

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект технічного переоснащення цеху ПП «Флюк» з виробництва
пшеничних виробів із борошна вищого гатунку, м. Бережани, Тернопільської області

Виконала: студентка IV курсу, групи МХз -41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Груб'як Л.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Лялик А.Т.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Кравченко Х.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Пилипець О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет _____ інженерії машин, споруд та технологій
Кафедра _____ харчової біотехнології і хімії
Освітній ступінь _____ бакалавр
Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність _____ 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Груб'як Лілія Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект технічного переоснащення цеху ПП «Флюк» з виробництва пшеничних виробів із борошна вищого ґатунку, м. Бережани, Тернопільської області

Керівник проекту (роботи) Лялик Анастасія Тарасівна, к.т.н., асистент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від «28» лютого 2023 року №4/7-240

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 06 червня 2023 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент: хліб «До посту», хліб «Волинський особливий»

піч: ФТЛ-2

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

Технологічна частина: вибір, обґрунтування та опис технологічних схем, характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, технологічні розрахунки, розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції, розрахунок і вибір технологічного обладнання, технохімічний контроль виробництва;

Техніко-економічне обґрунтування проекту;

Безпека життєдіяльності, основи охорони праці;

Список літератури

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

План цеху – 1 л. А1

Поздовжній розріз – 1 л. А1

Поперечний переріз – 1 л. А1

Апаратурно-технологічні схеми виробництва – 2 л. А1

АНОТАЦІЯ

Проект технічного переоснащення цеху ПП «Флюк» з виробництва пшеничних виробів із борошна вищого ґатунку м. Бережани, Тернопільської області.

До кваліфікаційної роботи входить : вступ, три розділи, до яких входять підрозділи та список використаної літератури. Обсяг даної роботи складає 53 ст., в яких наведено 20 таблиць та використано 59 формул.

В перший розділ входить технологічна частина – обґрунтування виробництва хліба «Волинський особливий» та хліба «До посту», а також їхні технологічні схеми і технологічні розрахунки та ін.

Другий розділ містить у собі техніко-економічне обґрунтування проекту – визначення собівартості та рентабельності, розрахунок витрат.

У третьому розділі описано безпеку життєдіяльності та охорону праці на підприємстві.

У кваліфікаційну роботу додається 5 лист. креслення: план цеху, поздовжній розріз, поперечний розріз, а також апаратурно-технологічні схеми виробництва.

ЗМІСТ

Вступ	6
1.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	7
1.1. Історія підприємства, перспективи розвитку	7
1.2. Вибір, обґрунтування та опис технологічних схем	7
1.3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	11
1.4. Технологічні розрахунки	12
1.4.1. Вихідні дані	12
1.4.2. Вибір та розрахунок продуктивності печей	14
1.4.3. Розрахунок пофазних рецептур	16
1.4.4. Розрахунок виходу виробів	20
1.4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	24
1.4.6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	28
1.4.7. Розрахунок і вибір технологічного обладнання	30
1.5. Технохімічний контроль виробництва	39
2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	44
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	49
Список використаної літератури.....	53

ВСТУП

Хліб відіграє важливу роль в харчуванні людини, в ньому міститься багато корисних і поживних речовин. Випікання хліба в нашій державі дуже поширене. Хоч цей процес і не легкий, але навіть маленькі пекарні та хлібзаводи стараються, щоб на нашому столі завжди були свіжі та смачні хліб та хлібобулочні вироби [].

Завдяки технологіям та покращенням рецептур у виробництво вводять нові види виробів, які ще більше розкривають смак, запах та зовнішній вигляд цього продукту.

На мою думку, не має жодного міста чи містечка в Україні, де не було б пекарні. Беручи до уваги те, на скільки велика потреба у хлібі – процес хлібопечення є багатообіцяючий для подальшого розвитку підприємств. Також стає конкурентом для пекарень і випікання домашньої випічки. Люди хочуть споживати хлібні вироби з натуральних продуктів, щоб не було тільки смачно, але й корисно [].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Історія підприємства, перспективи розвитку.

ПП «ФЛЮК» знаходиться в Тернопільській обл. м. Бережани, вул. Золочівська, 6. Підприємство створене 17.06.1999 р. Основними функціями ПП «ФЛЮК» є виробництво та реалізація хліба і хлібобулочних виробів, а також кондитерських виробів. Їх зберігання, відвантаження і доставка до споживача. Підприємство свою продукцію реалізує за договірними та відпускними цінами.

Метою цієї пекарні є підвищення продуктивності виробництва, а також забезпечити потреби населення та отримати прибуток. ПП «ФЛЮК» доставляє свою продукцію у 10 населених пунктів Тернопільської області.

Головні принципи якими керуються засновники та працівники ПП ФЛЮК – великий досвід роботи, обсяг виробництва та наявність клієнтури, якість виробів та широкий асортимент.

1.2. Вибір обґрунтування та опис технологічних схем.

1.2.1. Вибір та обґрунтування технології виробництва.

У цій кваліфікаційній роботі передбачено виробництво двох хлібів:

1. Хліб «Волинський особливий», формовий 0,6 кг,
2. Хліб «До посту», подовий 0,6 кг.

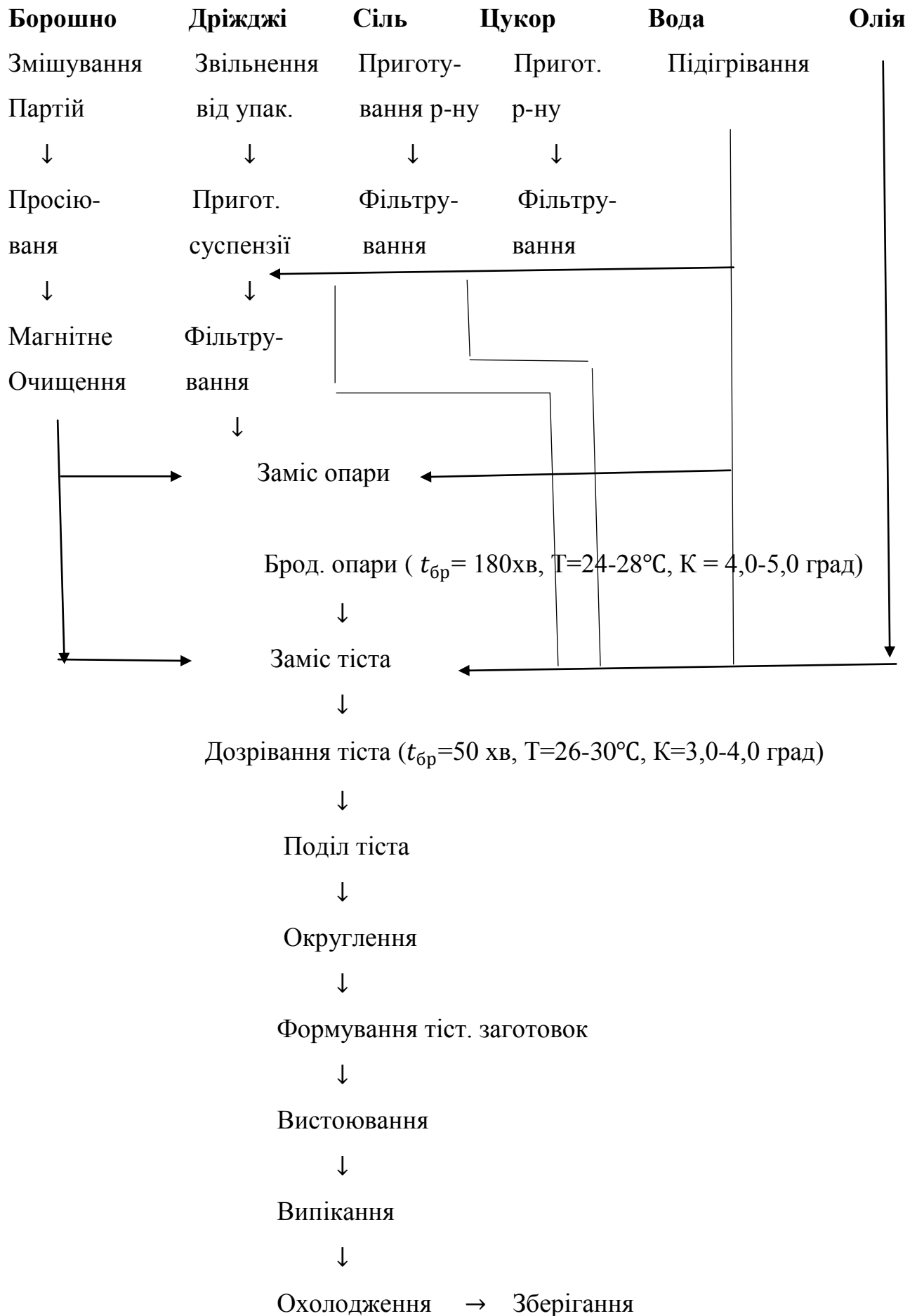
Ці сорти хліба мають високу поживність та багато корисних речовин, а також приємні на смак.

Дана продукція виготовлена на густій опарі. Вона характеризується добрими хлібопекарськими властивостями.

Метою густої опари є адаптація дріжджів до умов борошняного середовища, яке допомагає інтенсивному розмноженню. При приготуванні тіста, на густих опарах, можна корегувати технологічний процес залежно якої якості сировина.

Хліб «Волинський особливий» та хліб «До посту» користуються попитом у населення. Вони вирізняються простою технологією, що забезпечується ефективним обладнанням.

1.2.2. Технологічна схема виробництва хліба «Волинський особливий»



Технологічна схема виробництва хліба «До посту»



1.2.3. Опис технологічної схеми виробництва хліба «Волинський особливий».

Борошно пшеничне вищого сорту привозять на підприємство автоборошновозами. Потім борошно надходить в приймальний лоток Ц10-28, а з лотка в силос ХЕ-160А. Тоді воно поступає в бункер А1-ХБУ-26 через перемикач КСД2-203. При зберіганні борошна проходить процес визрівання у бункері А1-ХБУ-26, щоб у ньому покращилися хлібопекарські властивості.

Борошно поступає із силоса пружинною системою. Тоді його просіюють на просіювачах П2-П. Після просіювача поступає у проміжний бункер А2-ХПІ, а тоді через ваговий дозатор ВК-1007 у виробничий бункер ХЕ-112 [].

Дріжджі на хлібзавод привозять в ящиках, які розфасовані у пачках по 1 кг. Зберігання дріжджів проходить у холодильниках при температурі 0 - +4 °С.

При підготовці сировини, дріжджі використовують у вигляді суспензії.

Дріжджову суспензію розводять у дріжджемішалці Х- 14.

На підприємстві зберігання солі проходить тарним способом, у мішках 50-60 кг.

Сіль розчиняють у солерозчиннику Т1-ХСУ , та доводять до насиченого розчину для подальшого зберігання.

Цукор пісок надходить у пропіленових мішках, масою 50 кг. На заводі розчин цукру приготують у цукророзчинниках А2-ХРЦ .

Олію зберігають у бочках, в темному приміщенні, при температурі $19 \pm 2^\circ\text{C}$.

Вода на хлібзавод поступає з Бережанського МКП «Добробут». На завод вода подається насосами. Якість води – відповідає вимогам стандартів.

Для замішування густої опари – борошно, з виробничого бункера ХЕ-112 через дозатор борошна Ш2-ХДА, подається у тістомісильну машину Х-12. Тоді через дозувальну станцію Ш2-ХДМ поступає рідка сировина до тістомісильної машини.

З води, дріжджів та борошна замішують опару, та переміщують у бродильне корито І8-ХТА-6 (бродіння триває 180-200 хв.) Після виброджування замішують тісто, вносять дозатором решту інгредієнтів [].

Дозрівання тіста проходить у кориті для бродіння тіста И8-ХТА-6, тривалість 60хв.

Коли тісто вибродило, воно поступає у тістоподільник Кузбас 68-2М, де проходить розділення на шматки, і викладання на стрічковий транспортер А2-ХКИ-1. По транспортері заготовки поступають у тістоокруглювач Т1-ХТН. Для вистоювання шматки тіста поміщають у вистоювальну шафу Т1-Х32-3-60. Згодом заготовки ставлять випікатися у піч ФТЛ-2 протягом 40хв при температурі 190-210°C . Готові вироби ставлять на укладач А2-ХМХ-1. Потім переносять у контейнери для хліба А2-ХТМ-25.

Охолоджений хліб доставляють до споживача [].

1.2.4. Опис технологічної схеми виробництва хліба «До посту».

При виробництві хліба «До посту», зберігання та підготовка сировини проходять аналогічно, як у хлібі «Волинський особливий».

Виробництво тіста при виготовленні хліба «До посту», проходить безперервним замішуванням, користуючись класичним способом для густої опари.

Для опари беруть борошно, дріжджі та воду та вимішують у тістомісильній машині Х-12. Процес продовжується так – готову опару перекачують у бункер для бродіння. Коли опара збільшиться у два рази, і почнеться процес спадання – це показує про завершений етап бродіння. Дану опару подають насосом для замісу тіста, в устаткування марки Х-12. Потім дозатором додають решту сировини. Вимішують протягом 10 хв.

Коли тісто замішане, відправляють у бункер для бродіння на 40 хв. Після чого готове тісто поступає на обладнання «Кузбас 68-2М», яке розподіляє тісто на округлі шматки 0,69 кг. Тістові заготовки кругло-овальної форми ставлять на листи, і відправляють у вистійну шафу Т1-ХР2-3-60 для кінцевого вистоювання.

Готові заготовки направляють для випікання у печі ФТЛ-2. Хліб випікається 35 хв. При температурі 190-210 °C .

Готові вироби перекладають на вагонетку для охолодження, та зберігання у хлібосховищі [].

1.3. Характеристика сировини, основних та допоміжних матеріалів.

При виробництві хліба «Волинський особливий» та хліба «До посту» використовують таку сировину []:

1) Пшеничне борошно вищого гатунку. Володіє такими характеристиками – без сторонніх смаків та запахів, і мінеральних домішків. Має високі хлібопекарські властивості та відповідає вимогам.

2) Хлібопекарські дріжджі пресовані – відповідають показникам якості.

3) Кухонна сіль – кристалічна, сипка, без домішок. Відповідає вимогам.

4) Цукор – без домішок, із зазначеними показниками якості.

5) Олія соняшникова – без сторонніх запахів та смаків, відповідає фізико-хімічним показникам.

1.4. Технологічні розрахунки.

1.4.1. Вихідні дані.

Вихідні дані наведені в таблиці 1.1. [].

Таблиця 1.1.

Вихідні дані

Найменування показників, одиниці виміру	Умовні позначення	Норми для виробів	
		Хліб «Волинський особливий» формовий масою 0,6 кг	Хліб «До посту» подовий масою 0,6 кг
1	2	3	4
Стандарт		ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7517:2014
<i>Показники якості:</i>			
Вологість, %, не більше	W	48	48
Кислотність, град, не більше	K	5,0	3,5
Пористість, %, не менше	П	68	68
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>			
Борошно пшеничне вищого сорту	G_b	100	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{др}$	1,5	2,0
Сіль кухонна харчова	G_c	1,5	1,5
Цукор білий	$G_{ц}$	1,0	6,0
Олія соняшникова	$G_{о.я}$	0,5	6,0
Разом		104,5	115,5
<i>Технологічний режим:</i>			
Марка печі		ФТЛ-2	ФТЛ-2
Кількість листів у печі, шт.	N_n	72	72
Тривалість бродіння	$T_{бр}$	60	40
Тривалість остаточного вистоювання, хв.	$T_{вис}$	45	60
Тривалість випікання, хв.	$T_{вип}$	40	35

1	2	3	4
Спосіб приготування тіста		Опара	Опара
Вологість тіста, %	W_m	45	45
Маса борошна в опарі, %	$M_{б.о}$	60	60
Масова частка солі в розчині, %	C_c	26	26
Масова частка цукру в розчині, %	$C_{ц}$	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	3	3
<i>Затрати і втрати:</i>			
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, %	G_b	0,047	0,045
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, %	G_T	0,06	0,06
Упікання, %	G_y	7,93	8,55
Зменшення маси при укладанні, %	$G_{укл}$	1,05	1,14
Усихання, %	$G_{ус}$	4,49	4,84
Втрати у вигляді крихт і лому, %	$G_{кр}$	0,03	0,03
Втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормальної маси, %	$G_{шт}$	0,72	0,78
Зменшення маси при переробці браку, %	$G_{бр}$	0,02	0,02
Вихід виробів плановий, %	$V_{хп}$	131,5	137,4

1.4.2. Вибір та розрахунок продуктивності печі.

Визначення продуктивності печі ФТЛ-2 за годину $P_{год}$, в кілограмах заформулою:

$$P_{год} = \frac{N \times n \times G_B \times 60}{T_{вип}} \quad (1.1)$$

Де, N – кількість робочих колисок тупикової печі, шт.

n – кількість виробів по довжині колиски, шт.

g_B – маса виробу, кг.

$T_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв.

Хліб «Волинський особливий» (формовий)

Тривалість випікання 40 хв.

Розмір форм 220×110 мм.

Визначаємо скільки виробів поміщається по ширині :

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (1.2)$$

Де, B, b - ширина листа і виробу, мм.

a – проміжок між виробами, мм.

$$n = \frac{1920-5}{110+5} = 16,6 \text{ (приймаємо 16 шт.)}$$

Годинна продуктивність печі для хліба « Волинський особливий », масою 0,6

$$P_{\text{год}} = \frac{24 \times 16 \times 0,6 \times 60}{40} = 345,6 \text{ кг}$$

Добова продуктивність печі :

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \times n \quad (1.3)$$

$$P_{\text{доб}} = 345,6 \times 23 = 7948,8 \text{ кг}$$

Хліб « До посту » (подовий)

Тривалість випікання 35 хв.

Довжина 1920 мм, укладють три листи розміром 600×300 мм.

Діаметр хліба – 150 мм, проміжок між виробами – 20 мм.

Визначаємо кількість листів на одній колісці:

$$N_{\text{л}} = \frac{1920}{600} = 3,2 \text{ (приймаємо 3 шт)}$$

Розраховуємо кількість виробів по ширині листа :

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{300-20}{150+20} = 1,6 \text{ шт. (приймаємо як 1 шт)}$$

Визначаємо кількість виробів по довжині листа :

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{600-20}{150+20} = 3,4 \text{ (приймаємо 3 шт)}$$

Знаходимо кількість виробів на колісці :

$$n = N_{\text{л}} \times N_{\text{д}}^{\text{л}} \times n_{\text{ш}}^{\text{л}}$$

$$n = 3 \times 3 \times 1 = 9 \text{ шт.}$$

Розраховуємо годинну продуктивність печі для хліба « До посту », масою 0,6кг.

$$P_{\text{год}} = \frac{24 \times 9 \times 0,6 \times 60}{35} = 222,2 \text{ кг}$$

Визначаємо добову продуктивність печі :

$$P_{\text{доб}} = 222,2 \times 23 = 5110,6 \text{ кг}$$

Графік завантаження печі приведені на рисунку 1.1

№ печі	Назва печі	23		11	
		23	≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈		≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈
1	ФТЛ-2		≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈		≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈
2	ФТЛ-2		≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈		≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈≈

Рисунок 1.1 Графік завантаження печі

Де - тривалість перерви;

≈≈≈≈≈≈≈≈ - Графік завантаження печі протягом доби, виробництво хліба « Волинський особливий » масою 0,6 кг та хліба « До посту » масою 0,6 кг.

Виробнича продуктивність печей у таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Продуктивність печей цеху.

Назва печі	Найменування виробу	Продуктивність за годину, кг.	Час роботи печі, год.	Продуктивність за добу, кг.
ФТЛ-2	Хліб «Волинський особливий»	345,6	23	7948,8
ФТЛ-2	Хліб « До посту »	222,2	23	5110,6
Всього		567,8	-	13059,4

1.4.3 Розрахунок пофазних репептур

Хліб « Волинський особливий »

Вологість тіста :

$$W_m = W_x + n \tag{1.4.}$$

де, W_x – масова частка вологи у м'якушці, % ;

n – різниця між початковою часткою вологи м'якушки та готового виробу , %.

$$W_m = 44 + 1 = 45 \%$$

Вміст сухих речовин у сировині

Сировина	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75	0,375
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	1,0	0,15	1,0
Олія соняшникова	0,5	0,3	0,5
Разом	104,5	-	88,875

Вихід тіста :

$$G_m = \frac{\sum G_{сп}^{сип} \times 100}{100 - W_m} \quad (1.5)$$

$$G_m = \frac{88,875 \times 100}{100 - 45} = 161,59 \text{ кг}$$

Маса води для тіста :

$$G_B = G_m - \sum G_{сип} \quad (1.6)$$

$$G_B = 161,59 - 104,5 = 57,09 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу солевого розчину :

$$G_{р.с} = \frac{G_c \times 100}{C_c} \quad (1.7)$$

Де, C_c – концентрація солі в 100 кг розчину

$$G_{р.с} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Кількість води, що вносили з розчином солі :

$$G_B^{р.с} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру :

$$G_{р.ц} = \frac{G_c \times 100}{C_c} \quad (1.8)$$

Де, C_c – концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

$$G_{р.ц} = \frac{1 \times 100}{50} = 2 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, що вносимо з рочином цукру :

$$G_B^{p.c} = G_{p.c} - G_{\text{ц}} \quad (1.9)$$

$$G_B^{p.c} = 2 - 1 = 1 \text{ кг}$$

Визначаємо масу дріжджів для замішування опари :

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \times 3 \quad (1.10)$$

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \times 3 = 6 \text{ кг}$$

Масу води дріжджового сиропу, розраховуємо за формулою :

$$G_B^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}}^{1:3} - G_{\text{др}} \quad (1.11)$$

$$G_B^{\text{др.с}} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, що дозується в тісто:

$$G_B^{1m} = G_B - G_B^{p.c} - G_B^{\text{др.с}} - G_B^{\text{др.с}} \quad (1.12)$$

$$G_B^{1m} = 57,9 - 4,27 - 4,5 - 1 = 47,32 \text{ кг.}$$

Таблиця 1.4

Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	1,5	75	0,375
Разом	61,5	-	51,675

Маса опари:

$$G_o = \frac{\frac{G_o^0(100 - W_o)}{100} + \frac{G_{\text{др}}(100 - W_{\text{др}})}{100}}{100 - W_o} \times 100 \quad (1.13)$$

$$G_o = \frac{\frac{51,3(100 - 14,5)}{100} + \frac{0,375(100 - 75) \times 100}{100}}{100 - 45} = 79,91 \text{ кг}$$

Маса води для замішування опари :

$$G_B^o = G_o - \sum G_{\text{сир}}^o \quad (1.14)$$

Де, $\sum G_{\text{сир}}^o$ – маса сировини, що вносимо під час замішування опари.

$$G_B^o = 79,91 - 50 - 6 = 13,91 \text{ кг}$$

Маса води в тісті :

$$G_B^T = G_B - G_B^o - G_B^{\text{розч}} \quad (1.15)$$

$$G_B^T = 57,09 - 4,27 - 4,5 - 13,91 - 1 = 33,41 \text{ кг}$$

Визначаємо борошно для замішування тіста :

$$G_6^m = G_6 - G_6^o - G_6^{\text{обр}} \quad (1.16)$$

$$G_6^m = 100 - 60 = 40,0 \text{ кг.}$$

Таблиця 1.5

Таблиця пофазної рецептури

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	60	40
Дріжджова суспензія	6	6	-
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	2	-	2
Олія соняшникова	0,5	-	0,5
Вода	47,32	13,91	33,41
Опара	-	-	79,91
Разом	161,59	79,91	161,59

Хліб «До посту»

Вологість тіста визначаємо за формулою (1.4) :

$$\text{Вологість тіста } W_m = 42 + 1 = 43 \%$$

Таблиця 1.6

Вміст сухих речовин у сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2	75	0,5
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	6	0,15	5,99
Олія соняшникова	6	0,3	5,98
Разом	115,5	-	99,47

Вихід тіста розраховуємо за формулою (1.5) :

$$G_m = \frac{99,47 \times 100}{100 - 43} = 174,51 \text{ кг}$$

Масу води для тіста визначаємо за формулою (1.6) :

$$G_B = 174,51 - 115,5 = 59,01 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу солевого розчину за формулою (1.7) :

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Визначення кількості води, що внесли з розчином солі:

$$G_B^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру визначаємо за формулою (1.8) :

$$G_{p.ц} = \frac{6 \times 100}{50} = 12 \text{ кг}$$

Масу води ,що вносимо з розчином цукру розраховуємо за формулою (1.9):

$$G_B^{p.ц} = 12 - 6 = 6 \text{ кг}$$

Визначаємо масу дріжджової суспензії за формулою (1.10) :

$$G_{др.с}^{1;3} = 2 + 2 \times 3 = 8 \text{ кг}$$

Масу води дріжджового сиропу визначається за формулою (1.11) :

$$G_B^{др.с} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, яка дозується в тісто розраховуємо за формулою (1.12)

$$G_B^{1m} = 59,01 - 4,27 - 6 - 6 = 42,74 \text{ кг}$$

Таблиця 1.7

Кількість сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	2	75	0,5
Разом	62	-	51,8

Визначаємо масу опари за формулою (1.13) :

$$G_o = \frac{\frac{51,3(100-14,5)}{100} + \frac{0,5(100-75)}{100}}{100-45} \times 100 = 79,97 \text{ кг.}$$

Визначення маси води для замішування опари за формулою (1.14) :

$$G_B^0 = 79,97 - 60 - 8 = 11,97 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в тісті за формулою (1.15) :

$$G_B^m = 59,01 - 4,27 - 6 - 11,97 - 6 = 30,77 \text{ кг}$$

Визначення кількості борошна для замішування тіста, за формулою (1.16):

$$G_6^m = 100 - 60 = 40 \text{ кг}$$

Таблиця 1.8

Зведена таблиця пофазної рецептури

Сировина	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	60	40
Дріжджова суспензія	8	8	-
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	12	-	12
Олія соняшникова	6	-	6
Вода	42,74	11,97	30,77
Опара	-	-	79,97
Разом	174,51	79,97	174,51

1.4.4. Розрахунок виходу виробів.

Розрахунок виходу виробів для хліба «Волинський особливий».

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{\text{сир}}$, %

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_6 \times W_p + G_p \times W_c + G_c \times W_6}{G_6 + G_p + G_c} \quad (1.17)$$

Де, W_6 , W_p , $W_c + \dots$ - вологість борошна, дріжджів, солі %

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75 + 1,5 \times 0 + 1 \times 0 + 0,5 \times 0}{100 + 1,5 + 1,5 + 1 + 0,5} = 14,95 \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна, кг:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}}(100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_m)} \quad (1.18)$$

де, $G_{\text{сир}}$ - маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг.

$$G_m = \frac{104,5(100 - 14,95)}{100 - 45} = 161,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста, кг:

$$B_6 = \frac{g_6(100 - W_6)}{100 - W_m} \quad (1.19)$$

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 45} = 0,047 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (1.20)$$

$$B_m = \frac{0,05(100 - 33,34)}{100 - 45} = 0,06 \text{ кг.}$$

Де , W_{cp} – вологість відходів, %

$$W_{cp} = \frac{G_m \times W_m + 100 \times W_6}{G_m + 100} \quad (1.21)$$

$$W_{cp} = \frac{161,6 \times 45 + 100 \times 14,5}{161,6 + 100} = 33,34 \%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів, кг:

$$G_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,95(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{cp})}{1,96 \times 100(100 - W_T)} \quad (1.22)$$

$$G_{бр} = \frac{3,3 \times 0,95(104,5 - 0,7)(100 - 14,95)}{1,96 \times 100(100 - 45)} = 2,58 \text{ кг.}$$

Затрати на оброблення тіста, кг:

$$G_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_6)}{100 - W_m} \quad (1.23)$$

$$G_{обр} = \frac{0,7(45 - 14,5)}{100 - 45} = 0,39 \text{ кг.}$$

Затрати від упікання, кг :

$$G_{уп} = \frac{g_{уп}(G_m - (B_6 + B_m + 3_{бр} + 3_{обр}))}{100} \quad (1.24)$$

$$G_{уп} = \frac{5(161,6 - (0,047 + 0,06 + 2,58 + 0,39))}{100} = 7,93 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, кг :

$$G_{укл} = \frac{g_{укл}(G_m - (B_6 + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп}))}{100} \quad (1.25)$$

$$G_{укл} = \frac{0,7(161,6 - (0,047 + 0,06 + 2,58 + 0,39 + 7,93))}{100} = 1,05 \text{ кг}$$

Затрати від усихання , кг:

$$G_{ус} = \frac{g_{ус}(G_m - (B_6 + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл}))}{100} \quad (1.26)$$

$$G_{ус} = \frac{3(161,6 - (0,047 + 0,06 + 2,58 + 0,39 + 7,93 + 1,05))}{100} = 4,49 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, кг :

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}(G_m - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус}))}{100} \quad (1.27)$$

$$B_{шт} = \frac{0,5(161,6 - (0,047 + 0,06 + 2,58 + 0,39 + 7,93 + 1,05 + 4,49))}{100} = 0,72 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому, кг :

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}(G_m - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{шт}))}{100} \quad (1.28)$$

$$B_{кр} = \frac{0,023(161,6 - (0,047 + 0,06 + 2,58 + 0,39 + 7,93 + 1,05 + 4,49 + 0,72))}{100} = 0,033 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, кг :

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}(G_m - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{шт} + B_{кр}))}{100} \quad (1.29)$$

$$B_{бр} = \frac{0,015(161,6 - (0,047 + 0,06 + 2,58 + 0,39 + 7,93 + 1,05 + 4,49 + 0,72 + 0,033))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід виробів, кг

$$B_x = G_m - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{шт} + B_{кр} + B_{бр}) \quad (1.30)$$

$$B_x = 161,6 - 17,32 = 144,3 \text{ кг}$$

Вихід хліба « Волинського особливого » становить 144,3 %

Розрахунок виходу виробів для хліба « До посту »

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (1.17) :

$$W_{сир} = \frac{100 \times 14,5 + 2 \times 75 + 1,5 \times 0 + 6 \times 0,15 + 6 \times 0,3}{100 + 1,5 + 1,5 + 1 + 0,5} = 13,88 \%$$

Розраховуємо масу тіста із 100 кг борошна за формулою (1.18) :

$$G_m = \frac{115,5 \times (100 - 13,88)}{(100 - 43)} = 174,51 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою (1.19) :

$$B_б = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 43} = 0,045 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання розраховуємо за формулою (1.20) – (1.21)

$$W_{ср} = \frac{174,51 \times 43 + 100 \times 14,5}{174,51 + 100} = 32,62 \text{ кг}$$

$$B_m = \frac{0,05 \times (100 - 32,62)}{100 - 43} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів за формулою (1.22) :

$$G_{бр} = \frac{3,3 \times 0,95 \times (115,5 - 0,7) \times (100 - 13,88)}{1,96 \times 100 (100 - 43)} = 2,8 \text{ кг}$$

Розраховуємо затрати на оброблення тіста за формулою (1.23) :

$$G_{\text{обр}} = \frac{0,7 \times (43 - 14,5)}{100 - 43} = 0,6 \text{ кг}$$

Затрати від упікання за формулою (1.24) :

$$G_{\text{уп}} = \frac{5 \times (174,51 - (0,045 + 0,06 + 2,8 + 0,6))}{100} = 8,55 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні визначаємо за формулою (1.25) :

$$G_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times (174,51 - (0,045 + 0,06 + 2,8 + 0,6 + 8,55))}{100} = 1,14 \text{ кг}$$

Затрати від усихання за формулою (1.26) :

$$G_{\text{ус}} = \frac{3 \times (174,51 - (0,045 + 0,06 + 2,8 + 0,6 + 8,55 + 1,14))}{100} = 4,84 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів визначаємо за формулою (1.27) :

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times (174,51 - (0,045 + 0,06 + 2,8 + 0,6 + 8,55 + 1,14 + 4,84))}{100} = 0,78 \text{ кг}$$

Розраховуємо втрати від крихт і лому за формулою (1.28) :

$$G_{\text{кр}} = \frac{0,022 \times (174,51 - (0,045 + 0,06 + 2,8 + 0,6 + 8,55 + 1,14 + 4,84 + 0,78))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку розраховуємо за формулою (1.29) :

$$G_{\text{бр}} = \frac{0,015 \times (174,51 - (0,045 + 0,06 + 2,8 + 0,6 + 8,55 + 1,14 + 4,84 + 0,78 + 0,03))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід виробів за формулою (1.30) :

$$B_x = 174,51 - 18,87 = 155,6 \text{ кг}$$

Вихід хліба « До посту » становить 155,6 %

1.4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хліба « Волинський особливий »

Приготування напівфабрикатів безперервним способом, визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$, км/год

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_x}, \quad (1.31)$$

Де, $P_{\text{год}}$ – продуктивність печі, км/год ,

B_x – вихід хліба.

$$G_6^{\text{год}} = \frac{345,6 \times 100}{144,3} = 239,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на хвилинну витрату сировини, в кілограмах за формулою :

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60} \quad (1.32)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{239,5}{100 \times 60} = 0,04$$

Таблиця 1.9

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Волинський особливий»

Назва сировини, напівфабрикатів	Витрати сировини і н/ф	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне	2,4	1,6
Дріжджова суспензія	0,24	-
Розчин солі	-	0,23
Розчин цукру	-	0,08
Олія соняшникова	-	0,02
Вода	0,56	1,34
Опара	-	3,20
Разом	3,2	6,47

Температуру води на замішування опари $t_B^{\text{нф}}$, розраховуємо за формулою:

$$t_B^{\text{нф}} = t + \frac{G_6^{\text{нф}} \times G_6 (t_{\text{нф}} - t_6)}{G_B^{\text{нф}} \times C_B} + n, \quad (1.33)$$

Де, $t_{\text{нф}}$, t_6 - відповідно температури опари і борошна, °С ;

C_6 , C_B – теплоємність борошна, води, кДж/кг×К (відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$);

n – поправка, яка залежить від пори року.

$$t_{\text{нф}}^{\text{нф}} = 26 + \frac{60 \times 1,257 (26 - 20)}{13,91 \times 4,19} + 1 = 34,8 \text{ °С}$$

Визначаємо температуру води на замішування тіста t_B^{T} :

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^m \times c_6 (t_T - t_6)}{G_B \times c_B} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} \times c_B} \quad (1.34)$$

Де, t_T – задана температура тіла, °С ;

G_6^m – кількість борошна в тісті, кг ;

t_6 – температура борошна, °С ;

$c_{нф}$ – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг×К ;

$G_{нф}$ – кількість напівфабрикату, кг ;

$t_{нф}$ – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С ;

G_B – кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_B^T = 28 + \frac{40 \times 1,257(28-20)}{33,41 \times 4,19} + \frac{79,91 \times 1,67(28-26)}{13,91 \times 4,19} = 35,5 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою :

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} \times c_6 + G_B^{нф} \times c_B}{G_{нф}} \quad (1.35)$$

Де, $G_6^{нф}$ – кількість борошна в н, кг ;

$G_B^{нф}$ – кількість води, внесеної в напівфабрикат, кг ;

$G_{нф}$ – кількість напівфабрикату, кг.

$$c_0 = \frac{60 \times 1,257 + 13,91 \times 4,19}{79,91} = 1,67 \text{ кДж/кг×К}$$

Таблиця 1.10

Технологічний режим приготування хліба « Волинський особливий »

Параметри процесів	Одиниці виміри	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	26	28
Кінцева кислотність	град	4,0-5,0	3,0
Вологість	%	45	45
Тривалість бродіння	хв	180	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,68
Тривалість вистоювання	хв	-	45

1	2	3	4
Температура у вистійній шафі	°С	-	30
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75
Тривалість випікання	хв	-	40
Температура пекарної камери	°С	-	190-210

Маса шматків тіста :

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{yn})(100 - G_{yc})}, \quad (1.36)$$

Де, $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг ;

G_{yn} - упікання, % ;

G_{yc} – усихання, % ;

$$n_{шм}^m = \frac{0,6 \times 100 \times 100}{(100 - 7,93)(100 - 4,49)} = 0,68 \text{ кг}$$

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для виробництва хліба «До посту»

Розраховуємо витрати борошна за годину за формулою (1.31) :

$$G_6^{\text{год}} = \frac{592,5 \times 100}{155,6} = 380,8 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (1.32) :

$$K_{хв} = \frac{380,8}{100 \times 60} = 0,06$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба « До посту », кг/хв

Сировина , напівфабрикати	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	3,6	2,4
Дріжджова суспензія	0,48	-
Розчин солі	-	0,52
Розчин цукру	-	0,72
Олія соняшникова	-	0,36
Вода	0,72	1,85
Опара	-	4,8
Разом	4,8	10,65

Температуру води на замішування опари визначаємо за формулою (1.33) :

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 28 + \frac{60 \times 1,257(28-20)}{11,97 \times 4,19} + 1 = 41 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Температуру води на замішування тіста розраховуємо за формулою (1.34):

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = 30 + \frac{40 \times 1,257(30-20)}{30,82 \times 4,19} + \frac{79,97 \times 1,57(30-28)}{11,97 \times 4,19} = 38,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Визначаємо теплоємність води за формулою (1.35) :

$$c_{\text{нф}} = \frac{60 \times 1,257 + 11,97 \times 4,19}{79,97} = 1,57 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Технологічний режим приготування хліба « До посту »

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	28	30
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5	2,5

1	2	3	4
Вологість	%	45	43
Тривалість бродіння	хв	150	40
Маса шматків тіста	кг	-	0,69
Тривалість вистоювання	хв	-	60
Температура у вистійній шафі	°С	-	35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75
Тривалість випікання	хв	-	35
Температура пекарної камери	°С	-	190-210

Розрахунок маси шматків тіста за формулою (1.36) :

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,6 \times 100 \times 100}{(100 - 8,55)(100 - 4,84)} = 0,69 \text{ кг}$$

1.4.6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів , площ холодильних камер та складів готової продукції .

Витрати борошна за годину, $G_6^{\text{год}}$ за формулою :

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_{\text{хл}}} \quad (1.37)$$

Розрахунок для хліба « Волинський особливий»

$$G_6^{\text{год}} = \frac{345,6 \times 100}{144,3} = 239,5 \text{ кг}$$

Розрахунок для хліба «До посту»

$$G_6^{\text{год}} = \frac{592,5 \times 100}{155,6} = 380,8 \text{ кг}$$

Витрати іншої сировини за годину, $G_c^{\text{год}}$, в кг :

$$G_c^{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}} \times G_c}{100} \quad (1.38)$$

Де, G_c – маса сировини на 100 кг борошна, кг

Питома витрата сировини на 1 тону виробів, $G_c^{пит}$, в кг :

$$G_c^{пит} = \frac{1000 \times G_c}{V_{хл}} \quad (1.39)$$

Таблиця 1.13

Витрата сировини

Назва сировини	Витрата сировини в кілограмах для виробів			
	«Волинський особливий»		«До посту»	
	За годину	На 1 тн	За годину	На 1 тн
Борошно пшеничне вищого сорту	239,5	1659,7	380,8	2447,3
Дріжджова пресовані	3,6	24,9	7,6	48,8
Сіль	3,6	24,9	5,7	36,6
Цукор	2,4	16,6	22,8	146,5
Олія соняшникова	1,2	8,3	22,8	146,5

Витрата сировини за добу, а також виробничий запас та площа складів приведені в таблиці 1.14

Таблиця 1.14

Площі сировини і складів

Назва сировини	Витрати за годину, кг	Тривалість випікання виробів, год	Витрата за добу, кг	Тривалість зберігання, діб	Запас сировини, кг	Норма складування, кг/м ²	Площа складу, м ²
Борошно пшеничне вищого сорту	620,3	23	14 266,9	5	71334,5	-	БЗБ
Дріжджі пресовані	11,2	23	257,6	3	772,8	250	2,15
Сіль кухонна	9,3	23	213,9	15	3208,5	800	6,0
Цукор	25,2	23	579,6	15	8694	800	16,3
Олія соняшникова	24	23	552	15	8280	800	18,8

1.4.7. Розрахунок і вибір технологічного обладнання.

Розраховуємо кількість силосів для зберігання борошна :

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \times 7}{V_c} \quad (1,40)$$

Де, V_c – об'єм одного силоса , т

$$N = \frac{14,3 \times 7}{63} = 1,6 \approx 2 \text{ шт.}$$

Обираємо силоси марки ХЕ-160А

Об'єм ємкості для зберігання рідкої сировини :

$$V = \frac{G_{\text{зап}} \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (1,41)$$

Де, $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, кг ;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ;

c – концентрація розчину , % ;

ρ - густина розчину , кг/дм³ .

$$V_{\text{р.с}} = \frac{3208,5 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 12\,340 \text{ дм}^3 = 12,3 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{р.ц}} = \frac{8694 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,2} = 17\,388 \text{ дм}^3 = 17,4 \text{ м}^3$$

Об'єм місткості для зберігання дріжджової суспензії :

$$V_{\text{др.с}} = \frac{G_{\text{зап}} \times K}{0,3} \quad (1,42)$$

$$V_{\text{др.с}} = \frac{772,8 \times 1,2}{0,3} = 3\,091 \text{ дм}^3 = 3,1 \text{ м}^3$$

Об'єм місткостей для зберігання олії :

$$V_o = \frac{G_{\text{зап}}^o \times K}{\rho}, \quad (1,43)$$

$G_{\text{зап}}^o$ – добовий запас олії,

ρ – густина олії, кг/дм³

$$V_o = \frac{8280 \times 1,2}{0,92} = 10\,800 \text{ дм}^3 = 10,8 \text{ м}^3$$

Кількість стандартних місткостей для зберігання сировини , шт. :

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (1,44)$$

Де, V- потрібний об'єм сировини, м³ ;

V_{міст} – об'єм стандартної місткості , м³

$$N_{\text{міст}}^{\text{р.с}} = \frac{12,3}{16} = 0,8 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{міст}}^{\text{др.с}} = \frac{3,1}{5} = 0,6 \approx 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{міст}}^{\text{р.ц}} = \frac{17,4}{5} = 3,5 \approx 4 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{міст}}^{\text{о}} = \frac{10,8}{5} = 2,2 \approx 3 \text{ шт.}$$

Розрахунок обладнання для силосно-просівального відділення.

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна вищого сорту :

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,239}{3,15} = 0,08 - \text{приймаємо 1 шт.}$$

Об'єм виробничого силосу :

$$V_{\text{с}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho_{\text{б}}}, \quad (1.45)$$

Де, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна, кг/год ,

t – запас борошна у силосі, год (t=2год) ,

$\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса борошна, кг/ м³ ($\rho_{\text{б}}=650$ кг/м³)

- Для виробництва хліба «Волинський особливий»:

$$V_{\text{с}} = \frac{239,5 \times 2}{650} = 0,74 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{в.с}} = \frac{0,74}{2,73} = 0,27 \text{ м}^3$$

- Для виробництва хліба «До посту»:

$$V_{\text{с}} = \frac{308,8 \times 2}{650} = 0,95 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{в.с}} = \frac{0,95}{2,73} = 0,35 \text{ м}^3$$

Використовуємо по одному виробничому силосу марки ХЕ-112 на кожну лінію.

Тривалість заповнення виробничих силосів для виробництва хліба «Волинський особливий»:

$$\tau_{\text{зап}}^{\text{б}} = \frac{V_{\text{б}} \times \rho_{\text{б}} \times 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (1.46)$$

$$\tau_{\text{зап}}^{\text{с}} = \frac{0,74 \times 0,65 \times 60}{3,15} = 9,2 \text{ хв.}$$

Тривалість заповнення виробничих силосів для виробництва хліба «До посту»:

$$\tau_{\text{зап}}^{\text{с}} = \frac{0,95 \times 0,65 \times 60}{3,15} = 11,8 \text{ хв.}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин.

Хліб « Волинський особливий».

Опару і тісто готуємо у тістомісильних машинах безперервної дії.

Продуктивність місильної машини безперервної дії :

$$P = Z \frac{\pi(d_{\text{л}}^2 - d_{\text{в}}^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (1.47)$$

Де, Z – кількість валів,

$d_{\text{л}}$ – зовнішній діаметр лопатей, м(0,25...0,3) ,

$d_{\text{в}}$ – діаметр вала, м(0,04..0,05),

S – крок лопатей, м(1,1..1,2) ,

n - частота обертання валу, хв⁻¹(40...50),

ρ – густина напівфабрикату, кг/м³(1100) ,

k_1 – коефіцієнт подачі(0,1..0,2),

k_2 – відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні(0,15...0,20),

k_3 – коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей($k_3=1$) .

Продуктивність тістомісильної машини X-12 :

$$P = 1 \times \frac{3,14 \times (0,25^2 - 0,04^2) \times 1,1 \times 40 \times 1100 \times 0,1 \times 0,15 \times 1}{4} = 34,7 \text{ кг/год}$$

Для виготовлення напівфабрикатів хліба « Волинський особливий» використовуємо агрегат И8-ХТА-6.

Розраховуємо об'єм та кількість секцій і тістомісильних машин :

$$P = g_{\text{нф}} \times K \text{ кг /хв,} \quad (1.48)$$

$g_{\text{нф}}$ - маса напівфабриката за хвилину, кг/хв,

K – коефіцієнт перерахунку вимушених зупинок ($K=1,06$).

$$P_o = 3,2 \times 1,06 = 3,39 \text{ кг/хв}$$

$$P_m = 6,47 \times 1,06 = 6,86 \text{ кг/хв}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}, \text{ шт.} \quad (1.49)$$

Продуктивність обраного агрегату становить 11 кг/хв.

Для опари :

$$n = \frac{3,39}{11} = 0,31, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Для тіста :

$$n = \frac{6,86}{11} = 0,62 \approx 1 \text{ шт.}$$

Розрахунок об'єму місткості для бродіння, дм^3 :

$$V = \frac{G_o^m \times \tau_o \times 100}{q}, \quad (1.50)$$

Де, G_o^o , G_o^T - хвилинні витрати борошна на приготування опари і тіста.

τ_o , τ_m – тривалість бродіння тіста, хв.,

q – норма завантаження борошна, кг на 100дм^3 об'єму .

$$V_o = \frac{2,4 \times 180 \times 100}{30} = 1440 \text{ дм}^3$$

$$V_T = \frac{1,6 \times 60 \times 100}{36} = 267 \text{ дм}^3$$

Визначаємо ритм змінності секцій бродильного бункера :

$$r_c = \frac{\tau}{n-1}, \quad (1.51)$$

τ - тривалість бродіння опари (тіста), хв ,

n – кількість секцій у бункері.

$$r_c = \frac{180}{6-1} = 36 \text{ хв.}$$

Число секцій з н/ф, що розвантажуються за 1 годину :

$$n_c = \frac{60}{r_c}, \quad (1.52)$$

$$n_c = \frac{60}{36} = 1,7 \approx 2 \text{ шт.}$$

Маса борошна в одній секції :

$$G_6^c = \frac{G_6^{XB} \times 60}{n_c^o} \quad (1.53)$$

$$G_6^c = \frac{2,4 \times 60}{2} = 72 \text{ кг}$$

Необхідний об'єм секції :

$$V_c = \frac{G_6^c \times 100}{q} \quad (1.54)$$

$$V_c = \frac{72 \times 100}{30} = 240 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо загальний розрахунковий об'єм бункера :

$$V_m = V_c \times n$$

$$(1.55)$$

$$V_m = 240 \times 2 = 480 \text{ дм}^3$$

Тривалість заповнення тістом однієї секції :

$$t_c = \frac{V_c \times q}{G_{XB} \times 100}, \quad (1.56)$$

Де, V_c – об'єм однієї секції,

q – кількість борошна , кг на 100 дм^3 (ємкості для приготування напівфабрикатів),

G_{XB} – хвилинні витрати борошна, кг/хв.

$$t_c = \frac{240 \times 30}{2,4 \times 100} = 30 \text{ хв.}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для хліба «До посту».

Для виготовлення н/ф хліба « До посту « використовуємо агрегат И8 ХТА6

Об'єм та кількість секцій і тістомісильних машин розраховуємо за формулою (1.48) :

$$P_o = 4,8 \times 1,06 = 5,09 \text{ кг/хв}$$

$$P_m = 10,65 \times 1,06 = 11,29 \text{ кг/хв}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин визначаємо за формулою (1.49) :

$$n_o = \frac{5,09}{11} = 0,46 \approx 1 \text{ шт}$$

$$n_m = \frac{11,29}{11} = 1,03 \approx 1 \text{ шт}$$

Об'єм місткості для бродіння за формулою (1.50) :

$$V_o = \frac{3,6 \times 150 \times 100}{30} = 1800 \text{ дм}^3$$

$$V_m = \frac{2,4 \times 40 \times 100}{36} = 267 \text{ дм}^3$$

Ритм змінності секцій бродильного бункера за формулою (1.51) :

$$r_c = \frac{150}{6-1} = 30 \text{ хв}$$

Число секцій з напівфабрикатів, що розвантажуються за 1 годину визначаємо за формулою (1.52) :

$$n_c = \frac{60}{30} = 2 \text{ шт}$$

Маса борошна в одній секції за формулою (1.53) :

$$G_o^c = \frac{3,6 \times 60}{2} = 108 \text{ кг}$$

Необхідний об'єм секції за формулою (1.54) :

$$V_c = \frac{108 \times 100}{30} = 360 \text{ дм}^3$$

Загальний розрахунковий об'єм бункера розраховуємо за формулою (1.55):

$$V_m = 360 \times 2 = 720 \text{ дм}^3$$

Визначаємо тривалість заповнення тістом однієї секції за формулою (1.56) :

$$t_c = \frac{360 \times 30}{3,6 \times 100} = 30 \text{ хв.}$$

Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції .

Для хліба « Волинський особливий »

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів :

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \times g_{\text{в}}}, \quad (1.57)$$

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{345,6}{16 \times 0,6} = 36 - 36 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток за годину :

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}, \quad (1.58)$$

$$N_{\text{год}} = \frac{36}{8} = 4,5 - 5 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів :

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}, \quad (1.59)$$

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв.}$$

Для хліба « До посту»

Розраховуємо кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів за формулою (1.57) :

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{592,5}{16 \times 0,6} = 61,7 \approx 62 \text{ шт.}$$

Визначаємо кількість вагонеток за годину за формулою (1.58) :

$$N_{\text{год}} = \frac{62}{8} = 7,8 \approx 8 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів за формулою (1.59) :

$$R = \frac{60}{18} = 7,5 \text{ хв.}$$

Замовна специфікація технологічного обладнання приведена в таблиці 1.15, [].

Таблиця 1.15

Замовна специфіка технологічного обладнання .

Назва обладнання	Марка	Кількість шт.	Габаритні розміри. мм		
			Довжина	Ширина	Висота
1	2	3	6	7	8
Приймальний лоток борошна	Ц10-28	1	700	570	650
Силос	ХЕ-160А	2	2652	2652	12180
Бункер	А1-ХБУ-26	1	4000	3220	4850
Бункер виробничий	ХЕ-112	2	3235	1400	2100
Дозатор борошна	Ш2-ХДА	2	1540	870	1910
Перемикач	КСД2-203	1	3100	2500	2700
Просіювач	П2-П	1	1138	740	1960

1	2	3	4	5	6
Проміжний бункер	A2-ХПИ	1	1982	668	410
Дозатор ваговий	BK-1007	1	1500	1400	3000
Дозувальна станція	Ш2-ХДМ	3	985	920	1640
Тістомісильна машина	X-12	2	1530	950	1470
Корито для бродіння	И8-ХТА-6	2	3100	1060	3220
Стрічковий транспортер	A2-ХКИ-6	1	3200	560	690
Тістоподільник	Кузбас 68-2М	2	2000	1750	1350
Тістоокруглювач	T1-ХТН	2	1060	1015	1030
Вистійна шафа	T1-ХР2-3-60	2	5370	4000	3300
Тупікова піч	ФТЛ-2	2	5840	4500	3900
Укладач	A2-ХМХ-1	2	3550	4500	3700
Контейнер для хліба	A2-ХТМ-25	124	900	836	1737
Агрегат тістомісильний	И8-ХТА-6	1	5900	4300	4000

1.5. Технохімічний контроль виробництва.

Технологічний контроль виробництва забезпечує випуск якісного продукту, що відповідає діючому стандарту та умовам технології, на готовий виріб. Якість виробу залежить від сировини та додержання технологічних процесів переробки сировини.

Метрологічне забезпечення підприємства – процес, при допомозі якого здійснюється точне визначення характеристики сировини. Це дає можливість знизити витрати на розробку, і при цьому підвищиться якість продукту [9].

На хлібзаводах розраховують «Метрологічне забезпечення хлібопекарства», дані наведені у таблиці 1.16

Таблиця 1.16

Метрологічне забезпечення хлібопекарства

Об'єкт контролю	Показники якості, які контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю	Контролюючий
Склад безтарного зберігання борошна	Вологість та температура в приміщенні	Психрометром	Раз на зміну	Оператор складу БЗБ
Борошно	Відпуск сировини та правильність змішування	По ярликах	Раз у зміну	Технолог
	Органолептичні показники	Порівнюванням	Кожної партії	Технолог
	Пораження шкідниками	Оглядаючи	Кожної партії	Технолог
	К-сть клейковини	Миття клейковини	Кожної партії	Технолог
	Якість клейковини	Лабораторна випічка	Кожної партії	Технолог
	Вологість	Висушування СЕШ, Т - 130°C	При кожній партії	Технолог
	Кислотність	Титрування	Частково	Технолог

	Вміст металодомішок	Магнітом	Раз на зміну	Технолог
	Зольність	Спалювання	По потребі	Технолог
	Хлібопекарські властивості	Пробна лаб. випічка	По потребі	Технолог
	Крупність помелу	Просіювання	По потребі	Технолог
Дріжджовий розчин	Визначення густини розчину	Ареометром	Кожної партії	Технолог
Сольовий р-н	Визн. густини р-н	Ареометром	Кожної партії	Технолог
Цукровий р-н	Визн. густини розчину	Ареометром	Кожної партії	Технолог
Олія соняшникова	Колір, смак та запах	Органолептичний	Кожної партії	Інженер-технолог
Цех для приготування тіста	Відносна вологість, температура	Психрометром	Раз у зміну	Технолог
Розробка та формування тіста	Фізико-хімічні пок.		Один, два р. у зміну	Технолог
	Вологість	Висушування	1-2 у зміну	Технолог
	Кислотність	Титрування	Один, два р. у зміну	Технолог
	Тривалість бродіння	Годинник	По потребі	Технолог
	Маса заготовки	Зважування	Один, два р. у зміну	Технолог

	Поділ тіста на куски	Візуально	Перед вистійкою	Технолог
Вистоювання заготовок	Форми та їх обробка	На вигляд	Перед випіканням	Технолог
	Тривалість	Годинник	Раз у зміну	Технолог
	Відносна вологість	Психрометр	По потребі	Технолог
	Готовність заготовок	На вигляд	По потребі	Технолог
Випічка	Тривалість	Таймер	Протягом випікання	Пекар-Технолог
	Температура, запах	Термометр	Протягом випікання	Пекар-Технолог
	Тиск пари	Манометр	Протягом випікання	Пекар-Технолог
	Готовність	Температура	Два, три р. у зміну	Пекар-Технолог
	Визн. упікання	Різниця маси заготовки та готового хліба	По потребі	Пекар-Технолог
Зберігання	Укладання у тару	На вигляд	Укладаючи	Технолог
	Стан лотків	На вигляд	Раз у зміну	Технолог
	Температура	Термометр	Раз у зміну	Технолог
	Вологість повітря та тривалість зберігання	Психрометр	Раз у зміну	Технолог

Прод.табл.1.16.

Готові вироби	Вигляд ззовні	На вигляд	Кожної партії	Технолог
	Маса хліба	Зважування	Два р. у зміну	Технолог
	Вологість	Сушильна шафа	По потребі	Технолог
	Кислотність	Титрування	По потребі	Технолог

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

2.1 Планування собівартості, прибутку та рентабельності.

До планової собівартості продукції відносять зарплату з нарахуваннями, вартість матеріалів та сировини, послуг та робіт, затрати на збереження основних засобів, страхові платежі, та витрати на організацію виробництва і управління. Щоб отримати собівартість основної продукції потрібно відняти від суми витрат ціну використаних відходів [].

Планування витрат у грошах на виробництво та реалізовування продукції називається плануванням собівартості продукції.

Економічний показник, що об'єднує затрати на обладнання, затрати на використані засоби виробництва і зарплата працівникам підприємства – це собівартість продукції [].

Прибуток підприємства залежить від собівартості.

2.2 Планова калькуляція собівартості.

На основі розрахунків змінної статті витрат проводять розрахунки планової калькуляції. Планову калькуляцію складають на рік поділяючи за кварталами. Виходячи з проектних показників планову калькуляцію собівартості робіт складають як виробляти при нових потужностях.

2.3 Розрахунок умовно змінних витрат.

Визначення вартості сировини та матеріалів для хліба «Волинський особливий», а також хліба «До посту».

Щоб визначити вихідні дані вартості сировини є створена рецептура хліба, норма витрат та закупочна ціна сировини. Кількість борошна на 0,5 т хліба «Волинський особливий» становить 308,2, а також хліба «До посту» – 365кг.

Вартість сировини та матеріалів.

Назва сировини	Одн. Ви-міру	Ціна одн. сировини, грн.	«Волинський особливий»			«До посту»		
			Норма в/т на 100 кг борошна	Норма в/т на 0,5т виробу	Сума, грн	Норма в/т на 100 кг борошна	Норма в/т на 0,5 т виробу	Сума, грн.
Борошно пш. в/с	кг	18,50	-	308,2	7033,7	-	365	6752,5
Дріжджі пресовані	кг	97,09	1,5	5,7	553,4	2	7,3	708,8
Сіль кухонна	кг	26,90	1,5	5,7	153,3	1,5	5,5	148,0
Цукор	кг	33,00	1	3,8	125,4	6	21,9	722,7
Олія	кг	75,40	0,5	1,9	143,3	6	21,9	1651,3
Вода	м ³ /к Г	37,0	0,56	0,21	7,8	0,57	0,21	7,8
Транспортні витрати	-	-	-	-	394,8	-	-	394,8
Всього	-	-	-	.	8411,7	-	-	10385,9

Таблиця 2.2 .

Вартість палива і електроенергії.

Назва компоненту	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн.	Норма витрат на 1 т.	Норма витрат на 0,5 т	Сума
Електроенергія	кВт.год	1,7	83,9	41,95	71,32
Газ	м ³	8,0	78,26	39,13	313,04
Всього	-	-	-	-	384,4

Результат розрахунку статей витрат по виготовленню хліба «Волинський особливий» та хліба «До посту» наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Калькуляція собівартості виробу

Назви статей калькуляції	«Волинський особливий»	«До посту»
	Витрати, грн.	Витрати, грн.
Осн. сировина та матеріали	8016,9	9991,1
Транспортні витрати	394,8	394,8
Енерговитрати	384,4	384,4
Витрати на оплату праці – осн. та дод.	1523	1898,3
Відрахування на соц.заходи	565,0	704,3
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	481,0	599,5
Загальновиробничі витрати	160,3	199,8

1	2	3
Виробнича собівартість	11525,4	14172,2
Адміністративні витрати	530,2	652,5
Комерційні витрати	345,8	425,5
Повна собівартість	12401,4	15250,2

Розрахунок відпускної ціни хліба «Волинський особливий» та хліба «До посту» у таблиці 2.4

Таблиця 2.4

Розрахунок відпускної ціни хліба

Показники	«Волинський особливий»		«До посту»	
	Вага виробів, кг		Вага виробів, кг	
	500,0	0,6	500,0	0,6
Виробнича собівартість	11525,4	13,83	14172,2	17,0
Адміністративні витрати	530,2	0,64	652,5	0,78
Комерційні витрати	345,8	0,41	425,5	0,51
Повні витрати	12401,4	14,88	15250,2	18,30
Рентабельність, %	8	-	8	-
Прибуток	992,1	1,19	1220	1,47
Відпускна ціна(без ПДВ)	13393,5	16,07	16470,2	19,76
ПДВ(20%)	2678,7	3,21	3294,2	3,95
Відпускна ціна з ПДВ	16072,2	19,28	19764,2	23,71
Торгівельна націнка 10%	1607,2	1,93	1976,4	2,37
Роздрібна ціна виробу	17679,4	21,21	21740,6	26,08

Розрахувавши собівартість пшеничного хліба «Волинський особливий» та хліба «До посту», було з'ясовано, що згідно з роздрібною ціною продажу хліба з борошна в/с, вагою 0,6 кг на ринку від 20,49грн.-27,19грн., в залежності від виробника.

Згідно з економічними розрахунками та аналізом, можна стверджувати, що види цих хлібів є дешевші ціни на ринку, і виробник може її підвищити та одержати вищий прибуток [].

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Адаптація працівників у трудовому процесі.

Працюючи людина завжди пов'язана з середовищем у виробництві. Робітник здійснює трудову діяльність нормально лише тоді, як умови середовища є оптимальними. Коли умови не сприятливі організм людини реагує протидією [].

Важливий засіб попередження травмування чи нещасних випадків називається *адаптацією*. Адаптація відображає пристосування працівників умовам праці, які характеризуються на освоєнні професійних умов праці.

Адаптацію поділяють на *виробничу* та *соціальну*.

Коли працівник пристосовується до організації, що базується на тому, коли у нього появляються нові навички - це свідчить про виробничу адаптацію.

Аспектами виробничої адаптації є :

- Психофізіологічними – процес пристосування до нових психофізіологічних навантажень,
- Соціально-психологічними – пристосування до культури організаційної,
- Професійними - вироблення навичок праці,
- Організаційними – освоєння ролі та статусу робочого місця.

Щоб надати допомогу працівнику безболісно та безконфліктів увійти в колектив, дізнатися про правила на підприємстві – обов'язок соціальної адаптації.

З погляду працівника, можна адаптацію поділити на два напрямки :

- ✓ Первинна – процес коли працівник пристосовується до робочого місця, не маючи трудового досвіду.
- ✓ Вторинна – працівники, які вже працювали у цій сфері, але на іншому робочому місці.

Процес адаптації зазвичай відбувається у чотири етапи :

- ❖ Оцінка рівня підготовки працівника – прийшовши на роботу працівник маючи довід, спеціальну підготовку, всерівно стикається з новим

персоналом, з інфраструктурою та технологією підприємства. Це все його призводить в незнайому йому ситуацію.

❖ Орієнтація – знайомство працівника з його обов'язками та вимогами. Цю роботу виконує безпосередній керівник та служба управління.

❖ Безпосередня адаптація – пристосування працівника до статусу та включенням його в стосунки із колегами, цей елемент – ключовий, тому що, від нього буде залежати як співробітник ввійде в колектив.

❖ Повне включення у працю – на цьому закінчується процес адаптації нової людини в організації. Цей етап характеризує поступове подолання виробничих та особистих проблем, переходом до виконання обов'язків самим працівником.

Коли процес адаптації на підприємстві відрегульовано добре, то цей період і витрати на нього скорочуються в пару разів, а також приносить вигоду як працівнику, так і організації. Співробітник хоче щоб адаптація пройшла якнайшвидше, тому що, він несе моральні та матеріальні втрати [].

3.2 Правила безпеки при експлуатації обладнання.

Обладнання, яке сьогодні використовують у виробництві різноманітне.

Воно може відрізнятися по принципу дії, габаритами, типами, а також конструктивними особливостями. Не беручи це до уваги існують деякі вимоги, дотримання яких дозволяє забезпечити вимоги безпеки при експлуатуванні.

В даний момент є багато методів, щоб забезпечити безпеку обладнання, їх можна поділити на :

- Загальні – це автоматизація та механізація процесів; управління дистанційно і спостереження; сигналізація; надійність та міцність виконання.
- Часткові – до них відносять герметизацію, теплоізоляція, амортизацію та інші.

Безпеку праці забезпечують :

- виконанням спеціальних засобів захисту,
- дотриманням вимог ергономічних,
- включення вимог до технічної документації по монтажу, ремонту та експлуатації,

➤ застосуванням безпечного матеріалу у конструкціях.

З погляду охорони праці основні вимоги до устаткувань є безпечно здоров'я та життя людини, зручність та надійність при експлуатації.

При неправильній експлуатації обладнання можуть виникнути поломки і аварії. При поломці деталей машини, виробничий процес порушується, а коли виходить з ладу машина – це відноситься до аварії, яка супроводжується зупинкою виробничого процесу [].

При експлуатації технологічного обладнання треба утримувати його в робочому стані, і використовувати тільки по призначенню. Крім цього, потрібно унеможливити випадкові дотики працівників до устаткування, температура якого понад 45 °С . Коли це зробити неможливо, поверхню треба ізолювати.

Обслуговування обладнання якого зв'язане з переміщенням працівника на висоті мають бути безпечні та зручні конструкції, переходи і драбинки.

Профілактичні огляди та ремонти устаткування мають проводитись за графіком. Обладнання, яке тільки встановлене, приймається комісією з представників державного нагляду по охороні праці. Всі вимоги по експлуатації та встановленню обладнання вписують у технічну документацію.

Рухомі частини обладнання оснащуються сітчастими огорожами.

Транспортери, машини та огорожа мають мати електричне і механічне блокування, заземлення, ще повинні бути облаштовані сигналізацією, яка автоматично включається при пуску чи зупинці машини.

Поміж обладнаннями повинні бути проїзди та проходи, які забезпечать обслуговування та ремонт.

Особливо важлива є ізоляція електромереж від вологи та руйнувань, тут дозволяється використовувати тільки низьковольтну напругу.

Біля печей і тепловипромінюючого устаткування має бути необхідний мікроклімат для роботи, облаштуванням вентиляції.

Дотримання вимог техніки безпеки - збереже здоров'я і життя людей на підприємстві [].

3.3 Санітарно-гігієнічні вимоги до праці.

Значний вплив до умов праці спрямовують на санітарно-гігієнічну умову.

До групи факторів належать :

- ✓ Температура та вологість повітря,
- ✓ Швидкість руху,
- ✓ Забруднення домішками,
- ✓ Загазованість,
- ✓ Виробничий шум та вібрація,
- ✓ Освітлення.

Всі ці елементи створюють мікрокліматичні умови робочого місця.

Науковцями розроблено санітарні норми та здійснення оцінки умов праці в залежності від тих показників.

Відхилення від норми впливає негативно на здоров'я, а часто знижує продуктивність роботи [].

Несприятливі умови роботи розподіляють за:

- Ступенем шкідливості,
- Тяжкості,
- Небезпеки.

Санітарно-гігієнічні умови праці включають :

- Фізичні середовища
- Хімічні
- Біологічні.

Гігієнічна класифікація умов праці поділяється на чотири класи :

I. клас - хороші умови праці, при цьому здоров'я працюючих не тільки зберігається, але також підтримується високий рівень працездатності.

II. клас – допустимі умови праці, що характеризують фактори виробничих середовищ та трудових процесів, які в допустимих нормах гігієнічних норм.

III. клас – шкідливі умови, які перевищують гігієнічні норми, і не сприятливо впливають на організм працівників.

IV. клас – небезпечні умови, які впливають на людей протягом зміни, створюючи високий ризик тяжких форм отруень, травмувань та гострих ушкоджень, що викликає загрозу життя.

Кожне підприємство за Законом України повинно розробляти і проводити протиепідемічні, а також санітарні заходи; забезпечити лабораторії для контролю та виконання санітарних норм, з огляду на рівень шкідливих для здоров'я працівника факторів у виробничому середовищі; подавати інформацію в органи та державні установи санепідеміологічної служби про надзвичайну подію та ситуацію, яка є небезпечна для здоров'я; повернути кошти в зазначеному порядку робітникам і громадянам, які завдані їхньому здоров'ю через порушення санітарних норм законодавства [].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
2. ДСТУ 2120-93. Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення
3. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Загальні технічні умови
4. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
5. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. для студентів вищих навчальних закладів. / В. І. Дробот. – Київ: Логос, 2002. 364 с.
6. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: Навчально-методичний посібник. / В. І. Дробот– Київ. Кондор, 2010. 440 с.
7. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В. І. Дробот.- Київ. Руслана, 2008. 416 с
8. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв./ Лісовенко О. Київ. Наукова думка, 2010. 287с.
9. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. / .В. І. Дробот. Київ. Кондор, 2015. 958 с.
10. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв./ Лісовенко О. Київ. Наукова думка, 2010. 287с
11. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв / В.Ф.Петько, О.І.Гапонюк, Є.В.Петько, А.В.Ульяницький; За ред. О.І.Гапонюка. — Київ: ЦУЛ, 2017. 432 с.
12. <https://ohoronapraci.kiev.ua/>
13. <https://oppb.com.ua/content/yak-diyati-personalu-pidpriemstva-v-nadzvichayniy-situaciyi>