

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
освітнього ступеня "Бакалавр" на
тему:

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБНИХ
ВИРОБІВ**

Виконав (ла): здобувач (ка) вищої освіти 4 курсу,
групи ХТ-2-20 за спеціальністю 181 "Харчові
технології"

Кьоз Д.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

професор Чурсінов Ю.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____

(прізвище та ініціали)

Дніпро 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра: «Харчові технології»

Освітній ступінь: "Бакалавр"

Спеціальність: 181 "Харчові технології"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

«_____» _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Кьоз Деніза Сайимовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Модернізація технологічної лінії виробництва хлібних виробів

керівник роботи: Чурсінов Юрій Олексійович професор, доктор технічних наук

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

затверджені наказом закладом вищої освіти від «06» 05 2024 року № 983

2. Строк подання здобувачем освіти роботи: 07 червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: Технічна документація цеху хлібних виробів ТОВ «ОНУР БЕЙКЕРІ». Технічні параметри процесу замісу тіста та його випічки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Характеристика підприємства. Характеристика сировини. Технологічна частина та обґрунтування вибору ділянки та процесу дослідження. Оцінка ефективності робочого органу. Проектна частина. Розрахунок площ. Впровадження системи НАССР. Охорона праці. Техніко-економічне обґрунтування.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Графічні матеріали та таблиці використовуються для презентації.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Професор Чурсінов Ю.О.		

7. Дата видачі завдання 03.05.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання поетапного плану виконання кваліфікаційної роботи. Вступ.	06.05-08.05.24	виконано
2	Загальна частина роботи	09.05-12.05.24	виконано
3	Виконання технічної частини роботи	13.05-15.05.24	виконано
4	Проектна частина роботи	16.05-23.05.24	виконано
5	Запровадження у виробництво системи НАССР	24.05-31.05.24	виконано
6	Охорона праці та захисту навколишнього середовища	01.06-02.06.24	виконано
7	Техніко-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

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Кьоз Д.С.

(прізвище та ініціали)

Чурсінов Ю.О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Тема: «Модернізація технологічної лінії виробництва хлібних виробів»

Кваліфікаційна робота: 86 с., 20 рис., 11 табл., _____ додатків,
_____ літературних джерела.

Об'єкт дослідження ТОВ «ОНУР БЕЙКЕРІ»

Суміш борошна з компонентами та процес тістоприготування

Метою роботи є Модернізація тістомісильної машини, яка впливає на інтенсивність механічної обробки тіста та поліпшує його структуру, що забезпечує виробництво якісних хлібних виробів.

Методи дослідження Аналітичні та експериментальні дослідження процесу замісу тіста тістомісильними робочими органами.

Проаналізовано та вивчено різні тістомісильні машини та показано їх вплив на важливість процесу тістоприготування в загальній схемі комплексу машин для виробництва хлібних виробів. Приведено класифікацію робочих органів тістомісильних машин та обрано зразок для випробування. Отримані позитивні результати роботи модернізованої тістомісильної машини та показано її економічну ефективність.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Тістоприготування, борошняна сировина процес замісу, показники роботи, робочі органи, ефективність

ЗМІСТ

Вступ	7
1. Загальна частина.....	9
1.1 Характеристика підприємства та його ділянок по виробництву хлібних виробів.....	9
1.2 Характеристика сировини та аналіз асортименту готової продукції.....	10
Висновки за розділом.....	16
2. Технологічна частина.....	17
2.1 Опис функціональної та загальної апаратурної схем виробництва хлібних виробів.....	17
2.2 Обґрунтування вибору технологічної ділянки та обладнання для модернізації.....	24
2.3 Огляд конструкцій тістомісильних машин та класифікація місильних органів.....	25
2.4 Особливості конструкції і роботи місильного органу та технологічні показники процесу.....	35
2.5 Оцінка ефективності роботи модернізованого місильного органу.....	38
Висновки за розділом.....	40
3. Проектна частина.....	41
3.1 Технологічний розрахунок площі основного цеху.....	41
3.2 Розрахунок технологічного обладнання цеху.....	43
3.3 Розрахунок площі та компонування обладнання основних виробничих приміщень.....	45
Висновки за розділом.....	51

4. Впровадження елементів ХАССП в галузі виробництва хлібних виробів..	52
Висновки за розділом.....	61
5. Охорона праці та захист навколишнього середовища.	
Аналіз стану охорони праці.....	63
5.1 Розробка карти безпеки праці.....	64
5.2 Утилізація відходів виробництва.....	67
Висновки за розділом.....	70
6. Техніко-економічне обґрунтування.....	72
Висновки за розділом.....	80
Загальні висновки.....	81
Список використаних джерел.....	83

ВСТУП

Вивчення процесів та технологічних особливостей виробництва хлібних виробів з метою поліпшення якості, дуже відповідає подальшому інноваційному розвитку харчової науки та практики. Досягнення науки, та розробка сучасного обладнання, а також модернізація існуючих робочих органів машин та визначення оптимальних параметрів роботи машин, все це сприяє поліпшенню процесів, збільшенню продуктивності і, головне, поліпшенню якості готових хлібних виробів, що також забезпечує поліпшення соціальних умов споживання хлібопродуктів.

Аналіз виробництв хлібопродуктів показує, що основні операції виробництва хлібних виробів значно впливають на термін обробки і, зрозуміло, на кінцевий результат, тобто якість.

Насамперед велике значення має вибір сировини для приготування сипких сумішей з допоміжною сировиною та добавками згідно рецептури; процеси додавання води, яка повинна спеціально готуватись; додавання рідких компонентів, наприклад розчину солі також цукру, при чому з обов'язковою фільтрацією, підготовка змішуванням, додаванням опари та далі з випічкою та охолодженням готових хлібних виробів. Кожна операція важлива, вона повинна виконуватись згідно технологічного регламенту, тому головне місце в цьому випадку віддається технологу-оператору, який використовує свої знання, в змозі керувати процесом виробництва хлібних виробів на підприємстві.

Пошук закономірностей технологічного обґрунтованого впливу на борошняну суміш, тісто, тістові заготовки перед випічкою і сама випічка – все це може забезпечити виробництво якісного кінцевого продукту, тому вибір і модернізація процесів і операцій безумовно позитивно впливає на результат отримання хлібних виробів.

В дипломній роботі потрібно проаналізувати сучасний вибір наукових та практичних досягнень в галузі виробництва хлібопродуктів, визначити значущі операції та процеси, запропонувати пропозиції до модернізації процесу та робочих органів машин, що забезпечить обов'язково в реальному виробництві позитивні техніко-економічні показники всього виробництва.

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства та його дільниць по виробництву хлібних виробів.

Найважливіший продукт харчування, який потрібен всім людям- це хліб. Для його виробництва існують великі і малі хлібозаводи, невеликі хлібопекарні, різні невеликі булочні та інші. Кожне підприємство повинно використовувати технологію приготування і випускати якісну хлібну продукцію визначеного та узгодженого асортименту, який може складати багаточисельні та різні на зовнішній вигляд і смак хлібні вироби. [14].

Розглянемо на прикладі діючого підприємства по виробництву хлібних виробів яке було призначено для проходження практики та стажування-ТОВ «ОНУР БЕЙКЕРІ», його загальну структуру, технологічні операції, необхідне обладнання.

Кожне підприємство обов'язково має бункерні металеві ємності для прийому з борошномельного виробництва борошна, дільниці по підготовці сировини, замісу опари у випадку виробництва опарного тіста та дільницю для витримки та бродіння, та замісу його в тістомісильній машині. Обов'язково існує дільниця розподілу тіста на шматки, їх округлення та передача на процес розстоювання для подальшого формування тістових заготовок. Потім надважливою дільницею є випічка підготовлених заготовок в печі з подальшим, після випічки, охолодженням готових хлібних виробів та їх упаковкою для відправлення в торгову мережу. Це загальна концепція виробництва хлібних виробів, але для цього потрібна бути інженерна інфраструктура, така як технологічне обладнання, інженерні комунікації-забезпечення підготовленою харчовою водою; вентиляцією; існуванням будівель та розміщенням в них обладнання, згідно встановлених норм та структурі технологічного процесу.

Велика увага на підприємстві поділяється зниженню собівартості обладнання, починаючи з прийому сировини, особливо борошна, і до самих останніх процесів на підприємстві, це пакування готових виробів та відправка їх до торгової мережі.

В цьому випадку передбачено проводити заміну дорогих або дефіцитних матеріалів більш дешевими, проводити роботи по зменшенню маси деталей та вузлів, підвищувати технологічність конструкцій машин.

Наприклад, заміна металевих частин пластмасовими, або зі спеціальних конструкційних сумішей, дає великий економічний ефект, так як маса деталей зменшується в 2,5-4 рази, собівартість у 3-6 разів.

Поводиться модернізація в напрямку скорочення ланок цеху і також передавальних механізмів, також використання самопливних систем, що сприяє зменшенню витрат на придбання обладнання.

1.2 Характеристика сировини та аналіз асортименту готової продукції.

Для виробництва хлібних виробів, а це насамперед, хліб та хлібо-булочні вироби, використовується різноманітна сировина: пшеничне борошно; житнє борошно; висівки; вівсяне борошно; різні добавки. Але основне-це сировина з якої необхідно виробляти тісто і хліб, також вода, розпушувачі (дріжджі, закваска), сіль. Іншу сировину, як додаткову, вводять у рецептуру, щоб поліпшити харчові якості хліба- це молоко і молочні продукти, цукор, жири, цукрозамінники, патока, яйцепродукти, насіння ефіроолійних рослин (кориця, ванілін, шафран), вітаміни. Також додаткову сировину додають вже у дозріле тісто, в якому розпустилися вже дріжджі. [15,16].

Однак основною сировиною являється борошно, тому що від нього залежить сорт і якість хліба, тому що хлібопекарські властивості визначаються важливими показниками, такими як: підйомна сила і осмочутливість. Що таке підйомна сила, це здатність дріжджів засвоювати вуглеводи борошна, а осмочутливість

показує стійкість клітин дріжджів до підвищення осмотичного тиску в середовищі. При тому, що ці умови враховуються, можливо отримання якісних виробів.

У хлібопеченні використовують дріжджі пресовані, сухі, а також дріжджове молоко. В Україні використовуються пресовані дріжджі, відсоток використання сухих дріжджів значно менший.

Для приготування пшеничного і житнього тіста з борошна в основному використовують два способи: безопарний та опарний. При безопарному способі основне борошно і всі компоненти, які потрібні по рецептурі вносять одночасно, а в результаті замісу отримують тісто густої консистенції. В цьому випадку розчин та дія дріжджів утруднений, а тривалість процесу бродіння тіста біля трьох годин. При цьому якість хліба нижча, ніж при опарному способі.

Коли розглядаємо опарний спосіб, то в цьому випадку сировина обробляється та вводиться наступним чином:

Відбувається обов'язково просіювання борошна, виготовлення дріжджової рідини та приготування розчину солі.

Заміс опари проводять десь шість хвилин до утворення однорідної маси, а потім на протязі 7-8 хвилин, проводять заміс. Під час замісу опари і тіста починається процес бродіння, а дріжджі зброджують моносахариди і дисахариди, які є у борошні і дисахарид-мальтозу, що утворюються при гідролізі крохмалю. В цьому процесі мета бродіння- накопичення в опарі і тісті смакових і ароматичних речовин, а також приведення тіста за такими признаками, як газоутворююча здатність, також приведення фізичних властивостей у стан, що найбільш підходить до проведення розподілу тіста і випічки.

Виробничу рецептуру потрібної сировини складають виходячи з затверджених рецептур на 100 кг борошна для обраного виду виробів, із розрахунку витрат всіх видів сировини і води на порцію тіста(діжу) з розподілом сировини за видами напівфабрикатів.

В основному важливе значення має загальна витрата борошна на приготування тіста. У другу чергу розраховують кількість напівфабрикатів, розчинів, іншої додаткової сировини і обов'язково спеціально підготовленої води.

На рис.1.1 приводиться функціональна схема опарного способу виробництва хліба, в якому показані основні процеси і операції, від яких залежить якість виробництва хлібних виробів.

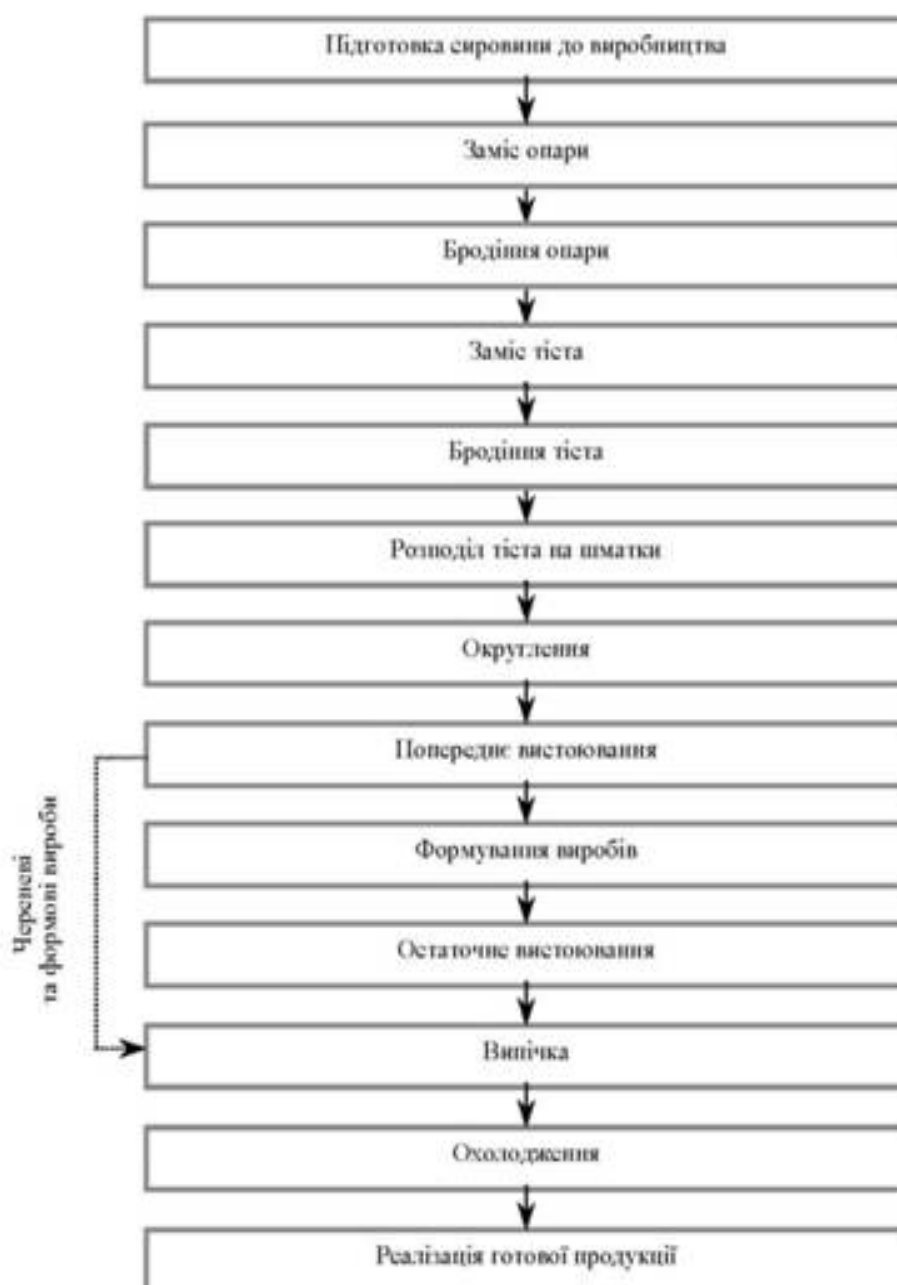


Рис. 1.1 Функціональна схема опарного способу виробництва хліба.

Витрати борошна на заміс порції тіста визначають з урахуванням продуктивності печі та ємності для бродіння тіста, при чому, рекомендується використовувати максимальні норми завантаження борошна. На 100кг бродільної ємності, діжі або бункера, які вказані в таблиці 1.1

Табл. 1.1 Максимальні норми завантаження борошна

Борошно	Закваска, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Житнє			
Оббивне	45		41
Обдирне	40		39
Сіяне	39		38
Пшеничне			
Оббивне		37	40
II сорту		33	34
I сорту		30	36
Вищого сорту		26	32

В процесах, які показані на рис. 1.1, та включають підготовку сировини та заміс опари, бродіння опари і заміс тіста, бродіння тіста та розподіл його на шматки- можливо відзначити один з найважливіших- це заміс тіста, від якого залежать багаточисельні процеси та операції і наприкінці- якість хлібних виробів.

При бродінні опари, замісі тіста і його бродінні, проводять обмини і в цей час видаляється надлишкова кількість двооксиду вуглецю. Великі бульбашки двооксиду вуглецю перетворюються на дрібні часточки, що безумовно сприяє утворенню дрібнопористого м'якшу . До цього також призводить розтягування клейковинного каркасу тіста, що відбувається під час обминки , яку виконують способом короточасного перемішування опари і тіста місильними агрегатами.

Температура бродіння 28-30 °С найбільша, яка повинна бути при цих процесах, а визначення кінцю визрівання тіста полягає у титруванні кислотності або у органолептичному способі.

При виробництві хлібобулочних виробів використовують допоміжну сировину, що йде на заміс тіста, а у випадку заміни іншими видами сировини, обирають замітники які рівнозначні по харчовій цінності і такі, що не впливають на погіршення якості і зниження виходу продукції. [12,25,30].

В цілому в табл. 1.2 показано рекомендовані норми витрати сировини на заміс тіста, які гарантують отримання якісних хлібних виробів, при тому, що виконуються згідно регламенту послідовно всі процеси, які приводяться на рис. 1.1

Табл. 1.2 Витрати сировини на заміс тіста

Сировина	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Вміст СР		Маса вологи, кг
			%	кг	
Борошно пшеничне I сорту	100	14,5	85,5	85,5	14,5
Дріжджова суспензія	4	94	6	0,24	3,76
Розчин солі	6,5	77	23	1,5	5
Розчин цукру	8,4	59	41	3,44	4,94
Маргарин	3,5	16	84	2,94	0,56
Підсумок	122,4	-	-	93,62	28,78
Вода	43,3	-	-	-	43,3
Разом(тіста)	165,7	43,5	56,5	93,62	72,08

Асортимент хлібних виробів у нашій країні складає велику кількість різних за зовнішнім виглядом і смаком виробів. Їх можливо поділити на основні групи:

- Хліб з житнього борошна; з оббивного борошна; з обдирного і сіяного борошна;
- Житньо-пшеничний хліб виготовляють із суміші борошна, співвідношення яких може бути різним, наприклад оббивне борошно 50/50% (Український хліб); 60/40% (Дарницький хліб);
- Пшеничний хліб випікають з борошна оббивного, а також другого, першого і вищого сортів;
- Булочні вироби випікають з борошна другого, першого і вищого сортів;
- Хлібні хлібобулочні вироби містять цукру і жиру понад 7%.

В технологічних лініях і цехах різних підприємств, а особливо в галузі виробництва хлібобулочних виробів, більш ефективному використанню всього обладнання сприяє його технічне удосконалення та модернізація. Як розглянути уважно, то модернізація – це внесення конструктивно-технологічних змін у діюче обладнання з метою наближення його експлуатаційних характеристик до рівня сучасних техніки і технології.

Виходячи з розглянутих в розділі характеристик підприємства, процесів у виробництві хлібних виробів, сировини основної та допоміжної та процесів, які відбуваються в сировині при її трансформуванні в опару, тісто, тістові заготовки та готовий хлібний продукт, можливо обрати один з важливих процесів для модернізації, а саме, тістоприготування та тістомісильні машини.

Метою дипломної роботи є модернізація тістомісильної машини, яка впливає на інтенсивність механічної обробки тіста та поліпшує його структуру, що забезпечує виробництво якісних хлібних виробів.

Задачі, які потрібно виконати - це:

- Розглянути процес замісу тіста і його бродіння як одну систему тістоприготування ;

- Визначити залежність форми і типу місильного органу , його кута атаки на технічні і технологічні показники роботи та якість підготовки тіста до випікання;
- Проаналізувати вплив модернізації дільниці замісу тіста на загальний процес тістоприготування, поділення розстойки та випічки хлібних виробів у технологічній лінії.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 1

1. Проаналізовано технічні та технологічні аспекти діючого підприємства та його дільниць по виробництву хлібних виробів.
2. Дано аналіз сировини борошняної та додаткової , її витрати на заміс тіста, та дана характеристика асортименту хлібних виробів.
3. Визначено мету і завдання роботи, які пов'язані з модернізацією тістомісильної машини в технологічній лінії, впливом її робочих органів на якість замісу тіста і техніко-технічні характеристики процесу.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис функціональної та загальної апаратурної схем виробництва хлібних виробів.

В ході технологічного процесу виконується збір сировини з метою створення багатокомпонентних харчових сумішей. Головна операція в цьому випадку, це дозування і змішування компонентів, які відповідають рецептурі, також формування і пакування.

Та продукція, яка виробляється на таких дільницях, також може підлягати реалізації, тому описане вище обладнання також забезпечує виконання кінцевих операцій дозування та пакування.

Основною сировиною для виробництва хліба є пшеничне та житнє борошно і обов'язково питна вода. Як додатково використовуються дріжджі, сіль, цукор, жири і різні харчові добавки. Тому їх треба дозувати і змішувати і для цього призначено обладнання.

Виробництво хлібобулочних виробів, згідно асортименту, виконується на механізованих лініях, які дозволяють, згідно асортименту, переходити з виробництва одного виду продукції на другий. Загальні види продукції для населення (батони, формовий, подовий) виробляють на спеціалізованих комплексно- механізованих лініях і автоматизованих лініях. [8,17,18,22].

Відомо, що як основні процеси у хлібопекарському виробництві, це заміс і бродіння тіста, тому в меті роботи нами і розглядаються машини і процеси для замішування, тобто тістомісильні машини.

В ході замісу компоненти перемішуються, суміш піддається механічній обробці та напитується повітряними бульбашками, що призводить до

проникнення вологи в сухі компоненти, їх набухання, що формує губчастий каркас тіста.

В ході бродіння, за рахунок мікробіологічних та ферментативних процесів, властивості тіста змінюються. Відбувається накопичення ароматичних і смакових речовин, які визначають властивості хліба.

Основні етапи технологічного процесу можливо охарактеризувати наступним чином:

1. Підготовка сировини, зберігання, змішування, аерація, просіювання і дозування борошна, приготування води та розчину солі, цукру та дріжджових суспензій;
2. Дозування компонентів, згідно рецепту, заміс і бродіння тіста;
3. Поділення тіста, яке вже підготовлено, на куски;
4. Формування, механічна обробка тістових заготовок для надання різних форм;
5. Розстойка- для бродіння сформованих тістових заготовок при температурі 32-36 °С;
6. Гідротермічна обробка тістових заготовок і випічка хліба;
7. Охолодження, бракування та зберігання хліба.

Початкові етапи технологічного процесу виробництва хлібних виробів виконуються з допомогою обладнання для зберігання, транспортування, підготовки для виробництва борошна, води, солі, цукру, жиру, дріжджів та інших видів сировини. В основному, для транспортування борошна використовують пневмотранспорт. В склад обладнання обов'язково входять дозатори, тістоприготувальні агрегати, тістомісильні машини, формувальні та поділочні машини.

Комплексні лінії також включають обладнання для розстойки, розкладання, випічки тістових заготовок, куди відносяться також хлібопекарські пічі.

Розглянемо класично апаратурно-технологічну схему виробництва хлібних виробів та дамо технічну характеристику.

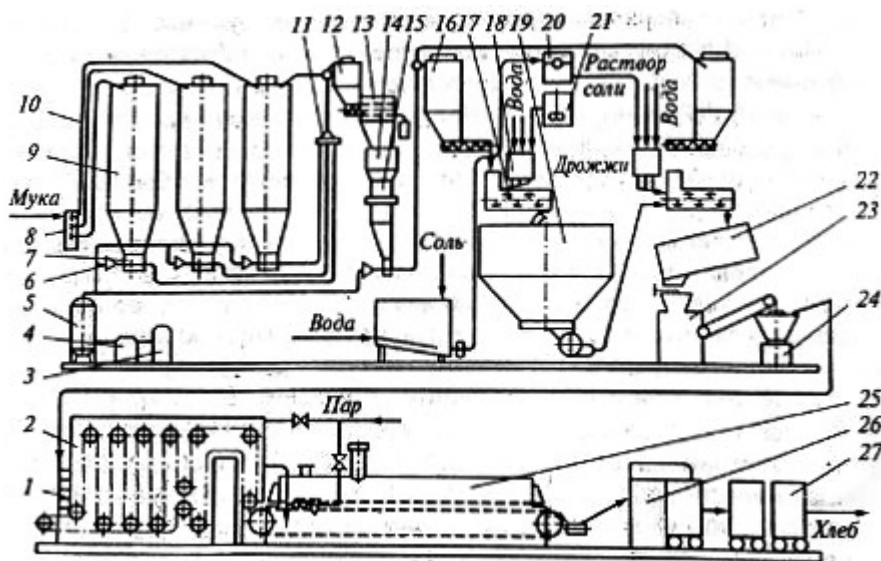


Рис. 2.1 Апаратурно-технологічна схема виробництва хлібних виробів.

Згідно цієї схеми, борошно доставляють на хлібний завод або цех за допомогою спеціальних машин для перевезення борошна в спеціальних ємностях, з яких борошно вивантажується пневмотранспортом.

Ємність таких засобів буває 7...8 т борошна. За допомогою компресора та гнучкого транспорту, поз. 8 рисунку під тиском, за рахунок труб, поз. 10, завантажують у сілоси, поз.9, на зберігання. Додаткову сировину, розчин солі та емульсію дріжджів зберігають в ємностях, поз. 20 і 21 які показані на рисунку. При перевантаженні борошна з сілосів, поз.9 в бункер, поз.12, використовують компресор, поз.4, ресівер, поз.5, та повітряний фільтр, поз. 3, а рахування кількості борошна, відмічається роторним пристроєм, поз.7, та вимикачем поз.11.

Потрібну кількість борошна визначає виробнича лабораторія, яка користується даними випробувальних випічок з суміші борошна різних партій. У подальшому борошно просіюється поз. 13, та через бункер, поз. 14, і автоматичні ваги, поз.15, завантажуються у виробничі сілоси, поз. 16. Опару

замішують у тістомісильній машині, поз. 17, в неї також завантажують борошно, воду та дріжджову емульсію через дозувальний пристрій, поз.18. Після цього підготовлені суміші додаються у бункерний агрегат, поз.19. Через 3...4,5 години суміш з опарою перевантажують у другу тістомісильну машину з додатковим додавання борошна, води і розчину солі, і потім другий етап приготування тіста закінчують його бродінням у ємності, поз.22, на протязі від 0,5 до 1 години.

Проходячи через тістомісильну машину, поз.23, тісто поділяється на шматки однакової ваги, після цього округлюється заготовка на машині, поз.24, та розподіляється укладчиком, поз.1, у комірки розстойної шафи, поз.2.

Перед поданням хлібних заготовок у камеру печі, всі заготовки на протязі 2...3 хвилин піддаються гідротермічній обробці пристроєм, який їх зволожує при температурі 105...110 °С, а на середній ділянці хлібної печі, заготовки випікають при температурі 200...250°С. Таким чином всі тістові заготовки послідовно проходять всі теплові ділянки камерної печі, де повністю випікаються за 25...55 хвилин, що відповідає технологічним вимогам на хлібні вироби.

За допомогою розкладальника, поз.26, готові хлібні вироби у контейнерах, поз.27, додаються на охолодження і далі –експедицією у торгову мережу.

Розглянемо продуктивність машин і обладнання технологічної лінії з умовами потреби у хлібних виробих, яка виникає в залежності від чисельності населення, тобто замовників хлібних виробів у регіоні.

Припустимо, що потреба у хлібних виробих дорівнює 2000-2500кг/добу, в цьому випадку можлива робота цеху на протязі однієї зміни, що може скласти продуктивність 2130-2180кг/добу.

Продуктивність тістомісильної машини при умовах безперервної роботи печі, може бути відображена формулою:

$$P_M = P_H * (100 + Y) / 100, \quad (2.1)$$

Де P_H - продуктивність печі кг/год;

Y - коефіцієнт запікання, %

$$P_M = 267 * (100 + 7) / 100 = 279,7 \text{ кг/год};$$

Обираємо ємність діжі, яку необхідно включити в ланцюг обладнання для забезпечення такої продуктивності тістомісильної машини (в m^3);

$$V_{\Pi} = \frac{P_M * (\tau_3 + \tau_0)}{3600 * \rho * K_3}, \quad (2.2)$$

Де τ_3 -це тривалість замісу, с;

τ_0 -тривалість допоміжних операцій, с;

ρ -питома маса тіста, кг/ m^3 ;

K_3 -коефіцієнт заповнення діжі, він обирається у діапазоні 0,6...0,65

$$V_{\Pi} = \frac{279,7 * (480 + 240)}{3600 * 1100 * 0,62} = 0,08 \text{ м}^3$$

Як визнано, діжі стандартні мають однакову ємність, яка складає 0,14 m^3 , другий типорозмір складає 0,33 m^3 .

Приймаємо для розрахунків, які будемо робити в подальшому, діжу ємністю 140літрів. Діжі-це пристрої, які мають знизу колесики і підкатуються до стаціонарної місильної машини операторами вручну. Вже місильна машина, в залежності від її продуктивності, конструкції, геометричного вигляду робочих органів, їх активності виконує операцію заміса тіста. Тобто діжа пасивна, а тістомісильна машина активна і це універсалізує процес, зменшуючи кількість обладнання та значно збільшуючи ефективність роботи.

Кількість стандартних підкатних діж ємністю 140л необхідно:

$$n = \frac{P_M * \tau_6}{V_g * Y * K_3}, \quad (2.3)$$

де P_M -це продуктивність тістомісильної машини, кг/год;

V_g - ємність діжі, л;

γ -питома маса тіста, кг/л;

τ_6 - тривалість бродіння тіста, год;

τ_6 приймається 1,5...2,5 години

$$n = \frac{279,7 * 2}{140 * 11 * 0,62} = 5,96$$

Приймаємо $n=6$ штук, і таким чином для повної роботи однієї тістомісильної машини, для її завантаження без простоїв необхідно 6 діж підкатних.

Продуктивність тістомісильної і формувальної машин (в шт/хв):

$$\Pi = \frac{K_c * N * m}{\tau_B}, \quad (2.4)$$

Де K_c - коефіцієнт синхронної роботи тістоділителя і розстійно-пічного агрегату;

N -кількість заготовок, які розкладені по ширині печі, шт;

m - кількість рядів заготовок по довжені печі, шт;

τ_B -тривалість випікання , хв;

$$\Pi = \frac{1,2 * 9 * 25}{50} = 5,39 \text{ шт/хв.}$$

Продуктивність прийомника-перекидача (в діж/год), який з діжі перекидає тісто для подальшого його поділення:

$$\Pi_n = \frac{60 * \Pi * M}{V_g * \gamma * K_3}, \quad (2.5)$$

Де M -маса заготовки, кг; Маса приймається рівної до 1кг;

$$\Pi_n = \frac{60 * 5,4 * 1}{140 * 1,1 * 0,62} = 3,57 \text{ діж/год.}$$

Продуктивність шафи у якій відбувається розстойка, тобто кінцева підготовка сформованої заготовки до випікання, приймається рівної продуктивності печі, так як їх робота повинна бути обов'язково синхронною.

Вибір інших машин ведуть шляхом використання галузевого каталогу, де вибирають серійну машину з дотриманням умов що до:

$$P_c \geq P_p, \quad (2.6)$$

Де P_c -продуктивність серійної машини, кг/год;

P_p -розрахункова продуктивність машини, кг/год.

Табл.2.1 Технічні характеристики обладнання технологічної лінії виробництва хлібних виробів.

№п/п	Назва машини	Марка	Потужність приводу, кВт	Продуктивність, кг/год
1	Просіювач	«Пиорат»	1,7	1000
2	Тістомісильна машина	A2-ХТБ	1,5	345
3	Підйомник	A2-ХПД	1,5	3216
4	Тістоділильна машина	A2-ХТН	3	1440
5	Формувальна машина	T1-ХТН	1,1	1440
6	Піч	ФТЛ-20	1	267

У продуктивностях машин, вказаних у табл. 2.1 , можуть бути відхилення в реальних умовах. Тому у випадках випробувальних запусків у роботі технологічної лінії відбувається налагодження і регулювання всіх машин і механізмів для якісної роботи на кожній ділянці загального ланцюга машин, які виконують один головний процес-виробництво хлібних виробів.

2.2 Обґрунтування вибору технологічної дільниці та обладнання для модернізації.

У підрозділі 2.1 дана характеристика загальному технологічному процесу виробництва хлібних виробів та опис основного та допоміжного обладнання, яке виконує процес згідно технологічних норм. Безумовно, кожна дільниця, кожен робочий орган машин та механізмів, приладів, пристроїв, дуже впливають на трансформацію сировини, заготовок і кінцевого продукту. Тому складно обрати ту дільницю, яка найважливіше впливає на роботу всієї технологічної лінії і , насамперед , на якість готового продукту.

Аналіз відгуків населення на якість хлібних виробів великих хліб заводів та невеличких підприємств з виробництва хліба, батонів, різних булочок показує, що частіше визначаються недоліки в тому, що виявляються в хлібних виробках грудочки муки або м'якуша, тобто виникає присутність недостатнього промішування сировини з борошном, водою, опарою , сіллю та додатковими сухими компонентами.

Готування тіста займає основне місце в технології виготовлення хліба й хлібобулочних виробів. Ретельний аналіз етапів технологічного процесу, ланцюжки виробництва хлібобулочних виробів показує і дає висновок у тому, що виготовлення тіста є центральною ланкою , яка формує якісні показники кінцевої продукції. Вивчення особливостей в галузі тістоприготування вказують на те, що на заміс і наступне бродіння тіста витрачається 70% загального технологічного процесу, який йде згідно технологічного регламенту, розробленого та узгодженого до кожного виду готової продукції.

Відхилення від технологічного регламенту призводить до порушення процесу та в цьому випадку виникають такі проблеми, які призводять в свою чергу до часткового або повного браку готових виробів.

В той же час, різноманітність видів тіста, яке виготовляється на тістомісильних машинах, дає змогу досягнути цілей якісного приготування хліба. [21,20,18] .

Якщо розглядати загальноприйняті схеми процесів приготування тіста, таких як опарний, безопарний способи, то виникає необхідність інтенсифікації періоду обробки тіста для зменшення тривалості його замісу. Також, необхідно слідкувати за тим, щоб визначати та враховувати взаємозв'язок інтенсивного замісу тіста з одержуваними технологічними властивостями.

Багаточисельні дослідження [24,29,31] показали, що посилений механічний вплив на тісто має позитивні моменти, а саме-приводить до механокренінгу крохмальних зерен, що значно посилює їх атакованість амілазами борошна, при цьому відбувається ріст водорозчинних вуглеводів і цукру. Велике значення мають конструкції робочих органів, функціональні схеми тих машин, які використовують ці робочі органи, обов'язково метод впливу на тісто, можливість поширення при модернізації на хлібопекарських підприємствах таких нових розробок, які дійсно зможуть підняти сучасний техніко-технологічний рівень в цій галузі.

Тому для розглядання у роботі прийнято ділянку тістоприготування з конструкціями тістомісильних робочих органів в тістомісильних машинах.

2.3 Огляд конструкцій тістомісильних машин та класифікація місильних органів.

Тістомісильні машини промислового призначення мають різні конструкції, різні робочі органи і вони адаптуються при виборі до других машин технологічної лінії які нами в роботі були розглянуті у підрозділі 2.1.

Також нами буде розглянуто в цьому підрозділі конструкції експериментальних машин та лабораторного обладнання процесів замішування

тіста, на яких моделюється робота виробничих тістомісильних машин, а на лабораторних можливе випробування та визначення параметрів роботи на великих по продуктивності машинах і з невеликим обсягом тіста. Це можуть бути обсяги 3...5кг тіста на яких проводять випробування.

Тістомісильна машина, яка представлена на рис.2.2 має місильні лопаті, як основний робочий орган принцип її роботи пов'язаний з періодичною дією, цикл складається з першого етапу замісу, основного замісу і вивантаження з діжі за допомогою пристрою викидання. Продуктивність такої машини 850кг/год , термін замісу від 10 до 12 хвилин, швидкість органів місильного робочого органу складає 38 об/хв і маса тіста одного замісу складає 140кг.

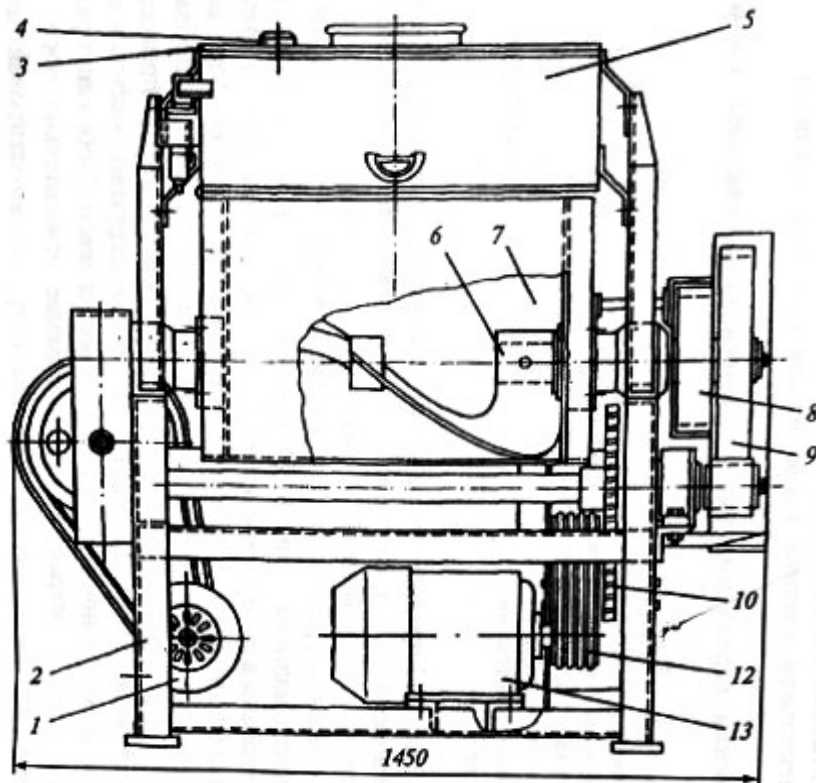


Рис 2.2. Тістомісильна машина періодичної дії.

На рис. 2.3 зображена тістомісильна машина з місильним приводом , поз.4, і лопаттю , яка в змозі копіювати контур внутрішньої поверхні діжі у нижній її частині і, таким чином забезпечувати якісний проміс. Змішування і заміс

відбувається по всій траєкторії руху місильної лопаті при частоті обертання робочого органу 24 об/хв.

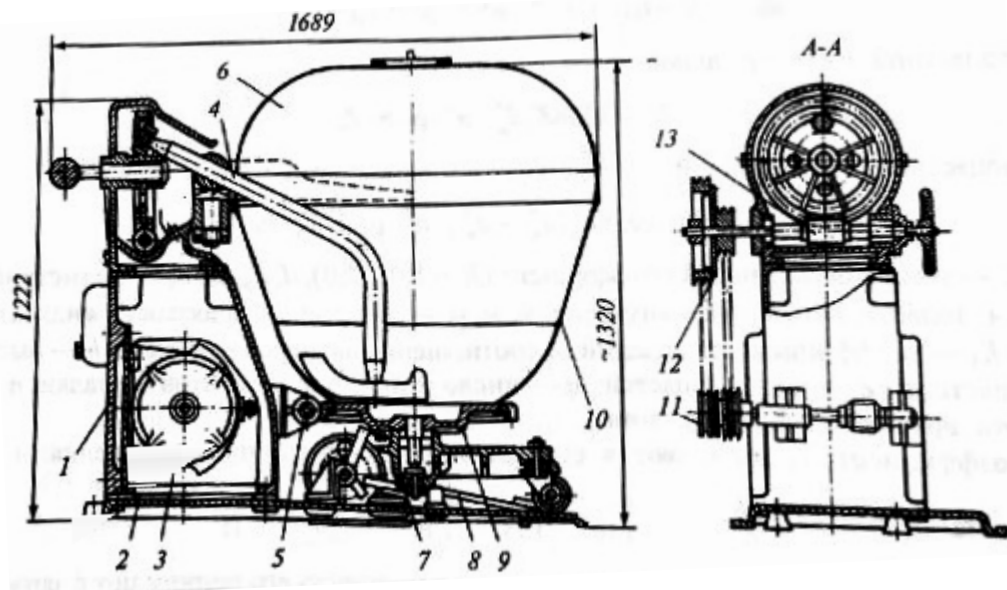


Рис. 2.3. Тістомісильна машина з місильним приводом і лопаткою з коливанням.

Тістомісильна машина, яка зображена на рис. 2.4, відрізняється тим, що вона має знизу стіл, який обертається, приймає діжу з тістом і починає обертати. За рахунок існування редуктора, швидкість обертання діжі може регулюватися від 6 до 8 об/хв.

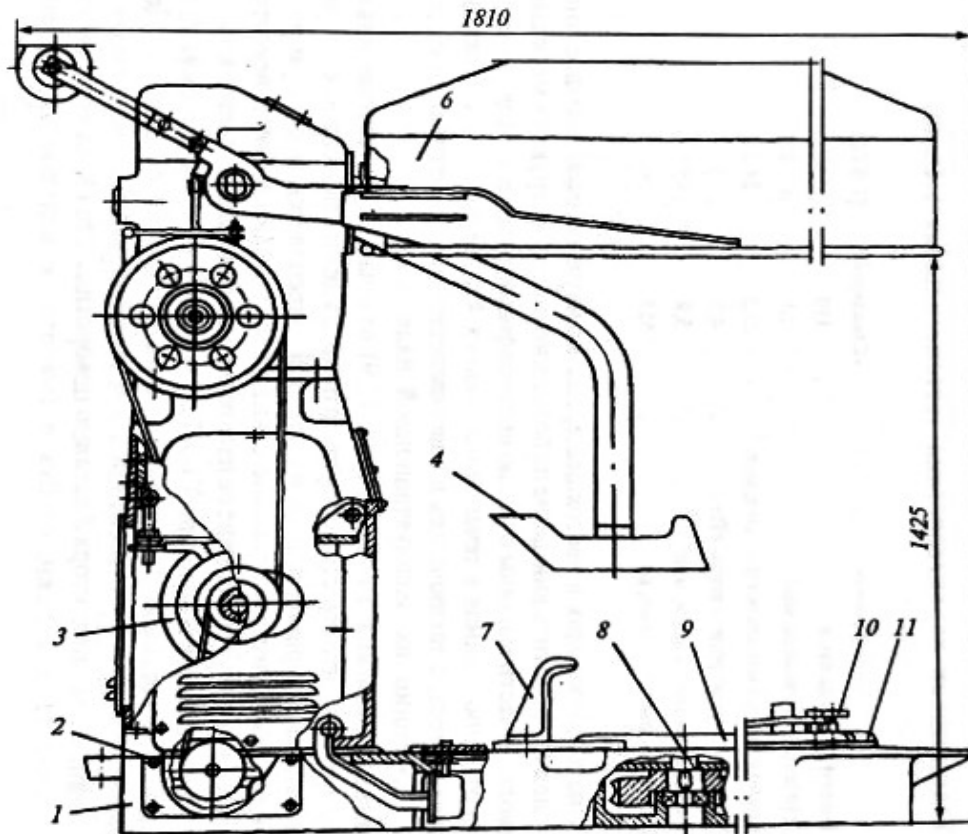


Рис. 2.4. Тістомісильна машина з рухомим нижнім приводом.

Підвищення інтенсивності замісу може відбуватись за рахунок зміни конфігурації місильної лопаті, наприклад, у вигляді спіралі, Ф-або Г-подібного ричага.

Аналізуючи конструкцію тістомісильної машини А2-ХТМ, яка зображена на рис. 2.5, можемо відмітити особливості робочого місильного органу, поз. 8, який виконаний у формі схожою на трикутник і він обертається як навколо своєї осі, так і копіює внутрішню частину діжі, поз. 10. Коливання місильного органу відбувається за допомогою двигуна, поз.1, гвинтової пари, поз. 2, клинопасові передачі, поз. 5 і 14, що значно поліпшує якість процесу замісу тіста.

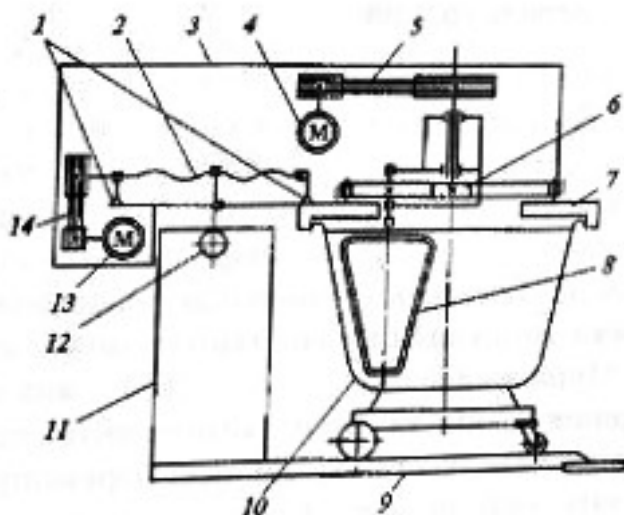


Рис. 2.5 Тістомісильна машина А2-ХТМ:

1-кінцеві вимикачі; 2-гвинтова пара; 3-траверса; 4, 13- електродвигуни; 5,14- клиноременні двигуни; 6-планетарна передача; 7-кришка; 8-місильний орган; 9- фундаментна плита; 10-діжа; 11-станина; 12-вісь повороту траверси.

У тістомісильній машині, рис.2.6, показано місильний робочий орган, поз. 1, сумісно з місильною голівкою, поз. 2, яка має робочий орган, що виконує комплексні дії та добре підчищає тісто у нижній частині діжі не даючи йому залежуватись, тим самим ліквідуючи ділянки непромісу.

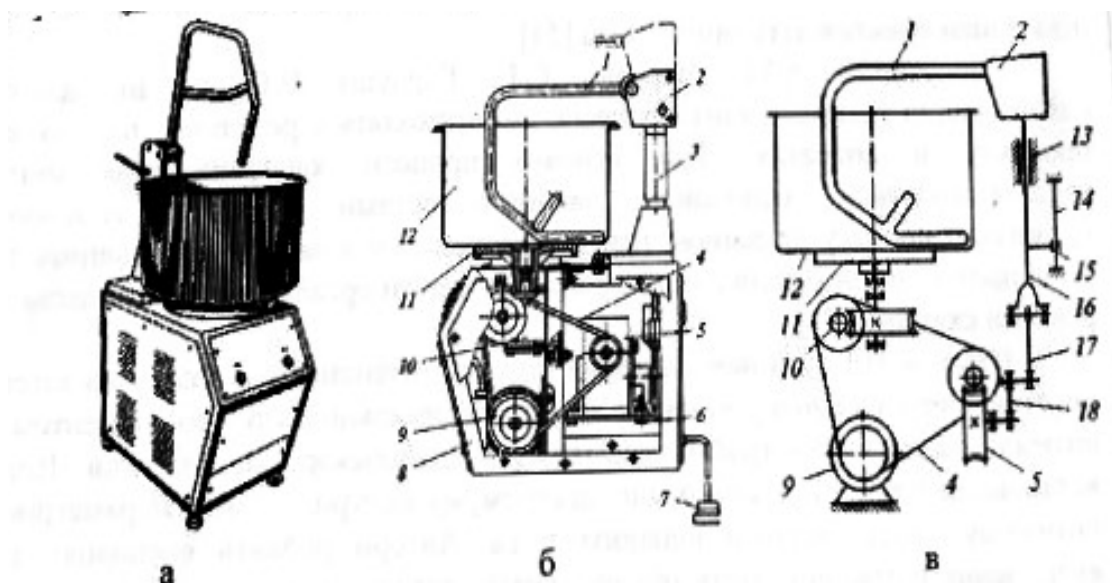
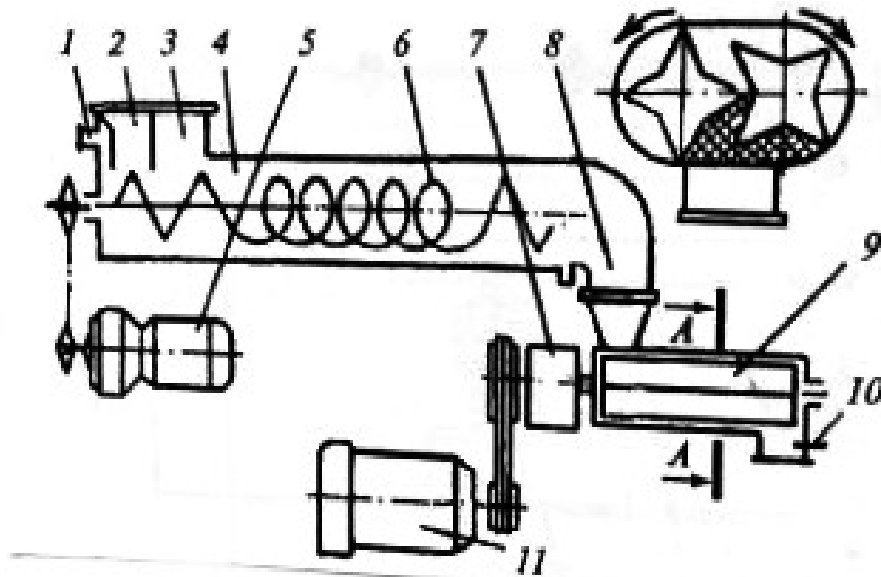


Рис. 2.6. Тістомісильна машина МТМ-60М/Я16-ШХ:

а-загальний вид; б-вид у розрізі; в-кінематична схема.

1-місильний важіль; 2-місильна головка; 3-робочий вал; 4-клиноремінна передача; 5,10-черв'ячні редуктори; 6-болт; 7-штепсельне рознімання; 8-корпус; 9-електродвигун; 11-диск; 12-діжа; 13-втулка; 14-палець; 15-важіль; 16-повзун; 17-шатун; 18-кривошип.

Розглянемо конструкцію тістомісильної машини, яка зображена на рис. 2.7.



Вона відноситься до тістомісильних машин з підвищеною механічною дією на тісто у зоні пластифікації. Вона має дві самостійні камери, одна-це камера змішування, друга-пластифікації. У камері змішування існують дві місильні лопаті, поз.6, наприкінці яких встановлені гвинтові шнеки, а між ними знаходяться спіралі. У камері пластифікації, поз. 9, відбувається інтенсивна механічна обробка тіста за рахунок його продавлення між фігурними валками, які, що найголовніше, обертаються за різними напрямками і в цьому випадку тиск збільшується до $3 \cdot 10^5$ Па, а температура тіста збільшується на $10 \dots 15^\circ\text{C}$ від попередньої.

Привертає увагу також тістомісильна машина безперервної дії, яка зображена на рис.2.8. Вона має аксіально розміщену вісь обертання, спочатку зі шнекового типу змішувачами, поз. 14, а наприкінці вісі лопатевими, поз. 10. Крім того для поліпшення попереднього процесу змішування сировини, вона має спеціальну

лопатеву камеру, поз.6,7,8. Місильні лопаті основної машини мають можливість встановлюватись під кутом атаки до виходу тіста і це саме поліпшує якість замісу.

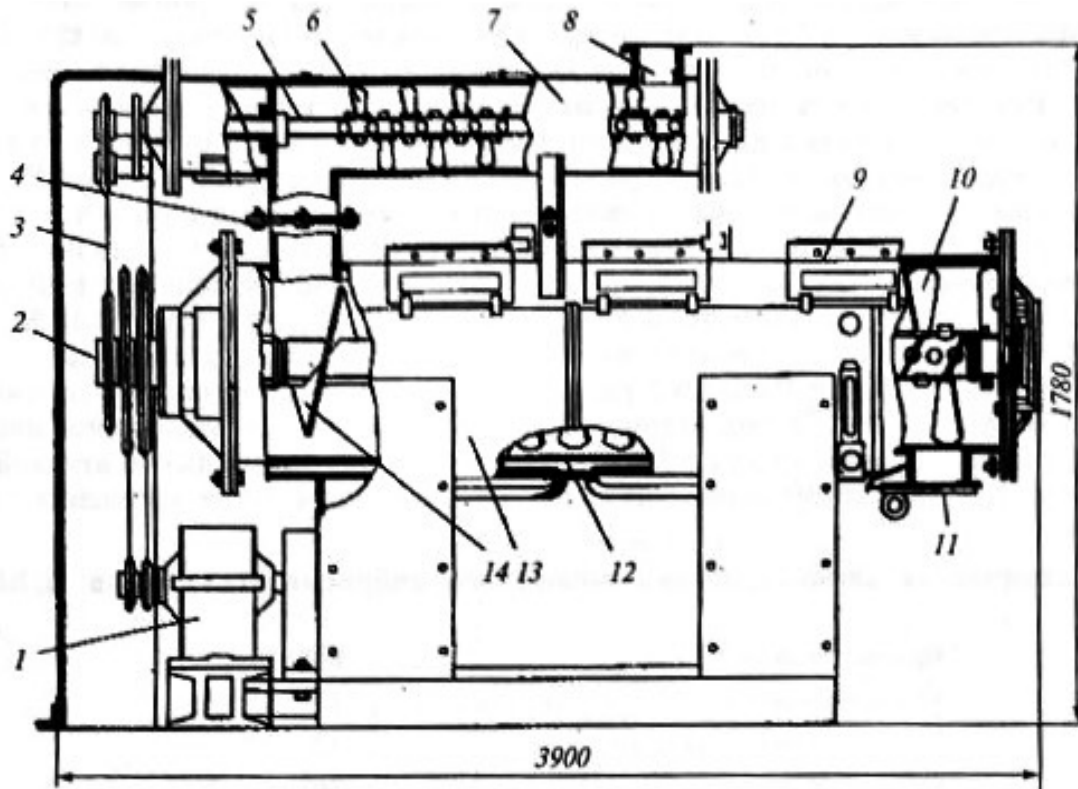


Рис. 2.8 Тістомісильна машина безперервної дії.

Розглянуті в роботі різні конструкції виробничих тістомісильних машин, їх робочих органів, та основних принципів дії, дає змогу обирати для технологічних ліній саме той тип машини, який найбільш підходить до техніко-технологічних показників всієї технологічної робочої лінії. [28,26, 20]. В таблиці 2.2 наведені характеристики тістомісильних машин періодичної дії, по якій, технологи і механіки в змозі визначитись з типом машини, яка найбільш може підходити до конкретного підприємства.

Таблиця 2.2

Технічні характеристики тістомісильних машин періодичної дії								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фірма виробник (країна)	Марка тісто місильної машини	Q кг/год	Об'єм м діжі, л	Загруска, кг	N привода - траверси, кВт	Частота обертання діжі/лопаті, хв ⁻¹	Габаритні розміри (D1*D2*D3), мм	Маса, кг
ПО Сміла Маш. Завод Україна	A2-ХТМ	475	140	-	1,8/0,37	-	1225*850*1100	337
	Л4-ХТВ	550	140	-	1,5/0,37	-	1245*850*1100	375
Sigma (Італія)	ВМ-80DT	-	80	-	3	40-160	800*1000*1510	300
	ВМ-20	-	20	-	0.9	40-160	600*710*840	108
МВМ (Німеччина)	NT 70 2V	-	70	-	1.1/1.8	-	590*960*1000	180
	A40B	-	40	-	1.5	-	530*800*800	111
Metos Karhu (Фінляндія)	МК-1С	-	100	-	3	-	730*1165*1980	
	АР-80	-	80	-	3	-	710*1110*1600	
Саварія (Угорщина)	ИН-40	-	40,60	-	1,5	63,118,162,212	760*560*1135	300
	ИН-60	-	40	-	2,2	40,60,80	-	-
ПО Ашхабад Маш. Завод Туркменія	МТМ-15	-	15	-	1.1	23/46	750*500*750	85
	ТММ-1М	300	140	-	2.2	4/27	1140*840*1005	350

Також, з урахуванням розгляду моделей тістомісильних машин для експериментального та лабораторного призначення, моделювання процесів тістоприготування, на рис. 2.9 та 2.10, представлені зразки, реально діючих лабораторних машин для лабораторних випробувань.



Рис. 2.9. Лабораторна тістомісильна машина з двома видами місильних робочих органів: зліва-прутьний, з права-решітчастий.



Рис. 2.10. Тістомісильна лабораторна машина невеликого обсягу до 4 кг.

На рис. 2.11 приведена класифікація місильних робочих органів різних конструкцій.

При розгляді виробничих тістомісильних машин і лабораторних експериментальних, в цьому розділі зустрічались подібні робочі органи, які відносяться до рамних, решітчастих, бічових, парних і фігурних типів.









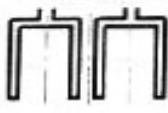
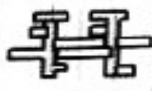



















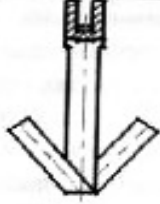
Фігури	Молюск	Шлейф	Головка	Мідія	Чадо
					
Парні	Вибій	Плут	Флот	Фляга	Абзац
					
Бичові	Штрих	Штопор	Дзига	Штифт	Шип
					
Рамні	Рамка	Трапеція	Цикл	Сфера	Капля
					
Продовження таблиці 2					
Решітчасті	Лопать	Центр	Шаблон	Квартет	Частинка
					
Крюкові	Шлейф	Зачена	Крюк	Спіраль	Якір
					

Рис. 2.11. Класифікація місильних робочих органів тістомісильних машин.

2.4 Особливості конструкції і роботи місильного органу та технологічні показники процесу.

Для якісного замісу тіста необхідно щоб перемішування застосовувалось до утворення рівномірної маси між рідкими та сухими частинами суміші, за рахунок створення контакту між сумішшю та робочим місильним органом. [30,31,32].

Різноманітні масообмінні, теплообмінні, хімічні і біологічні процеси відіграють значну роль у тістоприготуванні. Але, найважливішими особливостями тістомісильної машини є її ефективність та інтенсивність роботи, при цьому це залежить від обраного робочого органу.

Важливо знайти та визначити вплив конструктивного виконання місильного органу в робочій камері тістомісильної машини. Технологічні зміни, вдосконалення технології тістоприготування, взаємодія та взаємозв'язок технологічних та конструктивних ознак, може привести до поліпшення показників всієї машини і обов'язково, це позитивно впливає на якість тістоприготування. При виборі та аналізі робочого органу слід враховувати склад сировини, склад компонентів, температурні режими заміса тіста, температуру води яка додається. Місильний робочий орган забезпечує активне перемішування сієї суміші борошна та компонентів сухих та рідких.

Виникають в тісті такі процеси як бродіння, змінюється кислотність, визначаються зміни пружності в тісті, збільшується об'єм тіста, при якому збільшується і його підйомна сила.

В таких умовах робочий місильний орган повинен справлятися зі своєю роботою на той термін, який визначено технологічним регламентом як до машин періодичної дії, так і до машин безперервної дії.

Вивчення енергетичного впливу на тісто при тістоприготуванні показує, що необхідно враховувати зміни, які відбуваються в тісті на протязі процесу, тому що, наприклад, підвищена температура води може призвести до заварювання тіста, а в цьому випадку, різко визначається протидія перемішуванню. Тому що збільшується кількість клейковини, вона розмочується, прилипає до стінок діжі і, також, діє на супротив обертанню місильного робочого органу.

Наприклад, при роботі решітчастих робочих органів у вигляді лопати, шаблону, квартету, чайинки (рис.2.11) та фігурних-молюску, шлейфу, головки відбувається велике налипання тіста, збільшуються значно енерговитрати на процес, різко виникає погіршення якості замісу. В такому разі, більш позитивніше виглядають робочі органи парні, бічові, рамні крючкові.

Також, такі технологічні особливості ми можемо виявляти і при збільшенні пружності тіста, коли воно стає більш ущільнене.

Розглянувши класифікацію місильних робочих органів та їх роботу як у стандартних так і особливих умовах тістоприготування, враховуючи енергетичні характеристики їх роботи і ,головне, якість проведення замісу нами для модернізації обрано спіральний тип робочого органу, який приводиться на рис. 2.12.



Рис. 2.12. Спіральний місильний робочий орган тістомісильної машини.

Він має різні діаметри спіралі , якщо взяти за центр умовну вісь, вказано на рисунку вісь діжі W_1 ,а вісь умовна спіралі W_2 . Наприкінці спіраль може забурюватись у тісто, а потім умовний діаметр збільшується до верху, де навантаження на неї значно менше. За рахунок ексцентриситету умовної осі W_2 та її обертання, вона в змозі захватувати послідовно знизу доверху і з одного боку до другого діжі всі частини замісу, забезпечуючи занурення в глибину і проміс на периферії діжі. Модернізація місильного робочого органу, який зображено на рис. 2.13, за рахунок зміни конструкції в перерізі, яка схожа на трикутник, але не

є трикутником, а обрана з урахуванням тих дій і тиску тіста в процесі роботи на його площинні боки. [30] Виходячи з того, що процес замісу тіста є багатофакторною частиною у виробництві хлібних виробів, враховуються енергетичні показники процесів біохімічного перетворення тіста при підготовці та аналізується можливість в цій системі прогнозування якісних показників тістоприготування .

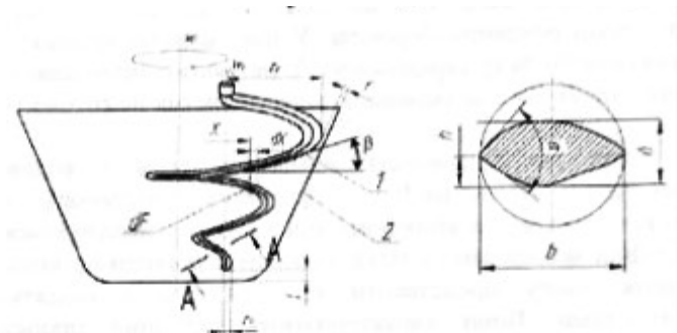


Рис. 2.13 Модернізований місильний робочий орган.

В діжі при виробництві тіста на першому етапі його приготування, формується необхідна структура тіста із заданими властивостями. Місильний орган забезпечує активний контакт із сумішшю за допомогою чого відбуваються початкові мікробіологічні, біохімічні, фізичні і колоїдні реакції, які змінюють властивості тіста і його структуру.

На другому етапі обробки робочими органами виникають деформаційні процеси, які здійснюються завдяки зрушенню , стиску і розтягу тіста, тим самим зростає енергоспоживання.

На третьому етапі відбувається пластифікація тіста і вона пов'язана з утворенням білкової структури тіста, з'являються умови для складання формують утворювальних і газують утворювальних характеристик тіста. В подальшому тісто готове для формування, розстойки і випічки.

2.5 Оцінка ефективності роботи модернізованого робочого місильного органу.

Енергія, яка витрачається на привід місильного органу, залежить особливо від впливу показників середовища тіста, його вологості, структури, щільності, клейстеризації. Коли процес трохи стабілізується, збільшується температура, що приводить до роботи механізму і робочого органу до рівномірного і стабільного структуроутворення у перемішуваному об'ємі.

При проведенні порівняльного дослідження у виробничій лабораторії ТОВ «ОНУР БЕЙКЕРІ», де проходила виробнича практика з основним модернізованим місильним робочим органом та іншими, виявились наступні особливості. Замість тіста відбувається усіма робочими органами, які змінюються на тістомісильній машині. Якісним показником замішаного тіста є підйомна сила, це такий показник структурного стану тіста, а також кислотність і об'єм тіста. На кислотність робочий орган своєю механічною дією не впливає, однак на його під'ємну силу і об'єм може впливати як за своєї конструктивної особливості, так і за особливості його впливу при замісі.

Тобто, встановлено, що запропонований модернізований місильний робочий орган, забезпечує зростання підйомної сили тіста на 0,5 години раніше базової конструкції, а об'єм тіста модернізованим робочим органом досягається на 10% терміну раніше, ніж в стандартному випадку. За рахунок таких практичних показників слід рахувати модернізований місильний робочий орган значно ефективним для використання в тістомісильних машинах при виробництві хлібних виробів.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 2

На основі розгляду різних схем технологічних машин в галузі виробництва хлібних виробів, особливостей роботи, режимів обробки тіста, починаючи з сумішей з компонентами і до завершення процесу, дається змога зробити висновки.

1. Розглянуто апаратурно-технологічну схему виробництва хлібних виробів і дана характеристика ділянок по підготовці сировини, дозуванню компонентів, основному процесу в тістоприготувальній- замісу, поділенню, формуванню, розстойці та випічці.

2. Вивчені та представлені теоретичні розрахунки продуктивності тістомісильної машини, визначено розрахунком потрібну кількість діж на ділянку для забезпечення безперервної роботи, продуктивність формувальної машини та прийомника-перекидача, продуктивність шафи-розстойника.

3. Представлено технічні характеристики обладнання всієї технологічної лінії виробництва хлібних виробів.

4. Обгрунтовано вибір ділянки для модернізації тістомісильної машини, а в якості розробки робочого органу, обрано місильний робочий орган та представлена класифікація різноманітних робочих органів: решітчастих, крюкових, рамних, фігурних та інших.

5. На основі огляду конструкцій тістомісильних машин, вивчені особливості їх роботи сумісно з різними типами робочих органів, та показані переваги якості роботи зі спіральними робочими органами.

6. Вивчені особливості роботи модернізованого спірального робочого місильного органу з перерізом у вигляді трикутника та доказано його переваги, в таких показниках, як інтенсивність роботи, швидкість підйому тіста, збільшення об'єму, що підтверджує його ефективність роботи та забезпечує якість замісу тіста.

3. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний розрахунок площі основного цеху

Згідно до Державних будівельних норм України (ДБН), площі будівель, що задіяні у виробництві, розподіляють на наступні основні категорії:

- Робочу площу, тобто до цього відносять всі приміщення основного призначення, в яких виробляється основна продукція підприємства. До них відносяться основний цех; лабораторії; різні комори і конторські приміщення, які безпосередньо, згідно з містом розміщення, знаходяться у виробничих цехах;
- Підсобні і складські приміщення, це вентиляційна, трансформаторна, бойлерна, компресорна, приміщення допоміжного технічного призначення, ремонтно-механічні майстерні, камери зберігання готової продукції, бункерні або другого типу склади сировини та склади тари;
- Всі допоміжні приміщення, це побутові, конструкторсько-технологічні відділення, площі персоналу управління.

Розрахунок площ розглядає різні варіанти, включаючи питому норму ($у м^2$) на одиницю потужності підприємства; також за сумарною площею технологічного устаткування ($у м^2$) з урахуванням коефіцієнту запасу площ K на обслуговуюче технологічне устаткування, майданчики і проходи.

В такому варіанті обов'язково розглядають можливість реконструкції цеху або встановлення більш сучасного обладнання, яке може мати інші габаритні розміри, тому планують резервні площі, розглядається також варіант площинного моделювання технологічного устаткування в приміщеннях з урахуванням можливості створення обслуговуючих майданчиків, транспортних шляхів, технологічних проходів та проїздів. [2,10,27].

Площу основного цеху визначають за формулою:

$$F=A*f, \quad (3.1)$$

Де A - потужність цеху, т/зміну;

f - питома норма площі , $\text{м}^2/\text{т}$

Загальну площу цеху, з урахуванням площ, які займає технологічне обладнання та включаючи коефіцієнт запасу K , який ми позначили раніше, визначають з урахуванням габаритів технологічного устаткування і також у випадку, коли ще існують окремі машини, то площу цеху визначають по формулі:

$$F=K*\sum F_{\text{об}}+F_{\text{р}} , \quad (3.2)$$

Де F - площа цеху, м^2

K -коефіцієнт запасу площі,

$F_{\text{об}}$ -площа окремих машин і апаратів, м^2

$F_{\text{р}}$ -площа, яку займають робітники, м^2

При цьому $F_{\text{р}}=(3\dots 5)*n$, (3.3)

Де n -кількість робітників, чол,

$3\dots 5$ - кількість м^2 на одного робітника згідно норм та категорії підприємства.

Загальну площу цеху та інших приміщень слід розраховувати з урахуванням сітки колон у будівельних квадратах ($36\text{м}^2=6*6$), або у будівельних прямокутниках. При сітці колон $6*12\text{м}$, площа будівельного прямокутника дорівнює 72м^2 .

Площу підсобних приміщень визначають, в залежності від розмірів тих машин, які потрібні в цих приміщеннях, а ті додаткові камери які потрібні, та склади для зберігання готової продукції, згідно кількості цієї продукції, терміну її зберігання і норм навантаження продукту на 1м^2 площі.

Слід відмітити, що площа підсобних приміщень на процес охолодження хлібних продуктів займається на протязі 2,5-3 часів, потім хліб вже охолоджений пакується і відправляється в торгову мережу. Тому за зміну роботи ця допоміжна

площа може завантажуватись 3 рази. Тому це обов'язково враховується при розрахунках цих допоміжних площ.

Можливо сказати, що невірним буде розрахунок, коли площу збільшать у 3 рази, на всю продукцію, яка буде вироблена за зміну.

Площу складів зберігання та камер розраховують за формулою:

$$F = \frac{G * C}{m * K}, \quad (3.4)$$

Де F-площа складу або камери, м²;

G-кількість продукції, яка підлягає зберіганню, кг;

C-термін зберігання, діб (в цьому випадку, коли зберігається продукція кілька часів, як у нашому випадку для хліба), для визначення в розрахунках однакової розмірності, потрібно перевести в діб;

m-маса розміщення готового продукту на 1м² площі, кг. З урахуванням того, що хліб на охолодження розкладається у шестиповерхові палети, економія площі величезна;

K-коефіцієнт використання площі.

3.2 Розрахунок технологічного обладнання цеху

Обов'язково розрахунок технологічного обладнання виконують з урахуванням обраної технологічної схеми. Наприклад, коли розглянути схему, яка представлена на рис. 3.1., можливо побачити що її обладнання більш може відноситись до технологічних ліній малих підприємств і розрахунок площ можливо зробити значно простішим, а для великих хлібних виробництв це робиться значно складніше.

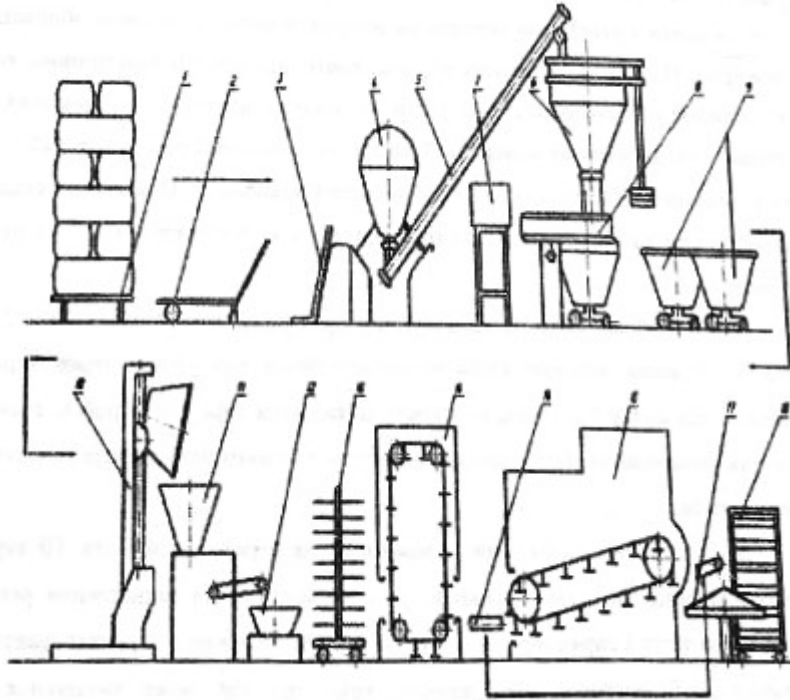


Рис. 3.1 Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба

1-піддон з мішками борошна; 2-візок; 3-підйомник; 4-ємність; 5-шнековий живильник; 6-просіювач-дозатор; 7-пульт керування; 8-тістомісильна машина; 9-підкатна діжа; 10-підйомник діж; 11-тістоділильна машина; 12-формувальний стіл; 13-стелаж; 14-розстосюча шафа; 15-піч; 16-транспортер; 17-охолоджувач; 18-стелаж.

Бажано для проектування цеху та розрахунку технологічного обладнання, підібрати серійно виготовлене обладнання, тому що воно найбільше відповідає вимогам, які до нього ставляться за техніко-економічними показниками продуктивності, якості роботи та безпеки обслуговування та основним габаритним розмірам.

Необхідно обирати обладнання виходячи з обраної продуктивності лінії або цеху та виробничих машин, які пов'язані такою залежністю:

$$Q_M \geq Q_n, \quad (3.5)$$

Де Q_M -пропускна здатність машин, т/год;

Q_n -пропускна здатність ліній т/год.

Загальна пропускна здатність машин, згідно процесу розміщених послідовно, обов'язково підтверджується залежністю:

$$Q_1 \leq Q_2 \leq \dots \leq Q_n \leq Q_{n+1}, (3.6)$$

Де Q_n, Q_1, Q_2, Q_{n+1} –пропускна здатність відповідної лінії або цеху і обраних машин для технології, які виконують свої безпосередньо для них призначені операції. Розмірність цієї формули кг/год.

Коли продуктивність однієї машини не відповідає продуктивності всієї лінії або цеху, а менше, то в цьому випадку слід розраховувати дві машини.

Для того, щоб обрати вірне розміщення і розрахунок технологічного обладнання, слід розрахувати найкоротший шлях руху сировини від початкової до кінцевої операції технологічного процесу. У випадку, коли для з'єднання обладнання немає стандартного обладнання, виконують розрахунки для розробки конструкції нестандартного обладнання.

Всі машини технологічного обладнання розставляються згідно розрахунку з можливістю щоб залишились технологічні проходи розмірами не менш 2,5-3м по ширині, а відстань від габаритів обладнання одне від другого повинна бути не менш 0,8-1м. Розташування обладнання, розрахунки його розміщення обов'язково обумовлюються напрямом технологічного потоку виробництва хлібних виробів, тобто починаючи зі зберігання і накопичення сировини та додаткових компонентів, замісу, поділення на шматки, розстойки- до випічки, охолодження та пакування готових виробів та відправки їх в готову мережу.

3.3 Розрахунок площ та компоновання обладнання основних виробничих приміщень.

В ході компоновання діляниць спочатку необхідно обґрунтувати поверховість будівництва та створення цехів, приміщень, розміщення колон, загальні

габаритні розміри будівлі, взаємне об'єднання приміщень, конструктивні особливості ферм.

Відділення приймання сировини, складські ті інші підсобні приміщення, основний цех та лабораторія, відділення охолодження та пакування готової продукції, розміщується в одноповерховому приміщенні.

При розрахунку площі основних та допоміжних приміщень необхідно враховувати склад та властивості сировини, додаткових компонентів, готового продукту, щоб дати змогу визначити категорійність приміщень, їх площі в залежності від обсягу та необхідності встановлення спеціальних ємностей для зберігання та технологічних і санітарних норм розміщення обладнання.

Виробничі корпуси проектують у вигляді прямокутника, що являється найбільш простою геометричною формою, в якій сітка колон проектується згідно осей і раціонального оформлення технологічної схеми. Визначено, що для підприємств переробної і харчової промисловості до якої відноситься в роботі підприємство що проектується, а саме підприємство для виробництва хлібних виробів в одноповерховому виконанні, типовою сіткою колон вважається 6×12 м. У випадку, коли можливо проектується висотна частина будівлі, а це може бути коли ємності для сировини мають великі розміри по висоті, то окрім визнаної сітки колон можливо застосувати розмір 6×18 м або 6×24 м. Такі будівлі, конструкції ферм, їх розміри, способи і матеріали покриття, також конструктивні особливості будівництва сталеві рами фонаря для високих ємностей сировини, показано на рисунках. На рис. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 показана загальна технологічна схема розміщення обладнання в цеху та його послідовність з'єднання.

Коли існують можливості будівництва, в цьому випадку можливо розміщувати обладнання і у двоповерхових приміщеннях. При цьому можуть ускладнюватись де-які інженерні комунікації. Як електрозабезпечення водопостачання, пневмотранспортні системи, транспортування сировини,

аспірація, вентиляція. Але всі ці питання вирішуються при проектуванні та будівництві об'єкту.

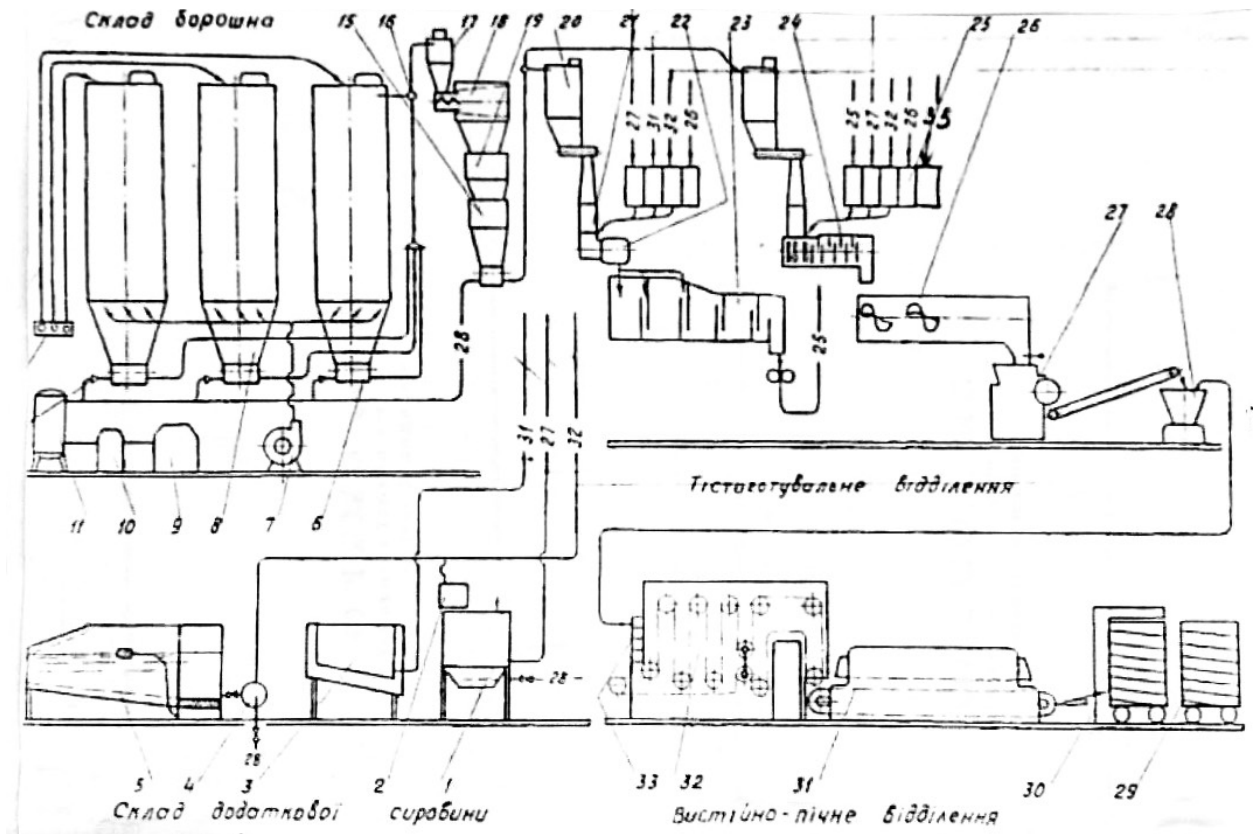


Рис. 3.2 Загальна технологічна схема розміщення обладнання в цеху

При поясненні загальної схеми виробництва хлібних виробів можливо відмітити і особливість де-яких вузлів або окремих машин. [2,7,11].

Приміщення цеху поділено на складське, де зберігаються борошно і додаткові компоненти, тістоприготувальне відділення де вводяться вода та опара і встановлені машини для тістоприготування і поділення тіста. Остання дільниця відокремлена для вистійно-пічного відділення, в якому відбувається розстойка, поз. 32, випічка у конвеєрній печі, поз.31, охолодження готових хлібних виробів в спеціальних дерев'яних полетах поз.29. З'єднання між обладнанням будується за допомогою пневмотранспорту, поз.28, насосів та трубопроводів для рідких компонентів, поз.25, механічних засобів, стрічкових транспортерів при з'єднанні

змішувача, поз.26, та подільника тістових заготовок, поз.27 з завантажувачем випікаючої пічі.

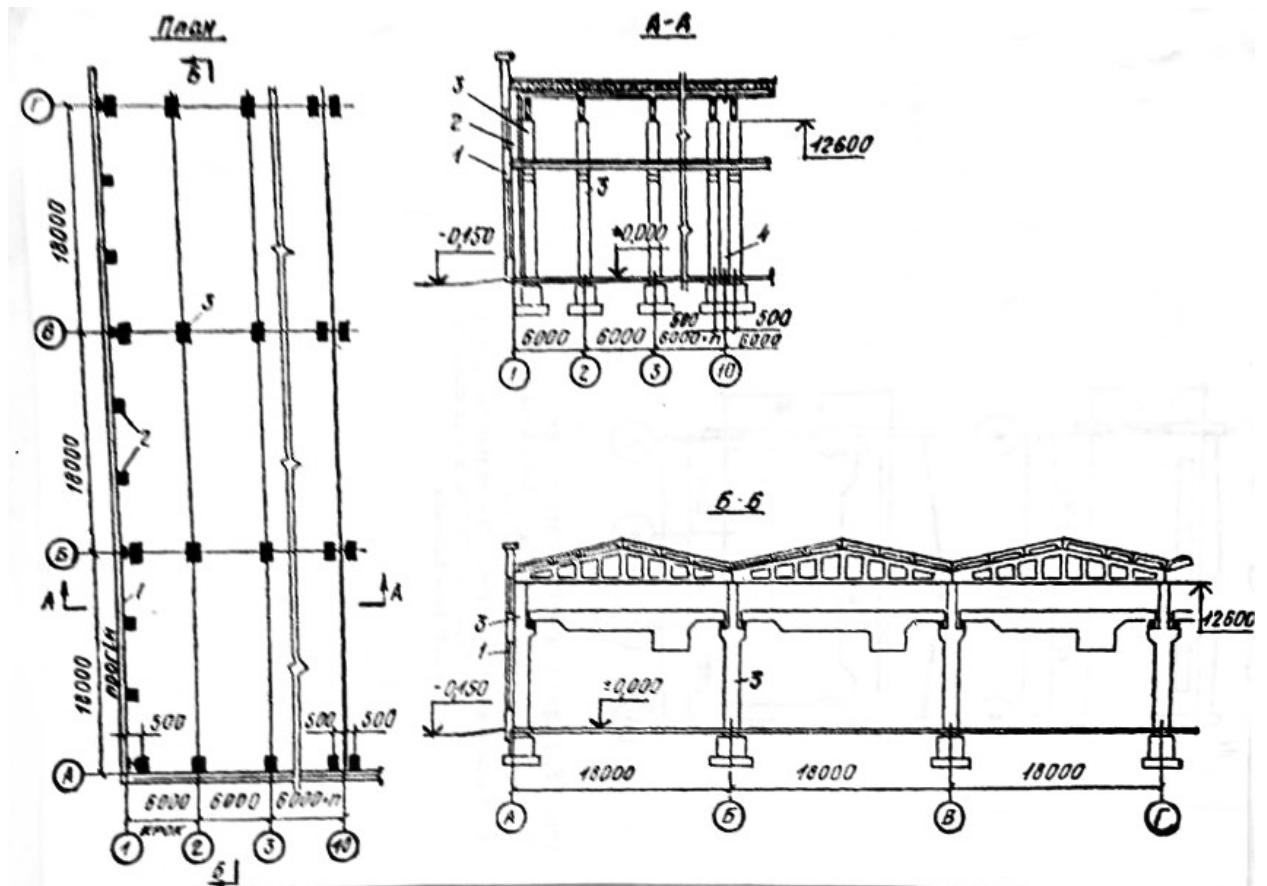


Рис.3.3 План і розрізи будівлі

1-панельна стіна; 2- колони фаховерка; 3- колони; 4-температурний шов.

Тут показано одноповерхову будівлю цеху , для яких можуть використовувати спеціальні ферми перекриття, які зображенні на рис. 3.4. Вони можуть мати розміри стандартні від 18 до 24м.

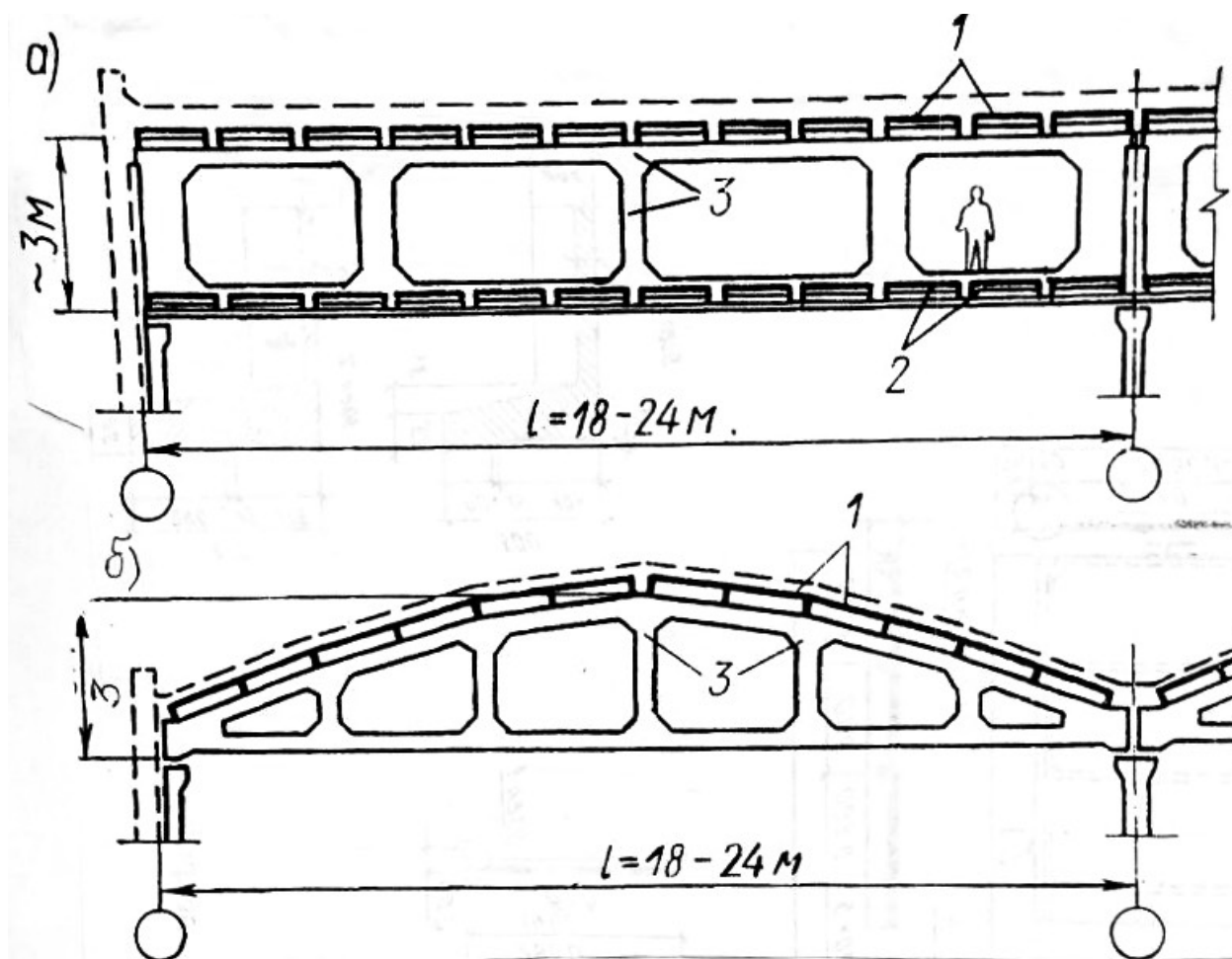


Рис.3.4 Ферми арочні

На рис.3.4 показано конструкцію сходів, які використовують в одноповерховому цеху зі сталевими рамами фонаря, що встановлюється над бункерами для борошна. В цьому випадку по таким сходам можливо піднятися до завантажувальних вікон бункерів і при цьому немає потреби збільшувати всю висоту цеху. Фонарь для таких сходів будується висотою до 3м.

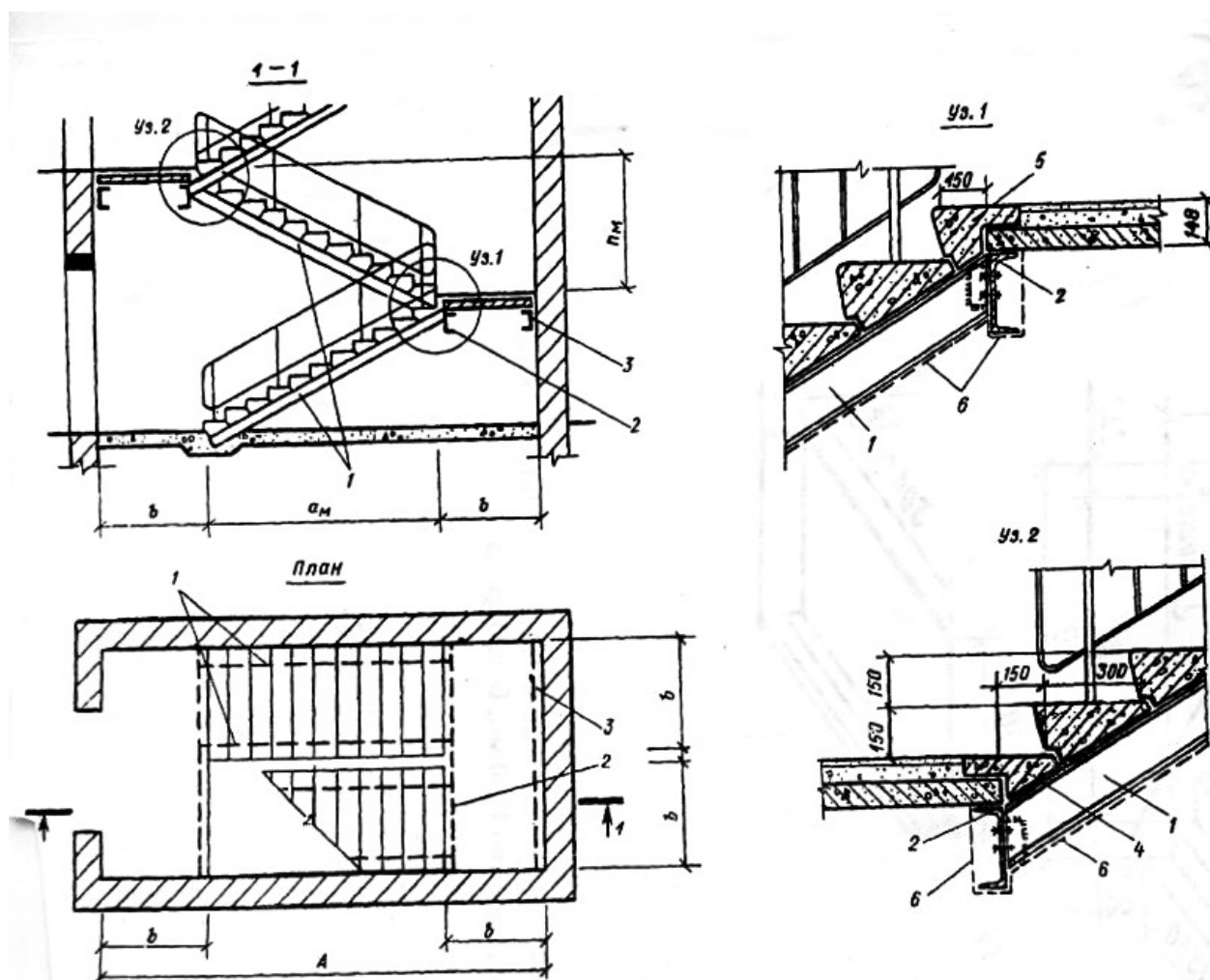


Рис. 3.5 Будівельна конструкція сходів до завантажувальних частин бункерів борошна.

В ході розгляду питання компонування машин і апаратів в будівництві цеху необхідно забезпечувати найкоротший шлях руху сировини від початкової до кінцевої операції всього технологічного процесу. Необхідно максимально скорочувати довжину трубопроводів.

Технологічне устаткування компонують після завершення планувань цехів та приміщень основного виробничого призначення, підсобних допоміжних і складських приміщень. В той самий час при компонуванні технологічного устаткування, особливу увагу приділяють внутрішньозаводському транспорту. На заводах для переміщення, наприклад, тари і готової продукції, необхідно

проекувати ланцюгові і стрічкові транспортери, електронавантажувачі, ручні візки. Використання електронавантажувачів дозволяє звільнити виробничу площу цехів від стаціонарних транспортерів і забезпечити підвищену маневреність не лише у цехах, а також і у камерах зберігання.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 3

1. В проектній частині виконані розрахунки площ основного цеху виробництва хлібних виробів, згідно рекомендованих норм, особливості технологічного процесу та окремих машин і обладнання;

2. Виконано розрахунок послідовності розміщення технологічного обладнання в цеху з урахуванням його з'єднання як серійним обладнанням, так і нестандартно виготовленим;

3. Приділено увагу на розрахунок та розміщення обладнання з урахуванням площ основного цеху та допоміжних площ, включаючи необхідність урахування коефіцієнту запасу площі на конструкцію, модернізацію цеху.

4. Впровадження елементів ХАССП в галузі виробництва хлібних виробів.

Безумовно якість і безпечність харчових продуктів а особливо найціннішого хліба, для всього людства є найважливішою проблемою. Розробка нових технологій, технічних засобів для виконання різних операцій і процесів в галузі виробництва хліба, пов'язані з обов'язковими вимогами-виробляти хлібні вироби вищої якості.

Система ХАССП є систематичний підхід до забезпечення безпеки продуктів харчування, який заснований на попередженні появи можливих ризиків.

Англійською мовою в міжнародній практиці НАССР є -Hazard Analysis and Critical Control Point, тобто характеризує і визначає контрольні критичні точки, по яким в принципі і характеризується безпечність продукту.

Обов'язкове забезпечення якості і безпеки харчових продуктів, а у нашому випадку це хлібопродукти, обов'язково на наукових дослідженнях різних спрямувань, спеціалістів-харчовиків, медиків, технологів, спеціалістів санітарних відділів, біохіміків, мікробіологів та інших. [3,4].

Досліджуються зміни в сировині і готових виробках, зміни функціональних властивостей готових виробів.

Існує Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини» №2809 [22,23] у якому передбачені усі необхідні визначення про якість продуктів, вимоги до них, необхідність проведення санітарної епідеміологічної експертизи щодо безпечності харчових продуктів.

В Україні виробництво зернових та зернобобових культур значно збільшилося у період з 2016 по 2021 роки і досягає 55-60 млн. тон, значна кількість яких йде на виробництво борошна, з якого виробляють хлібні вироби. Тому існують вимоги до м'якої та твердої пшениці[15,16] які приводяться у таблиці 4.1 та 4.2, з яких бачимо, які повинні бути, згідно ретельного аналізу, показники, що в змозі забезпечити у наступному виробляти якісну харчову продукцію: крупи,

борошно, макаронні вироби, хлібні вироби, дитяче харчування, лікувально-профілактичне харчування та інше.

Табл.4.1 Основні вимоги до якості зерна м'якої пшениці в Україні у порівнянні з іншими країнами.

Показник	Характеристика і норма			
	Україна (ДСТУ 3768:2004)	Європейські країни (зокрема ЄС №824/2000)	США	Канада
Вміст пшен.інших типів, %	5-10		5-10	У середньому 1,5; 3 та 5 % відповідно для 1,2 і 3 класів
Вологість,%	14,5	13,5-14,5	13,5-14,5	14,5 або менше
Натура, г/л	710-760	700-780(найважл. показник 730)	640-670 (найважл. показник)	615-774
Склоподібність,% за :				
Типами пшениці	40-60	50-58		35-80
Класами(для тв. пшениці)	40-70			
Масова частка білка на суху речовину,%	10,0-15,0	12,3-13,3 (min10,3)	9,0-14,5 (визначається за бажанням покупця)	Min 9,5-10,0 (при вологості зерна 13,5% у середньому для м'якої білозерної ярової пшениці 11,6-13,3%)
Масова частка сухої клейковини,%	Не є обов'язковим показником для визначення класу м'якої пшениці	До стандартів на пшеницю не включаються(може визначатись тільки за бажанням покупця)		Масова частка та якість сирової клейковини стандартом не регламентується і визначається додатково для цільового призначення пшениці
Якість клейковини ,одниць приводу ІДК	Не є обов'язковим показником для визначення класу м'якої пшениці	До стандартів на пшеницю не включаються		Те саме

Число падіння, с	100-200	22-282(220)	Необов'язкове, не менше ніж 160 (70-350)	У системі класифікації зерна пшениці не визначається
Зернова домішка, %	5,0-15,0	2,0-12,0(7,0)	3,0-10,0	0,75, 1,0 і 1,5 для м'якої білозерної ярової пшениці відповідно 1,2 та 3 класу при експортуванні
Пророслі зерна, %	1,0-5,0 для 5 класу твердої і 6-го м'якої пшениці в межах зернової домішки	6,0 (6,0)	Не визначають	Є дві стадії слабо та сильно пророслі (1,5,8 і більше, %) При експортуванні допускається 12%
Смітна домішка, %	1,5-5,0	До 2,0	0,4-0,5	Канадський стандарт містить більш детальний перелік параметрів чистоти зернової маси пшениці
Наявність токсичних елементів і пестицидів	Визначають згідно з чинними методами		Не передбачено	Не передбачено
Зараження шкідниками зерна	Не допускається крім зараження кліщем не вище II ступеня	Зерно пшениці без комах-шкідників, які можна виявити візуально		Не допускається. При експортуванні зерно взагалі не повинно бути заражене шкідниками
Зіпсовані зерна, %	0,2-1,0	Не більше ніж 3,0		Для експортування пшениці контактом можуть примінитися вищі вимоги до товарного зерна пшениці. Існують певні показники щодо зерна, зіпсованого польовими комахами-шкідниками.

В таблиці 4.1 вказано багато показників, відхилення від яких при виробництві з зерна, наприклад, борошна може привести до недостатньої якості вже готового продукту. Увага поділяється кожному показнику, особливо, скажемо, слідкують за чистотою і виповненістю зерна, вмісту білка у відсотках і його якості. [6]

Таблиця 4.2. Вимоги до якості твердої пшениці.

Показник	Характеристика та норма твердої пшениці за класами				
	1	2	3	4	5
Типовий склад	I-VI			V,V1 типи, дозволено VII тип	
Зерна пшениці інших типів, % не більше	10	10	10	10	Не обмежено
Зокрема білозерної пшениці	2	4	8	10	Не обмежено
Натура, г/л, не менше	750	750	730	710	Не обмежено
Вологість, % не більше	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Скловидність, % не менше	70	60	50	40	Не обмежено
Зернова домішка,% не більше	5,0	5,0	8,0	10,0	15,0
Зокрема пророслі зерна	1,0	1,0	3,0	3,0	У межах зернової домішки
Смітна домішка, не більше	2,0	2,0	3,0	5,0	5,0
зокрема					
Зіпсовані зерна	0,2	0,2	0,5	1,0	1,0
Фузаріозні зерна	0,3	0,5	0,5	1,0	1,0
Кукіль	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
мінеральна домішка	0,3	0,3	0,5	0,5	1,0

Зокрема галька, шлак, руда	0,15	0,15	0,2	0,3	У межах мінеральної домішки
Шкідлива домішка	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5
Зокрема: сажка і ріжки	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1
Гірчак повзучий, пажитниця, п'янка, софора листохвоста, термопис ланцетний(разом)	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1
В'язіль різнокольоровий	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Геліотроп опушеноплідний	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Триходесма сива	Не дозволено				
Сажкове зерно,% не більше	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
Масова частка:					
Білка, в перерахунку на суху речовину,% не менше	15,0	14,0	12,0	11,0	Не обмежено
Число падіння с ,понад	200	200	151	100	Те саме

Попереджається, що пшениця повинна бути у здоровому стані без теплового пошкодження, не запліла, органолептично повинна мати свіжий зерновий запах і колір. Не допускається зараження шкідниками, пліснявіння.

До основних показників м'якої та твердої пшениці, яка може приймати участь при експортуванні відносяться: натурна маса, яка повинна бути не менш 730 г/л;

вологість не більше 14,5%, тобто не відступати від стандартно визначеної вологості; масова частка білка у перерахунку на суху речовину повинна бути не менше 10%. Також схожі показники відносяться і до партій зерна, які йдуть на корми тваринам і птиці.

Кожна партія пшениці, яка направлена на зберігання, або передається для виробництва борошна, супроводжується свідоцтвом про вміст пестицидів, токсичних елементів, мікотоксинів та радіонуклідів.

Системою ХАССП передбачається дослідження і виявлення змін якості зерна під час зберігання, вплив різних чинників на якість і безпеку борошна та круп. Особливе значення набувають споживність хліба, його властивості та можливості їх поліпшення.

Багато показників якості пшениці для виробки борошна та круп, пов'язані обов'язково із засміченістю, різними зерновими і незерновими домішками, існування клейковини в потрібних нормах, що відповідає класу пшениці.

Однак, важливими також є показники токсичних елементів і мікотоксинів в пшениці, в першу чергу в партіях для продовольчих потреб і також в партіях для кормових і технічних потреб.

Таблиця 4.3. дає змогу проаналізувати, які показники впливають на якість пшениці, який можливий бути допустимий рівень шкідливих елементів, які відмічені у показниках таблиці.

Таблиця 4.3. Максимально допустимий рівень токсичних елементів у пшениці мг/кг.

Показники	Для пшениці, що використовують для	
	Продовольчих і технічних потреб та експортування	Кормових потреб
Токсичні елементи		
Свинець	0,5	5,0

Кадмій	0,1	0,3
Миш'як	0,2	0,5
Ртуть	0,03	0,1
Мідь	10,0	30,0
Цинк	50,0	50,0
Мікотоксини		
Афлотоксин В ₁	0,005	0,025-0,1
Зеараленон	1,0	2-3
Т-2 токсин	0,1	0,2
Лезоксиніваленон (вомітоксин)	0,5-1,0	1-2
патулін	Не регламентовано	0,5
Радіонукліди, Бк/кг		
Стронцій-90	5,0	100
Цезій	20,0	600
Пестициди	Перелік пестицидів, за яким контролюють зерно пшениці, залежить від використання їх на конкретній території та узгоджується зі службами Міністерства охорони здоров'я ветеринарної медицини України	

З метою визначення природного регіону походження пшениці, визначають залишкову кількість хімічних елементів (C_d P_l S_r S_e), ще вуглецю азота в пшеничному борошні з використанням мас-спектрометрії.

Також важливе значення має аналіз досліджень щодо впливу сировини і технологічних операцій, особливого замісу тіста при виробництві хлібобулочних виробів, при яких ми втручаємось в тісто, місильними органами його обробляємо, міняємо його пружність, об'єм та інше.

Досліджується також важливий показник, як вплив пшеничної клейковини на формування споживних властивостей хлібобулочних виробів.

За останні роки виробляється хліб з додаванням різних рослинних та інших композитних сумішей та екструдатів зернових культур, тому і таким питанням поділяється увага.

Підвищення якості хліба, його об'ємний вихід, високий вміст білкових речовин, поліпшення його органолептичних можливостей, пов'язані з існуванням таких значень показників, які представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4. Хімічний склад борошна з підвищеним вмістом білкових речовин та борошна першого гатунку.

Показники	Фракція борошна з підвищеним вмістом білкових речовин	Борошно I сорту
Білок,%	15,5-18,0	10,2
У тому числі, % до білка:	3,1-3,2	2,7
лізину		
метіонінну	2,05-2,10	1,62
триптофану	1,22-1,25	1,14
Крохмаль,%	64,0-65,0	69,0
Ліпіди,%	0,81-0,85	1,2
Зола,%	0,72-0,73	0,67
Вітаміни, мг/100г	0,26-0,28	0,24
Тіамін (B₁)		
Рибофлавін (B₂)	0,10-0,12	0,09
Нікотинова кислота (PP)	3,20-3,22	3,0

Такі показники, як метіонін, лізин, триптофан, відносяться до амінокислотної композиції сировини, і, як відомо, білкові речовини найбільш присутні в

ендоспермі. Також важливе, що вміст вітамінів залежить від підготовки зерна ретельним помелом. Тому, звісно, що і біологічні показники зерна, його помел, заміс тіста та введення необхідних добавок, впливають на якість виробництва хлібних виробів та ефективність підприємства.

Поширення кількості і якості хлібних виробів пов'язано з використанням композитних сумішей, пшеничних висівок. Існує велика необхідність виробництва хлібних виробів профілактичного і дієтичного призначення .

Також крім вказаних сумішей у хлібному виробництві пропонується використання побічних продуктів переробки не тільки зернових, а також бобових культур. [9]

Вже у практиці роботи хлібо заводів різного типорозміру використовується борошно кукурудзяне, вівсяне, рисове, гречане, ячмінне. Виробляються батони гречані, хлібні вироби з додаванням гречаного борошна від 20% до 50%, хліб пшенично-вівсяний, та інші. Наприклад, у гречаному борошні міститься значно більше вітамінів В₁, В₂, РР, Е також заліза і кальцію, важливо ще також лецитину, що значно знижує рівень холестерину в крові в тому рекомендується до використання при виробництві хлібних виробів лікувально-профілактичного призначення.

Композитні суміші з вівсяного й амарантового борошна забезпечують підвищення біологічної цінності хлібних виробів. [13,19].

Також, високі показники з боку біологічної цінності пшеничного хліба пов'язані з введенням в рецептуру голозерного вівса в кількості до 10%. Суміш вівсяного та пшеничного борошна використовують для виробництва дієтичного хліба і булочних виробів, вироби відрізняються підвищеною кількістю харчових волокон та вітамінів групи В.

Оскільки, на хлібопекарських підприємствах бувають періоди поставки борошна недостатньої якості, а саме, недостатньої кількості клейковини у борошні, існує можливість підвищення якості за рахунок введення в борошно

харчових добавок, якою і являється суха пшенична клейковина, по інакшому-глютен.

Її одержують із пшеничного борошна шляхом відмивання сирої клейковини від решти його складових. Потім, отриману сиру клейковину сушать в умовах, що забезпечують збереження її природних властивостей і потім використовують. В практиці хлібної галузі країн ЄС використовують рецептуру сумішей з вмістом сирої клейковини до 26% або 1÷2 сухої клейковини від маси борошна. При цьому, значно поліпшуються фізичні і реологічні властивості тіста і якості хліба, що відповідає якості хлібних виробів., який отримують з сортів пшениці з вмістом білка від 14% до 15%.

При виробництві соціальних сортів хліба, суха клейковина використовується наприклад, не менше 10%, а частіше і більше до маси борошна. При чому, клейковина, в значних кількостях, використовується в рецептурах хлібних виробів, які відносяться до лікувально-профілактичного призначення , а саме, хворих на цукровий діабет.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 4

1. Аналіз елементів системи ХАССП показав можливість визначити зернову сировину , яка потрібна для виробництва хлібопродуктів, якість та допустимі норми відхилення сумішей, які передбачаються для підготовки і промислового виробництва хліба.

2. Встановлено, що кожна партія зерна, яка передається на виробництво борошна, супроводжується свідоцтвом про вміст пестицидів, токсичних елементів, мікотоксинів та радіонуклідів, що згідно з граничними показниками , згідно таблиць елементів ХАССП, вказує на можливість або неможливість використання партії зерна при виробництві борошна на харчові цілі.

3. Показано можливості поліпшення якості хлібних виробів за рахунок використання композитних сумішей, які в змозі збільшувати рівень клейковини, вітамінів В₁, В₂, РР, Е, збільшувати кількість і якість білка, що позитивно впливає на процеси тістоприготування і якість випікання хлібних виробів.

5 . Охорона праці та захист навколишнього середовища. Аналіз стану охорони праці.

Стан охорони праці являється важливим процесом умов праці та заходів , які приймаються на підприємстві для забезпечення безпечних та здорових умов праці . він є важливою складовою системи охорони праці на підприємстві і особливо важливо те, що дозволяє виявити недоліки та ризики, які в змозі привести до нещасних випадків безпосередньо у робочому цеху або в цілому на підприємстві.

З метою забезпечення безпеки праці та відповідальність за створення здорових та безпечних умов праці на хлібному підприємстві ТОВ «ОНУР БЕКЕРІ», що в м. Дніпро, адміністрація бере на себе такі зобов'язання :

- забезпечити безпечну працю на кожному робочому місці;
- закріплювати за кожним працівником відповідне робоче місце, тістомісильне обладнання для замісу або попередньої підготовки тіста;
- організовувати роботу таким чином, який дозволяє працівнику виконувати її відповідно до технологічного регламенту і у відповідності зі своєю спеціальністю і класифікацією;
- запроваджувати технічні норми, сучасну техніку і технологію, забезпечувати модернізацію діючого обладнання , використовувати автоматизацію технічних процесів праці;
- дотримуватись законів і правил по охороні праці;
- обов'язково приділяти увагу підвищенню виробничої і ділової кваліфікації працівників.

Перед початком роботи по змінам відповідальний майстер контролює безпечний стан усіх робочих місць. Перевіряється також стан та використання засобів індивідуального та колективного захисту.

На випадок небезпечної ситуації припиняється робота, а при нещасному випадку- негайно організовується перша допомога потерпілому.

Керівництво підприємства та інженерні служби розробляють плани заходів до охорони праці. Перспективний комплексний план є основним документом по створенню здорових і безпечних умов праці і враховує можливу модернізацію цехів і дільниць виробництва. [5,11,27].

Працівники обов'язково наділяються спецодягом, засобами індивідуального захисту, засобами гігієни. Своєчасно проводяться інструктажі, обов'язково з початку роботи нового працівника, також проводиться і поточний інструктаж.

5.1 Розробка карти безпеки праці.

Картка умов праці оператора тістомісильної дільниці цеху виробництва хлібних виробів враховує технологічні і технічні особливості процесу і операцій і обов'язково умови роботи особисто оператора.

ТОВ «ОНУР БЕЙКЕРІ»	
<p>1. Загальна інформація</p> <p>Посада-оператор тістомісильної дільниці цеху виробництва хлібних виробів.</p> <p>Тривалість робочого часу: 8⁰⁰ 16³⁰.</p> <p>Проходження медогляду 1 раз на рік.</p> <p>Проходження вторинного інструктажу з ОП-1 раз на 6 місяців.</p> <p>Термін дії картки 01.05.2026 року за умови невведення змін у хід технологічного процесу.</p>	<p>2. Забезпечення одягом.</p> <p>Головний убір-1 раз на день.</p> <p>Черевики шкіряні-1 раз на 6 місяців.</p> <p>Рукавиці трикотажні –до зносу.</p> <p>Нарукавники бавовняні-1 раз на 3 місяці.</p> <p>Респіратор –до зносу. Навушники против шумні-до зносу. Захисні окуляри-до зносу.</p>
3. Вимоги перед початком роботи.	4. Вимоги під час роботи.

<p>Одягти спецодяг та інші засоби захисту.</p> <p>Перевірити робоче місце, інструменти, пристосування, чи готові вони до початку роботи.</p> <p>Повідомити керівнику, якщо є якісь зауваження.</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 після закінчення 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 про всі порушення і зауваження, виявлених в процесі роботи.</p>	<p>6. Вимоги охорони праці у 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 роботу; -відключити використовуване обладнання; -повідісти керівнику робіт. <p>При отриманні травми, отруєння або раптового захворювання, потерпілому повинна бути надана перша (долікарська) допомога.</p>



Рис.5.1 Картка умов безпеки праці оператора тістомісильної дільниці цеху хлібних виробів.

До конструкцій машин і механізмів цеху виробництва хлібних виробів, як і до дільниці тістоприготування, ставляться вимоги безпеки для збереження здоров'я та життя працівників, а це надійність та зручність експлуатації.

Яким чином забезпечується безпека технологічного обладнання і устаткування?

- за рахунок вибору безпечних принципів дії, елементів машин, налагодженням;
- використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- застосуванням у конструкції засобів захисту. Наприклад, кришка тістомісильної машини не відкриється, поки не буде вимкнено обладнання;
- дотриманням ергономічних норм;
- включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортуванню і зберіганню обладнання;
- застосуванню у конструкції сучасних, нешкідливих відповідних матеріалів.

Такі вимоги робляться заздалегідь, при початку розробки цеху і обладнання.

Під час роботи машин можуть виникати небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Застосування в конструкціях машин засобів захисту, дає змогу забезпечити безпеку надійної роботи обладнання, а дистанційне керування значно полегшує та дає змогу безпечної роботи.

5.2 Утилізація відходів виробництва.

Розміщення цехів та дільниць на території підприємства повинно забезпечувати дотримання санітарних і пожежних норм, також обов'язково забезпечувати гарантоване енергопостачання та водопостачання, що важливо, очистку та відведення стічних вод, рідких та твердих технологічних відходів виробництва, охорони навколишнього середовища від забруднення стічними водами і промисловими викидами.

Підприємство необхідно при проектуванні розміщувати з підвіреного боку по відношенню до житлової зони і обов'язково з витриманням санітарної зони.

Санітарні норми [література] передбачають розділення підприємств за шкідливістю навколишнього середовища на п'ять класів, де вказані розміри санітарно-захисних зон, а саме:

1 клас-1000м;

2 клас-500м;

3 клас-300м;

4 клас-100м;

5 клас-50м.

При чому, визначену санітарно-захисну зону не можливо у подальшому, наприклад, при реконструкції, розширенні підприємства використовувати, як виробничу територію, це суворо заперечується. В цьому випадку повинні бути узгодження та отриманні рішення Головного санітарно-епідеміологічного

управління Міністерства охорони здоров'я України на дозвіл розширення за рахунок ефективності можливих перспективних методів очищення шкідливих викидів у навколишнє середовище, або досягнення такого рівня технології, який передбачає відсутність викидів.

Санітарно-захисна зона може встановлюватись з умовами ретельного розрахунку розсіювання в навколишньому середовищі шкідливих речовин, які відходять як від основних цехів, так і допоміжних виробництв.

Безпосередньо, у межах санітарно-захисної зони можливо умовно розміщувати такі промислові підприємства, які відрізняються найменшими виділеннями шкідливих речовин за умови, що в цьому випадку обов'язково будуть витримані відповідні дистанції між підприємствами, дільницями, а також житловими та громадськими забудовами. Це може відноситись до таких допоміжних будівель, як гаражі, пожежні депо, пральні, приміщення служби охорони, їдальні та інші, у яких, перебування робітників та персоналу буває в основному тимчасовим.

Басейни води водоймища та градирні для очищення, які розміщені на території діючого підприємства, в обов'язковому разі огорожуються ґратами заввишки не менше 1 метра. Всі технічні шахти, ями, люки водянні або каналізаційні, відстійники, які знаходяться на території підприємства, повинні бути закриті та періодично перевірятись за рахунок обходу спеціальною технічною службою.

З метою збирання та зберігання відходів виробництва, відводяться спеціальні майданчики, обов'язково з огороженими та зручними під'їзними шляхами. Кожне підприємство повинно мати спеціальні ділянки, на яких розміщуються очисні споруди основних цехів, побутових та атмосферних стічних вод. Те сміття, яке збирається, затарюється у металеві сміттєзбірники, при чому, встановлюється графік дезінфікування майданчику.

Хлібні вироби мають невеликий термін придатності, це 36 або максимально 72 часів, а потім продукція втрачає смакові якості і товарну форму. Згідно з чинним законодавством, ті вироби, які прострочені, вилучаються з продажу і при цьому обов'язково відбувається утилізація хліба.

Послугами зі збору, транспортуванням та утилізацією, хлібних виробів, також булочок, тощо, користуються самі власні або державні підприємства, до яких відносяться продовольчі мережі, хлібокомбінати, виробники хлібних виробів, ресторани, кафе і інші заклади харчування.

Утилізація хлібних виробів дозволяє зберегти ту сировину, яка була витрачена на виробництво хлібних виробів і отримати додатковий прибуток, не зважаючи на втрату свіжості.

Хлібні вироби перед утилізацією перевіряють органолептично, при цьому, коли є цвіль і пригорілі частки, вони видаляються і, далі, сортуються. Далі піддається переробці термічними і біохімічними технологіями та отримується така продукція:

- панірувальні сухарі, для цього сировину вторинну сушать, потім пресують, потім подрібнюють і використовують при приготування напівфабрикатів і готових страв;

- сухарі з пшеничного, житнього хліба, хлібобулочних виробів з ізюмом, гірчичні та інші розрізаються і сушаться до готовності, пакуються і передаються у торгову мережу;

- снеки з різними ароматами і смаками, також дрібні сухарики для бульйонів тощо, для цього термічна обробка відбувається з додавання барвників, підсилювачів смаку та ароматизаторів;

- ті хлібні вироби, які не витримали перевірку на якість для вторинної переробки, використовують в якості кормових добавок для птахів, свіней та інших тварин.

Процеси утилізації відходів хлібних підприємств використовуються в найкоротші терміни з дотриманням всіх екологічних і законодавчих норм. Існують спеціальні підприємства, які укладають договір з підприємствами різної форми власності, як для приватних, так і для державних.

Рідкі промивні рідини технологічного обладнання такого, як змішувачі, тістомісильні машини, фільтруються, видаляються тверді тістоподібні включення, які відправляються на свиноферми в якості кормів, і, таким чином, такі відходи забезпечують зберігання тієї сировини, борошна, сумішей та інше, яка була задіяна у виробництві хлібних виробів.

Рідина після фільтрування подається на очистку, потім у ставки біологічної очистки технологічних вод. Утилізація відходів на хлібовиробничих підприємствах являється обов'язковою для підприємств усіх форм власності.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 5

1. Розглянуті питання охорони праці на підприємстві хлібних виробів з забезпеченням умов виконання технологічних операцій згідно технологічного регламенту з боку відповідальних спеціалістів підприємства, і також, з боку безпосередніх працівників і операторів на робочих місцях.

2. Відмічено, що перспективний комплексний план є основним документом по створенню здорових і безпечних умов праці і враховує можливість проводити модернізацію цехів і дільниць виробництва.

3. Розроблена карта безпеки праці оператора тістомісильного відділення цеху виробництва хлібних виробів, яка враховує технічні і технологічні особливості процесу замісу тіста, як одного з важливих в хлібному виробництві.

4. Визначені умови при яких забезпечується безпека технологічного обладнання і устаткування на виробництві.

5. Розглянути питання санітарії, пожежних норм, умов забезпечення підприємства водопостачанням, енергозабезпеченням, охорони навколишнього середовища від забруднення промисловими відходами.

6. Вивчені необхідні кроки утилізації хлібних виробів у таку продукцію як сухарі панірувальні, сухарі пшеничні, житні, гірчичні та інші, снеки різні та кормові добавки, що безумовно дає змогу зберігати і вірно використовувати сировину, яка була направлена на виробництво хлібних виробів, що вказує на раціональність підходу до цього питання.

6. Техніко-економічне обґрунтування.

Модернізація на підприємстві виробництва хлібних виробів передбачає отримання позитивних дій в технічному, технологічному, економічному та у соціальному напрямку, так як це направлено на поліпшення виробництва та й бажано зменшення собівартості готових виробів. [1].

В дипломній роботі досліджено модернізацію тістомісильної ділянки, а саме, діючого робочого органу тістомісильної машини, ефективність і позитивні особливості його роботи приведені у підрозділі 2.5.

Дослідження та аналіз роботи всієї тістомісильної машини і, особливо, її робочого органу, показано згідно з обранням на рис. 2.13 підрозділу 2.4 роботи, він спіральний. Його технічні і технологічні характеристики і показники свідчать, що в процесі роботи по замісу тіста на його роботу витрачається менше енерговитрат, значно поліпшується швидкість замісу і якість промісу тіста, що забезпечує відсутність непромішаних включень борошна та сумішей, які зустрічаються інколи у готових хлібних виробах.

ТОВ «ОНУР БЕЙКЕРІ» має комплект обладнання для виробництва хлібних виробів, який забезпечує випікання хліба в печі з площею поду 25м². З урахуванням особливості технології перемішування сухих сумішей з борошном та добавками а також при бродінні у діжах, згідно статистичних даних, можуть складати до 2.5-3%.

Сумарні втрати при замісі тіста вже з урахуванням виходу хлібних виробів можуть складати як:

$$B=B_1+u_1, \quad (6.1)$$

Де u_1 -упікання тіста, (7%)

Насамперед поліпшення роботи показників тістомісильної машини, досягається за рахунок впливу місильного органу на тісто, а також технологічного ефективного його процесу замісу.

Для забезпечення роботи печі з визначеною кількістю готової продукції, визначимо необхідну продуктивність тістомісильної машини:

$$P_p = P_T \cdot \frac{B_T * B}{100}, \quad (6.2)$$

Де P_T – продуктивність тістомісильної діючої машини, в т/добу.

Хоча цех може робити в одну зміну, розрахунок робиться як прийнято в тонах на добу.

У даному прикладі продуктивність тістомісильної машини зі стандартним місильним робочим органом складає 11,8 т/добу, тобто в одну зміну дорівнює 3,93т, близько 3,4 тон.

Умови на виробництві складаються такі, що по масі хліба, яку переробляє тістомісильна машина повинно бути співвідношення до тієї маси, яка виробляється тунельною піччю.

При умовах виробництва хліба масою 0,5 кг, в тунельній печі, яка як нами визначено 0,25м², продуктивність печі становить:

$$Q_n = \frac{G * N_n * 60}{t_B}, \quad (6.3)$$

Де G- маса хліба (0,5 кг);

N-кількість рядів хлібних заготовок на всю довжину тунельної печі, яка складає 12 метрів;

n-кількість заготовок, які в змозі розміщатись по ширині печі;

t_B - тривалість випікання (обирається 35хв);

Їх обрано 12, виходячи з геометричних розмірів ширини пода печі та геометричних розмірів тістових хлібних заготовок.

z- зазор між тістовими заготовками, який рахується по довжині тунельної камери, він складає, як прийнято, 0,04м.

Після модернізації тістомісильна машина зі спіральним робочим органом, згідно розрахунків, забезпечує 12,2 тон на добу, тобто 4,06 тони у зміну, що підтверджується розрахунком:

$$Q_{TM} = Q_n * \frac{Q_n * B_z}{100}, \quad (6.4)$$

Де Q_{TM} - продуктивність тістомісильної машини з модернізованим спіральним робочим органом

Перед посадкою хлібних заготовок у конвеєрну піч, обов'язково по технології відбувається процес розстойки заготовок, при температурі близько 35-36 °С, на протязі від 18 до 28 хвилин. Оскільки, проміс тіста зі спіральним робочим органом швидше виконує заміс і забезпечує більш ретельне перемішування зі збільшеним об'ємом тіста, також швидше відбувається процес розстойки і загальна продуктивність печі, яка складає 12,2 т/добу. Таким чином, продуктивність печі з тістомісильною машиною і модернізованим робочим органом забезпечує на 3,3% більшу продуктивність виробки готових хлібних виробів. Розрахунки в розділі проводяться виходячи з практичних та випробувальних рекомендацій [32].

Розглядаючи капітальні витрати на встановлення, облаштування як стандартної тістомісильної машини, так і з модернізованим робочим органом, приймаємо їх однаковими.

Встановлюється машина у призначеної дільниці будівлі цеху для тістомісильних машин і діж, які обслуговуються згідно технології тістомісильних машин, як описано у підрозділі 2.1.

Експлуатаційні витрати пов'язані з обслуговуванням тістомісильної машини оператором, який має відповідну спеціальність і його заробітна плата

враховується у розрахунках, з урахуванням вироблених змін за рік, середній тариф оплати за годину роботи та преміальні виплати.

Амортизаційні витрати модернізованої машини приймаються рівними до витрат машини зі стандартним місильним робочим органом, тобто умови однакові, а ефективність модернізованого робочого органу вище за рахунок особливості його конструкції та технологічності в роботі.

Також враховуються витрати на ремонт машини, плановий та позаплановий, які включені в перелік профілактичних і ремонтних робіт.

Витрати на електроенергію тістомісильної машини складаються з наступних показників і можуть бути описані формулою:

$$B_M = W * N * K_1 * K_2 * K_3 * K_4, (6.5)$$

Де W-вартість 1 кВт на год електроенергії;

N-потужність електродвигуна на тістомісильній машині. Для стандартного варіанту потужність двигуна складає 1,5 кВт, а для модернізованої машини-1,4 кВт, тобто за годину роботи менше витрачається електроенергії в тістомісильній машині з модернізованим робочим органом;

K_1 -коефіцієнт використання устаткування, він приймається згідно норм-0,8;

K_2 - коефіцієнт, який враховує тривалість робочого дня-8 годин(зміна);

K_3 - коефіцієнт, який враховує кількість змін роботи від 1 до 3 на добу;

K_4 - коефіцієнт, який враховує кількість змін на рік, в залежності від графіку робочих днів за календарний рік (за 2024 рік 248 робочих днів).

Експлуатація тістомісильної машини з модернізованим місильним робочим органом, за рахунок більш ефективної роботи по замісу тіста, згідно проведених при випробуваннях замірах, витрачає на 1,2% менше борошна, а також, на 1,2% скорочує термін бродіння тіста в діжах, що забезпечує збільшення продуктивності тунельної печі по випіканню хлібних виробів.

Швидкість руху поду конвеєрної сталеві перфорованої стрічки регулюється редукторно-варіаторною системою приводу печі і тому термін знаходження тістових заготовок хліба різної форми і маси може регулюватись від 20 до 50 хвилин.

В таблиці 6.1 приведено показники роботи тістомісильної машини.

Табл. 6.1. показники технічної ефективності роботи тістомісильної машини зі спіральним модернізованим робочим органом.

№ п/п	показники	Тістомісильна машина з		Відхилення параметрів,%
		місильним органом		
		Стандартний	модернізований	
1	Встановлена потужність приводу місильног органу, кВт	1,5	1,4	-6,7
2	Місткість діжі	140,0	140,0	0
3	Продуктивність виробництва тіста за зміну,т	4,9	5,1	+4,0
4	Добова продуктивність печі для випікання хлібних виробів, т/добу	11,8	12,2	+3,3

В приведених випробуваннях роботи тістомісильної машини зі стандартним та модернізованим робочими органами(спіральним), виявилось підвищення

технічної продуктивності машини з модернізованим робочим місильним органом.

У таблиці 6.2 приведено показники, які характеризують роботу тістомісильної дільниці у випадку, коли проводимо дорівняння показників між стандартним та модернізованим варіантами.

Табл. 6.2. Показники технологічної ефективності модернізованого тістомісильного робочого органу тістоприготувальної дільниці.

№ п/п	показники	Тістомісильна машина з робочим органом		Відхилення параметрів, %
		Стандартний	модернізований	
1	Ємність діжі	140,0	140,0	0
2	Тривалість замісу, с	360,0	320,0	-12,2
3	Витрати борошна, т	3013,0	3415,0	+13,3
4	Час бродіння тіста, год	2,45	2,20	+8,9
5	Пористість тіста, %	69,0	72,0	+4,3
6	Питомий обсяг, см ³ /100г	270,0	275,0	+1,8
7	Вихід хліба, %	130,0	134,0	+3,0

Можливо відмітити, що ємність діжі для замісу тіста, в якій відбувається заміс і витримка на час бродіння, мають однакову ємність як для стандартного, так і для модернізованого варіантів, однак технологічно продуктивність модернізованого варіанта вище.

Розглянемо загальні показники річного економічного ефекту від роботи модернізованого робочого органу спірального типу в тістомісильному відділенні цеху виробництва хлібних виробів, які показані у таблиці 6.3.

Табл.6.3. Розрахунок річного економічного ефекту роботи модернізованого місильного органу в тістоприготувальному відділенні.

№ п/п	показники	Машина зі стандартним робочим органом	Машина зі стандартним робочим органом	Відхилення, %
1	Обсяг виробництва хліба, т	1215,2	1264,8	4,08
2	Собівартість хліба, тис.грн	436,0	429,0	+1,7
3	Загальні витрати на виробництво, тис.грн	192,0	189,0	+1,6
4	Витрати на електроенергію, тис.грн	174,0	162,0	+6,9
5	Витрати капітальні на тістомісильну машину, тис.грн	4,89	4,89	0
6	Витрати на обладнання і ремонт на протязі року, тс.грн	1,43	1,43	0

7	Собівартість одиниці випіченого хліба вагою 0,5 кг	1,43	1,28	+8,6
8	Ціна реалізації 1т хліба у торговій мережі, тис.грн	3,26	3,35	+10,4
9	Виручка від реалізації хліба, грн	38853,6	42370,0	+8,9
10	Прибуток від реалізації, грн	13800,0	14900,70	+8,0
11	Рівень рентабельності, %	21,7	25,2	+11,6
12	Строк окупності тістомісильної модернізованої машини, років	0,77	0,4	+15,0

Аналізуючи таблицю 6.3, можемо констатувати, що використання у виробництві у тістомісильному відділенні цеху з модернізованим робочим спіральним органом, зможе дати річний економічний ефект 1490 тис грн, що безумовно підтверджує позитивність модернізації робочих органів машин для поліпшення як техніко-технологічних показників, так і отримання економічної ефективності. Строк окупності модернізованої тістомісильної машини складає 0,4 роки.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 6

1. Виконане техніко-економічне обґрунтування модернізації тістомісильної машини ц відділенні тістоприготування цеху виробництва хлібних виробів, показує переваги модернізації, яка поліпшує технологічний процес і якість готової продукції з високими показниками економічної ефективності.

2. Розрахунок річного економічного ефекту модернізованого робочого органу, свідчить про те, що напрямки модернізації, обрання по класифікації визначеного спірального робочого органу, ефективність його роботи, виправдані.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Виконання аналізу, аналітичних і виробничих процесів в галузі виробництва хлібних виробів, визначення значення модернізації в технічних машинах та технологічних процесах, і її вплив на покращення і ефективність технології, дозволили зробити по виконаній роботі загальні висновки.

1. На основі аналізу роботи діючого підприємства, характеристики борошняної і допоміжної сировини, особливостей процесів і операцій при виробництві хлібних виробів, визначено мету і завдання, які пов'язані з модернізацією тістомісильних машин, впливом її робочих органів на якість замісу тіста і техніко-технологічні характеристики процесу.

2. Обгрунтовано вибір дільниці для модернізації тістомісильної машини, а в якості розробки робочого органу, обрано місильний робочий орган та представлена класифікація різноманітних робочих органів: решітчастих, крюкових, рамних, фігурних та інших.

3. На основі огляду конструкцій тістомісильних машин, вивчені особливості їх роботи сумісно з різними типами робочих органів, та показані переваги якості роботи зі спіральними робочими органами.

4. Вивчені особливості роботи модернізованого спірального робочого місильного органу з перерізом у вигляді трикутника та доказано його переваги, в таких показниках, як інтенсивність роботи, швидкість підйому тіста, збільшення об'єму, що підтверджує його ефективність роботи та забезпечує якість замісу тіста.

5. Розгляд проектних рішень дозволив виконати розрахунки площ основного цеху виробництва хлібних виробів згідно рекомендованих норм з урахуванням особливостей технологічного процесу і обладнання.

6. Показано значення впровадження системи ХАССП для контролю якості

сировини, додаткових компонентів продукції, напротязі її трансформування технологічними процесами і операціями і, обов'язково, кінцевої продукції хлібних виробів.

7. Розроблена карта безпеки праці оператора тістомісильного відділення цеху виробництва хлібних виробів, яка враховує технічні і технологічні особливості процесу замісу тіста, як одного з важливих в хлібному виробництві.

8. Розглянути питання санітарії, пожежних норм, умов забезпечення підприємства водопостачанням, енергозабезпеченням, охорони навколишнього середовища від забруднення промисловими відходами.

9. Вивчені необхідні кроки утилізації хлібних виробів у таку продукцію як сухарі панірувальні, сухарі пшеничні, житні, гірчичні та інші, снеки різні та кормові добавки, що безумовно дає змогу зберігати і вірно використовувати сировину, яка була направлена на виробництво хлібних виробів, що вказує на раціональність підходу до цього питання.

10. Виконане техніко-економічне обґрунтування модернізації тістомісильної машини у відділенні тістоприготування цеху виробництва хлібних виробів, показує переваги модернізації, яка поліпшує технологічний процес і якість готової продукції з високими показниками економічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейченко А.В. Науково-економічні основи розвитку безвідходного агропромислового виробництва: монографія; Одеський національний університет ім. І.І Мечникова. Одеса: Фенікс, 2018.360с Режим доступу до електронних ресурсів Наукової бібліотеки ім. В.І. Вернадського: <http://www.nbu.gov.ua/node/554>
2. Бандура В.М. Проектування технологічних процесів та підприємств для переробки і зберігання сільськогосподарської продукції [текст]: навч.посібн.для студ.вищ.навч.закл./В.М.Бандура та ін.: Вінницьк.нац.аграр.ун.-т.-Вінниця: ВНАУ, 2012.-265с.
3. Бончак І.В., Усатюк С.І., Адаменко О.В. Розроблення системи НАССР для виробництва хліба пшеничного. /ІІ міжнародна практична конференція/«Якість і безпека харчових продуктів» Збірник тез, 2015.стор.38.
4. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А.С. Ткаченко, Ю.О. Басова, О.О. Горячова та ін.; за загальною редакцією А.С. Ткаченко.-Полтава: ПУЕТ.2020.-137с.
5. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: підручник/ М.П. Гандзюк., Е.П. Желіба., М.О.Халимовський.-К. Каравела, 2005-397с.
6. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини: підручник. Київ: ВЦ «Академія».2011.520с.
7. ДСТУ Б.А.2.44.-2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної й робочої документації [Чинний вид 2009-01-24]. Вид.офіц.Київ: Мінрегіобуд України, 2009, 7с.
8. Землеробська механіка. Інноваційні технології харчових виробництв/А.С. Кобець., С.П. Сокол., А.М. Пугач., Ю.О. Чурсінов., О.А. Півоваров., С.Ю. Миколенко., О.С. Ковальова., В.С. Калина., В.С. Кошулько., Д.О. Тимчак., Н.А. Сова., К.А. Худайбердієва. Дніпро: «Свідлер А.Л.», 2022. Том 4. 460с.

9. Крусір Г.В., Кіріяк Г.В., Поліщук І.С., Система НАССР-як механізм управління якістю і безпекою харчових продуктів./II міжнародна практична конференція/ «Якість і безпека харчових продуктів» Збірник тез, 2015.стор.30.
10. Кобець А.С., Чу4рсінов Ю.О., Сабадаш М.П. та ін. Машина і обладнання для зберігання та комплексної обробки зерна.-К.Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2014.-614с: Іл.
11. Лозовський А.П. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей. навчальний посібник./Київ: Університетська книга./2019.320с.
12. Ладик В.І. Сучасні досягнення харчової науки : навч.посіб.ик/ Ладика В.І., Шильман Л.З., Перцевой Ф.В. та ін.-Суми: Видавництво «Олді+», 2022.-352с.
13. Методичні вказівки. МВ.4.4.5.6.-000-2010. «Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР». МОЗ України.34с.
14. Наукові основи харчових технологій: навч.-метод. посібник /уклад.: В.М. Федорів, І.М. Кобаса, С.Д. Борук.-Чернівці: Чернівець.нац. ун-т. ім. Федьковича, 2020-120с.
15. Осокіна Н.М. Герасимчук О.П., Матвієнко Н.П., Мостов'як І.І. та ін. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників. Навчальний посібник, Умань: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2016-248с: Іл.
16. Осокіна Н.М., Мостов'як І.І., Герасимчук О.П. та ін. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання. Навчальний посібник. Умань.-2021,455с.
17. Піддубний В.А., Кравченко В.Ф., Чагайда А.О., Красножон С.В. Інноваційні технології харчових виробництв. Монографія. За ред. Піддубного В.А. К.: Кондор-Видавництво, 2017. 374с.

18. Сімакова О.О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями. Монографія. Кривий Ріг.ДонНУЕТ, 2018.146с.
19. Сирохман І.В. Безпечність і якість харчових продуктів: підручник. Львів: вид-во Львів, торг.екон.унів. 2019. 394с.
20. Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Верхоланцева В.О. Технологічне обладнання галузі: конспект лекцій. Мелітополь: видавничо-поліграфічний центр «Forward press», 2020.4.І.255с.
21. Сичевський М.П., Юзефович А.Є., Коваленко О.В. Стратегічний потенціал продовольчої системи України. Монографія. К., 2020. 162с.
22. Сирохман І.В. Сучасні досягнення харчової науки: навч. Посіб./Іван Васильович Сирохман, Ольга Ігорівна Гирка, Марта-Марія Володимирівна Калимон. –Львів: Растр-7, 2018.-507с.
23. Сирохман І.В. Якість і безпечність харчової продукції традиційних та інноваційних технологій [текст] підручник/ І.В. Сирохман, Т.М. Лозова, О.І. Гирка та ін.- Львів: Видавництво Львівського торгово-економічного університету, 2020.-504с.
24. Стадник І.Я., Лісовенко О.Т. Тістомісильна машина безперервної та періодичної дії/ Стадник І.Я., Лісовенко О.Т. Зберігання і переробка зерна. К,- 2008, №2(104)-с.51-52.
25. Смоляр В.І. Історія харчування. К.: Медицина України, 216. 351с.
26. Станкевич Г.М., Кац А.К., Стахова Т.В. та ін. Технологія післязбиральної обробки зерна та зернохвища. Навчальний посібник. Одеса: КП ОМД, 2022-154с.
27. Чурсінов Ю.О. Проектування підприємств з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.[текст]: навч.посіб./Ю.О. Чурсінов., М.В. Луценко.-Д: Літограф.2011.-132с.
28. Чурсінов Ю.О., Хозяєв І.О. та ін. Інноваційні технології виробництва борошна, круп та харчоконцентратів. Навчальний посібник. Дніпропетровськ, 2012,109с.

29. Ялпачик В.Ф., Ломейко О.П., Цип 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 друкарні,-2014.320с.
30. Ялпачик Ф.Ю., Янаков В.П. Процеси тістомісильних машин. Монографія. Видавництво «Черемош» Вижниця, -2014,160с.
31. Янаков В.П. Інтенсифікація процесу замісу тіста робочим органом (місильним) у ході тістоведення./В.П. Янаков. Тематич.наук.техн.збірник. Праці Таврійської держ.агротехн.акад.-Мелітополь: ТДАТА, 2005.-Вип.26.-с.21-27.
32. Янаков В.П. Проблеми енергозбереження у тістоприготуванні. Проблеми енергозбереження в агропромисловій та природоохоронній сферах: міжнар.наук.-практ.конф.(Київ, жовтень2010). Нац.унів.біорес.і прир.-2010, електр.видання «Енергетика і автоматика». №3(5),2010,10.