території підприємства розташовані: виробничий корпус площею 6480 м², біля нього розташовано 4-х поверховий склад безтарного зберігання муки та солі площею 324 м², автовагова площею 90 м², два контрольно-пропускних пункти, приміщення для зберігання інвентарю та обладнання, що вийшло з ладу, а також склад зберігання санітарних викидів. Протипожежні розриви між ними 10 – 15 м. Загальний вигляд території ПрАТ «Дніпропетровський хлібозавод № 9» приведений на рис.1.1.

Основна сировина (борошно) постачається з Дніпропетровського млинкомбінату № 1. Інша сировина (сіль, цукор, пресовані дріжджі, маргарин, масло рослинне, сухе молоко) поступає на хлібозавод з Дніпропетровської главбакалеї, розташованої по вулиці Дніпропетровській 154. Молочна сироватка надходить з Дніпропетровського молочного заводу. Хлібозавод №9 забезпечує

своєю продукцією в основному населення м. Дніпропетровська, частково м. Новомосковськ, Полтава, Кривий Ріг, Запоріжжя, Мелітополь та ін.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд території ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод № 9»

Види продукції: На хлібозаводі виготовляють такі види продукції:

- хліб білий з пшеничної муки 1 гатунку – 0,8 кг;
- хліб «Новоукраїнський» – 0,89 кг;
- батон – 0,5 кг;
- рогалик «Закарпатський» – 0,1 кг;
- торт вафельний «Малютко» – 0,7 кг;
- хліб білий з пшеничної муки в/г – 0,5 кг;
- хліб ржаний «Бородинський» – 0,6 кг.

Хлібозавод працює безперервно, цілодобово. Чисельність робітників – 320 чоловік. Контроль технологічного процесу в змінах виконує змінний технолог, в день – старший технолог.

Згідно з штатного розкладу на заводі працює інженер з техніки безпеки. Відповідальність за виконання вимок за техніки безпеки та праці при обслуговуванні та експлуатації об'єктів та обладнання несе головний інженер. Зі знов прийнятими на роботу працівниками інженер за техніки безпеки проводить ввідний інструктаж по техніці безпеки, в бригаді майстер систематично проводить повторний інструктаж з кожним працівником на його робочому місці. На хлібозаводі постійно проводиться контроль за виконанням правил ТБ.

Безпечні умови праці працюючих в промислових приміщеннях забезпечується прийнятими в проекті об'ємно-планувальними рішенням, організацією технологічного процесу, системами вентиляції, опалення та освітлення.

Оскільки темою проекту передбачено удосконалення технологічної лінії з виробництва хліба «Бородинського» то всі подальші розрахунки та опис сировини і готового продукту будуть пов'язані саме з цим виробом.

1.2 Характеристика основної сировини

Борошно – продукт, який отримують шляхом подрібнення на порошок зерна хлібних злаків, таких як пшениця, жито та інші. Цей продукт має велике значення у харчуванні людини і широко використовується в кулінарії, хлібопекарській, виробництві макаронних виробів та інших галузях харчової промисловості. В нашій державі найбільш поширеним є пшеничне борошно, а на другому місці стоїть житнє. Споживчі властивості борошна залежать від його хімічного складу та енергетичної цінності. Ці дані наведено у таблиці 1.1.

Хімічний склад борошна подібний до складу зерна, з якого його виготовляють, особливо у нижчих сортів, де він наближений до складу цілого зерна. Проте, у порівнянні з зерном, борошно містить більше крохмалю і менше

жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів.

Щодо сухих речовин у пшеничному борошні, вони складаються переважно з вуглеводів (60 – 70 %), насамперед крохмалю. Крім того, у вищих сортах борошна загальна кількість білків менша, а гліадину і глютеліну більше. Ці білки є ключовими компонентами пшеничного борошна, оскільки вони утворюють клейковину, яка має важливе значення у виробництві хліба. У пшеничному борошні вміст жиру, цукрів і клітковини невеликий, відповідно 1,1 – 2,2 %, 0,2 – 1,0 % і 0,1 – 1,0 %. Вміст золі зазвичай коливається від 0,5 до 1,5 %. При пониженні сорту борошна вміст цих речовин зазвичай зростає.

Борошно має високу енергетичну цінність, яка залежить від виду і сорту: пшеничного від 300 до 330 ккал/100 г, житнього – 290 – 300 ккал/100 г.

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, менше крохмалю (56 – 64 %), білків (7 – 11 %), і трохи більше цукрів та клітковини.

Споживні властивості борошна залежать від декількох факторів, таких як вид зернової культури, якість зерна, технологія виготовлення. Борошно, отримане з різних видів зерна, має різні споживчі властивості, включаючи вміст хімічних речовин та колір, і використання. Високоякісне борошно можна отримати тільки з доброякісного зерна, оскільки дефекти в запаху, смаку та кольорі зерна переносяться на готовий продукт. Якість борошна погіршується, якщо використовується зерно, яке самозірілося, проросле або пошкоджене шкідниками, особливо клопом-черепашкою. В такому борошні міститься менше клейковини, і його якість є низькою.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад та енергетична цінність борошна (середні дані)

Вид і сорт борошна	Хімічний склад, г/100 г					Енергетична цінність, ккал/100 г
	вода	білки	жири	вуглеводи	інші речовини	
Пшеничне						
вищого сорту	14,0	10,3	1,1	69,0	5,6	334
1 -го сорту	14,0	10,6	1,3	67,8	6,3	331
2-го сорту	14,0	11,7	1,8	64,3	8,2	324
оббивне	14,0	11,5	2,2	55,8	13,6	298
Житнє						
сіяне			1,4	64,8	12,9	304
обдирне			1,7	61,4	14,0	298
оббивне			1,9	58,6	14,8	293

Подрібнення зерна є важливою технічною операцією при виробництві борошна.

Подрібнення зерна – це процес перетворення його в борошно. Розрізняють разовий і повторювальний помел зерна. При разовому помелі борошно отримують, пропускаючи зерно через подрібнювач один раз. Комерційно доступне борошно не виробляється таким способом. При повторному помелі борошно виходить шляхом багаторазового і безперервного пропускання зерна і його частин в подрібнювач.

При помелі одного сорту вся мука об'єднується в 1 товарний сорт (1-й або 2-й). Вихід борошна 1-го сорту становить 72%, 2 - го-85%. При виході борошна 78% ми отримуємо 55-60% борошна 1-го сорту і 18-23% борошна 2-го сорту, а при 75% частка борошна 1-го сорту досягає 65-70%. При помелі третього сорту виходить хлібопекарське борошно вищого, 1-го і 2-го сортів із загальним виходом близько 78%. Борошно вищого сорту відбирається з вмістом борошна 10-25%, 1-40-45% і 2-13-23%.

Класифікація та асортимент борошна. На формування асортименту борошна впливає вид зерна, призначення борошна і технологія виробництва.

Залежно від виду зерна борошно ділиться на пшеничне і житнє.

Борошно. Його роблять м'яким із зерен м'якої пшениці або твердих домішок (до 20%) і використовують при виготовленні хлібобулочних виробів, борошняних кондитерських і макаронних виробів, реалізують в торгових мережах і для інших цілей.

Залежно від технології виробництва вона підрозділяється на сорти: вищий, 1-й, 2-й і оббивний. ДСТУ муки наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Показники якості пшеничного борошна згідно ДСТУ 46004-99

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів			
	вищого	першого	другого	обивного
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з помітними частинками оболонки
Запах	Властивим пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий			
Смак	Властивим пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий не гіркий			
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту			
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	2,0
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БП/І	54 і більше	36,0-53,0	12,0-35,0	Не обмежується
Крупність помелу, %: - залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	5 тканина № 43	2 тканина № 35	2 тканина № 27	-
- залишок на ситі із дротяної сітки згідно ТУ 14.4-1374-86, не більше	-	-	-	2 сітка № 67
- прохід крізь сито із шовкової тканини згідно ГОСТ 4403, не більше	-	80 тканина № 43	65 тканина № 38	35 тканина № 38
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	24,0	25,0	21,0	18,0
- якість	не нижче 2-ї групи			
Число падіння, с, не менше	160	160	160	105
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше	3	3	3	3
- розміром і масою окремих часток більше вказаних вище	не допускається			
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	не допускається			

«Борошно вищого сорту складається з однорідних дрібненьких частинок (30

– 40 мкм) і майже не містить висівчастих частинок. В борошні першого сорту частинки менш однорідні, їхні розміри коливаються від 30 до 60 мкм. Таке борошно трохи темніше порівняно з борошном вищого сорту і містить у своєму складі 3 – 4 % периферійних частинок. Борошно другого сорту має неоднорідні та порівняно великі частинки (30 – 200 мкм), і до 80 % складається з висівчастих частинок. Борошно оббивне отримують з виходом 96 % оббивним помелом, і за хімічним складом воно близьке до зерна, з якого виготовлене. Розміри частинок у борошні дуже неоднорідні, від 30 – 40 мкм до 500 – 600 мкм, і з нього не вилучають висівки.» [12]

Кулінарне борошно отримують шляхом додавання до хлібопекарського борошна вищого або першого сорту деяких інгредієнтів, таких як сіль, цукор, сухе молоко, яєчний порошок, соєве борошно, хімічні розпушувачі (наприклад, двовуглекисла сода, вуглекислий амоній). Це борошно використовується для виготовлення млинців, вареників, пудингів і бісквітів.

«Щодо житнього борошна, воно має за призначенням використовуватися лише для випічки хліба. Залежно від технології виробництва, це борошно поділяють на три сорти: сіяне, обдирне та оббивне. Сіяне борошно виготовляють із сіяного та двосортного помелу, яке складається з подрібненого ендосперму. Воно має близько 3 % висіваних частинок, білий колір із синюватим відтінком, а розмір частинок коливається від 20 до 200 мкм.» [12]

Обдирне борошно отримують за допомогою обдирного та двосортного помелу. Воно відрізняється від сіяного більшими частинками та темнішим (сіруватим) кольором, у його складі до 10 % висіваних частинок, а розміри частинок становлять від 30 до 400 мкм.

Оббивне борошно є основним сортом житнього борошна, отриманого за допомогою оббивного помелу з виходом 95 %. Воно складається з неоднорідних за розміром частинок (30 – 600 мкм), має сірий колір, і в ньому добре помітні висівані частинки.

«Оббивне борошно житньо-пшеничного та пшенично-житнього видів виробляють шляхом розмелювання жита і пшениці у співвідношенні 60:40 та

70:30 відповідно (з можливим відхиленням не більше $\pm 5\%$). Це борошно має сірувато-білий колір із помітними частинками оболонки зерна. На хлібопекарських підприємствах також виробляють житньо-пшеничне борошно за допомогою змішування різних сортів житнього і пшеничного борошна. Таке змішування може включати житнє оббивне та пшеничне оббивне борошно, житнє обдирне та пшеничне оббивне борошно, житнє обдирне та пшеничне другого сорту тощо. Це робиться з метою покращення споживних властивостей хліба, таких як смак, колір, консистенція, пористість і т. д.» [12]

При оцінці якості борошна за органолептичними характеристиками враховують його запах, смак, колір та наявність мінеральних домішок. Запах і смак борошна повинні бути типовими для пшеничного борошна, без ознак плісняви, затхлості, кислотності або гіркоти. Доброякісне борошно не має додаткових запахів або присмаків. «Колір борошна вказує на його товарний сорт. Чим більше подрібнених оболонок зерна у борошні, тим темніше воно. Це дає змогу легко визначити його сорт, порівнюючи з відповідними еталонами. Згідно зі стандартами, колір окремих сортів хлібопекарського борошна такий: для вищого сорту – білий або білий з жовтим відтінком; для першого – також білий або білий з жовтим відтінком; для другого – білий з жовтим або сірим відтінком. Оббивне пшеничне борошно має білий колір з жовтим або сірим відтінком, з помітними частинками оболонок. Колір житнього сіяного борошна білий, обдирного – сірувато-білий з помітними частинками оболонок зерна, а оббивного – сірий. Колір житньо-пшеничного оббивного борошна нагадує колір житнього оббивного.» [12]

Таблиця 1.3 – Показники якості житнього борошна згідно ДСТУ 7045-90

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сартів		
	сіяного	обдирного	обдійного
Колір	Білий з кремовим або сірим відтінком	Сірувато-білий або сірувато-кремовий з вмістом частинок оболонки зерна	Сірий з частинками оболонки зерна
Запах	Властивим житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий		
Смак	Властивим житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий		
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту		
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,75	1,45	2,0
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	50	6	-
Число падіння, с, не менше	160	150	105
Крупність помелу, %:			
- залишок на ситі із шовкової тканини № 27 згідно з ГОСТ 4403, не більше	2	-	-
- залишок на ситі із дротяної сітки згідно ТУ 14.4-1374-86, не більше	-	2 № 45	2 № 67
- прохід крізь сито із шовкової тканини № 38 згідно ГОСТ 4403, не більше	90	60	30
- прохід через сито з поліамідної тканини	90 № 43	60 № 46	30 № 41
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше	3	3	3
- розміром і масою окремих часток більше вказаних вище	не допускається		
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	не допускається		

«Мінеральні домішки у борошні визначають під час жування, при цьому не повинно відчуватися хрускіт на зубах.

Фізико-хімічні показники борошна включають вологість, білість, зольність, крупність помелу, кількість і якість сирої клейковини (для пшеничного борошна), вміст металомагнітних домішок, зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів. Вологість борошна не повинна перевищувати 15,0 %. Цей показник важливий для зберігання борошна та впливає на вихід хліба. Білість борошна вищого сорту має бути не менше 54 умовних одиниць за приладом РЗ-БПЛ, для

першого сорту – від 36 до 53, для другого – від 12 до 35. У оббивному борошні цей показник не обмежується. Зольність борошна вказує на його сорт: для вищого сорту – не більше 0,55 %, для першого - не більше 0,75 %, для другого - не більше 1,25 %, для оббивного - не більше 2,0 %. Крупність помелу борошна має велике значення для технології і визначається просіюванням на відповідних ситах. У пекарні високо цінують борошно з однорідними за розміром частинками. Стандарти встановлюють кількість і якість сирої клейковини у пшеничному борошні. Кількість клейковини визначають вручну або за допомогою приладу, а якість – за кольором, запахом, пружністю, розтяжністю. Кількість сирої клейковини в борошні вищого сорту не повинна бути менше 24 %, для першого - не менше 25 %, для другого - не менше 21 %, для оббивного - не менше 18 %. Вміст металомангнітних домішок у борошні не повинен перевищувати 3 мг на 1 кг. Зараження борошна шкідниками хлібних запасів не допускається.»

1.3 Характеристика готового продукту

«Бородинський хліб – це сорт «чорного» хліба, поширений на території України, а також користується великою популярністю в країнах колишнього Радянського Союзу. Його випікають із суміші житнього борошна та пшеничного борошна другого сорту заварним способом.

Сучасний бородинський хліб за якісними показниками зовнішнього вигляду повинен мати гладку, без тріщин поверхню, посипану тміном, коріандром або анісом. У нижній кірці допускаються невеликі підриви. Забарвлення повинно бути темно-коричневе з глянцеvim відливом, рівномірне. Товщина кірки не більш 4 мм. Не допускається відшаровування кірки від м'якушки. Буханець має довгасту форму із закругленими тупими кінцями. М'якуш якісного бородинського хліба повинен бути еластичним, ще не липким, не вологим, з рівномірною пористістю і без пустот. Смак такого хліба кисло-солодкий без ознак гіркоти, з ароматним запахом. До складу тіста бородинського хліба, крім звичайних житнього та пшеничного борошна, солі, дріжджів входить житній солод, патока, цукор і

коріандр (тмін). Тісто готується в три або чотири стадії на рідкій або густій заквасці. Процес приготування тіста для цього хліба дуже трудомісткий і тривалий. Класична технологія виготовлення розрахована майже на дві доби. Процес замісу тіста складний і під силу лише великим хлібозаводам, котрі володіють великими виробничими площами і ємкостями для багатогодинного розшарування тіста. Більш тривалим є тільки процес приготування Ризького хліба, проте в даний час він практично не випускається. Технологія приготування справжнього якісного бородинського хліба не допускає використання барвників, консервантів і хімічних підсилювачів смаку. Сьогодні популярність бородинського хліба велика не тільки в Україні, але й у Канаді, Америці, Ізраїлі. Цим країнам бородинський хліб став відомий завдяки українським іммігрантам.

Існує безліч рецептів приготування бородинського хліба в домашніх умовах, як в простій духовці, так і в спеціальних хлібопечах. Цей хліб вживається з першими і другими стравами, м'ясом, овочами. З нього виходять відмінні сухарики, підсушені на сковороді з невеликою кількістю рослинної олії і сіллю.

Вимоги до житньо-пшеничного формового та подового хліба згідно ДСТУ 4583 – 2006 приведені в таблицях 1.4 та 1.5.

Склад і корисні властивості бородинського хліба. Бородинський хліб дуже корисний. Житнє борошно, що входить до його складу, володіє дієтичними властивостями і сприяє поліпшенню травлення, містить необхідну для людського організму клітковину, мінеральні речовини і ряд вітамінів (РР, Е, В1, В2, В6).»

Таблиця 1.4 – Органолептичні показники якості житньо-пшеничного формового та подового хліба згідно ДСТУ 4583 – 2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд Форма: - формового - подового	Відповідає хлібній формі, в якій проводиться випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою без бокових випливів Округла, овальна чи довгасто-овальна, не розпливчаста, дозволяються один-два притиска або один-два невеликі злипи, що незмінюють форму виробу
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З наколами, надрізами чи посипкою або без них, без великих тріщин чи великих підривів, допускається борошністість верхньої та нижньої скоринки для подового хліба. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлучення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками)
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки У заварного хліба м'якушка з невеликою липкістю
Смак і запах	Власливий даному найменуванню хліба, без стороннього присмаку і запаху
Примітка 1. Великими вважаються тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають штрину більше 1 см; Примітка 2. Дозволяються дільш крупні тріщини та підриви для оригінальних сортів хліба; Примітка 3. Не дозволяється відшарування скоринки і м'якушки.	

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічні показники якості житньо-пшеничного формового та подового хліба згідно ДСТУ 4583 – 2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»

Назва показника	Норма для хліба											
	із житнього оддиного та пшеничного борошна		із житнього оддиного та пшеничного борошна		із житнього сіяного та пшеничного борошна		із житнього оддиного борошна		із житнього оддиного борошна		із житнього сіяного борошна	
	формовий	подовий	формовий	подовий	формовий	подовий	формовий	подовий	формовий	подовий	формовий	подовий
Вологість м'якушки, %, не більше	52,0	50,0	50,0	49,0	46,0	45,0	52,0	51,0	50,0	49,0	48,0	46,0
Кислотність м'якушки, град, не дільше	12,0		11,0		6,0		12,0		11,0		7,0	
Пористість м'якушки, %, не менше	47,0	46,0	49,0	48,0	58,0	56,0	46,0	45,0	48,0	46,0	57,0	55,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не дільше ніж 1,0 %											
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не дільше ніж 0,5 %											
Примітка 1. Масова частка цукру та жиру нормується при вмісті кожного з них за рецептурою дільше 2 кг на 100 кг борошна												

За вмістом вітамінів групи В бородинський хліб не поступається м'ясу і містить значно більше повноцінного білка в порівнянні з іншими сортами хліба. Крім того, в житньому борошні містяться висівки, що допомагають підсилити перистальтику товстого кишечника, що дуже важливо для людей, які страждають хронічними запорами. Патока, що входить до складу хліба, багата вітамінами і неочищеним цукром, який значно корисніше рафінованого. Солод, невід'ємний інгредієнт заварного хліба, містить багато необхідних мікроелементів (фосфор, магній, калій, залізо, кальцій, марганець, йод), повний набір амінокислот, стимулюючих білковий обмін і легкозасвоюваних полісахаридів (глюкоза, фруктоза, мальтоза), що нормалізують діяльність шлунково-кишкового тракту. Крім того, солод містить поліненасичені жирні кислоти Омега-3 і Омега-6, що сприяють активізації всіх метаболічних процесів організму. Коріандр і тмін, обов'язкові в рецептурі цього хліба, сприяють виведенню з організму шкідливої сечової кислоти. Тому бородинський хліб рекомендований до вживання гіпертонікам і хворим на подагру. Житній хліб здатний запобігати в'ялості м'язів і ранній появі зморшок, а також нормалізує рівень холестерину в крові.

Висновок за розділом

В запропонованому розділі дипломної роботи наведено короткий опис ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9». І запропонованої характеристики підприємства встановлено, що воно виробляє широкий асортимент хлібобулочних та кондитерських виробів. Також наведено загальну характеристику сировини для виробництва хлібобулочних виробів та характеристику хліба бородинського.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис діючої технологічної схеми

Приймання та зберігання сировини здійснюється з урахуванням безтарного транспортування та зберігання борошна. Для цього борошно розміщують на складах, призначених для безтарного зберігання, а зберігання проводять у спеціальних ємностях, таких як силоси.

Безтарні склади можуть бути розташовані в окремих будівлях чи приміщеннях підприємства, або відкритого типу, де бункера розташовані на території заводу.

Борошно з муковоза перекачують у силоси (бункери), такі як марка ХЕ-233, які спеціально призначені для зберігання борошна. Силоси нумерують та призначають певним сортам борошна. Показники якості борошна, вказані у якісному посвідченні, фіксуються у спеціальному журналі, що знаходиться в лабораторії.

Запас борошна кожного сорту повинен відповідати семидобовій потребі підприємства.

Сіль постачають в формі насипу і зберігають методом, відомим як "мокрый спосіб", у спеціальних контейнерах, що використовуються для розчинення солі. Ці контейнери, як правило, є великими ємностями з фільтрами унизу. Процес починається з насипання солі у солерозчинник, після чого додається вода. У солерозчиннику сіль розчиняється до отримання розчину, який має щільність приблизно 1,19 – 1,20, близьку до насиченого розчину. Під час використання солевого розчину додають воду у солерозчинник і здійснюють перемішування за допомогою насоса.

Також можна зберігати сіль насипом у приміщеннях з цементованими підлогами та стінами. Склад для зберігання солі має бути сухим з вологістю повітря не більше 75 %. При вищій відносній вологості сіль починає відволожуватися, спочатку утворюючи невеликі грудки, а потім моноліт, який

важко розмелюється. Процес склеювання солі особливо інтенсивний після 2 – 3 місяців зберігання насипом.

Сіль, яка постачається на підприємства в формі насипу, часто має забруднення. Під час фільтрації сольового розчину сторонні домішки відкладаються на дно. Тому рекомендується періодично очищувати солерозчинники від осаду.

Пресовані хлібопекарські дріжджі постачаються у пачках вагою 0,05, 0,1, 0,5 та 1,0 кг.

Дріжджі зберігаються у холодильній камері, де температура повітря знаходиться в діапазоні від 0 до 4 °С. Також припустиме їх зберігання у замороженому стані. Норма завантаження дріжджів на 1 м² підлоги не повинна перевищувати 400 кг. Термін зберігання дріжджів становить до 12 діб з моменту виробництва. Після закінчення цього терміну рекомендується перевірити активність дріжджів. Якщо цей показник перевищує норму, вказану у нормативному документі, рекомендується провести активацію дріжджів.

Сировину перед використанням у виробництві піддають певній підготовці. Усе борошно, що надходить на виробництво, спочатку просіюють через сито та очищають від металевих домішок за допомогою магнітних вловлювачів. Процес просіювання борошна відбувається у герметичній системі. Після цього борошно вимірюють автоматичними вагами та подають у дозатори тістозмішувальної машини з виробничих бункерів.

Пресовані дріжджі використовують у вигляді суспензії, яку готують, змішуючи дріжджі з водою при певному співвідношенні та температурі. Перед використанням дріжджову суспензію пропускають через сито з розміром отворів не більше 2,5 мм. Під час транспортування та зберігання пресованих дріжджів відбувається природна усушка, але кількість дріжджових клітин залишається стабільною.

Сольовий розчин, який зберігають у багатосекційних розчинниках, насосом перекачують з ємності, щоб далі очистити його. Після цього солерозчинники

фільтрують, щоб забезпечити якість розчину. Для точного дозування солі рекомендується готувати розчин з однаковою щільністю.

Виготовлення закваски. Закваска з борошна житнього обдирного має мати вологість 48 – 51 %, кислотність 14 – 17 °С.

«Сутність схеми виготовлення житнього тіста на великих густих заквасках полягає в збільшеній дозі закваски для замісу тіста і додатковій механічній обробці. Безперервне приготування закваски та тіста здійснюються в бункерних тістоприготувальних апаратах, а також в інших агрегатах. Закваску вологістю замішують в тістомісильній машині з 46 % борошна від усієї кількості, використуваного для приготування тіста і води. Початкова температура опари 28 – 30 °С. Нагнітачем закваску подають зверху, використовуючи поворотний лоток, в одну із секцій шестисекційного бункера для бродіння опари. Коли починається завантаження останньої секції бункера, перша потрапляє під розвантаження. Тривалість завантаження всіх секцій бункера становить тривалість приготування опари відповідно до встановленого технологічного режиму 180 – 270 хв.»

Тісто замішують з закваски, води, борошна (54 %), дріжджів і додаткової сировини, передбаченого рецептурою, в машині періодичної дії в перебігу 8 – 12 хв. Замішане тісто подається за допомогою нагнітача тіста в воронку тістоділильної машини. Час підйому тіста – 20 – 40 хвилин. Температура тіста 29 – 33 °С.

«Поділ тіста на шматки. Поділ тіста здійснюється на тістоділильних машинах з метою отримання шматків тіста заданої маси. Маса шматків тіста, отриманих в процесі розподілу, повинна забезпечувати стандартну масу готових виробів, встановлену нормативною документацією. При розподілі тіста масу шматків перевіряють шляхом їх вибіркового зважування на вагах, встановлених поряд з тістоділильною машиною.»

Остаточне вистоювання. Мета вистоювання – відновити порушену при формуванні структуру тіста і забезпечити розпушення тістової заготовки за рахунок виділення діоксиду вуглецю. Вистоювання проводиться в вистоювальній

шафі протягом 35 – 60 хвилин при температурі 35 – 45 °С і відносною вологістю повітря 75 – 85 %.

«Випічка хліба. Вироби випікають у пекарній камері при температурі пароповітряної середі 180 – 220 °С. Тривалість випічки становить 55 – 58 хв.»

«При випічці виробів відбувається упік – це зменшення маси тістової заготовки при випічці за рахунок випаровування частини води і випаровування деяких продуктів бродіння. Величина упіка знаходиться в межах 6 – 14 %.»

Схема виробництва житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський» приведена на рис. 2.1.

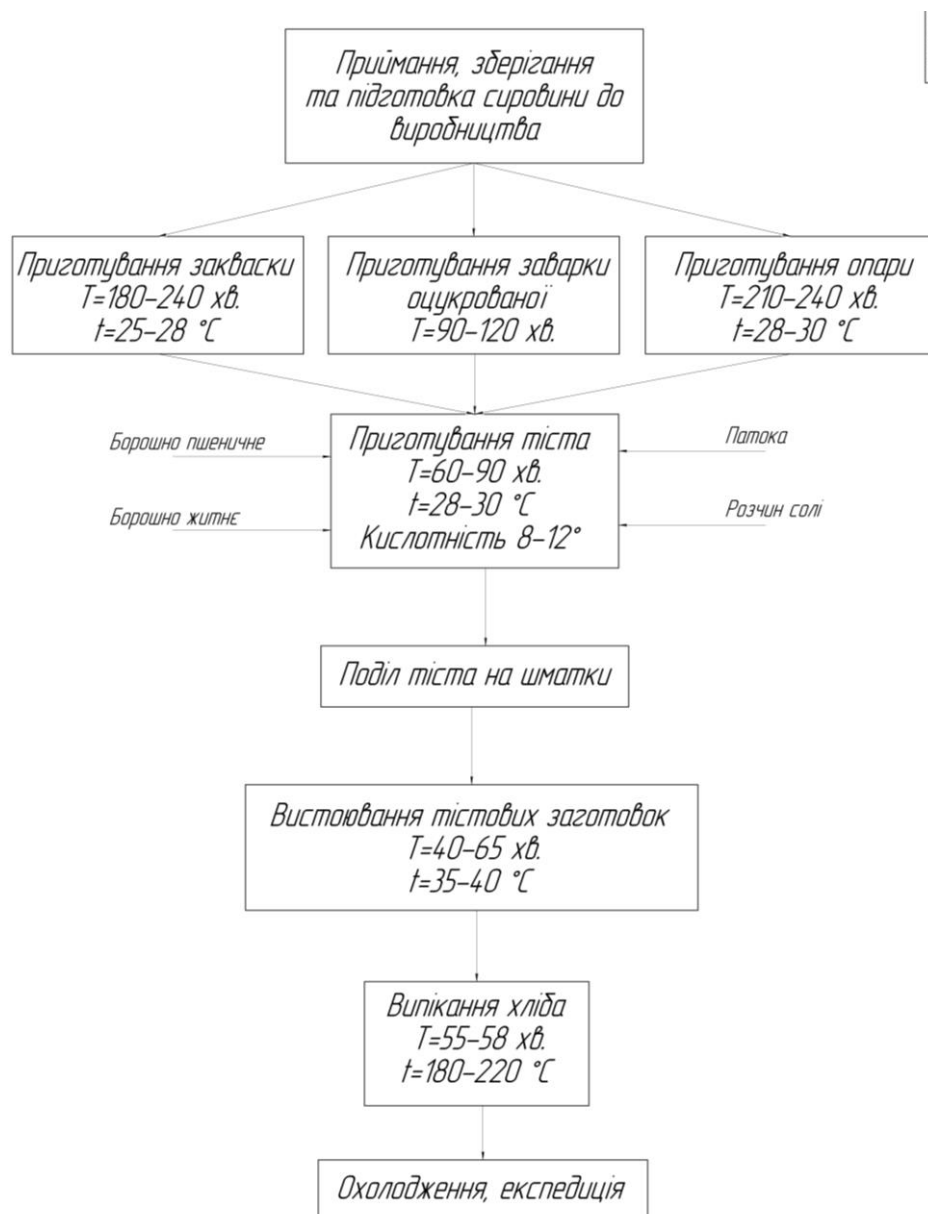


Рисунок 2.1 – Схема виробництва житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський»

Процес охолодження та експедиції випечених виробів є завершальною фазою у виробництві хліба та відбувається в спеціальному охолоджувальному відділенні на підприємстві. Після випічки хліб розкладають на лотки для охолодження. Процес охолодження супроводжується усушкою, коли волога з поверхні кірки випаровується до навколишнього середовища, що призводить до зменшення маси хліба. Вкладання, зберігання та транспортування хлібобулочних виробів відповідає вимогам ДСТУ. Терміни зберігання хліба на підприємстві розраховуються з моменту його упаковки.

2.2 Пропозиції по удосконаленню технологічної лінії

В останні роки в хлібопекарській промисловості широкого розповсюдження отримала комплексна механізація виробничих процесів і вантажно-розвантажувальних робіт. Хлібопекарські підприємства обладнуються новими високопродуктивними машинами і механізмами, а також комплексно-механізованими лініями для виробництва хлібобулочних виробів.

Під час проведення удосконалення передбачається встановлення нової тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 замість машини А2-ХТБ, що призводить до збільшення продуктивності, покращення якості виробів завдяки інтенсивнішому замісу та можливості встановлювати режим замішування. Інтенсивність механічної обробки має забезпечити структурно-механічні властивості тіста, оптимальні для подальших процесів його дозрівання, оброблення і випікання, а також дана машина дасть можливість позбавитись від великої кількості підкатних діж.

Також пропонується встановити дозувальну станція КБД-РС, що дозволяє значно полегшити працю робітників, бо до встановлення дозувальника майже вся сировина дозувалась вручну, що не тільки сповільнювало та робило важкою роботу, а й ще збільшувало втрати сировини від розливів та неточності дозування.

Технологічна схема виробництва формового хліба з житньо-пшеничного борошна показана на рис. 2.2.

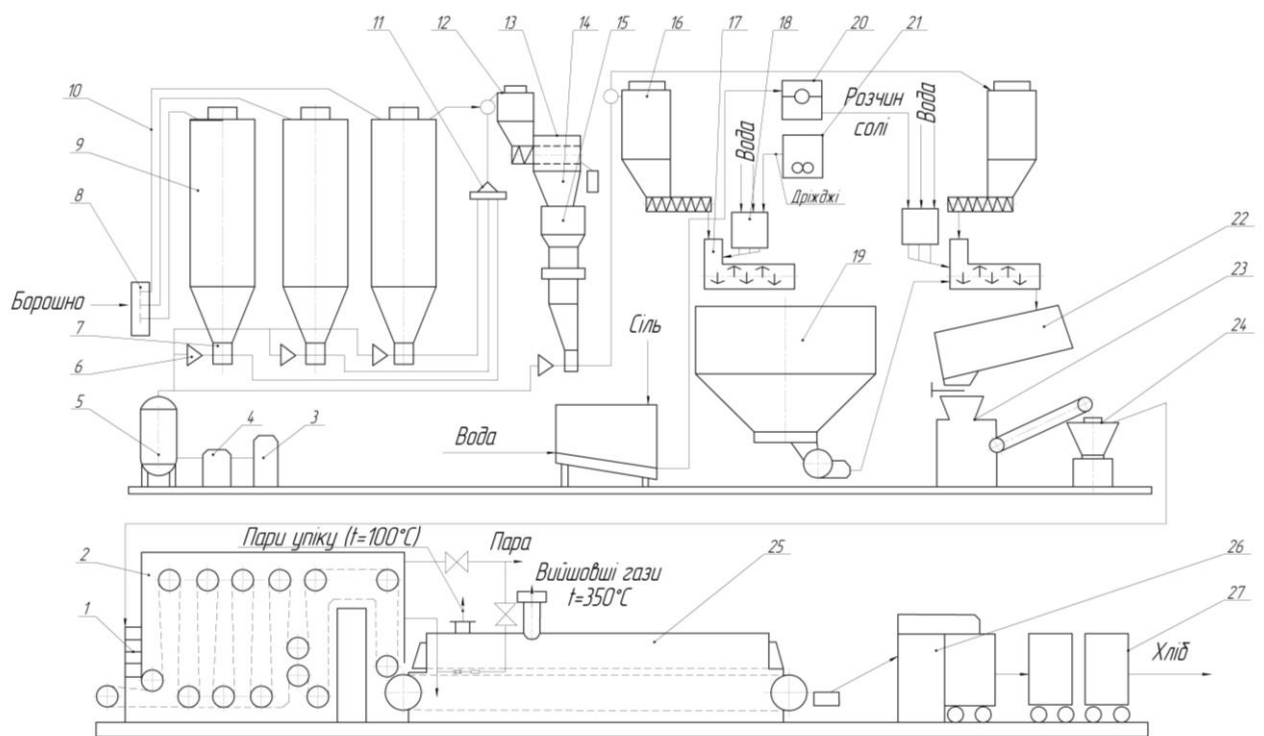


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва формового житньо-пшеничного хліба «Бородинський» після модернізації

- 1 – укладчик; 2 – вистоювальна шафа; 3 – повітряний фільтр;
 4 – компресор; 5 – ресивер; 6 – сопло; 7 – роторний живильник;
 8 – приймальний щиток; 9 – силос; 10 – матеріалопровід; 11 – перемикач борошняних ліній; 12 – осаджувальний бункер; 13 – просіювач;
 14 – проміжний бункер; 15 – автоматичні ваги; 16 – виробничий силос;
 17 – тістомісильна машина; 18 – автоматична дозувальна станція рідких компонентів; 19 – бункер для опари; 20, 21 – витратні баки для солі та дріжджової емульсії; 22 – бункер для бродіння тіста; 23 – тістоділильна машина; 24 – тістоокруглювальна машина; 25 – тунельна піч;
 26 – хлібоукладочна машина; 27 – контейнери для хліба.

«За удосконаленою технологічною схемою виробництва формового хліба з житньо-пшеничного борошна, заміс і бродіння опари і тіста триває 3 – 20 хвилин

при температурі 28 – 30 °С, бродіння опари 2 – 4 години, бродіння тіста 1 – 2 години. Щільність тіста після замісу складе 1200 кг/м, в кінці бродіння 440 кг/м.

На виробництво борошно доставляється спеціалізованим транспортером, а для розвантаження автоборошновоза підключають до приймального щитка 8 за допомогою гнучкого шланга. Подальший процес передбачає транспортування борошна по трубах 10 аерозольтранспорту до силосів 9, де воно зберігається. З силосів борошно забирається роторним живильником 7 і через перемикач 11 подається у бункер 14, на автоматичні ваги 15. Потім борошно направляється у виробничі силоси 16, з яких дозується в тістозмішувальну машину 17.»

Роботу аерозольтранспорту забезпечує компресорна станція, оснащена компресором 4, ресивером 5 і фільтром 3. Ультразвукові сопла 6 перед живильником забезпечують рівномірний розподіл стисненого повітря при всіх режимах роботи. Подача рідких компонентів до тістомісильної машини здійснюється за допомогою дозувальних станцій 18, які живляться витратними баками 20 і 21. Опара замішується в тістомісильній машині 17 і подається на бродіння в шестисекційний бункерний агрегат 19. Після цього зброжена опара направляється на заміс тіста.

«Отримане тісто бродить у ємності 22, після чого надходить в розподільник 23. Для надання тістовим заготовкам кулястої форми вони проходять через округлювальну машину 24. Після цього заготовки завантажуються в комірки лююк вистоювальної шафи 2 за допомогою укладчика 1, де вони перебувають 40–50 хвилин. Після вистоювання заготовки переносяться на під печі 25, де відбувається гіротермічна обробка і випічка. Випечені вироби завантажуються в контейнери 27 за допомогою укладальника 26 і направляються в остивочні відділення та на експедицію. Загальна тривалість технологічного процесу виготовлення формового хліба, починаючи з приймання борошна і закінчуючи видачею готової продукції, складає 9–10 годин.» [4]

Висновок за розділом

Під час проведення удосконалення передбачається встановлення нової тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 замість машини А2-ХТБ, що призводить до збільшення продуктивності, покращення якості виробів завдяки інтенсивнішому замісу та можливості встановлювати режим замішування. Інтенсивність механічної обробки має забезпечити структурно-механічні властивості тіста, оптимальні для подальших процесів його дозрівання, оброблення і випікання, а також дана машина дасть можливість позбавитись від великої кількості підкатних діж.

Також пропонується встановити дозувальну станція КБД-РС, що дозволяє значно полегшити працю робітників, бо до встановлення дозувальника майже вся сировина дозувалась вручну, що не тільки сповільнювало та робило важкою роботу, а й ще збільшувало втрати сировини від розливів та неточності дозування.

За вдосконаленою технологічною схемою виробництва формового хліба з житньо-пшеничного борошна, час замісу і бродіння опари і тіста коливається від 3 до 20 хвилин при температурі 28–30 °С. Бродіння опари триває від 2 до 4 годин, а бродіння тіста — від 1 до 2 годин. Щільність тіста після замісу становить 1200 кг/м³, а після закінчення бродіння — 440 кг/м³.

3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний розрахунок

Технологічні розрахунки будуть базуватися на перевірочному розрахунку виходу житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський» згідно рецептури, що прийнята на підприємстві для його виробництва.

Уніфікована рецептура виробництва хліба «Бородинського» приведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Рецептура виробництва хліба «Бородинський»

Найменування сировини	Витрати сировини, кг
Борошно житнє оббійне	80
Борошно пшеничне 2-го сорту	15
Крохмаль	0,2
Солод житній	5,0
Цукор	6,0
Дріжджі пресовані	0,1
Соль йодована	1,0
Олія для змащування	0,15
Патока	4,0
Коріандр	0,5
Всього	111,85

Розрахунок передбачуваного виходу хліба $B_{хл}$, кг,

$$B_{хл} = \sum G \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{\delta p}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yn}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yc}}{100}\right), \quad (3.1)$$

де $\sum G$ – загальна кількість сировини, кг;

W_{cp} – середньозважена вологість сировини, %;

W_m – вологість тіста, %. $W_m = 47\%$;

ΔG_{bp} – витрати при бродінні, %. $\Delta G_{bp} = 4,0\%$;

ΔG_{yn} – витрати при упікі, %. $\Delta G_{yn} = 9,0\%$;

ΔG_{yc} – витрати при усушці, %. $\Delta G_{yc} = 4,0\%$.

Розрахунок середньозваженої вологості сировини W_{cp} будемо проводити за наступною формулою: [11]

$$W_{cp} = \frac{M_{\text{бж}} \cdot W_{\text{бж}} + M_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + M_{\text{сол}} \cdot W_{\text{сол}} + M_c \cdot W_c + M_{\text{бн}} \cdot W_{\text{бн}} + M_u \cdot W_u + M_k \cdot W_k + M_n \cdot W_n}{\sum G}, (3.2)$$

де $M_{\text{бж}}$ – маса житнього борошна, кг. $M_{\text{бж}} = 80$ кг;

$W_{\text{бж}}$ – вологість житнього борошна, %. $W_{\text{бж}} = 15\%$;

$M_{\text{сол}}$ – маса солі, кг. $M_{\text{сол}} = 1,0$ кг;

$W_{\text{сол}}$ – вологість солі, %. $W_{\text{сол}} = 3,5\%$;

$M_{\text{др}}$ – маса дріжджів, кг. $M_{\text{др}} = 0,1$ кг;

$W_{\text{др}}$ – вологість дріжджів, %. $W_{\text{др}} = 75\%$;

M_c – маса солоду, кг. $M_c = 5$ кг;

W_c – вологість солоду, %. $W_c = 5,5\%$;

$M_{\text{бн}}$ – маса борошна пшеничного, кг. $M_{\text{бн}} = 15$ кг;

$W_{\text{бн}}$ – вологість борошна пшеничного, %. $W_{\text{бн}} = 14\%$;

M_u – маса цукру, кг. $M_u = 6,0$ кг;

W_u – вологість цукру, %. $W_u = 1,3\%$;

M_k – маса коріандру, кг. $M_k = 0,5$ кг;

W_k – вологість коріандру, %. $W_k = 5,5\%$;

M_n – маса патоки, кг. $M_n = 4,0$ кг;

W_n – вологість патоки, %. $W_n = 75,0\%$.

$$W_{cp} = \frac{80 \cdot 15 + 0,1 \cdot 75 + 1,0 \cdot 3,5 + 5,0 \cdot 5,5 + 15 \cdot 14 + 6,0 \cdot 1,3 + 0,5 \cdot 5,5 + 4,0 \cdot 75}{111,85} = 13,21\% .$$

Звідси,

$$B_{xl} = 118,85 \cdot \frac{100 - 13,21}{100 - 47,0} \cdot \left(1 - \frac{4,0}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{9,0}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{4,0}{100}\right) = 146,0 \text{ кг}$$

Отже, вихід житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський» за прийнятою рецептурою складає 146 кг. При продуктивності технологічної лінії 390 кг/год або 9 т/добу та роботі лінії у дві зміни.

3.2 Перевірочний розрахунок технологічного обладнання лінії

Оскільки суть удосконалення технологічної лінії полягала в заміні тістомісильної машини періодичної дії А2-ХТБ на машину безперервної дії И8-ХТА-12/1 то розрахунки технологічного обладнання будемо проводити тільки для відділення приготування тіста.

Розрахунок ємкості для бродіння опари V_o , л:

$$V_o = \frac{100 \cdot M_{m.o.} \cdot T}{g_o}, \quad (3.3)$$

де $M_{m.o.}$ – годинна витрата борошна для приготування опари, кг/год;

T – тривалість бродіння, год.;

g_o – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

Розрахуємо годинну витрату борошна на приготування опари:

$$M_{\text{м.о.}} = \frac{M_{\text{б}} \cdot P}{100}, \quad (3.4)$$

де $M_{\text{б}}$ – годинна витрата борошна, кг/год;

P – кількість борошна на приготування великої густої опари, кг. $P = 60$ кг.

$$M_{\text{м.о.}} = \frac{42,9 \cdot 10}{100} = 25,74 \text{ кг.}$$

Звідси,

$$V_{\text{о}} = \frac{100 \cdot 25,74 \cdot 240}{30} = 20592 \text{ л.}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини $\Pi_{\text{н}}$, кг/с:

$$\Pi_{\text{н}} = \frac{V \cdot P \cdot k_2}{r}, \quad (3.5)$$

де k_2 – коефіцієнт заповнення тістомісильної машини. $k_2 = 0,6$;

P – щільність тіста до бродіння, кг/м³. $P = 1090$ кг/м³;

V – об'єм тістомісильної машини, м³. $V = 0,33$ м³;

r – тривалість замісу, с. $r = 300$ с.

$$\Pi_{\text{н}} = \frac{0,33 \cdot 1090 \cdot 0,6}{300} = 0,72 \text{ кг/с або } 2500 \text{ кг/год.}$$

Отже, згідно з проведеними розрахунками, для забезпечення нормального протікання технологічного процесу нам необхідно дві машини для замісу тіста И8-ХТА-12/1. Паспортна продуктивність кожної складає 1300 кг/год.

В таблиці 3.2 приведено наявний набір технологічного обладнання лінії для виробництва житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський».

Таблиця 3.2 – Наявний набір технологічного обладнання лінії для виробництва житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський»

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість, шт.
1	2	3
Силос	ХЕ-160А	3
Просіювач	«Бурат ПБ-1,5»	1
Ємність для солі	РЗ-Х4Д-55	3
Ємність для дріжджової суспензії	РВО-500	1
Тістомісильна машина	И8-ХТА-12/1	2
Бункер для бродіння	И8-ХТА-12/3	1
Тістоділильна машина	А2-ХТ1-Н	1
Тунельна піч	Г4-ХПЛ-25	1

3.3 Коротка характеристика технологічного обладнання модернізованої лінії

Оскільки у складі технологічної лінії було змінено тільки одну тістомісильну машини то приведемо її коротку характеристику та принцип роботи. Машина тістомісильна марки И8-ХТА-12/1 (рис. 3.1) складається з станини з приводом, місильного корита, дозатора борошна, живильника борошна і пульта керування.

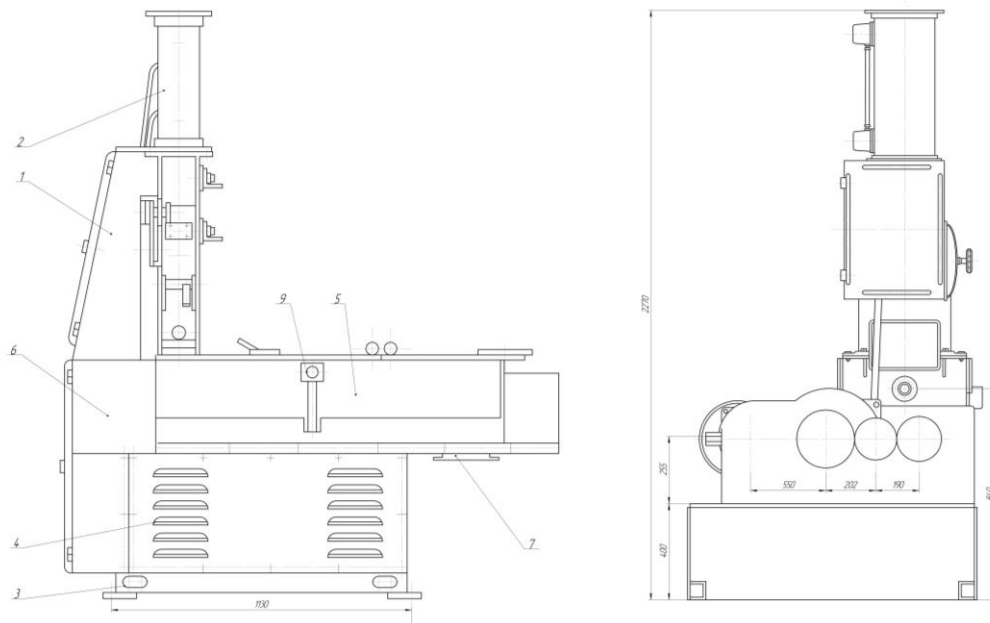


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд тістомісильної машини И8-ХТА-12/1

- 1 – живильник; 2 – дозатор; 3 – станина; 4 – привід; 5 – корито тістомісильне;
 6 – коробка розподільча; 7 – патрубок випускний; 8 – сигналізатор рівня;
 9 – мікроперемикач блокувального пристрою.

Механізм складається з різноманітних частин, які забезпечують точне дозування борошна, змішування його з рідкими компонентами, а також заміс опари або тіста. Усі ці частини розташовані на одній загальній станині.

Станина представляє собою каркас, що складається з верхніх і нижніх рам, чавунної литої боковини і двох стійок. У середині станини знаходиться привідний механізм.

Місильне корито має корпус, який виготовлений з нержавіючої сталі. У середині корпусу розташовані два вали з місильними лопатями.

Для забезпечення зручності обслуговування тістомісильної машини і регулювання інтенсивності замішування, лопаті прикріплені до валу таким чином, що можна налаштовувати потрібний кут між віссю місильного валу та дотичною до поверхні лопаті. Для цього зверху корита встановлені дві кришки з органічного скла.

На корпусі розміщений дозатор борошна, який складається з корпусу і внутрішнього обертового турнікета. З його допомогою здійснюється дозування

борошна. Об'єм борошна, який подається, змінюється залежно від кута повороту храпового колеса за один оборот місильного валу.

Для перевірки доз борошна у корпусі дозатора встановлено вікно. На дозаторі борошна розміщено живильник із органічного скла, що служить резервуаром для борошна перед дозатором. Датчики рівня, розташовані у верхній і нижній частинах живильника і пов'язані з системою транспортування борошна, допомагають підтримувати заданий рівень борошна. Механічний зворощувач встановлено, щоб уникнути застрягання борошна в живильнику.

Управління роботою машини моделі И8-ХТА-12/1 та нагнітача опари (або нагнітача тіста) моделі И8-ХТА-12/3 (або И8-ХТА-12/5) здійснюється з пульта управління. Борошно поступає в живильник, заповнюючи його разом з корпусом дозатора. Дозатор, наповнений борошном, безперервно рухаючись, подає борошно в передню частину корпусу тістомісильної машини. Там одночасно також надходять задані дози рідких компонентів, а в разі замішування тіста - опара. Вали з місильними лопатями, розгорнутими у напрямку руху тіста, обертаючись у протилежні сторони, захоплюють суміш борошна з рідкими компонентами і перемішують її, одночасно переміщаючи у напрямку випускного отвору. Протягом цього процесу відбувається повне замішування опари або тіста до досягнення заданої консистенції.

Технологічна схема роботи тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 наведена на рис. 3.2.

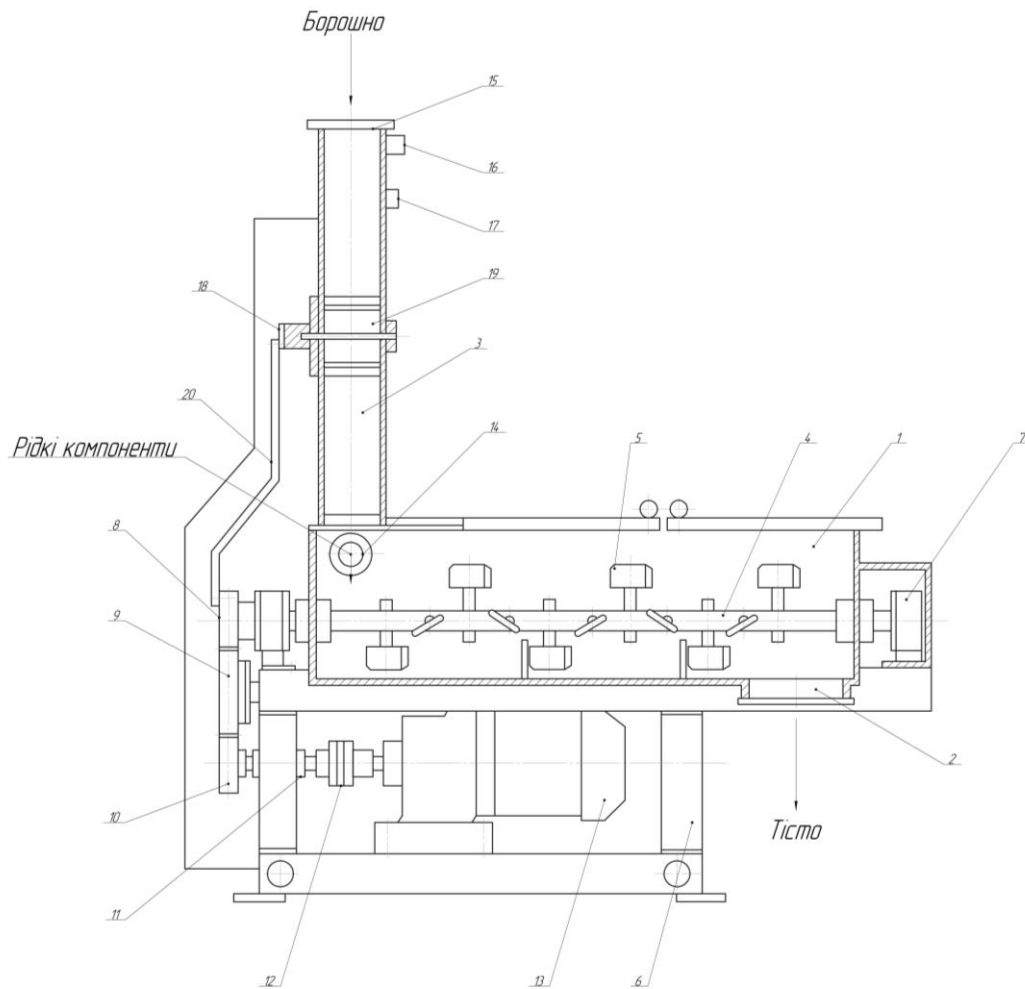


Рисунок 3.2 – Технологічна схема роботи тістомісильної машини
И8-ХТА-12/1

1 – корито; 2 – патрубок для виводу замішаного тіста; 3 – патрубок для подачі борошна; 4 – вал; 5 – лопатка; 6 – станина; 7 – підшипникова опора; 8 – шестерня місильного валу; 9 – проміжна шестерня; 10 – привідна шестерня; 11 – опора; 12 – муфта; 13 – електродвигун; 14 – труба для подачі рідких компонентів; 15 – живильник; 16 – датчик верхнього рівня борошна; 17 – датчик нижнього рівня борошна; 18 – храповий механізм; 19 – дозатор борошна; 20 – штанга.

У живильнику 15 (див. рис. 3.2), датчики 16 і 17 забезпечують підтримку необхідного рівня борошна. За кожен оберт валу 4, штанга 20, керуючись храповим механізмом 18, викручує дозатор борошна 19. Під час цього в корито 1 постачається відповідна доза борошна для замішування. Рідкі компоненти

постачаються до корита через трубу 14. Тісто, під час змішування місильним валом, переміщується вздовж корита за допомогою лопаток, встановлених під кутом до осі валу. Після цього замішане тісто постачається через розтруб 2 в наступну машину відповідно до технологічного циклу.

3.3 Розрахунок площ та компонування обладнання основних виробничих приміщень

Розрахунок площі виробничого цеху з виготовлення житнього хліба розраховуємо за площею, яка зайнята технологічним та немеханічним обладнанням, прийнятної до встановлення згідно з нормами оснащення, а також розрахунками.

Площу, зайняту під обладнанням, визначають за формулою 3.6:

$$S = n \cdot (L \cdot B); \quad (3.6)$$

де: $S_{\text{підлог}}$ - площа зайнята обладнання;

n - кількість одиниць обладнання;

L - довжина одиниць обладнання;

B - ширина одиниць обладнання.

Підставляємо значення в формулу 3.6:

$$S = 6 \cdot (11,25 \cdot 8) = 540 \text{ м}^2.$$

Загальну площу цеху визначимо за формулою 3.7:

$$S = \frac{S_{\text{підлог}}}{n}; \quad (3.7)$$

де: $S_{\text{підлог}}$ - площа, зайнята під устаткування;

n - коефіцієнт використання виробничого цеху (значення коефіцієнта приймають рівним 0,35-0,5).

Підставляємо значення в формулу 3.2:

$$S = \frac{540}{0,35} = 1542,9 \text{ м}^2.$$

Отже, за результатами розрахунку площа цеху складає $1542,9 \text{ м}^2$.

План розміщення обладнання у виробничому цеху з виготовлення житнього хліба на хлібзаводі №9 розроблено з метою:

- забезпечення розміщення технологічного й підйимально-транспортного обладнання у відповідності з документацією технологічних процесів, нормами технологічного проектування і вимогами раціональної організації робочих місць;
- визначення кінцевих розмірів потрібних площ на основі розміщення всього обладнання, робочих місць, конвеєрів та інших підйимально- транспортних засобів;
- отримання уточнених даних для видавання завдань на проектування документації для виконання будівельно-монтажних робіт.

Планування робочих місць виконано у відповідності з компоувальним планом цеху і будівельною підосною (розташуванням будівельних елементів). Координатні осі будівлі на плані розміщення обладнання зберігають позначення, прийняті на компоувальному плані та на будівельних кресленнях.

На планах розміщення обладнання з допомогою умовних позначень зображено:

- будівельні елементи: колони, стіни зовнішні та внутрішні, перегородки, двері, вікна, ворота та ін.;
- межі цеху;
- технологічне обладнання (дозатор, тістомісильна машина, ділильна машина, вистійна шафа, тунельна піч);
- розміщення допоміжних приміщень і устаткувань, побутових приміщень;

– проїзди і проходи; на планах розміщення обладнання вказано також основні будівельні параметри (ширина прольотів, крок колон, сітка колон) і розміри промислової або адміністративно-побутової будівлі, виконано вертикальні розрізи будівлі з вказанням загальної висоти, обладнання та ін.

Ефективне розташування устаткування сприяє систематизації технологічного процесу в цеху та підвищує продуктивність праці, враховуючи обсяг роботи, кількість одночасно працюючих робітників і конфігурацію приміщення. Це забезпечується врахуванням зручностей для обслуговування та ремонту обладнання, а також резервної площі для зберігання готової продукції. Планування ліній виробництва здійснюється з урахуванням особливостей цеху (розмірів, конфігурації), виду виробів (наприклад, житнього хліба), характеристик транспортних засобів та устаткування.

При розміщенні устаткування та організації робочих місць передбачено заходи з безпеки праці та техніки безпеки.

Після проведених розрахунків з визначення площі виробничого цеху з виготовлення житнього хліба, приступаємо до вибору типу і розмірів промислової будівлі. Важливим завданням при проектуванні виробничого об'єкту на цьому етапі є вибір основних будівельних параметрів промислової будівлі.

Основними будівельними параметрами промислової будівлі в плані є:

– ширина прольоту, відстань між поздовжніми координатними осями будівлі (приймаємо відповідно до державних стандартів);

– крок колон, відстань між поперечними координатними осями будівлі; приймаємо 6 метрів (пристінні через 6 м);

– сітка колон, співвідношення кроку і ширини прольоту. Основним будівельним параметром будівлі в розрізі є висота прольоту, відстань від підлоги до нижньої точки несучої конструкції покрівлі будівлі.

Фундаменти залізобетонних колон використовуються тільки залізобетонні ступінчасті й, як правило монолітні. Площина, якою фундамент спирається на ґрунт називається подошвою фундаменту яка, звичайно, зміцнена арматурою.

Вибір типу фундаменту залежить від багатьох факторів, від конструктивних особливостей будівлі, від навантаження будівлі на ґрунт і носійної здатності підґрунтя, глибини промерзання, рівня ґрунтових вод.

Залізобетонні фундаменти з підколонниками стаканного типу виготовляють під залізобетонні колони перерізом 600×400 .

Розміри стакана більше перерізу колони поверху на 75 – 100 мм, а понизу на 50 мм. Стінки стакана по верху мають товщину не менше 200 мм. Товщина дна стакана теж не менше 200 мм.

Глибина стакана під колону з перерізом для перекриття 1 типу дорівнює 600 мм. Для колон із перерізом 600×400 мм глибина стакана дорівнює 800 мм для перекриття 1 типу. Це викликано тим, що відмітки консолей колони треба знижено на 400 мм, так як загальна висота перекриття 1 типу дорівнює 800 мм.

Верх підколонника розміщуємо нижче рівня чистої підлоги на 150 мм, що забезпечує більш зручні умови виконання земляних робіт нульового циклу. Підколонник устанавлюємо на фундаментні плити товщиною 300 мм.

Фундаментні балки використовують для підтримання самоносійних, у тому числі і панельних, або навісних стін по периметру будівлі. Розміщення залізобетонних фундаментних балок виконують уздовж обрізів фундаменту між підколонниками або вони підпираються на спеціальні бетонні стовпчики, які встановлюють на місці під час монтажу колон каркасу. Проміжки між кінцями балок і колонами, а також між їх торцями, заповнюють бетоном марки М 100.

Фундаментну балку розміщують таким чином, щоб верхній шар перебував вище поверхні землі, проте завжди залишався нижче рівня підлоги будівлі на відстані – 0,030 метра.

Крок колон – це розмір між модульними вісями в напрямку осі основної носійної конструкції. У нашому випадку ми встановлюємо шаг колон у 6 метрів. Висота першого поверху прийнята на рівні 6,3 метра. За шагом колон у 6 метрів, залізобетонні фундаментні балки мають тавровий переріз, висотою 400 мм, із шириною верхньої грані 300, 400 та 520 мм, та шириною нижньої грані 240 мм і довжиною 4950 мм. Верхню грань фундаментної балки вирівнюють цементним

розчином, а зазор у місцях сполучення балок із підколонником вирівнюють бетонуванням, тому що верхня грань підколонника розташована нижче рівня чистої підлоги на 0,150 мм і тому що фундаментні балки не стикуються за довжиною.

Залізобетонні фундаментні балки при кроці колон 6 м випускають таврового і трапецієвидного розрізів висотою 400 мм із шириною верхньої грані 300, 400, і 520 мм, а нижньої 240 мм при довжині 4950 мм.

Перекрыттям називаються горизонтальні конструкції, які розподіляють внутрішній простір будівлі на поверхи. Перекрыття несуть навантаження від устаткування та людей і передають його на колони. Перекрыття повинні забезпечувати достатню звукоізоляцію, бути вогнетривкими, у вологих приміщеннях – водонепроникними, а в приміщеннях зі шкідливими виділеннями газів – газонепроникними.

У перекрытті типу 2 плити укладаються поверх ригелів і при тій же висоті ригелів (800 мм) і плит (400 мм) перекрыття (разом із товщиною підлоги) має висоту 1300 мм.

Перекрыття виконуються, головним чином, збірними залізобетонними типу 1 і типу 2. Вони складаються із двох основних елементів – ригелів (балок) і плит перекрыття, що спираються на ригелі.

Ригелі використовуються двох типів: ригелі 1 типу для прогонів 6 і 9 м із боковими полками для спирання плит перекрыття й ригелі 2 типу для прогонів 6 м – прямокутного перерізу, на які плити спираються по верху ригелів. Ригелі 1 і 2 типу мають висоту в перерізі 800 мм. Ригелі 2 типу, прямокутного перерізу можуть витримувати більше навантаження, ніж ригелі 1 типу, тому їх використовують у перекрыттях на яких є провисаюче устаткування.

Для варіанта перекрыття зі спиранням плит по верху ригелів (плити 2 типу) основні плити мають розміри 1500×6000 мм, добірні – 659×5550 і 750×5050 мм. Добірні плити укладають біля зовнішніх поздовжніх стін. Основні плити 2 типу, що укладаються по осям середніх рядів колон (міжколонні плити), мають по торцям вирізи для колон. Міжколонні плити з вирізами 210 мм укладають у тому

випадку, коли прив'язка дорівнює 200 мм. При прив'язці 500 мм використовують плити з вирізом 700 мм які встановлюють біля торцьової стіни.

Типові залізобетонні крокви використовують для невеликих і середніх за розмірами прогонів. У залежності від потрібного профілю покриття будівлі крокви виготовляють односхильні і двосхильні для прогонів 6 м. Крокви із прогоном 6 і 9 м мають тавровий поперечний переріз.

Плити покриття виготовляють не утепленими, утепленими й комплексними. Не утеплені плити виготовляють зі звичайного залізобетону. Якщо не утеплені плити використовують для теплих приміщень, то треба робити пароізоляцію, утеплювач і гідроізоляцію, що в умовах будівництва дуже незручно. Тому розроблені утеплені й комплексні плити покриття заводського виготовлення розмірами 6×3 і $6 \times 1,5$ м.

Висновок за розділом

В запропонованому розділі приведено технологічні розрахунки процесу виробництва хліба «Бородинського», розраховано кількість необхідного технологічного обладнання цеху, викладено особливості його компонування у виробничому приміщенні цеху та розраховано площу виробничого приміщення, яка складає 1542 м^2 .

Всі обчислені значення знаходяться в межах, підтверджених науковими дослідженнями.

4 ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

ХАССП (НАССР) – це система аналізу ризиків та критичних контрольних точок, що дозволяє підприємству зосередити увагу на ключових етапах контролю. Ця система спрямована на зниження ризиків, але не гарантує їх повного усунення.

Впровадження ХАССП в різних галузях харчової промисловості передбачає свої особливості. В даному випадку розглядаються аспекти впровадження ХАССП на підприємствах, що займаються виробництвом хлібобулочних виробів.

Для впровадження ХАССП на хлібобулочних підприємствах члени групи повинні мати необхідні знання і досвід у галузі технології виробництва хлібобулочних виробів, хімії, мікробіології, управління якістю, обслуговування обладнання і контрольних-вимірювальних приладів. Крім того, фахівці, які впроваджують ХАССП на хлібобулочних підприємствах, повинні бути ознайомлені з нормативними і технічними документами, що стосуються виробництва хлібобулочних виробів.

Приблизний перелік співробітників, що входять в групу ХАССП на хлібозаводі:

- директор хлібозаводу;
- головний технолог;
- інженер-технолог хлібозаводу;
- головний інженер;
- головний механік;
- директор з виробництва і нових технологій;
- директор з якості;
- інженер-хімік контрольної лабораторії;
- інженер-технолог контрольної лабораторії;
- завідувач складом готової продукції;
- завідувач транспортним відділом;
- головний метролог.

Група, що відповідає за впровадження ХАССП, має створити технологічну схему, яка описує всі кроки операцій з виробництва певного продукту. Розробка такої схеми дозволяє оцінити ризики на кожному етапі процесу - від отримання сировини до відправлення готової продукції споживачеві. Зазвичай схему послідовності операцій відображають у формі блок-схеми.

На схемах послідовності етапів технологічного процесу мають бути відображені такі дані:

- порядок виконання етапів технологічного процесу;
- параметри, які підлягають контролю в ході технологічного процесу;
- зворотні зв'язки, можливість повторного опрацювання хлібобулочної продукції.

Технологічна схема виробництва хлібобулочних виробів дуже часто включає в себе підпроцеси (наприклад, підготовка пара, води). Всі підпроцеси повинні бути так само відображені в схемі послідовності етапів технологічного процесу.

Треба перевірити правильність технологічної схеми на кожному її етапі. При необхідності слід внести поправки в схему. Підтвердження відповідності схемою послідовності технологічних етапів має проводитися особами, які володіють знаннями даної технологічної операції.

Після завершення попередніх кроків, компанія готова розробляти та впроваджувати сім принципів ХАССП. В результаті аналізу технологічного процесу виробництва хліба "Бородинський" на умовах ПрАТ "Дніпропетровський хлібзавод №9" були ідентифіковані потенційно небезпечні фактори на різних етапах виробництва, що представлені у таблиці 4.1..

Таблиця 4.1 – Потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва хліба «Бородинський»

Операція у складі процесу	Небезпечний чинник та його джерело	Заходи контролю
Зберігання сировини	забруднення відходами життєдіяльності шкідників	Лабораторний контроль сировини
Заміс тіста	попадання технічного мастила при перемішуванні інгредієнтів	Своєчасне технічне обслуговування машини
Розділення тіста	перехресне забруднення від обладнання на етапі розподілу тіста	Аналіз повітря в цеху
Вистоювання	попадання сторонніх предметів	Візуальний огляд
Зберігання	захворювання хліба через порушення термінів і умов зберігання (цвіль)	Контроль температури та відносної вологості камери зберігання

На основі даних з таблиці 4.1 було проведено аналіз для визначення критичних контрольних точок у процесі виробництва хліба «Бородинський», використовуючи метод "дерева рішень", який відповідає принципам системи НАССР. Результати цього аналізу наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Виявлення критичних точок контролю при виробництві хліба «Бородинський»

Операція у складі процесу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Чи є ККТ?
Зберігання сировини	Так	Так	—	—	Так
Заміс тіста	Так	Ні	Так	Ні	Так
Розділення тіста	Ні	—	—	—	Ні
Вистоювання	Так	Так	—	—	Так
Зберігання	Так	Так	—	—	Так

Наступним кроком є визначення критичних значень для критичних контрольних точок у виробництві хліба «Бородинський» (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3 – Специфікація критичних меж для критичних точок контролю

Критичні контрольні точки (ККТ)	Потенційні ризики			Характеристики небезпечних чинників	Граничне значення ККТ
	Біологічні	Хімічні	Фізичні		
1	2	3	4	5	6
Зберігання сировини	+	-	-	БГКП; МФАМ; КОЕ; екскременти гризунів	$1,0 \cdot 10^3$ КУО в 1г; $1,0 \cdot 10^2$ КУО в 1г; не допустимо
Заміс тіста	-	+	-	Технічне мастило	Не допустимо

Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5	6
Вистоювання	-	-	+	Бруд, металодомішки	3 мг на 1 кг
Зберігання	+	-	-	МФАМ; плісняві гриби	1,0·10 ³ КУО в 1г 1,0·10 ² КУО в 1г

Висновок за розділом

Отже, в результаті аналізу технологічного процесу виробництва хліба «Бородинський» на ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» було встановлено чотири критичні контрольні точки (ККТ) на наступних етапах: зберігання сировини, заміс тіста, вистоювання та зберігання готової продукції. Для кожної ККТ були розглянуті характеристики факторів ризику та визначені їх гранично допустимі значення.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Картка умов безпеки праці оператора цеху з виробництва хлібобулочних виробів

В процесі роботи над розробкою картки безпеки праці оператора цеху з виробництва хлібобулочних виробів, ми враховували особливості експлуатації, технічного обслуговування та звичайно умови роботи самого оператора (рис. 5.1).



<p>1. Загальна інформація</p> <p>Посада: оператор лінії виробництва хлібобулочних виробів.</p> <p>Тривалість робочого часу: 1 зміна. 7:00-18:30.</p> <p>Проходження медогляду: 1 раз на рік</p> <p>Проходження вторинного інструктажу з ОП – 1 раз на 6 міс.</p> <p>Термін дії картки: 08.06.2028 року, за умови не введення змін у хід технологічного процесу.</p>	<p>2. Забезпечення одягом та ЗІЗ</p> <p>Головний убір – 1 раз на рік</p> <p>Черевики шкіряні на жаростійкій підшві – 1 раз на 6 міс.</p> <p>Нарукавники бавовняні – 1 раз на 3 міс.</p> <p>Рукавиці трикотажні – до зносу</p> <p>Респіратор – до зносу</p> <p>Навушники протишумові – до зносу</p> <p>Захисні окуляри – до зносу</p>
<p>3. Вимоги перед початком роботи</p> <p>Робітник повинен оглянути і надіти спецодяг.</p> <p>Робітник повинен підготувати робочу зону для безпечної роботи</p> <p>Про виявлені при огляді порушення і недоліки доповісти безпосередньому керівнику і до їх усунення до роботи не приступати.</p>	<p>4. Вимоги під час роботи</p> <p>Робітник зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, по якій пройшов навчання і до якої допущений.</p> <p>Забороняється доручати свою роботу ненавченим і стороннім особам.</p> <p>Робітник повинен застосовувати необхідні для безпечної роботи справне устаткування, інструмент, пристосування.</p>
<p>5. Вимоги охорони праці при закінченні роботи</p> <p>Після закінчення роботи привести в порядок робоче місце, інструменти, пристосування прибрати у відведене місце.</p> <p>Зняти і здати на збереження спецодяг та інші засоби захисту.</p> <p>Виконати правила особистої гігієни.</p> <p>Повідомити керівнику і змінника про всі порушення і зауваження, виявлених в процесі роботи.</p>	<p>6. Вимоги охорони праці в надзвичайних ситуаціях</p> <p>При виникненні ситуацій, які можуть привести до аварії і нещасних випадків, слід негайно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - припинити всі роботи; - відключити використовуване обладнання; - доповісти керівнику робіт. <p>При отриманні травми, отруєння або раптового захворюванні потерпілому повинна бути надана перша (долікарська) допомога</p>
<p>Контакти служб екстреної допомоги</p>	
	

Рисунок 5.1 – Картка умов безпеки праці оператора цеху з виробництва хлібобулочних виробів

5.2 Шляхи утилізації відходів при виробництві хліба

Термін придатності хліба та хлібобулочних виробів є обмеженим. Через декілька днів після виробництва продукт втрачає свій смак і товарний вигляд. Згідно з чинним законодавством, товари з закінченим терміном придатності видаляються з продажу, а хліб підлягає утилізації. Послугами зі збору, транспортування та утилізації хлібобулочних виробів користуються власники різних підприємств, що включають виробників хлібобулочних виробів та інших суб'єктів.

Переробка хліба - це процес, який не лише корисний, але й прибутковий, оскільки дозволяє виробникам хлібобулочних виробів отримувати додатковий прибуток. Незважаючи на втрату свіжості, борошняні вироби зберігають поживні властивості, і після переробки можуть служити в якості вторинної сировини. Для організації належної утилізації хліба варто звернутися до спеціалізованих установ, які мають необхідні дозволи і технічне забезпечення для виконання таких робіт. Утилізація хліба здійснюється відповідно до законодавчих норм і вимог, що гарантує якісну та ефективну роботу.

Браковані або прострочені хлібобулочні вироби перевіряються перед обробкою. Видаляють цвіль і пригорілі ділянки. Після цього вироби сортуються і обробляються з використанням різних технологій. В процесі обробки з хлібобулочних виробів отримують наступні продукти:

Хлібниця. Черствий продукт замочують у воді, в результаті чого він перетворюється в кашоподібну однорідну масу. Такий продукт можна використовувати для випічки нових хлібобулочних виробів, що робить його смак більш насиченим і неповторним.

Сухарі для панірування: Щоб отримати сухарі для панірування, хліб нарізають на невеликі шматочки і сушать при встановленій температурі. Після висушення продукт поміщають під прес або в бункер, де його подрібнюють. Цей продукт використовується як панірувальні сухарі для різноманітних страв.

Крекери різних смаків: Завдяки широкому вибору смаків і доступній ціні крекери є дуже популярними. Для виготовлення цього продукту хлібобулочні вироби подрібнюються і піддаються термічній обробці, після чого до них додаються барвники, підсилювачі смаку і ароматизатори. Крекери можуть мати різну форму і розмір.

Використання для корму тварин: Старі або браковані хлібобулочні вироби, які не підходять для використання у харчовій продукції, можуть бути використані як добавки для кормування тварин.

Висновок за розділом

У цьому розділі дипломної роботи була розроблена картка безпеки оператора цеху з виробництва хлібобулочних виробів, обговорені та визначені способи утилізації відходів виробництва хліба.

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Розробка виробничої програми складається із двох розділів: плану виробництва продукції в натуральному виразі та плану виробництва у вартісному вигляді.

6.1 Розрахунок робочого періоду

Робочий період (P_n) розраховується на рік з розбивкою по кварталах за формулою:

$$P_n = K_\phi - O_{\text{пл}}, \quad (6.1)$$

де K_ϕ – календарний фонд часу, днів;

$O_{\text{пл}}$ – планові зупинки, днів.

$$P_n = 365 - 106 = 259 \text{ днів.}$$

Коефіцієнт використання календарного (K_e) часу розраховується за формулою:

$$K_e = \frac{P_n}{K_\phi} \cdot 100, \quad (6.2)$$

$$K_e = \frac{259}{365} \cdot 100 = 70,96$$

Розрахунки робочого періоду наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок робочого періоду

Показники	В тому числі по кварталах				
	Рік	1	2	3	4
Календарний фонд часу, днів	365	90	91	92	92
Планові зупинки:	106	26	30	26	24
- загальнодержавні свята, днів	10	3	6	1	-
- вихідні дні	52	12	13	14	13
- зупинки на поточний ремонт, днів	36	9	9	9	9
- технологічні зупинки, днів	8	2	2	2	2
Робочий період, днів	259	64	61	66	68
Коефіцієнт використання робочого часу, %	70,96	71,1	67,03	71,74	73,9

6.2 Розрахунок потреби сировини для виробництва продукції

Розрахунок потреби сировини ($V_{пер}$) для виробництва продукції розраховують за формулою:

$$V_{пер} = P_n \cdot Q, \text{т} \quad (6.3)$$

де $V_{пер}$ – об'єм переробки за рік, т;

P_n – робочий період, днів;

Q – добова потужність, $Q = 9000$ кг/добу.

Так як у даному проекті передбачено встановлення тістомісильної машини безперервної дії, а не зміна рецептури, тоді добова потужність залишається незмінною $Q = 9000$ кг/добу (таблиця 6.2).

$$V_{пер} = 259 \cdot 9000 = 23310 \text{кг} = 2331000 \text{кг} \text{ або } 2331 \text{ тон}$$

Розрахунки потреби сировини для виробництва житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський» наведені в таблиці 6.2.

Таблиця – 6.2 Потреба сировини для виробництва житньо-пшеничного формового хліба «Бородинський»

Назва показників	Одиниці виміру	% вміст	Кількість сировини, кг
Об'єм переробки	т/рік	-	2331
Борошно житнє	т	80	1864,8
Борошно пшеничне 2 с	т	15	349,6
Солод житній	т	5	116,6
Всього	т	100	2331

6.3 Розрахунок фонду оплати праці

«Відповідно до Закону України «Про оплату праці», заробітна плата визначається як грошова винагорода, яку працівник отримує за виконану ним роботу на підставі трудового договору з власником підприємства. У цьому законі передбачені дві основні форми оплати праці: погодинна та відрядна.»

У погодинній формі оплати праці визначається винагорода залежно від кількості годин, які працівник відпрацював, та його кваліфікаційного рівня:

$$ЗП_{ног} = ТС_{ног} \cdot t_{ф}, \quad (6.4)$$

де $ТС_{ног}$ – тарифна ставка за 1 годину відпрацьованого часу, грн.;

t_{ϕ} – фактично відпрацьований час працівників за визначений період ($t_{\phi} = 166,8$ год/місяць).

У відрядній формі оплати праці заробіток визначається в залежності від кількості виробів, які були виготовлені, або обсягу виконаних робіт за певний період часу.

$$ЗП_{від} = P \cdot O, \quad (6.5)$$

де P – відрядна розцінка на виготовлення продукції, грн.;

O – кількість виготовленої продукції за певний час.

Погодинна тарифна ставка визначається шляхом поділу мінімальної заробітної плати на кількість годин, які працівник відпрацьовує протягом місяця. Наступні погодинні ставки обчислюються як добуток тарифної ставки першого розряду та коефіцієнта тарифної ставки наступного розряду.

Для розрахунків заробітної плати використаємо тарифну сітку (таблиця 6.4).

Таблиця 6.4 – Тарифні ставки

Розряд	I	II	III	IV	V	VI
Коефіцієнт тарифної ставки	1,0	1,09	1,2	1,35	1,55	1,8
Погодинна тарифна ставка	7,27	7,92	8,73	9,82	11,27	13,09

Для визначення виплати заробітної плати необхідно скласти перелік штату адміністративного персоналу та робітників, які представлені в таблицях 6.5 і 6.6 відповідно.

Таблиця 6.5 – Штатний розпис керівників та спеціалістів підприємства

Назва професії	Кіл. чол.	Місячна ставка, грн.	Премія		Місячний фонд праці, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
			%	грн.		
1	2	3	4	5	6	7
Начальник цеху	1	5000	40	2000	7000	84000
1	2	3	4	5	6	7
Майстер зміни	1	3500	40	1400	4900	65800
Технік-технолог	1	2700	40	1080	3780	45360
Разом	3	12200	120	4880	31780	118160

Для розрахунку фонду заробітної плати робітників будь-якого розряду, необхідно знати: кількість робітників, їх розряд та види доплат.

Таблиця 6.6 – Штатний розпис робітників підприємства

Назва професії	Кількість, чоловік	Розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Місячна тарифна ставка, грн.	Доплата за		Премія 40 %, грн.	Місячний фонд оплати праці, грн.	Річний фонд оплати, грн.
					шкідливість, грн. 6 %	нічний час, грн. 40 %			
Формувальник	1	3	8,73	1456,16	194,15	116,49	353,36	2120,16	25441,9
Тістоміс	1	2	7,92	1321,06	176,14	105,68	320,58	1923,45	23081,4
Пекар	1	5	11,27	1879,84	250,64	150,39	456,14	2908,48	34901,7
Слюсар ремонтник	1	5	11,27	1879,84	250,64	150,39	456,14	2908,48	34901,7
Всього	4	-	-	-	871,57	522,95	1583,2	9860,57	118326,9

Заробітна плата робітників за рік становить 118326,9грн.

6.4 Розрахунок вартості зерна, яке підлягає переробці

Розрахунок вартості зерна, яке підлягає переробці наведено в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок вартості зерна, яке підлягає переробці

Зерно	Кількість, т	Ціна за 1 тону	Вартість, грн
Жито	1398	3000	4194000
Пшениця	262	3850	995600
Солод житній	116,6	8000	932400
Всього			6122000

Вартість сировини, без відходів, становить 6122000 грн.

6.5 Розрахунок вартості електроенергії та палива

6.5.1 Розрахунок вартості електроенергії

Так як у даній роботі не передбачені зміни у рецепті, затрати електроенергії на лінії виробництва хліба залишаються незмінними, то потребу в електроенергії (B_e) для виробництва продукції розраховуємо за формулою:

$$B_e = V \cdot H, \quad (6.6)$$

де H – норма електроенергії на 1 т, кВт,;

V – об'єм продукції, кг/рік.

- до удосконалення

$$B_e = 230 \cdot 2331 = 536130 \text{кВт.}$$

- після удосконалення

$$B_e = 256 \cdot 2331 = 596736 \text{кВт}$$

Результати розрахунків вартості електроенергії наведено в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8 – Розрахунок вартості електроенергії

Споживачі електроенергії	Об'єм продукції, т	Норма витрат електроенергії на 1 т, кВт/год	Кількість споживання електроенергії, кВт/год	Оптова ціна за 1 кВт/ год, грн.	Вартість електроенергії, тис. грн.
до удосконалення					
Лінія з виробництва хліба «Бородинського»	2331	230	536130	1,66	889975,8
після удосконалення					
Лінія з виробництва хліба «Бородинського»	2331	256	596736	1,66	990581,7

6.5.2 Розрахунок вартості палива

Потребу в паливі розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{H \cdot V}{K}, \quad (6.7)$$

де H – норма витрати умовного палива, м³;

V – об'єм виготовленої продукції, кг;

K – коефіцієнт переводу умовного палива в натуральний ($K=1,14$).

$$P = \frac{17,4 \cdot 2331}{1,14} = 40559,4 \text{ м}^3$$

Результати розрахунків наведені в таблиці 6.9.

Таблиця 6.9 – Розрахунок вартості палива

Показник	Об'єм виготовленої продукції	Норма витрат умовного палива на 1 т, м ³	Коефіцієнт переводу умовного валова в натуральне	Оптова ціна за 1 м ³ . грн.	Потреба палива, м ³	Вартість палива, грн
Паливо	2331	17,4	1,14	4,76	40559,4	193062,7

Вартість палива становить 193062,7 грн.

6.6 Розрахунок прибутку

Загальний прибуток визначається як різниця між вартістю солоду, що закупается, та сировиною для його виробництва. Відповідні дані цих значень були попередньо розраховані і подані в таблиці 6.8.

Прибуток розраховуємо за формулою:

$$\Delta\Pi = \Pi \text{ після удосконалення} - \Pi \text{ до удосконалення}, \quad (6.8)$$

$$\Delta\Pi = 564136,3 - 533502,6 = 30633,7 \text{ грн.}$$

Прибуток становить 30633,7 грн.

6.7 Розрахунок кошторису капітальних вкладень

Обсяг капітальних вкладень в реконструкцію хлібозаводу включає витрати на будівельні роботи, на придбання, доставляння і монтаж обладнання, на проектні роботи.

У вартість будівельних робіт входять витрати на підготовку території, будівництво споруд і будівель, сантехнічні, обробні та інші види робіт. Вартість будівництва визначають по нормативам питомих капітальних вкладень.

Витрати на придбання обладнання включають вартість обладнання по оптових цінах, транспортні і заготівельно-складські витрати, вартість запасних частин, витрати по комплекції, вартість тари, націнка збутових і постачальницьких організацій.

Вартість монтажу основних фондів, які вибувають, їх залишкову і ліквідаційну вартість визначають за допомогою таблиці 6.10.

Таблиця 6.10 – Кошторис на придбання і монтаж нового обладнання

№ п/п	Назва обладнання	К-сть од.	Вартість обладнання, грн.		Вартість монтажу	
			одиниці	всього	одиниці	всього
1	Машина тістомісильна И8-ХТА-12/1	2	80000	160000	8000	16000
	Всього	1	45000	45000	8000	16000

Норми додаткових витрат на придбання:

Витрати на запасні частини ($B_{з.ч}$) складають 2 % від вартості обладнання по оптових цінах ($B_{опт}$), грн.:

$$B_{з.ч} = B_{опт} \cdot 2\% \quad (6.9)$$

$$B_{з.ч} = 160000 \cdot 0,02 = 3200 \text{ грн.}$$

Витрати на тару – 2 % від вартості обладнання і витрат на запасні частини, грн.:

$$B_m = (B_{опт} + B_{з.ч}) \cdot 2\% \quad (6.10)$$

$$B_m = (160000 + 3200) \cdot 0,02 = 3264 \text{ грн.}$$

Транспортні витрати – 4 % від вартості обладнання по оптових цінах, вартості запчастин, витрати на тару, грн.:

$$B_{мп} = (B_{опт} + B_{з.ч} + B_m) \cdot 4\% \quad (6.11)$$

$$B_{мп} = (160000 + 3200 + 3264) \cdot 0,04 = 6658,5 \text{ грн.}$$

Витрати по комплектації – 0,7 % від вартості обладнання по оптових цінах і 1 % для контрольно-вимірювальних приладів, грн.:

$$B_{ком} = 160000 \cdot 0,007 = 1120 \text{ грн.}$$

$$B_{нр} = 160000 \cdot 0,01 = 1600 \text{ грн.}$$

Заготівельно-складські витрати – 1,2 % від вартості обладнання по оптових цінах, вартості запчастин, витрат на тару, витрат на транспорт, грн.:

$$B_{з-с}=(B_{онм}+B_{з.ч}+B_{т.}+B_{тп})\cdot 1,2\%. \quad (6.12)$$

$$B_{з-с}=(160000+3200+3264+6658,5)\cdot 0,012=2077,5 \text{ грн.}$$

Націнка постачальницько-збутових організацій – 0,4 % від вартості обладнання по оптових цінах, вартості запчастин, витрат на тару, транспортні витрати, грн.:

$$H_{н}=(B_{онм}+B_{з.ч}+B_{т.}+B_{тп})\cdot 0,4\%. \quad (6.13)$$

$$H_{н}=(160000+3200+3264+6658,5)\cdot 0,004=692,5 \text{ грн.}$$

Планові накопичення – 8 % від вартості монтажу, грн.:

$$П_{н}=B_{м}\cdot 8\% \quad (6.14)$$

$$П_{н}=16000\cdot 0,08=1280 \text{ грн.}$$

Загальна сума капітальних вкладень (K) дорівнює сумі вартості обладнання, вартості монтажу, вартості будівництва і додаткових витрат на придбання обладнання по нормативах з урахуванням коефіцієнта неврахованих витрат (1,25).

$$\begin{aligned} K &= (160000+3200+3264+6658,5+1120+1600+2077,5+692,5+1280)\cdot 1,25= \\ &= 224865,6 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Витрати на капітальні витрати становлять 224865,6 грн.

6.8 Розрахунок показників економічної ефективності капітальних вкладень

Абсолютна ефективність капітальних вкладень визначає загальний рівень їх віддачі шляхом порівняння економічної ефективності з обсягом затрат. Оцінити цю ефективність можна за допомогою:

- показника коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень. (E):

$$E = \frac{\Delta\Pi}{K}, \quad (6.15)$$

де $\Delta\Pi$ – приріст прибутку, грн.;

K – сума капітальних вкладень, грн.

$$E = \frac{30633,7}{224865,5} = 0,21.$$

- терміну окупності капітальних вкладень (T), років:

$$T = \frac{K}{\Delta\Pi}. \quad (6.16)$$

$$T = \frac{224865,5}{30633,7} = 5,3 \text{ роки}$$

Визначення середньої заробітної плати ($ЗП_{сер}$):

$$ЗП_{сер} = \frac{ЗП_{адм} + ЗП_{роб}}{H_p}, \quad (6.17)$$

де $ЗП_{адм}$ – заробітна плата адміністративного персоналу, грн.;

$ЗП_{роб}$ – заробітна плата робітників підприємства, грн.;

H_p – кількість робітників, чол.

- до удосконалення

$$ЗП_{сер} = \frac{118160 + 118326,9}{7} = 33783,84 \text{ грн/рік} = 2815,32 \text{ грн/міс.}$$

- після удосконалення

$$ЗП_{сер} = \frac{118160 + 118326,9}{6} = 39414,5 \text{ грн/рік} = 3284,5 \text{ грн/міс.}$$

Продуктивність праці ($ПП$):

$$ПП = \frac{V}{H_p}, \quad (6.18)$$

- до удосконалення

$$ПП = \frac{2331}{7} = 333 \text{ т.}$$

- після удосконалення

$$ПП = \frac{2331}{6} = 388,5 \text{ т.}$$

Результати розрахунків заносимо до зведеної таблиці 6.11.

Таблиця 6.11 – Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Показники	Од. виміру	До удосконалення	Після удосконалення	Відхилення +/-
1	2	3	4	5	6
1	Об'єм переробки	т	2331	2331	-
2	Вартість:				
	- сировини;	грн	6122000	6122000	-
	- допоміжні матеріали	грн	371,3	371,3	-
	- електроенергії;	грн	889975,8	990581,7	+100605,9
	- палива;	грн	-	100,7	+100,7
	- води.	грн	271,07	353,68	+82,61
3	Фонд заробітної плати	грн.	236486,8	202703,2	-33783,6
4	Чисельність працівників хлібозаводу	чол.	7	6	-1
5	Продуктивність праці	т	333	388,5	+50,5
6	Середня заробітна плата	грн/міс	2815,3	3284,5	+469,2
7	Витрати на капітальні вкладення	грн.	-	224865,5	-
8	Термін окупності	років	-	5,3	-
9	Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень	-	-	0,21	-

Висновок за розділом

В даному розділі було здійснено детальний економічний розрахунок, за результатами якого було встановлено, що при встановленні тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 в кількості 2 штук, їх монтажу, витрати на капітальні вкладення становлять 224865,5 грн.

В результаті всіх обчислень було встановлено, що при середньорічному прирості прибутку 30633,7 грн, термін окупності складатиме – 5,3 роки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Наведено короткий опис ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9». І запропонованої характеристики підприємства встановлено, що воно виробляє широкий асортимент хлібобулочних та кондитерських виробів. Також наведено загальну характеристику сировини для виробництва хлібобулочних виробів та характеристику хліба бородинського.

Під час проведення удосконалення передбачається встановлення нової тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 замість машини А2-ХТБ, що призводить до збільшення продуктивності, покращення якості виробів завдяки інтенсивнішому замісу та можливості встановлювати режим замішування. Інтенсивність механічної обробки має забезпечити структурно-механічні властивості тіста, оптимальні для подальших процесів його дозрівання, оброблення і випікання, а також дана машина дасть можливість позбавитись від великої кількості підкатних діж.

Також пропонується встановити дозувальну станція КБД-РС, що дозволяє значно полегшити працю робітників, бо до встановлення дозувальника майже вся сировина дозувалась вручну, що не тільки сповільнювало та робило важкою роботу, а й ще збільшувало втрати сировини від розливів та неточності дозування.

За удосконаленою технологічною схемою виробництва формового хліба з житньо-пшеничного борошна, заміс і бродіння опари і тіста триває 3 – 20 хвилин при температурі 28 – 30 °С, бродіння опари 2 – 4 години, бродіння тіста 1 – 2 години. Щільність тіста після замісу складе 1200 кг/м, в кінці бродіння 440 кг/м.

Приведено технологічні розрахунки процесу виробництва хліба «Бородинського», розраховано кількість необхідного технологічного обладнання цеху, викладено особливості його компонування у виробничому приміщенні цеху та розраховано площу виробничого приміщення, яка складає 1542 м².

Отже, у відповідності з результатами досліджень технологічного процесу виробництва хліба «Бородинський» в умовах ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод

№9» було виявлено чотири ККТ на етапах: зберігання сировини, замісу тіста, вистоювання та зберігання готової продукції. Для кожного ККТ були надані характеристики факторів ризику та визначені їх гранично допустимі значення.

Розроблена картка безпеки оператора цеху з виробництва хлібобулочних виробів, обговорені та визначені способи утилізації відходів виробництва хліба.

Здійснено детальний економічний розрахунок, за результатами якого було встановлено, що при встановленні тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 в кількості 2 штук, їх монтажу, витрати на капітальні вкладення становлять 224865,5 грн.

В результаті всіх обчислень було встановлено, що при середньорічному прирості прибутку 30633,7 грн, термін окупності складатиме – 5,3 роки.

Отже, за всіма показниками можна зробити висновок, що удосконалення є доцільним і може бути реалізоване на підприємстві.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методичні вказівки МВ 4.4.5.6.-000-2010 «Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР». МОЗ України. 34с.
2. Сирохман І.В. Безпечність і якість харчових продуктів (проблеми сьогодення) : підручник. Львів : Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2019. 394 с.
3. Башта А.О. Для виробництва оздоровчих продуктів. Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі, 213.
4. Башта А. «Скорцонера–перспективна інуліновмісна сировина для виробництва оздоровчих продуктів» Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі: 19 – 20.
5. Пахомська О.В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. Наукові праці Національного університету харчових технологій, 2019, 25, № 2: 276 – 283.
6. Патент на корисну модель № 86853, МПК (2014.01) A21D 8/00. Ж Спосіб отримання хлібобулочних виробів профілактичного призначення / О. В. Бортнічук, В. Ф. Доценко, А. В. Гавриш; заявник – Національний університет харчових технологій. – № u201309456; заявл. 29.07.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1.
7. Дубініна А.А., Летута Т.М., Янчева М.О., Бондаренко В.Ф., Віннікова В.О., Круглова О.С. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. посібник. Х. : ХДУХТ, 2015. 189 с.
8. Губеня В.О. Технологія хлібобулочних виробів антианемічного призначення для закладів ресторанного господарства : автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.16 «Технологія харчової продукції» / Губеня Вячеслав Олександрович ; НУХТ. – К., 2017. – 23 с.
9. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.

10. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544с.
11. Демидко О. Розширення асортименту хлібобулочних виробів оздоровчого спрямування / О. Демидко, Н. Шаповалова // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: програма і матеріали 80-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10 – 11 квітня 2014 р. – Київ : НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 145 – 146.
12. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини: підручник. Київ: ВЦ «Академія». 2011. 520 с.
13. Богомолів О.В. Управління якістю переробних і харчових виробництв/ О.В.Богомолів, О.І.Шаповаленко, О.М.Сафонова, [та ін.]: Навч.посібник. Харків: «Еспада». 2006. 296с.
14. Дацишин О.В. Технологічне обладнання зернопереробних та олій-них виробництв. Вінниця: Нова Книга, 2009. 488с.
15. Гандзюк М. П. Основи охорони праці: підручник / М. П. Гандзюк, Е. П. Желібо, М. О. Халимовський. – К.: Каравела, 2005. – 393 с.
16. ДСТУ Б А.2.4–4–2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної й робочої документації. [Чинний від 2009–01–24]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 7 с.
17. ДБН А.2.2–3–2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. [Чинний від 2004–07–01]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2004. 8 с.
18. Лозовський А.П. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей навчальний посібник /. Київ: Університетська книга, 2019. 320 с.
19. Чурсінов Ю. О. Проектування підприємств з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції [Текст]: навч. посіб. / Ю. О. Чурсінов, М. В. Луценко. – Д.: Літограф, 2011. – 132 с.

20. Бандура В.М. Проектування технологічних процесів та підприємств для переробки і зберігання сільськогосподарської продукції [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.М. Бандура та ін.; Вінниц. нац. аграр. ун-т. - Вінниця : ВНАУ, 2012. - 265 с.

21. Маковецька Ю. Сучасне керування відходами відповідно до принципів циркулярної економіки. Посібник курсу ZWA deep level, 2021. 140 с. Режим доступу: <https://zerowastekharkiv.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/posybnic-lekciye-book-5.pdf>.

22. Відходи та безвідходне виробництво в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліогр. покажч. двома мовами 1956 – 2020 рр. / [упоряд. І. М. Мельничук]; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2021. 110 с. Режим доступу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34268/1/Waste_and_waste-free_production_in_the_food_industry.pdf.

23. Ялпачик В.Ф., Ломейко О.П., Циб В.Г., Ялпачик Ф.Ю., Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Шпиганович Т.О. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств: Навчальний посібник. Практикум. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. 320 с.

24. Ялпачик Ф.Ю., Ломейко О.П., Олексієнко В.О., Циб В.Г. Монтаж та пусконаладження обладнання переробних підприємств. Навчальний посібник – Мелітополь, ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009. 156 с.

25. Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Верхованцева В.О. Технологічне обладнання галузі: конспект лекцій. Мелітополь: видавничо-поліграфічний центр «Forward press». 2020. Ч. 1. 255 с.

26. Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: курс лекцій / Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, О.П. Цьонь. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. 288с.