

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » лютого 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 181 Харчові технології _____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _____ Харчові технології та інженерія _____

на тему: _____ Проект технічного переоснащення ПАТ "Чернівецький
хлібокомбінат" з метою підвищення потужності виробництва та
впровадження нового асортименту. _____

Виконав: здобувач III курсу, групи 5-ТХ

_____ ЛІСОВСЬКИЙ Назар Юрійович _____
(підпис)

Керівник _____ Федорова Тетяна Олексіївна _____

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

звище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувач вищої освіти Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав (-ла) і не одержував (-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«14» листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лісовському Назару Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення ПАТ "Чернівецький хлібокомбінат" з метою підвищення потужності виробництва та впровадження нового асортименту.

керівник роботи Федорова Тетяна Олексіївна, доцент, канд.технічних наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14»листопада 2023року №936-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент: Хліб пшеничний формовий з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,75 кг, спосіб приготування тіста -рідкі опари; Хліб прикарпатський формовий, масою 0,9 кг - рідкі житні закваски; Хліб хотинський подовий, масою 0,7 кг – КМКЗ; Батон «Дорожній» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг безопарним способом.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. 1.Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності підприємства. 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання 5.Технологічні розрахунки. 6.Розрахунок площ складських приміщень 7.Розрахунок і вибір технологічного обладнання.8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 10.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження 11. Будівельна частина. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Лист 1 - Підготовка сировини до виробництва. Лист 2 - Технологічні схеми. Лист 3-План на відм. 0.000. Лист 4 - Розріз 1-1, 2-2. Лист 5 -Специфікація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Анотація. Вступ. Обґрунтування будівництва підприємства	01.12.2023	виконано
2	Характеристика товарної продукції та сировини. Підбір і розрахунок провідного обладнання	02.12.2023 - 10.12.2023	виконано
3	Технологічні розрахунки	11.12.2023 - 20.12.2023	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	21.12.2023 - 26.12.2023	виконано
5	Компонування відділень підприємства. Обґрунтування будівельних рішень	27.12.2023 - 31.12.2023	виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство. Система екологічного управління	01.01.2024 - 04.01.2024	виконано
7	Виконання апаратурно-технологічних схем	05.01.2024 - 12.01.2024	виконано
8	Креслення планів підприємства	13.01.2024 - 18.01.2024	виконано
9	Креслення розрізів, експлікації	19.01.2024 - 22.01.2024	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	23.01.2024 - 24.01.2024	виконано
11	Безпека життєдіяльності	25.01.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	26.01.2024 - 28.01.2024	виконано
13	Подання оформленої кваліфікаційної роботи, попередній захист	29.01.2024	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Назар ЛІСОВСЬКИЙ

_____ (прізвище та ініціали)

Тетяна ФЕДОРОВА

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Темою дипломного проекту передбачено проєкт технічного переоснащення ПАТ "Чернівецький хлібокомбінат" з метою підвищення потужності виробництва та впровадження нового асортименту.

Передбачено механізувати усі стадії технологічних процесів із змінною двох печей ФТЛ-2, на вистійно – пічний агрегат Г4-РПА-12 і скорочення однієї технологічної лінії без зменшення потужності підприємства, встановити двохшвидкісну тістомісильну машину, яка могла б мобільно реагувати на потреби ринку, для скорочення технологічного процесу приготування тіста.

Технічне переоснащення дозволить механізувати процеси приготування напівфабрикатів, тіста, посадки тістових заготовок у шафи вистоювання і в піч, також дозволить оновити асортимент, покращити якість виробів, звільнити робочу силу і матеріально – технічні ресурси без зменшення потужності.

Дипломний проєкт складається із пояснювальної записки, яка викладена на 87 сторінках, графічної частини формату А1 – 4 листів і експлікації.

ANNOTATION

The topic of the diploma project envisages the project of technical re-equipment of PJSC "Chernivetskyi Hlibokombinat" in order to increase production capacity and introduce a new assortment.

It is planned to mechanize all stages of technological processes with alternating two FTL-2 furnaces, to stand - furnace unit G4-RPA-12 and reduce one technological line without reducing the capacity of the enterprise, to install a two-speed kneading machine to respond to market needs. technological process of dough preparation.

Technical re-equipment will mechanize the processes of preparation of semi-finished products, dough, planting dough blanks in the cabinets and in the oven, will also update the range, improve product quality, free up labor and material and technical resources without reducing capacity.

The diploma project consists of an explanatory note, which is set out on page 87, a graphic part of A1 - 4 letters and an explanation.

Зміст

Вступ	ст. 5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності технічного переоснащення підприємства	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	9
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	19
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	25
5. Технологічні розрахунки	28
5.1 Вихідні дані	28
5.2 Розрахунок пофазних рецептур	30
5.3 Розрахунок виходу виробів	37
5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	41
5.5 Розрахунок витрат сировини	46
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	49
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	50
8. Технохімічний контроль виробництва	57
9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	67
10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	80
11. Будівельна частина	81
12. Система екологічного управління	82
13. Безпека життєдіяльності	84
Список використаної літератури	87

					Проект технічного переоснащення ПАТ "Чернівецький хлібокомбінат" з метою підвищення потужності виробництва та впровадження нового асортименту					
<i>Вип</i>	<i>Арку</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Лісовський Н.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>				4	87
<i>Перевірив</i>		<i>Федорова Т.О.</i>								
<i>Затвердив</i>		<i>Ковбаса В.М.</i>						<i>К-П філія НУХТ 2024 р. гр. 5-ТХ</i>		

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в Україні.

За останні десять років в Україні напрацьовано багато технологій з виробництва хліба спеціального призначення для певних вікових груп населення, а також лікувального та профілактичного спрямування для осіб, що проживають у забрудненій радіонуклідами місцевості. Відповідно до зростаючого попиту в останні роки значно змінився асортимент хлібобулочної продукції, зокрема, в кілька разів зросло виробництво здобних та булочних виробів. Як правило, розширення асортименту пов'язано з використанням сучасного обладнання, за допомогою якого всі технологічні операції здійснюються на високому технічному рівні.

На даний час головним завданням хлібопекарської галузі є підвищення рівня рентабельності виробництва, розширення та оновлення асортименту продукції відповідно до зміни попиту населення, покращення якості хлібобулочних виробів, а також технічне оновлення хлібопекарського виробництва.

На даний час хлібопекарська галузь переживає кризове становище. Тільки за перший квартал 2008 року ціна на пшеничне борошно вищого гатунку виросла на 8 відсотків, на пшеничне борошно першого сорту - на 23 відсотки. Вартість соняшникової олії, без якої випікати хліб теж неможливо, виросла на 24 відсотки, на газ - на 25 відсотків більше, ніж у 2007 році, а бензин подорожчав на 15 відсотків.

Незважаючи на це з початку року ціна на хліб для рядових покупців виросла лише на 14 відсотків. Це посилює тиск на виробників.

Впродовж 17-ти років незалежності ринок хліба постійно скорочувався. Це пов'язано зі зміною демографічної ситуації в країні. У 2008 році у всіх цих підприємств почали рости об'єми виробництва. На 8, 10, 15 відсотків - залежно від регіону, це свідчить про те, що маленькі підприємства, які до цього часу працювали в тіні, просто закриваються. Значить, завантаження перерозподіляється у бік великих товаровиробників.

Великі підприємства поки ще можуть працювати без збитку за рахунок дешевих кредитів, централізації, внутрішніх резервів

									Арк.
									5
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

На сьогоднішній день у галузі існує дві асоціації: це Всеукраїнська асоціація пекарів і "Укрхлібпром".

Всеукраїнська асоціація пекарів, в основному, об'єднує крупних виробників. Середні й дрібні входять в "Укрхлібпрому", за винятком декількох крупних об'єднань.

Всеукраїнська асоціація пекарів вважає, що сьогодні в терміновому режимі потрібно розробити і прийняти ефективну комплексну програму, яка відповідала б як інтересам держави, так і інтересам сільгоспвиробників, виробників харчової і переробної галузей промисловості, зернотрейдерів.

Ця програма повинна бути спрямована на створення сприятливих умов для вирощування (у необхідних для України об'ємах) продовольчої пшениці, сприяти розвитку харчової і переробної галузей і, разом з тим, зберігати статус нашої держави як одного з найбільших світових експортерів зерна.

Стабілізація роботи хлібозаводів та комбінатів залежить від конструктивного діалогу уряду з товаровиробниками, перегляду позиції командної політики регулювання цін. Враховуючи інтереси всіх учасників виробничого ланцюжка, можна гарантувати продовольчу безпеку громадян.

Дипломний проект складається з 13 розділів, який викладений на сторінках формату А4 і на 4 кресленнях формату А1.

						Арк.
						6
Вип.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Чернівецький хлібо завод, який став головним підприємством хлібокомбінату, був побудований у 1952 році по вулиці Головній, 233. В склад хлібокомбінату входить також Чернівецький хлібо завод № 2, у 1960 році увійшла мехпекарня у селищі Герца, пізніше Хотинський хлібо завод. Потужність об'єднання сьогодні становить 4393 тон хлібобулочних виробів на добу, 1,82 тисяч тон кондитерських виробів в рік. В даний час в склад відкритого акціонерного товариства ВАТ «Чернівецький хлібокомбінат» входять хлібо завод №1, хлібо завод №2 в місті Чернівці, мехпекарні у селищі Герца і в с.Подвірна.

Зараз хлібо завод працює по трьохзмінному режиму роботи. На заводі працює 4 бригади робітників по ковзаючому графіку. На підприємстві виробляється широкий асортимент виробів, біля 100 найменувань хлібобулочних і кондитерських виробів.

Основне виробництво представлене 4 цехами – хлібний, булочний, кондитерський, бараночний. До складу хлібного цеху входять такі відділення: склад БЗБ, просіювальне відділення, відділення рідких напівфабрикатів, що розміщені на третьому поверсі, тістоприготувальне відділення - на другому поверсі; тісторозробне, пекарне відділення, хлібосховище і експедиція – на першому поверсі.

На Чернівецькому хлібо заводі №1 передбачено 6 технологічних ліній по виробництву хліба, в які входить таке обладнання: печі ФТЛ-2, вистійні шафи Т1-ХР-2А, тістодільники А2-ХТН, бродильні корита ХТР, тістомісильні машини А2-ХТТ, чани ХЕ-43, дозатори борошна МД-100, водомірні бачки АВБ-100, просіювачі ПБ-1,5, силоса ХЕ-160А.

В даний час 4,5,6 лінії знаходяться у аварійному стані. На хлібо заводі застосовується багато фізичної та одноманітної праці при ручній укладці тістових заготовок на листи, укладці листів в шафу, перекладці в піч, вивантаження з печі, укладці у контейнера, транспортуванню контейнерів. Останнім часом на ринках збуту посилилась конкурентна боротьба за рахунок відкриття нових міні-пекарень у місті Чернівці, завоювання ринку хлібо заводами з інших міст, тому важливим є зниження собівартості продукції із збереженням виробничої потужності, що дасть змогу знизити ціни на хліб.

Реконструкцією передбачається:

									Арк.
									7
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- технічне переоснащення заводу з метою механізації виробництва;
- зменшення його фондомісткості за рахунок встановлення розстійно-пічних агрегатів Г4-РПА та іншого сучасного обладнання, за рахунок підбору оптимального асортименту;
- збільшення коефіцієнту використання виробничих потужностей;
- залучення нових партнерів по збуту за рахунок підбору необхідного асортименту виробів;
- підвищення якості виробів за рахунок впровадження нової технології із використанням КМКЗ та встановлення нового обладнання.

Для підвищення продуктивності праці і покращення якості виробів реконструкцією передбачено використання прогресивних способів тісто ведення: рідкі солені опари, КМКЗ, рідкі житні закваски, оскільки приготування рідких напівфабрикатів є менш трудомісткою операцією, їх можна легко консервувати і транспортувати. Крім того, КМКЗ запобігає розвитку картопляної хвороби хліба, є прискореним способом приготування тіста, що дуже важливо для хлібозаводу. Сіль у рідкій опарі знижує її в'язкість і піноутворення, сповільнює наростання кислотності, що є важливим для хлібозаводу влітку.

Перебачається встановлення для формових видів хліба розстійно-пічних агрегатів Г4-РПА, замість печей ФТЛ-2 і розстійних шаф Т1-ХР-2А; механізація процесу посадки у розстійну шафу і піч тістових заготовок за рахунок маятникового посадчика і посадчика ВНИИХПа для батонів, встановлення дозувальних станцій Ш2-ХДМ, монтаж лінії з періодичним замісом тіста, яка змогла б оперативно реагувати на потреби ринку, заміна дозаторів борошна МД-100 на Ш2-ХДА, встановлення дозаторів рідких компонентів Ш2-ХДБ, заміна механічного транспортування борошна на пружину систему встановлення вагів ПТ-1500. Результатом реконструкції буде демонтаж технологічної лінії, зменшення фізичної ручної праці, покращення процесу дозування сировини у тісто, зменшення втрат борошна до замісу напівфабрикатів.

Зважаючи на вище вказане можна зробити висновок, що технічне переоснащення є доцільним і фінансові інвестиції вкладені ефективно.

										Арк.
										8
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2 ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА

2.1 Обґрунтування способів приготування тіста та технологічних схем

Приготування тіста для хлібобулочних виробів на Чернівецькому хлібозаводі відбувається двофазним способом з використанням рідких напівфабрикатів.

Тісто для хліба пшеничного формового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг готують на рідкій солений опарі (PCO). Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій: приготування опари і приготування тіста на ній. Опару готують із частини всього борошна, солі, води та всіх дріжджів згідно рецептури. До вибродженої опари додають решту борошна, солі, воду і замішують тісто. Метою приготування опари є: адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук. З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідкої консистенції. PCO готують вологістю від 65 до 75%. Для виробництва хліба високої якості необхідно, щоб якомога більша кількість борошна була зброджена у першій фазі. Максимально можливий вміст борошна у рідкій опарі досягається при внесенні до неї всієї кількості води, передбаченої на приготування тіста, тому тісто на PCO готують без заливу води. Дріжджові клітини у рідких опарах мають кращу бродильну активність, ніж у густих, кращі умови для накопичення більшої кількості біомаси. Оптимальна температура для дозрівання PCO від 28 до 32⁰C, тривалість бродіння від 3,5 до 5 год залежно від вологості опари, сорту борошна, якості дріжджів, температури бродіння, до кінцевої кислотності від 5 до 6 градусів для борошна першого сорту при виробництві хліба білого.

Для зниження в'язкості опар, зменшення піноутворення, стабілізації кислотності в опару додають частину солі від 0,3 до 0,5 % до маси борошна в тісті. Сіль у PCO у меншій мірі пригнічує дріжджі, ніж у густих опарах, оскільки концентрація солі у PCO у 1,5 рази нижча, ніж у густих опарах, при однаковому дозуванні. Сіль у PCO затримує протеоліз білкових речовин, покращує газоутримуючу здатність тіста. Але додавати усю передбачену рецептурою сіль у PCO недоцільно, бо пригнічується діяльність мікрофлори і сповільнюється процес вистоювання тістових заготовок. Оптимальна

									Арк.
									9
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

кількість солі, що додається у РСО, становить 50% від усієї маси солі, передбаченої рецептурою.

Основною перевагою РСО є їх універсальність. На їх основі можна готувати різні вироби, змінюючи рецептуру під час замішування тіста, що сприяє раціональній організації праці в тістоприготувальному відділенні хлібозаводу. При опарному способі приготування тіста легко здійснити оптимальний технологічний режим з врахуванням хлібопекарських властивостей борошна. Змінюючи співвідношення борошна і води у опарі і в тісті, температуру і тривалість бродіння, можна підібрати найбільш раціональний режим для переробки борошна різної якості, в тому числі і для борошна слабкого чи дефектного. При роботі на РСО легко регулювати технологічний процес, вони мають меншу здатність до переокисання при непередбачених перервах у роботі. Рідкі опари зручно транспортувати по трубопроводах, легко дозувати, внаслідок цього забезпечуються умови для створення комплексно-механізованих ліній. При використанні РСО витрати на бродіння 0,5 % менші порівняно з витратами при приготуванні тіста на густих опарах. РСО добре зберігаються при низьких температурах.

Недоліками приготування тіста на РСО є більша тривалість циклу приготування тіста, звідси і наявність додаткового обладнання для бродіння РСО. Приготування тіста на РСО вимагає більшої трудомісткості по дозуванню і замісу опари. Вихід хліба при опарному способі на 0,5 % нижчий, ніж при безопарному, тому опарний спосіб приготування тіста дещо менш економічний і більш триваліший, ніж безопарний.

Тісто для хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг готують на рідких житніх заквасках (РЗ). Тісто готується за схемою закваска-тісто. Рідкі закваски містять дріжджеві клітини, та велику кількість молочнокислих бактерій. В розвідному циклі використовують чисті культури дріжджів *S. minor* і молочнокислі бактерії штамів А₆, В₈, В₂₇. До штамів дріжджів і молочнокислих бактерій висувають такі вимоги: штами бактерій повинні бути стійкими до кислот.

В рідких заквасках створюються кращі умови для життєдіяльності дріжджів, ніж в густих. В рідкому середовищі нижча кислотність, менша концентрація продуктів обміну, які пригнічують дріжджеві клітини. Дріжджеві клітини сприяють розпушуванню тіста, а молочнокислі бактерії забезпечують наростання кислотності, накопичення ароматоутворюючих речовин. В заквасках переважають мезофільні молочнокислі бактерії, як гомо-, так і гетероферментативні.

									Арк.
									10
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Рідкі закваски порівняно з густими мають ряд переваг: хліб має кращі смакові властивості; вироби виготовленні на РЗ повільніше черствіють; краще змінювати режим приготування тіста по ходу технологічного процесу; краще охолоджувати і підігрівати; краще транспортувати і дозувати; затрати сухих речовин в рідких заквасках зменшується на 0,6 – 0,7 % ; краще працювати при переривах на роботі.

В виробничому циклі періодично відбирають на заміс тіста 50% спілої закваски, поповнюючи відбір такою ж самою масою живлення. Параметри приготування закваски впливають на становище бродильної мікрофлори і на якість закваски. Вологість заквасок, що використовуються для приготування хліба коливаються в межах 70 – 83%. Температура рідких заквасок впливає на життєдіяльність дріжджів і молочнокислих бактерій. Підвищення початкової температури від 30 до 34 °С пригнічує дріжджі, але стимулює розвиток молочнокислих бактерій. Підвищена температура до 31 – 32 °С активує молочнокислі бактерії і зрівнює становище обох видів бродильної мікрофлори. Кислотність рідких заквасок в кінці бродіння повина бути 10 – 13 град.

Основним недоліком використання РЗ є швидке переокисання напівфабриката. При високій кислотності середовища тіста гальмується дія амілолітичних ферментів і обмежується ферментативний розклад білкових речовин. Якщо не прийняти заходів для підвищення кислотності житнього тіста, то клейстеризований крохмаль буде легко розкладений при випіканні активною α – амілазою з утворенням великої кількості декстринів і м'якуш хліба буде таким, що заминається і липким на дотик.

Тісто для хліба хотинського подового масою 0,7 кг готують із застосуванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ). Цей спосіб відноситься до однофазних прискорених способів приготування тіста. КМКЗ містить чисті культури молочнокислих бактерій *L.plantarum* – 30, *L.brevis* – 1, *L.casei* – 26. Ця закваска готується вологістю 63-66%, бродить 8-9 год до кінцевої кислотності 14-18 град. У виробничому циклі частину КМКЗ використовують для її оновлення, а решту – для приготування тіста (найчастіше це ½ всієї закваски).

Внесення КМКЗ у тісто спрямоване на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які обумовлюють дозрівання тіста. Тісто приготовлене на КМКЗ дозріває швидше, ніж тісто, приготовлене традиційним безопарним способом. Крім того, внесення КМКЗ у тісто підвищує кислотність тіста, а це необхідно при переробці борошна з високою автолітичною активністю, виробленого з пророслого зерна для зниження

									Арк.
									11
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

активності α – амілази, а також при переробці борошна з короткорваною клейковиною для покращення набухання білків. При використанні КМКЗ тісто збагачується не лише кислотами але й водорозчинними білками, вуглеводами, ароматичними сполуками, що сприяє покращенню стану м'якушки хліба, його смакових властивостей. Крім того, КМКЗ зручно зберігати, вони самоконсервуються, завдяки значній вологості їх легко транспортувати.

У порівнянні з традиційним безопарним способом застосування КМКЗ вимагає додаткового обладнання. Прискоренні способи технологічно не гнучкі, їх важче коректувати, короткий технологічний цикл не завжди забезпечує необхідну якість виробів.

Тісто для батона «Дорожнього» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг готують безопарним способом з використанням пропіоновокислої закваски. Цей спосіб відноситься до заквасок направленої дії.

Пропіоновокисла закваска готується на пропіоновокислих бактеріях штату ВКМ – 103. Живильним середовищем для її приготування є борошняна заварка. Пропіоновокислі бактерії накопичують у живильному середовищі пропіонову і мурашину кислоти, які є ефективними інгібіторами розвитку спорових бактерій і пліснявих грибів. Поряд з цим у заквасці накопичується вітамін В₁₂. Кислотність цієї закваски 12-16 град., вологість 68 – 72 % . Пропіоновокисла закваска застосовується з метою попередження розвитку картопляної хвороби хліба, з метою інтенсифікації технологічного процесу, покращення мікробіологічної чистоти хліба, пригнічення розвитку в хлібі мікрофлори, що виникає пліснявіння.

При використанні підкислюючих заквасок тісто збагачується не лише кислотами, але й водорозчинними білками, вуглеводами, а також ароматичними сполуками, що сприяє покращенню стану мякушки хліба, його смакових якостей.

2.2 Зберігання і підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99 і житнє обдирне ГОСТ 7045-90 на хлібозавод доставляється безтарним способом в автоборошновозах і зберігається в силосах ХЕ-160А (6). Облік борошна на хлібозаводі ведеться шляхом зважування автоборошновоза до і після розвантажування. Для розвантаження автоборошновоз під'їжджає до приймального щитка ХЦП-1 (8) , з яким з'єднується за допомогою гнучкого шлангу до трубопроводу щитка. Вмикається компресорна станція борошновоза і

									Арк.
									12
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

борошно перекачується за допомогою повітря в силос ХЕ-160А (6). Протягом семидобового зберігання борошна проходить такий процес як визрівання або відлежування борошна. Для того, щоб стимулювати цей процес в складі безтарного зберігання борошна повинна підтримуватись температура повітря в межах 15-25⁰С, відносна вологість не повинна перевищувати 70 %. Борошно поступає в силос через патрубок зверху для виділення повітря, яке транспортувало борошно в верхній частині силоса встановлений фільтр. З силоса борошно подається пружиною системою (9). Завдяки якому борошно відділяється від повітря і подається на просіювання. Просіювання борошна відбувається на просіювачах ПТ-1500 (7). Після цього борошно зважується і подається у виробничий бункер ХЕ-112 (22), звідки шнеком подається на приготування напівфабрикатів.

Дріжджі хлібопекарські пресовані ТУУ. 56.1.18002-2001 зберігаються при температурі 0-4⁰С запас на підприємстві здійснюється на три доби. Охолоджені дріжджі знаходяться в стані анабіозу, тому процеси життєдіяльності в них протікають повільно. При зберіганні в теплому приміщенні дріжджі швидко підлягають автолізу, так як в них багато вологи 75% і ферментів. При цьому білки гідролізуються, дріжджі розріджуються, набуваючи при цьому неприємний смак, запах, під'ємна сила різко погіршується. Кислотність дріжджів повинна бути не більше 120 мг оцтової кислоти, підймальна сила не більше 70 хв., вологість не більше 75%. При підготовці пресованих дріжджів для замісу напівфабрикатів їх розводять водою в дріжджемішалках Х-14 (16) додаючи на 1 частину дріжджів 3 частини води з температурою 29-32 ⁰С. Перед подачею на виробництво дріжджеву суспензію пропускають крізь сито з розміром отворів не більше 2,5мм. Дріжджова суспензія відцентровим насосом перекачується в виробничий збірник ХЕ-47 (11), з якого самотечією поступає на виробництво.

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-97) доставляється на хлібозавод автотранспортом. Запас солі на складі передбачено на 15 діб.

Сіль з самоскидів зсипається в приймальний відсік ємкості Т1-ХСБ (14) потім по трубопроводу в ємкість подається вода в кількості 50% до маси солі. Через барботер від повітрорудки поступає стиснуте повітря, яке поліпшує перемішування солі і прискорює її розчинення. При досягненні густини розчину 1,2г/см³, оператор подає розчин через фільтр і за допомогою насосу (2) перекачує в збірну ємкість ХЕ-48 (13) звідки він поступає в дозатори.

Цукор-пісок (ДСТУ 2316-93) доставляється на підприємство

									Арк.
									13
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

автотранспортом, розфасованим у мішки масою 50 кг. Зберігають цукор-пісок в приміщенні з постійною відносною вологістю повітря не більше 65 %. Мішки з цукром складаються на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. На заміс тіста цукор-пісок використовують у вигляді розчину, який готують у цукро-жиророзчиннику А2-ХРЦ (16). Розчин готують густиною 1230 кг/м³. Вода для приготування розчину з температурою 50-60°C дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (). Приготовлений розчин через кран із сітчастим фільтром насосом по трубопроводу перекачують у збірник ХЕ-47 (10), з якого розчин само течією поступає на дозування.

Маргарин столовий (ТУУ 561.8008-2001) на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин розтоплюють. Для цього використовують цукро-жиророзчинник А2-ХРЦ (15), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою, яка забезпечує температуру в середині маси 40-45°C. При такій температурі маргарин не розшаровується. Перед розтопленням маргарин звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у бак цукро-жиророзчинника. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом у виробничий збірник ХЕ-48 (12), який облаштований водяною сорочкою. З виробничого збірника по термоізолюваному трубопроводу маргарин подається на виробництво у дозатори.

Вода (ГОСТ 2874 - 82) на хлібозавод подається з місцевої водомережі. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної води та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачено приміщення де встановленні баки гарячої і холодної води. Запас холодної води здійснюється на 4 години, гарячої що отримують шляхом підігріву паром за допомогою змієвика – на 8 годин. Температура гарячої води 70°C. Заповнення бака гарячої води холодною водою здійснюється регулюючим вентилем. Для подачі пари, що йде на обслуговування обладнання на підприємстві встановлено котельну установку, що працює по циркуляційному принципу. Холодна вода, що надходить з водомережі, проходить крізь катіонітові фільтри (18) і поступає в деаератор де вона

									Арк.
									14
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

частково звільняється від кисню. Потім вода за допомогою відцентрового насоса подається в котел.

Конденсат що утворюється, збирається в збірнику конденсату , звідки відцентровим насосом (2) подається в деаератор (19), а потім в паровий котел Е 1/9Г (21).

2.3. Виробництво хліба пшеничного формового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг

Тісто для хліба пшеничного формового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг готують на РСО. Після зважування борошно пневмотранспортом подається у виробничий бункер ХЕ-112 (22), звідки за допомогою дозатора борошна Ш2-ХДА (35) зважена порція поступає у заварочну машину ХЗМ-300 (37). Дріжджова суспензія і вода дозуються за допомогою дозатора рідких компонентів Ш2-ХДБ (34). Дріжджова суспензія поступає у дозатор самотечією від виробничого збірника ХЕ-47 (11), холодна і гаряча вода – від баків (1) і (4). У РСО дозують 50% розчину солі, який поступає у дозатор Ш2-ХДБ (34) від виробничого збірника ХЕ-46 (13). Замішана опара від заварочної машини за допомогою насоса (2) подається в один з чанів ХЕ-45 (36) для бродіння. Тривалість бродіння РСО 4 години, кінцева кислотність 5 град. Виброджена РСО подається у виробничий збірник ХЕ-45 (25). Для виробництва хліба білого використовують безперервний заміс тіста. Заміс відбувається у тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (23).

Борошно на заміс поступає від виробничого бункера ХЕ-112 (22) за допомогою шнека і дозується на заміс барабанним дозатором РСО і розчин солі дозуються черпаковими дозаторами (24). Тісто готується без заливу води у нього. Вологість тіста складає 45,5%. Замішане тісто поступає у корито ХТР (26) для бродіння. Тривалість бродіння тіста складає 40 хвилин, кінцева кислотність складає 4 град. За допомогою тістоспуску з корита тісто подається у воронку ділильно-вкладальної машини ШЗЗ-ХДЗУ (27), яка ділить тісто на шматки і вкладає у форми. Вистоювання тіста і випікання хліба відбувається у розстійно-пічному агрегаті Г4-РПА-12 (28). Тривалість вистоювання тістових заготовок для хліба білого формового складає 40 хвилин, випікання 45 хвилин. Випечений хліб за допомогою транспортерів (29) подається на циркуляційний стіл для формового хліба (30), де вкладається у лотки і контейнера (31) і відправляється на нарізку в різальну машину SIMPLEX (32) і упаковку в машину FUJI MACHINERY (33) після чого подаються у хлібосховище.

										Арк.
										15
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.4. Виробництво хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг

Тісто для хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг готують на РЗ. Водно-борошняну суміш для РЗ готують у заварочній машині ХЗМ-300 (37). Дозування борошна здійснюється за допомогою дозатора борошна періодичної дії Ш2-ХДА (35) від виробничого бункера ХЕ-112 (22). Дозування води відповідної температури відбувається через дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ (34) від баків гарячої та холодної води (1) і (4). Замішане живлення від заварочної машини за допомогою насоса подається у один з чанів ХЕ-45 (40), де міститься частина зрілої РЗ. Тривалість бродіння РЗ 4 години до кінцевої кислотності 10 град.

Після бродіння половина зрілої РЗ подається у виробничий збірник ХЕ-46 (38). Приготування тіста для хліба кминного відбувається у тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (23). Борошно для замісу тіста подається шнеком від виробничого бункера ХЕ-112 (22) і дозується барабанним дозатором. Дозування РЗ відбувається за допомогою черпакового дозатора (24). Розчин солі, дріжджова суспензія, холодна та гаряча вода поступають у дозувальну станцію Ш2-ХДМ (39), звідки дозуються у тістомісильну машину. Кмин дозується в тісто за допомогою вібротка (41). Замішане тісто поступає у корито для бродіння ХТР (26). Тривалість бродіння тіста для хліба кминного складає 90 хвилин, до кінцевої кислотності 9 град.

Виброджене тісто за допомогою тісто спуска подається у воронку ділильно-вкладальної машини ШЗЗ-ХДЗУ (27), після чого тістові заготовки поступають на вистоювання і випікання. Вистоювання тіста і випікання хліба орловського відбувається у розстійно-пічному агрегаті Г4-РПА-12 (28). Тривалість вистоювання для хліба кминного 45хвилин, випікання 55 хвилини. Готові вироби за допомогою стрічкових транспортерів (29) подяються на агрегат для укладання формового хліба (30), де вкладаються у лотки і контейнера (31), і направляються на нарізку в різальну машину SIMPLEX (32), і упаковку в машину FUJI MACHINERY (33) після чого подаються у хлібосховище.

2.5. Виробництво хліба хотинського подового масою 0,7 кг

Тісто для хліба хотинського подового масою 0,7 кг готують на КМКЗ. Для приготування закваски використовують заварочну машину ХЗМ-300 (37), куди подають борошно і воду відповідної температури. Борошно дозується за допомогою дозатора борошна періодичної дії Ш2-ХДА (35) від виробничого бункера ХЕ-112 (22), води поступає від баків гарячої та

									Арк.
									16
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

холодної води (1) і (4) у дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ (34) і дозується у заварочну машину. Замішана водо-борошняна суміш за допомогою насоса перекачується у один з чанів для бродіння ХЕ-47 (48), де міститься половина КМКЗ попереднього приготування. Тривалість дозрівання КМКЗ 8 годин, до кінцевої кислотності 16 град.

Після бродіння половина зрілої КМКЗ подається у виробничий збірник ХЕ-48 (42). Приготування тіста для хліба хотинського відбувається у тістомісильній машині безперервної А2-ХТТ (23). Борошно для замісу тіста подається від виробничого бункера ХЕ-112 (22) через барабанний дозатор. Рідкі компоненти дозуються за допомогою дозувальної станції Ш2-ХДМ (39), куди подається розчин солі, дріжджова суспензія від виробничих збірників ХЕ-46 (13), і ХЕ-47 (11) гаряча та холодна вода від баків гарячої та холодної води. Дозування КМКЗ відбувається за допомогою черпакового дозатора (24). Замішане тісто поступає у корито для бродіння ХТР (26). Тривалість бродіння тіста 110 хвилин, кінцева кислотність 4 град.

Після бродіння тісто з корита за допомогою тісто спуска подається у воронку тісто дільника А2-ХТН (43), де ділиться на шматки і подається на тістоокруглювач Т1-ХТН (44). Округлені тістові заготовки за допомогою стрічкового транспортера (29) і маятникового посадчика () вкладаються у люльки розстійної шафи Т1-ХР23-60 (46). Тривалість вистоювання тістових заготовок 40 хвилин. Випікання хліба хотинського відбувається у печі ФТЛ-2 (47) протягом 40 хвилин. Пересадка тістових заготовок з ви стійної шафи у піч відбувається шляхом перекидання тістових заготовок з люльки шафи на виносний подик печі. Випечені вироби за допомогою стрічкових транспортерів (29) подаються на агрегат для вкладання хліба (30), де вкладаються у лотки і контейнери МО-6В (31) і направляються на упаковку в машинуFUJI MACHINERY (33)після чого подаються у хлібосховище.

2.6. Виробництво батона «Дорожнього» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг

Тісто для батонів дорожніх готують, безопарним способом з використанням пропіоновокислих заквасок. Приготування тіста для батонів “Нива” відбувається періодичним способом за допомогою дозатором борошна Ш2-ХДА (35) дозується зважена порція борошна від виробничого бункера ХЕ-112 (22). Розчин солі,розчин цукру, маргарин, дріжджова суспензія, пропіоновокисла закваска від виробничих збірників гаряча та холодна вода від баків (1) поступає у дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ

									Арк.
									17
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

(34) звідки дозуються у тістомісильну машину. Тривалість замісу тіста 12 хвилини, після чого воно переноситься у діжу (50).

Тривалість бродіння тіста 90 хвилин, кінцева кислотність 3 град. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача ПО-1 (51) і тісто спуска подається у воронку тістодільника А2-ХТН (43), після чого тістові заготовки подаються на тістоокруглювач Восход ТО-5 (52) і шафу попередньої вистійки Бриз-плюс (53) де вистоюється 5 хвилин. Далі тістові заготовки подаються на закатувальну машину Восход ТЗ-ЗМ (55), де їм надається батоноподібна форма.

Вкладання тістових заготовок у шафу кінцевої вистійки Т1-ХР2А-48 (54) відбувається за допомогою ручної праці тістових заготовок (56). Тривалість вистоювання 40 хвилин. Пересадка заготовок у піч ФТЛ-2 (47) відбувається вручну. Тривалість випікання батона Нива 21 хвилина. Готові вироби за допомогою стрічкових транспортерів (29) подаються на циркуляційний стіл Х-ХГФ (30) звідки вручну вкладаються у контейнери МО-6В (31) і направляються на нарізку в різальну машину SIMPLEX (32) і упаковку в машину FUJI MACHINERY (33) після чого подаються у хлібосховище.

У хлібосховищі для транспортування контейнерів з готовими виробами передбаченні рейки і ланцюгові штовхачі. У хлібосховищі хліб зберігається не більше 8 годин, а батони не більше 6 годин. Контейнери з готовими виробами вручну підкачуються до рейків, де зачіплюються ланцюговими штовхачами і транспортуються до платформ відвантаження. Завантаження автотранспорту готовими виробами відбувається вручну.

У хлібосховищі передбачена стрічка рейків для порожніх контейнерів. Санітарна обробка лотків відбувається на спеціальній установці, яка складається з машини для миття лотків і збірника розчину соди.

						Арк.
						18
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Борошно пшеничне – характеризується високою харчовою цінністю, завдяки високому вмісту крохмалю (66-79%) і білку (12-15,5%). Зольність борошна збільшується, по мірі зниження сорту. У обойного вона складає 1,85%, у вищого сорту - 0,80. В пшеничному борошні крім зольності нормують крупність помелу, вологість(не більше 15%) кількість металодомішків, клейковину та забрудненість шкідниками хлібних запасів. Борошно не повинно мати сторонніх домішок, запахів.

Борошно пшеничне— продукт помелу зерна, який використовується для виготовлення хліба, макаронів, кондитерських та ін. виробів. Залежно від виду сировини розрізняють борошно пшеничне, житнє, ячмінне, вівсяне, кукурудзяне, горохове, соєве та ін. Кожний сорт борошна характеризується певними показниками: крупністю помелу, зольністю, хлібопекарськими якостями.

Хімічний склад борошна близький до хімічного складу зерна, з якого воно виготовлене. Зокрема у нижчих сортів він близький до складу цілого зерна. Проте порівняно із зерном у борошні міститься більше крохмалю і менше жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів.

Енергетична цінність борошна висока. Залежно від виду і сорту борошна вона становить: пшеничного від 300 до 330 ккал/100 г, житнього -290-300 ккал.

Хороше борошно повинно бути сухим, м'яким, білого або ледь кремуватого кольору; при затисканні такого борошна в кулаці повинна утворитися грудочка, яка відразу розсипається; від води воно не темніє.

Органолептичні показники якості борошна:

Смак — властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

Запах — властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий.

Колір — білий, білий з жовтуватим відтінком.

Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту

Борошно пшеничне вищій сорт:

Залишок на ситі, %,— не більше 43/5

Прохід крізь сито, % — 43/95

Зольність (у перерахунку на СР), % — не більше 0,55

Білість, одиниць приладу РЗ-БПЛ — 54 і більше

Сира клейковина, % — не менше 24

									Арк.
									19
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Число падіння — не менше 160

Вміст металомагнітних домішок в 1кг — не більше 3 мг

Вологість, % — не більше 15

При тривалому зберіганні (понад 3-4 місяці) і температурі 15°C у борошні виникають гіркий смак і неприємний запах згірклої олії. Це пояснюється тим, що жир борошна розкладається і окислюється повітрям, внаслідок чого утворюються кислоти, які збільшують кислотність борошна. Крім того, під час зберігання борошно може прокисати внаслідок розвитку у ньому бактерій, які зброджують цукор з утворенням кислот, та пліснявіти внаслідок активної життєдіяльності плісневих грибів.

Необхідно встановити систематичний контроль за умовами зберігання, станом і якістю борошна. Температуру повітря перевіряють щотижня на висоті 1,5 м від підлоги і при потребі продукцію провітрюють щодня. Крім того, раз на місяць перевіряють температуру повітря на рівні нижнього, середнього та верхніх рядів мішків штабеля. Температуру борошна вимірюють при надходженні його на склад, а потім при зберіганні двічі на місяць, якщо температура повітря на складі вище 10°C, і один раз на місяць, якщо вона нижча 10°C.

Відносну вологість повітря перевіряють у встановлені строки. Дані перевірок записують у спеціальний журнал.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі - група одноклітинних грибів, які втратили міцеліальну будову у зв'язку з переходом до проживання у рідких і напіврідких, багатих на органічні речовини субстратах. Об'єднує близько 1500 видів, що належать до аскоміцетів та базидіоміцетів та домінують серед грибів у водних середовищах.

Розміри дріжджових клітин зазвичай становлять 3—7 мкм у діаметрі, тоді як деякі види здатні зростати до 40 мкм.

Дріжджі хлібопекарські пресовані повинні відповідати наступним даним:

- консистенція: щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися ;
- колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні;
- смак і запах: прісний, притаманний дріжджам, без запаху плісняви і інших сторонніх присмаків.

									Арк.
									20
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.1 — Фізико-хімічні показники дріжджів пресованих

Найменування	Показник, %
Вміст вологи	75,00
Вміст сухих речовин	25,00
Вміст білків	12,50
Вміст жирів	0,40
Вміст вуглеводів	8,30
Вміст золи	7,600
Підйомна сила (підйом тіста до 70 мм) хв. не більше	55
Кислотність 100г дріжджів в перерахунку на уксусну кислоту, мг, не більше	120
Стійкість, год. не менше:	
Для дріжджів вироблених спеціальними заводами	60
Для дріжджів, вироблених спиртовими заводами	48

Дріжджі хлібопекарські пресовані надходять на хлібопекарські підприємства охолодженими до температури від 0 до 4°C у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000г, упакованих у полімерні, картонні або дощаті ящики.

Дріжджі — продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильних камерах або шафах при температурі від 0 до 4°C з відносною вологістю не вище 75 %. Гарантований термін зберігання — 12 діб. Охолоджені дріжджі знаходяться у стані анабіозу і тому певний час зберігають якість. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби.

У процесі зберігання дріжджів при більш високій температурі відбувається автоліз дріжджових клітин, внаслідок чого вони пом'якшуються, підвищується їх кислотність, знижується підйомна сила, зростає вміст глютаміну у відновній формі. Допускається зберігання змінного або добового запасу пресованих дріжджів в умовах цеху.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води приблизно 1:3 або 1:4. Температура суспензії має бути від 26 до 32, але не вище 37°C. Суспензію готують у емкостях з мішалкою.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)

Цукор - солодкий продукт харчування. Це загальна назва групи простих вуглеводів, які використовуються в повсякденному приготуванні їжі. Ця група складається з моносахаридів і дисахаридів.

У повсякденній мові слово "цукор" переважно застосовують до цукрози, яка виробляється промисловим способом з цукрового буряка або цукрової тростини. В цукровому буряку її вміст становить від 16 до 20%, а в цукровій тростині — від 14 до 26%. Для використання в приготуванні їжі цукроза продається в наступних варіантах:

- цукор білий кристалічний. Білі зернисті кристали розміром від 0,2 до 0,5 мм.

- кусковий цукор

- цукрова пудра — порошок, отриманий шляхом подрібнення цукру-піску, які використовуються, зокрема, для глазури.

- цукрова вата.

- коричневий цукор — коричневі гранули, часто вологі. Часто отримують шляхом змішування попередньо очищеного гранульованого цукру з патокою.

- цукрові кульки-перлини (Демерара) — великозернистий цукор з розмірами кристалів близько 3 мм.

Завдяки цінним харчовим, смаковим і фізичним властивостям цукор віднесено до продуктів першої необхідності. Всі інші речовини, які використовуються для підсолоджування, вважаються заміниками цукру — речовинами, які мають близьку до солодкості цукру солодкість і виконують в продукті роль наповнювача маси.

Органолептичні показники цукру білого кристалічного:

Зовнішній вигляд — білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.

Запах і смак — солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.

Чистота розчину — Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

									Арк.
									22
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.2— Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення за категоріями цукру			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: %	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:	22,5	45,0	104	195
одиниць ICUMSA	3	6	-	-
балів	-	-	0,8	1,5
умовних одиниць				
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

Сіль кухонна (ДСТУ 3583: 97)

Сіль кухонна — це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей, кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість.

Сіль являє собою кристалічний сипкий продукт без запаху (окрім випадку йодованої солі) з солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та голубуватий відтінки в залежності від походження солі.

За розміром зерен мелену сіль поділяють на номери: 0, 1, 2, 3. Чим більший номер, тим більші зерна солі.

Для забезпечення правильності дозування солі рекомендується готувати розчин із стабільною густиною. Сольовий розчин, що додається при

									Арк.
									23
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

замішуванні тіста, за рецептурою залежно від його густини, що визначена ареометром. Максимальна концентрація розчину солі 26%. Густина розчину 1,2 кг/ густина розчину контролює технолог за допомогою ареометра. Запас солі не менше ніж на 15 діб

Значення в харчуванні

Сіль використовують як смакову речовину та для консервування харчових продуктів.

Таблиця 3.3 — Фізико-хімічні показники харчової кухонної солі

Найменування показника	Фактичний вміст	Норма в перерахуванні на суху речовину для сорту	
		вищий	перший
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	98,22	98,20	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,31	0,35	0,55
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,03	0,08	0,10
Масова частка сульфат-іона, % не більше	0,80	0,85	1,20
Масова частка калій-іона (для продукту без йодованої добавки), % не більше	0,012	0,10	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), % не більше	0,0020	0,04	0,04
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.о.), %, не більше	0,29	0,25	0,45

Перед подачею на виробництво сіль звільняють від упаковки та готують сольовий розчин в солерозчиннику.

4 ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ПЕЧЕЙ

4.1 Вихідні дані

Вихідні дані по даному асортименту виробів для печей приведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1. – Вихідні дані

Назва показника	Умовне позначення	Назва виробу			
		Хліб пшеничний формовий з борошна пшенично-го першого сорту, масою 0,75 кг	Хліб прикарпатський формовий, масою 0,9 кг	Хліб хотинський подовий, масою 0,7 кг	Батон «Дорожній», масою 0,5 кг
Марка печі		Г4-РПА-12	Г4-РПА-12	ФТЛ-2	ФТЛ-2
Кількість люльок	N_1	39	39		
Розміри люльки:					
довжина, мм	L	1920	1920	1920	1920
ширина, мм	B	350	350	350	350
Розміри виробів:					
довжина, мм	l	200	200	-	310
ширина, мм	b	100	100	-	100
діаметр, мм	d	-	-	200	-
Тривалість випікання, хв	T	45	55	40	21

4.2. Розрахунок продуктивності печей.

Розрахунок продуктивності печі за годину, $P_n^{год}$, в кілограмах, за формулою

$$P_n^{год} = N_1 \cdot N_2 \cdot m \cdot 60 / T_e \quad (4.1)$$

де N_2 – кількість виробів на люльці, шт

m – нормативна маса виробу, кг.

T_e – тривалість випікання, хв.

для хліба пшеничного формового:

$$P_n^{год} = 39 \cdot 16 \cdot 0,75 \cdot 60 / 45 = 624,0 \text{ кг/год}$$

для хліба прикарпатського формового:

$$P_n^{год} = 39 \cdot 16 \cdot 0,9 \cdot 60/55 = 612,6 \text{ кг/год}$$

для хліба хотинського подового кількість виробів у люльці, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = (l - a)/(d + a) \quad (4.2)$$

де a – відстань між виробами, мм

$$N = (1920 - 20)/(200 + 20) = 8 \text{ шт}$$

Продуктивність печі за годину для хліба хотинського:

$$P_n^{год} = 24 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 60/40 = 201,6 \text{ кг}$$

для батонів Дорожніх кількість виробів на листі, N_L , в штуках за формулою (4.2):

$$N = (650 - 30)/(100 + 30) = 4 \text{ шт}$$

Продуктивність печі за годину для батонів «Нива», в кілограмах становить:

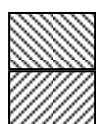
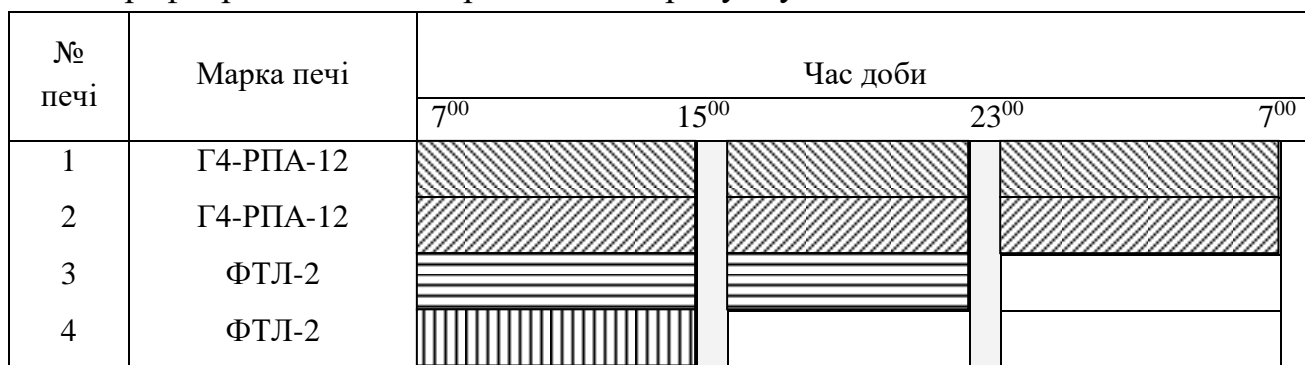
$$P_n^{год} = 24 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 0,5 \cdot 60/21 = 411,4 \text{ кг}$$

Продуктивність печей за годину і добу приведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Продуктивність печей за годину і добу.

№ печі	Марка печі	Назва виробу	Продуктивність за год, кг	Тривалість роботи печі, год	Продуктивність за добу, кг
1	Г4-РПА-12	хліб пшеничний формовий з борошна пшеничного першого гатунку масою 0,75 кг	624,0	23	14352
2	Г4-РПА-12	хліб прикарпатський формовий масою 0,9 кг	612,6	23	14089,8
3	ФТЛ-2	Хліб хотинський подовий, масою 0,7 кг	201	15,32	3088,5
4	ФТЛ-2	Батон Дорожній з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг	411,4	7,66	3151,3
Всього					34681,6

Графік роботи печей приведено на рисунку 4.1



– виробництво хліба пшеничного формного з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг



– виробництво хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг



– виробництво хліба хотинського подового масою 0,7 кг



– виробництво батонів дорожніх з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг

Рис. 4.1. Графік завантаження печей.

5 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТІВ

5.1 Вихідні дані

Вихідні дані згідно [6], приведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1- Вихідні дані для виробів.

Назва показників, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників для виробів			
		Хліб пшеничний формовий з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,75 кг	Хліб прикарпатський формовий, масою 0,9 кг	Хліб хотинський подовий, масою 0,7 кг	Батон «Дорожній», масою 0,5 кг
1	2	3	4	5	6
Стандарт на готові вироби		ГОСТ 26987-86	ТУУ 46.22.60-95	ТУУ. 46.22.022-95	ТУУ. 46.22.066-96
Показники якості виробів:					
Вологість, %, не більше	<i>W</i>	45	49	43	43
Кислотність, град, не більше	<i>K</i>	3	9	4	2,5
Пористість, % не менше	<i>П</i>	70	59	64	69
Рецептура на 100 кг борошна, кг					
Борошно житнє обдирне	<i>G_б</i>	-	60	-	-
Борошно пшеничне другого сорту	<i>G_б</i>	-	-	50	-
Борошно пшеничне першого сорту	<i>G_б</i>	100	40	50	-
Борошно пшеничне вищого сорту	<i>G_б</i>	-	-	-	100
Дріжджі пресовані	<i>G_д</i>	1,5	0,5	1,5	1,5

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Сіль кухонна	G_c	1,3	1,5	1,5	1,3
Цукор	G_u	-	-	-	2,5
Кмин	G_k	-	1	-	-
Маргарин	G_m	-	-	-	2,5
Разом	G_c	102,8	103,0	103,0	107,8
Технологічний режим					
Спосіб приготування тіста		PO	P3	КМКЗ	БО з викор. пропіоно- вокислої закваски
Вологість тіста, %	W_m	45,5	50	43,5	43,5
Вологість першої фази, %	W_ϕ	70	70	65	65
Тривалість бродіння першої фази, год	$T_{\phi p}$	240	210	480	480
Тривалість бродіння тіста, хв.	$T_{\phi p.}$	40	90	110	90
Тривалість вистоювання, хв.	$T_{.vic}$	40	45	40	40
Тривалість випікання, хв	$T_{.vin}$	45	55	40	21
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c}$	26	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	n	3	3	3	3
Технологічні втрати і затрати:					
Втрати борошна до замішування тіста, %	q_b	0,02	0,02	0,02	0,02
Втрати борошна і тіста від замішування до випікання, %	q_m	0,05	0,05	0,05	0,05

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Масова частка спирту у тісті, %	$C_{сп}$	0,9	0,9	0,9	0,9
Масова частка летких речовин у тісті, %	$C_{лк}$	-	0,4	-	-
Упікання, %	$q_{уп}$	8,5	10	8,5	11,5
Зменшення маси хліба при укладанні, %	$q_{вк}$	0,7	0,7	0,7	0,7
Усихання, %	$q_{ус}$	4,0	4,0	4,0	4,0
Відхилення маси виробів від нормативної, %	$q_{шт}$	0,4	0,4	0,4	0,4
Масова частка крихти і лому, %	$q_{кр}$	0,02	0,02	0,02	0,02
Втрати від переробки браку, %	$q_{бр}$	0,02	0,02	0,02	0,02
Вихід плановий, %	$B_{пл}$	136,1	145,0	131,0	133,0

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба пшеничного формового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг.

Вихід тіста з 100 кг борошна, G_T , розраховуємо в кілограмах за формулою:

$$G_T = G_{сп}^{сир} \cdot (100 - W_б) / (100 - W_T) \quad (5.1)$$

де $G_{сп}^{сир}$ - сума сухих речовин сировини в тісті, кг

W_T - вологість тіста, %

$$G_T = 102,8 \cdot (100 - 15,2) / (100 - 45,5) = 160 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, $G_{вт}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{вт} = G_m - G_c \quad (5.2)$$

$$G_{вт} = 160 - 102,8 = 57,2 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + n \cdot G_{др} \quad (5.3)$$

$$G_{др.с} = 1,5 + 3 \cdot 1,5 = 6,0 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{в.др.с}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{в.др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (5.4)$$

$$G_{в.др.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії $W_{др.с}$, у відсотках, за формулою:

$$W_{др.с} = (1,5 \cdot 75 + 3 \cdot 100)/4,5 = 93,75\%.$$

Маса розчину солі $G_{р.с}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{р.с} = G_{\bar{\delta}} \cdot G_c / C_{р.с}, \quad (5.5)$$

де $C_{р.с}$ – концентрація розчину солі, %.

$$G_{р.с} = 100 \cdot 1,3/26 = 5,2 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині солі $G_{в.р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.р.с} = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг.}$$

Маса води в опарі, $G_{вр.о}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{вр.о} = 57,2 - 1,95 = 55,25 \text{ кг.}$$

Маса борошна в рідкій солоній опарі в кілограмах, за формулою:

$$G_{\bar{\delta}O} = [55,25(100 - 70) + 1,5(75 - 70) + 0,65(3 - 70)]/(70 - 14,5) \\ = 29,2 \text{ кг}$$

Маса опари в кілограмах за формулою:

$$G_o = G_{\bar{\delta},o} + G_{\varepsilon,o} + G_{др.с} + G_{р.с} \quad (5.6)$$

$$G_o = 29,2 + 50,3 + 4,5 + 2,6 = 86,6 \text{ кг}$$

Маса борошна на замішування тіста в кілограмах за формулою:

$$G_{\bar{\delta},т} = G_{\bar{\delta}} - G_{\bar{\delta},o} \quad (5.7)$$

$$G_{\bar{\delta},т} = 100 - 29,2 = 70,8 \text{ кг}$$

Перевірка вологості тіста W_T , у відсотках, за формулою :

$$W_T = (70,8 \cdot 14,5 + 86,6 \cdot 70 + 2,6 \cdot 75) / \\ / (70,8 + 86,6 + 2,6) = 45,5\%$$

Температура води на замішування опари t_{ε}^o , в градусах Цельсія, за формулою:

$$t_{\varepsilon}^o = t_o + G_{\varepsilon,o} \cdot C_{\bar{\delta}}(t_o - t_{\bar{\delta}})/(G_{\varepsilon} \cdot C_{\varepsilon}), \quad (5.8)$$

де t_o , $t_{\bar{\delta}}$ – температура відповідно опари та борошна, $^{\circ}\text{C}$;

C_o , $C_{\bar{\delta}}$ – теплоємність відповідно води та борошна, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$;

n – коефіцієнт зміни температури оточуючого середовища

$$t_{\varepsilon}^{\bar{\delta}} = 30 + 29,2 \cdot 2,1(30 - 18)/(55,25 \cdot 4,2) + 1 = 34^{\circ}\text{C}.$$

									Арк.
									31
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Пофазна рецептура для хліба пшеничного масою 0,75 кг приведена в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Пофазна рецептура для хліба пшеничного масою 0,75 кг

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фаза технологічного процесу	
		опара, кг	тісто, кг
Борошно пшеничне 1-го сорту	100	29,2	70,8
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	5,2	2,6	2,6
Вода	50,3	50,3	-
Опара	-	-	86,6
Разом	160,0	86,6	160,0

5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг.

Вихід тіста з 100 кг борошна, G_T , розраховуємо в кілограмах за формулою (5.1):

$$G_T = 103,0 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 50) = 174,16 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, $G_{вт}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{вт} = 174,16 - 102 = 72,16 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.3):

$$G_{др.с} = 0,5 + 3 \cdot 0,5 = 2 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{в.др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.др.с} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії $W_{др.с}$, у відсотках, за формулою:

$$W_{др.с} = (0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 100) / 2 = 93,75\%.$$

Маса розчину солі $G_{р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.5):

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

Маса води у розчині солі $G_{в.р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

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

Маса борошна у рідкій заквасці, $G_{бр.з}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{бр.з} = G_3(100 - W_3) / (100 - W_6). \quad (5.9)$$

$$G_{бр.з} = 80 \cdot (100 - 70) / (100 - 14,5) = 28,1 \text{ кг.}$$

Маса води в заквасці, $G_{вр.з}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{вр.з} = 80 - 28,1 = 51,9 \text{ кг.}$$

Маса води в напівфабрикаті та в розчинах сировини, $G'_в$, в кілограмах, за формулою:

									Арк.
									32
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G'_e = G_{e3} + G_{e.dp.c} + G_{e.p.c} \quad (5.10)$$

$$G'_e = 51,9 + 1,5 + 4,27 = 57,67 \text{ кг.}$$

Маса води в тісто, за винятком води у розчинах та у заквасці, $G_{в.т}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.т} = 72,16 - 57,67 = 14,49 \text{ кг.}$$

Маса борошна в тісті, $G_{б.т}$, в кілограмах, за формулою (5.7):

$$G_{б.т} = 100 - 28,1 = 71,9 \text{ кг.}$$

Перевірка вологості тіста W_T , у відсотках, за формулою:

$$W_T = (71,9 \cdot 14,5 + 80 \cdot 70 + 2 \cdot 93,75 + 5,77 \cdot 72,16 + 16,33 \cdot 100) / (71,9 + 80 + 2 + 5,77 + 14,49) = 50\%$$

Температура води на замішування закваски t_e^3 , в градусах Цельсія, за формулою:

$$t_e^3 = t_3 + M_{e,3} \cdot C_e(t_3 - t_6) / (M_e \cdot C_e), \quad (5.11)$$

де t_3 , t_6 – температура відповідно закваски та борошна, $^{\circ}\text{C}$;

C_e , C_6 – теплоємність відповідно води та борошна, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$;

n – коефіцієнт зміни температури оточуючого середовища

$$t_e^3 = 30 + 28,1 \cdot 2,1(30 - 18) / (51,9 \cdot 4,2) + 1 = 34,2^{\circ}\text{C.}$$

Пофазна рецептура для хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг. приведена в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Пофазна рецептура для хліба прикарпатського

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фаза технологічного процесу	
		Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	60	28,1	31,9
Борошно пшеничне 2-го сорту	40	-	40
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Розчин солі	5,77	-	5,77
Закваска	-	-	80
Кмин	1,0	-	1,0
Вода	66,32	51,9	14,49
Разом	175,16	80	175,16

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури на хліб хотинський подовий, масою 0,7 кг.

Вихід тіста з 100 кг борошна, G_T , розраховуємо в кілограмах за формулою (5.1):

$$G_T = 103,0 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 43,5) = 154,6 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, $G_{вт}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{вт} = 154,6 - 103 = 51,6 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.3)

$$G_{др.с} = 1,5 + 3 \cdot 1,5 = 6,0 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{в.др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.др.с} = G_{др.с} - G_{др.}$$

$$G_{в.др.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії $W_{др.с}$, у відсотках, за формулою:

$$W_{др.с} = (1,5 \cdot 75 + 3 \cdot 100) / 4,5 = 93,75\%.$$

Маса розчину солі $G_{р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.3)

$$G_{р.с} = 100 \cdot 1,5 / 26 = 6,0 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині солі $G_{в.р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.р.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

Маса борошна на приготування концентрованої молочнокислої закваски $G_{б.кМКЗ}$, в кілограмах за формулою (5.8):

$$G_{б.з} = 10(100 - 65) / 100 - 14,5 = 4,1 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ, $G_{вкМКЗ}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{вкМКЗ} = 10 - 4,1 = 5,9 \text{ кг.}$$

Маса води в напівфабрикаті та в розчинах сировини, $G'_в$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G'_в = 4,5 + 3 + 5,9 = 13,4 \text{ кг.}$$

Маса води, що дозується у тісто, $G'_в$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G'_в = 51,6 - 13,4 = 38,2 \text{ кг.}$$

Температура води на приготування концентрованої молочнокислої закваски, $t_{в.кМКЗ}$, в градусах Цельсія, за формулою:

$$t_{в.кМКЗ} = t_{кМКЗ} + (G_{б.кМКЗ}^{XB} \cdot C_{б} \cdot (t_{кМКЗ} - t_{б}) / (G_{в.кМКЗ} \cdot C_{в}) + n ; \quad (4.12)$$

Де t_3 – температурва КМКЗ, $^{\circ}\text{C}$

t_6 – температура борошна, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в.кМКЗ} = 32 + (4,1 \cdot 2,1(32 \cdot 18) / 5,9 \cdot 4,2) + 1 = 38^{\circ}\text{C}$$

Теплоємкість концентрованої молочнокислої закваски за формулою:

$$C_{кМКЗ} = (4,1 \cdot 2,1 + 5,9 \cdot 4,2) / 4,1 + 5,9 = 3,3 \text{ кДж/кг } ^{\circ}\text{K}$$

Температура води на замішування тіста t_B^T , за формулою (5.8):

$$t_B^T = 30 + (95,9 \cdot 2,1(30 - 18) + 10 \cdot 3,3(30 - 32) / 38,2 \cdot 4,2) + 1 = 45^{\circ}\text{C}$$

Вологість тіста W_T , у відсотках за формулою (5.9):

$$W_m = (95,9 \cdot 14,5 + 10 \cdot 65 + 6,0 \cdot 75 + 6,0 \cdot 93,75 + 38,2 \cdot 100) / (95,9 + 10 + 6 + 4,5 + 38,2) = 43,5\%$$

										Арк.
										34
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Пофазна рецептура для хліба хотинського подового масою 0,7 кг приведена в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 - Пофазна рецептура для хліба хотинського

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фаза технологічного процесу	
		КМКЗ, кг	тісто, кг
Борошно пшеничне 1-го сорту	50	4,1	45,9
Борошно пшеничне 2-го сорту	50	-	50
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Розчин солі	6	-	6
Вода	44,1	5,9	38,2
КМКЗ	-	-	10
Разом	154,6	10	154,6

5.2.4 Розрахунок пофазної рецептури для батона «Дорожнього» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг

Вихід тіста з 100 кг борошна, G_T , розраховуємо в кілограмах за формулою (5.1):

$$G_T = 107,8 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 43,5) = 162,3 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, $G_{вт}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{вт} = 162,3 - 107,8 = 54,5 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.3)

$$G_{др.с} = 1,5 + 3 \cdot 1,5 = 6,0 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{в.др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.др.с} = G_{др.с} - G_{др.}$$

$$G_{в.др.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії $W_{др.с}$, у відсотках, за формулою:

$$W_{др.с} = (1,3 \cdot 75 + 4,5 \cdot 100) / 6,0 = 91,25\%.$$

Маса розчину солі $G_{р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.5)

$$G_{р.с} = 100 \cdot 1,3 / 26 = 5,0 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині солі $G_{в.р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.р.с} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру $G_{р.ц}$, в кілограмах, за формулою (5.5)

$$G_{р.ц} = 100 \cdot 2,5 / 65 = 3,8 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині цукру $G_{в.р.ц}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.р.ц} = 3,8 - 2,5 = 1,3 \text{ кг.}$$

Витрата борошна на розробку $G_{б.р.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{б.р.} = G_{б.} \cdot q_p / 100 \quad (5.13)$$
$$G_{б.р.} = 100 \cdot 0,6 / 100 = 0,6 \text{ кг}$$

Маса пропіоновокислої закваски, що дозується у тісто, $G_{пкз}$, в кілограмах, становить 10% від маси борошна, отже $G_{пкз} = 10$ кг.

Маса борошна на приготування пропіоновокислої закваски $G_{б.пкз.}$, в кілограмах за формулою (5.9):

$$G_{б.пкз.} = 10(100-72) / 100 - 14,5 = 3,2 \text{ кг}$$

Маса води в ПКЗ, $G_{впкз}$, в кілограмах, за формулою (5.10):

$$G_{впкз} = 10 - 3,2 = 6,8 \text{ кг.}$$

Маса борошна в заварку $G_{б.з.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{б.з.} = G_{вкмкз} \cdot 10 / 100 \quad (5.14)$$
$$G_{б.з.} = 3,2 \cdot 10 / 100 = 0,32 \text{ кг}$$

Маса води в заварку $G_{в.з.}$, якщо співвідношення становить 1:3 в кілограмах за формулою (5.10)

$$G_{в.з.} = 0,32 \cdot 3 = 0,96 \text{ кг}$$

Маса заварки $G_{зав.}$, в кілограмах за формулою (5.10) :

$$G_{зав.} = 0,32 + 0,96 = 1,28 \text{ кг}$$

Маса борошна на приготування закваски $G_{б.закв.}$, в кілограмах за формулою(5.14):

$$G_{б.пкз.} = 3,2 - 0,32 = 3,2 \text{ кг}$$

Маса води в закваску, $G_{взак.}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.зак.} = 6,8 - 0,96 = 5,84 \text{ кг}$$

Маса води , що дозується у тісто, $G'_{в.}$ в кілограмах, за формулою (4.4):

$$G'_{в.} = 54,5 - 4,5 - 3,7 - 1,3 - 0,96 - 5,84 = 38,2 \text{ кг.}$$

Маса борошна в тісто, $G_{бт.}$ в кілограмах за формулою (5.7):

$$G_{бт.} = 100 - 0,32 - 2,88 = 96,8 \text{ кг}$$

Температура води на приготування пропіоновокислої закваски, $t_{в.пкз.}$, в градусах Цельсія, і температура води на замішування тіста $t_{в.т.}$, приймаємо з попереднього розрахунку для хліба хотинського подового:

для замісу ПКЗ $t_{в.пкз.} = 38^{\circ}\text{C}$

для замісу тіста $t_{в.т.} = 45^{\circ}\text{C}$

Вологість тіста W_t , у відсотках за формулою:

$$W_m = (95,3 \cdot 14,5 + 10 \cdot 65 + 6,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 91,7 + 40,8 \cdot 100) / (95,3 + 10 + 6 + 1,5 + 40,8) = 43,5\%$$

Пофазна рецептура для батона «Дорожнього» з борошна пшеничного першого сорту масою 0,5 кг приведена в таблиці 5.5

									Арк.
									36
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.5 - Пофазна рецептура для батона «Дорожнього»

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Заварка, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	На розроблення, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	0,32	2,88	96,2	0,6
Дріжджова суспензія	6	-	-	6	-
Розчин солі	2	-	-	5	-
Розчин цукру	3,8	-	-	3,8	-
Маргарин	2,5	-	-	2,5	-
Заварка	-	-	1,28	-	-
Вода	45	0,96	5,84	38,2	-
Закваска	-	-	-	10	-
Разом	162,3	1,28	10	162,3	

5.3 Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу виробів згідно [6]

Розрахунок виходу для хліба пшеничного формового з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,75 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сер}$, за формулою:

$$W_{сер} = (G_б \cdot W_б + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + G_{п} \cdot W_{п}) / (G_б + G_{др} + G_c + G_{п}) \quad (5.15)$$

де $W_б, W_{др}, W_c, W_{п}$ – відповідно вологість борошна, дріжджів, солі, %

$$W_{сер} = (100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 3,5) / (100 + 1,5 + 1,3) = 15,2 \%$$

Маса тіста, G_T , в кілограмах за формулою:

$$G_T = [G_{сир} \cdot (100 - W_c) / (100 - W_T)] \quad (5.16)$$

$$G_T = 102,8 \cdot (100 - 15,2) / (100 - 45,5) = 160 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, $B_б$, в кілограмах за формулою:

$$B_б = g_б \cdot (100 - W_б) / (100 - W_T) \quad (5.17)$$

$$B_б = 0,02 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 45,5) = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, B_T , в кілограмах за формулою:

$$B_T = g_T \cdot (100 - W_c') / (100 - W_T) \quad (5.18)$$

де W_c' – вологість відходів, %

$$W_c' = (160 \cdot 45,5 + 100 \cdot 14,5) / (100 + 160) = 33,5$$

$$B_T = 0,05 \cdot (100 - 33,5) / (100 - 45,5) = 0,06 \text{ кг}$$

						Арк.
						37
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати при бродінні, $Z_{бр}$, в кілограмах за формулою:

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot C_{сл} + 0,73 \cdot C_{лк}) \cdot (G_{сир} - g_o) \cdot (100 - W_{сер}) / (100 - W_T)^2 \quad (5.19)$$

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 0,9 + 0,73 \cdot 0) \cdot 102,8 \cdot (100 - 15,2) / (100 - 45,5)^2 = 2,5 \text{ кг}$$

Затрати при упіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах за формулою:

$$Z_{уп} = g_{уп} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр})] / 100 \quad (5.16)$$

$$Z_{уп} = 8,5 \cdot [160 - (0,03 + 0,06 + 2,5)] / 100 = 13,4 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах за формулою:

$$Z_{укл} = g_{укл} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{уп})] / 100 \quad (5.20)$$

$$Z_{укл} = 0,7 \cdot [160 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 13,4)] / 100 = 1,0 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба, $Z_{ус}$, в кілограмах за формулою:

$$Z_{ус} = g_{ус} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл})] / 100 \quad (5.21)$$

$$Z_{ус} = 4,0 \cdot [160 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 13,4 + 1,0)] / 100 = 5,7 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому, $V_{кр}$, в кілограмах за формулою:

$$V_{кр} = g_{кр} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})] / 100 \quad (5.22)$$

$$V_{кр} = 0,4 \cdot [160 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 13,4 + 1,0 + 5,7)] / 100 = 0,5 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, $V_{шт}$, в кілограмах за формулою:

$$V_{шт} = g_{шт} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр})] / 100 \quad (5.23)$$

$$V_{шт} = 0,02 \cdot [160 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 13,4 + 1,0 + 5,7 + 0,5)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $V_{бр}$, в кілограмах за формулою:

$$V_{бр} = g_{бр} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт})] / 100 \quad (5.24)$$

$$V_{бр} = 0,02 \cdot [160 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 13,4 + 1,0 + 5,7 + 0,5 + 0,03)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, V_x , в відсотках за формулою:

$$V_x = M_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}) \quad (5.25)$$

$$V_x = 160 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 13,4 + 1,0 + 5,7 + 0,5 + 0,03 + 0,03) = 136,7 \%$$

Розрахунок виходу для хліба прикарпатського формового, масою 0,9 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сер}$, за формулою (5.15):

$$W_{сер} = (100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,5) / (100 + 0,5 + 1,5) = 14,63 \%$$

Маса тіста, G_T , в кілограмах за формулою (5.16):

$$M_T = 102 \cdot (100 - 14,63) / (100 - 50) = 175,16 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, $B_б$, в кілограмах за формулою (5.17):

$$B_б = 0,02 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 50) = 0,03 \%$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, B_T , в кілограмах за формулою (5.18):

$$W_c' = (100 \cdot 14,5 + 175,16 \cdot 50) / (100 + 175,16) = 37,0\%$$

$$B_T = 0,05 \cdot (100 - 37) / (100 - 50) = 0,06 \text{ кг}$$

									Арк.
									38
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Затрати при бродінні, $Z_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.19):

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 0,9 + 0,73 \cdot 0,4) \cdot 102(100 - 14,63) / (100-50)^2 = 4,0 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах за формулою (5.20):

$$Z_{уп} = 10 \cdot [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0)] / 100 = 17,1 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах за формулою (5.21):

$$Z_{укл} = 0,7 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1)] / 100 = 1,07 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба, $Z_{ус}$, в кілограмах за формулою (5.22):

$$Z_{ус} = 3,5 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07)] / 100 = 6,11 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому, $V_{кр}$, в кілограмах за формулою (5.23):

$$V_{кр} = 0,02 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, $V_{шт}$, в кілограмах за формулою (5.24):

$$V_{шт} = 0,5 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11 + 0,02)] / 100 = 0,73 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $V_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.25):

$$V_{бр} = 0,02 \cdot [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11 + 0,02 + 0,73)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід виробів, V_x , в відсотках за формулою (5.26):

$$V_x = 175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11 + 0,02 + 0,73 + 0,02) = 146 \%$$

Розрахунок виходу для хліба хотинського подового, масою 0,7 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сер}$, за формулою (5.15):

$$W_{сер} = (100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,5) / (100 + 1,5 + 1,5) = 15,2 \%$$

Маса тіста, G_T , в кілограмах за формулою (5.16):

$$G_T = 103 \cdot (100 - 15,2) / (100 - 43,5) = 154,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, V_6 , в кілограмах за формулою (5.17):

$$V_6 = 0,02 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 43,5) = 0,03 \%$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, V_T , в кілограмах за формулою (5.18):

$$W_c' = (100 \cdot 14,5 + 154,6 \cdot 43,5) / (100 + 154,6) = 31,9\%$$

$$V_T = 0,05 (100 - 31,9) / (100 - 43,5) = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, $Z_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.19):

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 0,9 + 0,73 \cdot 0) \cdot (100 - 15,2) / (100 - 43,5)^2 = 2,3 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах за формулою (5.20):

$$Z_{уп} = 8,5 \cdot [154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3)] / 100 = 13,0 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах за формулою (5.21):

$$Z_{укл} = 0,7 [154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3 + 13,0)] / 100 = 1,0 \text{ кг}$$

									Арк.
									39
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Затрати від усихання хліба, Z_{yc} , в кілограмах за формулою (5.22):

$$Z_{yc} = 4,0 [154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3 + 13,0 + 1)] / 100 = 5,6 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому, $V_{кр}$, в кілограмах за формулою (5.23):

$$V_{кр} = 0,02 [154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3 + 13,0 + 1,0 + 5,6 + 0,5)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, $V_{шт}$, в кілограмах за формулою (5.24):

$$V_{шт} = 0,4 [154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3 + 13,0 + 1,0 + 5,6)] / 100 = 0,5 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $V_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.25):

$$V_{бр} = 0,02 \cdot [154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3 + 13,0 + 1,0 + 5,6 + 0,5 + 0,03)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, V_x , в відсотках за формулою (5.26):

$$V_x = 154,6 - (0,03 + 0,06 + 2,3 + 13,0 + 1,0 + 5,6 + 0,5 + 0,03 + 0,03) = 132,1 \%$$

Розрахунок виходу для батона «Дорожнього» простого з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сер}$, за формулою (5.15):

$$W_{сер} = (100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 3 + 2,5 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 16,5) / (100 + 1,5 + 1,3 + 2,5 + 2,5) = 14,9 \%$$

Маса тіста, G_T , в кілограмах за формулою (4.16):

$$G_T = 107,8 (100 - 14,9) / (100 - 43,5) = 162,3 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, V_6 , в кілограмах за формулою (5.17):

$$V_6 = 0,02 \cdot (100 - 14,9) / (100 - 43,5) = 0,03 \%$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, V_T , в кілограмах за формулою (5.18):

$$W_c' = (100 \cdot 14,9 + 162,3 \cdot 43,5) / (100 + 162,3) = 32,6\%$$

$$V_T = 0,05 (100 - 32,6) / (100 - 43,5) = 0,05 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, $Z_{бр}$, в кілограмах за формулою (4.19):

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 0,9) \cdot (100 - 14,9) \cdot (107,8 - 1) / (100 - 43,5)^2 = 2,4 \text{ кг}$$

Затрати на розробку тіста Z_p , в кілограмах за формулою:

$$Z_p = g_p (W_T - W_6) / (100 - W_T) \quad (5.27)$$

$$Z_p = 0,6 (43,5 - 14,5) / (100 - 43,5) = 0,30 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах за формулою (5.20):

$$Z_{уп} = 11,5 \cdot [162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30)] / 100 = 18,3 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах за формулою (5.21):

$$Z_{укл} = 0,7 [162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30 + 18,3)] / 100 = 0,99 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба, Z_{yc} , в кілограмах за формулою (5.22):

$$Z_{yc} = 4,0 [162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30 + 18,3 + 0,99)] / 100 = 5,6 \text{ кг}$$

									Арк.
									40
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, $V_{шт}$, в кілограмах за формулою (5.23):

$$V_{шт} = 0,4[162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30 + 18,3 + 0,99 + 5,6)] / 100 = 0,67 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому, $V_{кр}$, в кілограмах за формулою (5.24):

$$V_{кр} = 0,02 [162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30 + 18,3 + 0,99 + 5,6 + 0,67)] / 100 = 0,04 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $V_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.25):

$$V_{бр} = 0,02 \cdot [162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30 + 18,3 + 0,99 + 5,6 + 0,67 + 0,04)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід виробів, V_x , в відсотках за формулою (5.26):

$$V_x = 162,3 - (0,03 + 0,06 + 2,4 + 0,30 + 18,3 + 0,99 + 5,6 + 0,67 + 0,04 + 0,02) = 133,9 \%$$

Вихід виробів приведено в таблиці 5.6

Таблиця 5.6 – Зведена таблиця виходу виробів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Втрати і затрати в перерахунку до тіста	Розрахунковий вихід, %	Плановий вихід, %
Хліб пшеничний формовий з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг	160,0	23,3	136,7	136,1
Хліб прикарпатський формовий масою 0,9 кг	175,16	26,2	146,0	145,0
Хліб хотинський подовий масою 0,7 кг	154,6	22,5	132,1	131,0
Батон дорожній з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг	162,3	23,3	133,9	133,0

5.4 Розрахунок виробничих рецептур

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба пшеничного формового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг.

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину, K , за формулою:

$$K_n = G_n^{сод} / 100 \cdot 60 \quad (5.28)$$

$$K = \frac{456,5}{100 \cdot 60} = 0,0760$$

Маса тістової заготовки $G_{тз}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{тз} = G_g \cdot 100 \cdot 100 / (100 - Y_n)(100 + Y_c) \quad (5.29)$$

$$G_{тз} = 0,75 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 8,5)(100 - 4,0) = 0,854 \text{ кг}$$

									Арк.
									41
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Маса РСО за хвилину, G_o^{XB} , в кілограмах за формулою:

$$G_o^{XB} = G_o * K \quad (5.30)$$

$$G_o^{XB} = 86,6 * 0,0764 = 6,59 \text{ кг}$$

Маса опари на бродіння, G_o^{BP} , в кілограмах за формулою:

$$G_o^{SiDB} = G_o^{BP} / n_4 \quad (5.31)$$

де n_4 - кількість чанів для бродіння рідкої солоної опари, шт

$$G_o^{SiDB} = 1905,6 / 2 = 952,8 \text{ кг}$$

Маса опари на один заміс, G_o^3 , в кілограмах за формулою:

$$G_o^3 = G_o^{SiDB} / n_3 \quad (5.32)$$

$$M_o^3 = 1905,6 / 4 = 238,2 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку завантаження сировини за 1 заміс у заварочну машину, K_n , за формулою:

$$K_n = G_o^3 / G_o \quad (5.33)$$

$$K_n = 238,2 / 86,6 = 2,75$$

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для хліба пшеничного формового масою 0,75 кг, приведені в таблиці 5.7

Таблиця 5.7 - Виробнича рецептура для хліба пшеничного

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Опара на 1 заміс, кг	Тісто на 1 хвилину, кг
Борошно пшеничне 1-го сорту	80,3	6,5
Дріжджова суспензія, кг	12,4	-
Розчин солі, кг	7,15	0,24
Вода, кг	138,3	-
Опара, кг	-	6,59
Вологість, %	70,0	45,5
Тривалість бродіння, год, хв.	240	40
Початкова температура, °C	30	31
Кінцева кислотність, град	5	4
Тривалість вистійки, хв.	-	40
Тривалість випікання, хв.	-	45
Маса тістової заготовки, кг	-	0,854

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури для хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг.

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину, K , за формулою (5.28):

$$K = \frac{419,6}{100 \cdot 60} = 0,0699$$

Маса тістової заготовки $G_{mз}$, в кілограмах за формулою (4.29):

$$G_{T,з} = 0,9 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 10)(100 - 4,0) = 1,04 \text{ кг}$$

Маса РЗ за хвилину, $G_3^{хв}$, в кілограмах за формулою:

$$G_3^{хв} = G_3 \cdot T_{\bar{p}} (1 + a_1/a_2) \quad (5.34)$$

$$G_3^{хв} = 5,6 \cdot 210 (1 + 50/50) = 2352,0 \text{ кг}$$

Кількість рідкої закваски що відбирається, $G_3^{відб}$, у кілограмах за формулою:

$$G_3^{хв} = G_3^{\bar{p}} / (1 + a_1/a_2) \quad (5.35)$$

$$G_3^{хв} = 2352,0 / (1 + 50/50) = 1176 \text{ кг}$$

Кількість замісів, $n_з$, для завантаження одного відбору, за формулою(5.30):

$$n_з = 1176/250 = 5$$

Кількість поживної суміші, що замішується на один заміс, $G_{п.с}$, в кілограмах, за формулою (5.31):

$$G_{п.с} = 1176/5 = 235,2 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини за один заміс закваски, K_n , за формулою (5.32):

$$K_n = 235,2/80 = 2,9$$

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для хліба прикарпатського формового масою 0,9 кг, приведені в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 - Виробнича рецептура для хліба прикарпатського

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Закваска на 1 заміс, кг	Тісто на 1 хвилину, кг
Борошно житнє обдирне	81,4	2,2
Борошно пшеничне 2-го сорту	-	2,8
Дріжджова суспензія	-	0,140
Розчин солі	-	0,40
Закваска	235,2	5,6
Вода	150,5	1,02
Вологість, %	70	50
Тривалість бродіння, год, хв.	210	90
Початкова температура, °С	30	31
Кінцева кислотність, град	10	9
Тривалість вистійки, хв.	-	45
Тривалість випікання, хв.	-	50
Маса тістової заготовки, кг	-	1,04

5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури для хліба хотинського подового масою 0,7 кг.

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину, K , за формулою (5.28):

$$K = \frac{152.6}{100 \cdot 60} = 0,02543$$

Маса тістової заготовки $G_{тз}$, в кілограмах за формулою (5.29):

$$G_{тз} = 0,7 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 8.5)(100 - 4.0) = 0.8 \text{ кг}$$

Перерахунок сировини на один заміс КМКЗ.

Маса КМКЗ за хвилину, $G_{кмкз}$, в кілограмах за формулою (5.30)

$$G_{кмкз} = 10 \cdot 0,02543 = 0,25 \text{ кг}$$

Кількість КМКЗ, що знаходиться на бродінні $G_{кмкз}^{бр}$, у кілограмах за формулою (5.31):

$$G_{кмкз}^{бр} = 0,25 \cdot 480(1 + 50/50) = 240 \text{ кг}$$

Кількість КМКЗ, що відбирається, $G_{кмкз}^{відб}$, у кілограмах за формулою (5.32):

$$G_{кмкз}^{відб} = 240 / (1 + 50/50) = 120 \text{ кг}$$

Кількість замісів для завантаження одного відбору, $n_з$, за формулою (5.34)

$$n_з = 120 / 250 = 1$$

Кількість поживної суміші, що замішується за один заміс, $G_{пс}$, в кілограмах за формулою (5.30):

$$G_{пс} = 120 / 1 = 120 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини за один заміс КМКЗ, K_n , за формулою (5.33):

$$K_n = 120/10 = 12$$

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для хліба хотинського подового масою 0,7 кг, приведені в таблиці 5.9

									Арк.
									44
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.9 - Виробнича рецептура для хліба хотинського

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	КМКЗ на 1 заміс, кг	Тісто на 1 хвилину, кг
Борошно пшеничне 1-го сорту	49,2	1,17
Борошно пшеничне 2-го сорту	-	1,27
Дріжджова суспензія	-	0,11
Розчин солі	-	0,15
Вода	70,8	0,97
КМКЗ	120	0,25
Вологість, %	65	43,5
Тривалість бродіння, год, хв.	480	110
Початкова температура, °C	32	30
Кінцева кислотність, град	16	4
Тривалість вистійки, хв.	-	40
Тривалість випікання, хв.	-	40
Маса тістової заготовки, кг	-	0,8

5.4.4. Розрахунок виробничої рецептури для батона «Дорожнього» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг.

Маса борошна для завантаження діжі, G_o^d , в кілограмах за формулою:

$$G_o^d = V \cdot q / 100 \quad (5.36)$$

Де V – об'єм діжі, л

q – питоме завантаження борошном діжі, кг/л

$$G_o^d = 330 \cdot 35 / 100 = 115,5 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини на заміс, K , за формулою:

$$K_n = G_n^{zod} / 100 \quad (5.37)$$

$$K = \frac{115,5}{100} = 1,155$$

Маса тістової заготовки G_{mz} , в кілограмах за формулою (5.29):

$$G_{T,z} = 0,5 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 11,5)(100 - 4,0) = 0,588 \text{ кг}$$

Перерахунок сировини на один заміс закваски.

Маса закваски за хвилину, $G_{закв}$, в кілограмах за формулою (5.30):

$$G_{закв} = 10 \cdot 314,3 / 60 \cdot 100 = 0,52 \text{ кг}$$

Кількість закваски, що знаходиться на бродінні $G_{закв}^{бр}$, у кілограмах за формулою (5.31):

$$G_{закв}^{бр} = 0,52 \cdot 480 (1 + 50/50) = 499,2 \text{ кг}$$

						Арк.
						45
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість закваски, що відбирається, $G_{\text{закв}}^{\text{відб}}$, у кілограмах за формулою(5.32)

$$G_{\text{закв}}^{\text{відб}} = 499,2 / (1+50/50) = 249,6 \text{ кг}$$

Кількість замісів для завантаження одного відбору, n_3 , за формулою:

$$n_3 = 249,6 / 250 = 1$$

Кількість заварки, що замішується за один заміс, $G_{\text{пс}}$, в кілограмах за формулою (5.30):

$$G_{\text{пс}} = 249,6 / 1 = 249,6 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини за один заміс закваски, K_n , за формулою (5.33):

$$K_n = 249,6/10 = 24.9$$

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для батона «Дорожнього» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг, приведені в таблиці 5.10

Таблиця 5.10 - Виробнича рецептура для батона «Дорожнього»

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Заварка на 1 заміс, кг	Закваска на 1 заміс, кг	Тісто на 1 заміс, кг	Розробка за 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	7,9	71,7	111,1	0,7
Дріжджова суспензія	-	-	6,93	-
Розчин солі	-	-	5,77	-
Розчин цукру	-	-	4,38	-
Маргарин	-	-	2,88	-
Закваска	-	249,6	11,55	-
Вода	23,9	145,4	44,1	-
Вологість, %		72	43,5	-
Початкова температура, °С		32	30	-
Кінцева кислотність, град		16	3	-
Тривалість бродіння, год, хв.		480	90	-
Маса тістової заготовки, кг		-	0,57	-
Тривалість вистійки, хв.		-	40	-
Тривалість випікання, хв.		-	21	-

5.5. Розрахунок витрат і запасу сировини

Витрати борошна за годину, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = P_n^{\text{год}} \cdot 100/B_x, \quad (5.38)$$

де B_x – розрахований вихід виробу, %

						Арк.
						46
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для хліба пшеничного формового масою 0,75 кг:

$$G_{\bar{b}}^{zod} = 624 \cdot 100/136.7 = 456,5 \text{ кг,}$$

для хліба прикарпатського формового, масою 0,9 кг:

$$G_{\bar{b}}^{zod} = 612,6 \cdot 100/146 = 419,6 \text{ кг,}$$

в тому числі борошна житнього обдирного:

$$G_{\bar{b}}^{zj} = 419,6 \cdot 60/100 = 251,7 \text{ кг,}$$

для хліба хотинського подового, масою 0,7 кг:

$$G_{\bar{b}}^{zod} = 201.5 \cdot 100/132.1 = 152.6 \text{ кг.}$$

для батонів дорожніх, масою 0,5 кг:

$$G_{\bar{b}}^{zod} = 411,4 \cdot 100/133,9 = 307,3 \text{ кг.}$$

Витрати інших видів сировини за годину, G_c^{zod} , в кілограмах за формулою:

$$G_c^{zod} = G_{\bar{b}}^{zod} \cdot G_{cup}/100, \quad (5.39)$$

де G_{cup} – маса сировини відповідно рецептур на 100 кг борошна для виробів, кг.

Витрата сировини на 1 тону готових виробів G_c^{num} , в кілограмах, за формулою:

$$G_c^{num} = 1000 \cdot G_{cup}/B_x. \quad (5.40)$$

Питома витрата сировини і витрата сировини за годину, приведена в таблиці 5.11

Таблиця 5.11 - Питома витрата сировини і витрата сировини за годину

Назва сировини	Хліб пшеничний формовий з борошна пшеничного першого сорту масою 0,75 кг				Хліб прикарпатський формовий, масою 0,9 кг			
	на 1 тону виробів	за годину, кг	тривалість роботи печі, год	за добу, кг	на 1 тону виробів	за годину, кг	тривалість роботи печі, год	за добу, кг
Борошно житнє обдирне	-	-	-	-	410,9	251,7	23	5789,1
Борошно пшеничне першого сорту	731,5	456,5	23	10499,5	273,9	167,9	23	3861,7
Дріжджі пресовані	10,9	6,85	23	157,55	3,42	209	23	48,04
Сіль поварена харчова	9,5	5,94	23	136,62	10,2	6,3	23	144,9
Кмин	-	-	-	-	6,8	4,2	23	96,60

Таблиця 5.12 – Питома витрата сировини і витрата сировини за годину

Назва сировини	Батон «Дорожній» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг				Хліб хотинський подовий масою 0,7 кг			
	на 1 тонну виробів	за годину, кг	тривалість роботи печі, год	за добу, кг	на 1 тонну виробів	за годину, кг	тривалість роботи печі, год	за добу, кг
Борошно пшеничне першого сорту	-	-	-	-	378,5	76,3	15,32	1168,9
Борошно пшеничне другого сорту	-	-	-	-	378,5	76,3	15,32	1168,9
Борошно пшеничне вищого сорту	746,8	307,3	7,66	2353,9	-	-	-	-
Дріжджі пресовані	11,2	4,6	7,66	35,2	11,36	2,3	15,32	35,2
Цукор - пісок	18,6	7,6	7,66	58,2	-	-	-	-
Маргарин	18,6	7,6	7,66	58,2	-	-	-	-
Сіль поварена харчова	9,7	3,4	7,66	26	11,36	2,3	15,32	35,2

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

48

**6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ
СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР
ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Витрата сировини за добу, запас сировини для зберігання, площі складів приведені в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 - Витрата сировини, запас сировини і площа складів

Назва сировини	Витрата сировини за добу, кг	Тривалість зберігання сировини, діб	Запас сировини, кг	Норма складування, кг/м ²	Площа складу м ²
Борошно житнє обдирне	5789,1	7	40523,7	БЗБ	-
Борошно пшеничне першого сорту	11668,4	7	81678,8	БЗБ	-
Борошно пшеничне другого сорту	1168,9	7	8182,3	БЗБ	-
Борошно пшеничне вищого сорту	2353,9	7	16477,3	БЗБ	-
Дріжджі пресовані	276,0	5	1380,0	250	5,5
Сіль поварена харчова	342,72	15	5141,8	БЗС	-
Кмин	96,60	15	1449,0	540	2,7
Цукор	58,2	15	873,0	800	1,09
Маргарин	58,2	5	291,0	900	0,32

7. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки сировини

7.1.1. Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки борошна приведено в таблиці 7.1

Таблиця 7.1 - Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки борошна

Назва показників, розрахункова формула	Розрахунок для борошна			
	житнього обдирного	пшенично-го першого сорту	пшеничного другого сорту	пшеничного вищого сорту
Кількість силосів N_c , в штуках, для зберігання борошна за формулою: $N_c = G_{\delta}^3 / G_{\delta}^c$, (7.1) де G_{δ}^c - маса борошна в силосі, кг G_{δ}^3 - маса борошна на запасі, кг	40523,7/3 0000==2	81678,8/ /30000 = 3	8182,3/ 30000 = 1	16477,3/ 30000 = 1
До установки приймаються силоси Spiromatic з урахуванням запасних	3	4	2	2
Кількість просіювачів n_{np} , в штуках, за формулою: $n_{np} = G_{\delta}^{zod} / Q_{np}^{zod}$, (7.2) Q_{np}^{zod} - продуктивність просіювача, кг/год	251,7 / 3000 = =0,08	700,7 / 3000 = 0,2	76,3 / 3000 = =0,2	307,3 / 3000= = 0,1
Встановлено дві просіювальні лінії з просіювачами ПТ-1500				
Кількість виробничих бункерів n_{δ} , в штуках, за формулою $n_{\delta} = G^{zod} \cdot T_{3\delta} / G_{\delta}^{\delta}$, (7.3) де G_{δ}^{δ} - маса борошна в бункері, кг	251,7*3/ 1500=0,50	700,7*3/ 1500=1,40	76,3*3/ 1500=0,15	307,3*3/ 1500=0,61
Встановлено 9 бункерів марки ХЕ-112 над кожною тістомісильною машиною				

Розрахунок солесховища

Геометричний об'єм солесховища V_c , в метрах кубічних розраховується за формулою:

$$V_c = \frac{G_p^3}{\rho \cdot K} \quad (7.1)$$

де G_p^3 – запас розчину солі, кг;

ρ – насипна маса солі, кг/м³;

K – коефіцієнт об'єму ($K=0,8$)

$$V_c = \frac{5141,8}{1200 \cdot 0,8} = 5,35 \text{ м}^3$$

Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій

Розрахунок геометричного об'єму збірників $V_{зб}$, в метрах кубічних, за формулою:

$$V_{зб} = G_p^3 \cdot K/P \quad (7.2)$$

де G_p^3 - маса розчину сировини на запасі, кг

Розрахунок геометричного об'єму збірників приведено в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 - Розрахунок геометричного об'єму збірників

Назва сировини	Маса за годину, кг	Запас, год	Запас, кг	Густина, кг/м ³	Геометричний об'єм збірника, м ³	Марка збірника
Дріжджова суспензія	59,6	8	476,8	1150	0,41	ХЕ-46
Розчин солі	70,0	8	560,0	1060	0,52	ХЕ-47
Розчин цукру	11,6	8	92,8	1230	0,07	ХЕ-46
Маргарин	2,5	5	12,5	925	0,01	ХЕ-48

Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів.

Кількість заварочних машин для замісу РСО для хліба білого $N_{зм}^o$, в штуках за формулою:

$$N_{зм}^o = \frac{G_o^{zod} \cdot T_{зм} \cdot K}{60 \cdot V_{зм} \cdot \rho} \quad (7.3)$$

де G_o^{zod} - маса опари за годину, кг

$T_{зм}$ - тривалість змішування, хв

K - коефіцієнт запасу об'єму

$V_{зм}$ - корисний об'єм заварочної машини ХЗМ-300, м³

$$N_{зм}^o = \frac{395,3 \cdot 15 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 1100} = 0,35 \text{ шт}$$

Приймаємо одну заварочну машину ХЗМ – 300

Кількість заварочних машин для замісу поживної суміші для РЗ для хліба кминного $N_{зм}^3$, в штуках за формулою (7.3):

$$N_{зм}^3 = \frac{335,6 \cdot 15 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 1060} = 0,3 \text{ шт}$$

Кількість заварочних машин для замісу поживної суміші для КМКЗ для хліба хотинського $N_{зм}^{КМКЗ}$, в штуках за формулою (7.3):

$$N_{зм}^{КМКЗ} = \frac{46,2 \cdot 15 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 1060} = 0,04 \text{ шт}$$

Приймаємо одну заварочну машину для замісу поживної суміші для рідкої закваски і концентрованої молочнокислої закваски марки ХЗМ-300.

Геометричний об'єм чанів для бродіння опари $V_{\text{ч}}$, в штуках за формулою:

$$V_{\text{ч}} = M_{\text{о}}^{\text{год}} \cdot T_{\text{бр}} \cdot K / \rho_{\text{о}} \quad (7.4)$$

де, $T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння, хв

$\rho_{\text{о}}$ - густина опари

$$V_{\text{ч}} = 395,3 \cdot 4 \cdot 1,2 / 1050 = 1,8 \text{ м}^3$$

До установки приймаються 2 чани ХЕ-45.

Геометричний об'єм чанів для бродіння закваски $V_{\text{ч}}$, в штуках за формулою:

$$V_{\text{ч}} = G_{\text{з}}^{\text{год}} \cdot T_{\text{бр}} \cdot \kappa \cdot \left(1 + \frac{a_1}{a_2}\right) / p_{\text{з}}, \quad (7.5)$$

де $V_{\text{ч}}$ - геометричний об'єм чану, м^3

$$V_{\text{ч}} = 335,6 \cdot \left(1 + \frac{50}{50}\right) \cdot 1,2 / 1050 = 4,0 \text{ м}^3$$

До установки приймаються 2 чани ХЕ-45.

Геометричний об'єм чанів для бродіння КМКЗ $V_{\text{ч}}$, в штуках за формулою (7.5):

$$V_{\text{ч}} = 15,2 \cdot \left(1 + \frac{50}{50}\right) \cdot 1,2 / 1100 = 0,2 \text{ м}^3$$

До установки приймаються 2 чани ХЕ-47.

Геометричний об'єм чанів для бродіння пропіоновокислих заквасок $V_{\text{ч}}$, в штуках за формулою (7.5):

$$V_{\text{ч}} = 30,7 \cdot \left(1 + \frac{50}{50}\right) \cdot 1,2 / 1050 = 0,07 \text{ м}^3$$

До установки приймаються 2 чани МЗС-0,96.

Розрахунок обладнання для приготування тіста.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії, $P_{\text{м}}$, кг/хв, за формулою:

$$P_{\text{м}} = g_{\text{нф}} \cdot K_{\text{з}}$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, що заміщується протягом 1 хв.

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_{\text{з}}=1,06-1,08$)

$$P_{\text{м}} = 13,33 \cdot 1,08 = 14,12 \quad (7.6)$$

									Арк.
									52
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Кількість тістомісильних машин, $N_{Т.М.}$, в штуках, за формулою:

$$N_{Т.М.} = P_M / P \quad (7.7)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини.

$$N_{Т.М.} = 14,12 / 21,6 = 0,6 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 тістомісильні машини А2-ХТТ.

Продуктивність тістомісильної машини порційної дії, P_M , за формулою:

$$P_M = 60 \cdot g_{нф} / \tau_{зам} + \tau_{дол} \quad (7.8)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату, замішувань в діжі, кг

$\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв

$\tau_{дол}$ – тривалість допоміжних операцій, хв

$$P_M = 60 \cdot 186,8 / 5 + 3 = 1401 \text{ кг/год}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{Т.М.}^{пш}$, в кілограмах, за формулою:

$$\tau_{Т.М.}^{пш} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зам} \quad (7.9)$$

$$\tau_{Т.М.}^{пш} = 5 + 4 + 3$$

Кількість тістомісильних машин, $N_{Т.М.}$, в штуках, для замішування кожного виду напівфабрикату, за формулою:

$$N_{Т.М.} = \tau_{Т.М.} / N \quad (7.10)$$

де N – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

$$N_{Т.М.} = 12 / 23 = 0,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину А2-ХТБ.

Розрахунок геометричного об'єму корита для приготування тіста, V_K , в метрах кубічних за формулою:

$$V_K = G_b^{сод} \cdot T_{бр} \cdot 100 / q_b^m \cdot 1000 \cdot 60 \quad (7.11)$$

Де q_b^m – питоме завантаження корита борошном, кг/100 дм³ для хліба пшеничного:

$$V_K = 456,5 \cdot 40 \cdot 100 / 36 \cdot 1000 \cdot 60 = 0,8 \text{ м}^3$$

До установки приймається корито ХТР для бродіння тіста.

для хліба прикарпатського:

$$V_K = 419,6 \cdot 90 \cdot 100 / 37,8 \cdot 1000 \cdot 60 = 1,6 \text{ м}^3$$

До установки приймається корито ХТР для бродіння тіста.

для хліба хотинського:

$$V_K = 152,6 \cdot 110 \cdot 100 / 36 \cdot 1000 \cdot 60 = 0,7 \text{ м}^3$$

До установки приймається корито ХТР для бродіння тіста.

Устаткування для приготування тіста в діжах

					Арк.
					53
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кількість діж для приготування тіста, N_d в штуках, за формулою

$$N_d^{год} = G_b^{год} / G_{б.д} \quad (7.12)$$

де $G_{б.д}$ – маса борошна в діжу, кг

для батона «Дорожнього» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5кг.

$$N_d^{год} = 307,3 / 115,5 = 2,6 \text{ шт}$$

Приймається 3 діжі для замішування тіста

Ритм замісу, R в хвиликах, за формулою

$$R = 60 / N_d^{год} \quad (7.13)$$

$$R = 60 / 2,6 = 23,0 \text{ хв}$$

Кількість діж для приготування тіста, N_d в штуках, за формулою

$$N_d = (T_{бр} + T_3 + T_{п.о}) / R \quad (7.14)$$

$$N_d = (90 + 12 + 5) / 23,0 = 4,9 \text{ шт}$$

Приймається 5 діж для дозрівання тіста

Розрахунок обладнання для оброблення тіста та зберігання готових виробів.

Розрахунок обладнання для оброблення тіста та зберігання готових виробів приведено в таблиці 7.3

Таблиця 7.3 – Розрахунок обладнання для оброблення тіста

Назва показників, розрахункова формула	Розрахунок для виробів			
	Хліб пшеничний формовий з борошна пшенично-го першого сорту, масою 0,75 кг	Хліб прикарпатський формовий, масою 0,9 кг	Хліб хотинський подовий, масою 0,7 кг	Батон «Дорожній», масою 0,5 кг
1	2	3	4	5
<p>Кількість тістоподільних машин, N_d, в штуках за формулою:</p> $N_d = Q_n^{год} x / G_e \cdot n \cdot \partial \cdot 60, \quad (7.9)$ <p>Де M_e- маса виробів, кг n_d- продуктивність тісто подільних машин, шт./с. x - коефіцієнт запасу продуктивності.</p>	$624 * 1,05 / (0,75 * 30 * 60) = 0,4$	$612,6 * 1,05 / (0,9 * 30 * 60) = 0,3$	$201,6 * 1,05 / (0,7 * 60 * 60) = 0,1$	$411,4 * 1,05 / (0,5 * 60 * 60) = 0,24$

Приймаємо тістодільник А2-ХТН для хліба хотинського і батона нива, і ділильно-укладальний автомат ШЗЗ-ХДЗУ для хліба білого і хліба кминного

1	2	3	4	5
<p>Кількість робочих колик в шафі остаточного вистоювання, N_{PK}, в штуках за формулою:</p> $N_{PK} = Q_n^{zod} \cdot T_{вист} / G_\epsilon \cdot n_{\epsilon k} \cdot 60$ <p>(7.10)</p> <p>де $n_{\epsilon k}$ - кількість виробів на колісці шафи, шт.</p>	$752*40 / 0,75*16*60 = 42 \text{ шт}$	$737,5*40 / 0,85*16*60 = 37 \text{ шт}$	$201,6*40 / 0,7*8*60 = 24 \text{ шт}$	$411,4*40 / 12*0,5*60 = 46 \text{ шт}$
	Розстійна шафа від Г4-РПА	Розстійна шафа від Г4-РПА	Розстійна шафа Т1-ХР-23-60	Розстійна шафа Т1-ХР-2А-48
<p>Кількість контейнерів для зберігання готової продукції, N_k, в штуках за формулою:</p> $N_k = G_n^{zod} \cdot T_{зб} / G_\epsilon \cdot n_{лк} \cdot n_{\epsilon л}$ <p>(7.11)</p> <p>де $n_{л}$ - кількість лотків в контейнері, шт.</p> <p>n_{ϵ} - кількість виробів в лотку, шт.</p> <p>$T_{зб}$ - тривалість зберігання виробів, годин</p>	$752*8 / 0,75*16*8 = 63 \text{ шт}$	$737,5*8 / 0,85*16*8 = 55 \text{ шт}$	$201,6*8 / 0,7*8*8 = 37 \text{ шт}$	$411,4*6 / 0,5*8*8 = 78 \text{ шт}$
<p>Приймаються 210 контейнери МО-6В (з урахуванням запасних)</p> <p>Приймається 1 пакувальний автомат SIMPLEX</p> <p>Приймається 1 різальна машина FUJI MACHINERY</p>				

Замовна специфікація на технологічне обладнання.

Замовна специфікація на технологічне обладнання приведена в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 - Замовна специфікація на технологічне обладнання

Назва обладнання	Марка обладнання	Продуктивність	Потужність електро-двигуна,	Кількість, шт	Габаритні розміри			Завод виготовлювач
					довжина, мм	ширина, мм	висота, мм	
Дозатор борошна	Ш2-ХДА	200 кг	0,3	3	1540	870	1930	Прянуський завод продовольчого машинобудування
Дозатор рідких компонентів	Ш2-ХДБ	-	0,2	3	1540	870	1910	
Дозувальна станція	Ш2-ХДМ	-	1,5	2	1600	600	1500	Прянуський завод продовольчого машинобудування
Посадчик	ВНИИХП	1000 шт/год	0,6	1	3585	902	995	Московський РМК
Тістоокруглювач	Восход ТО-5	2800 шт/год	2,85	1	1153	1118	1560	ЗАО НПП фірма «Восход»
Шафа попереднього вистою	Бриз-плюс	10-40 шт/хв	1,25	1	1985	1250	2550	
Тістозакатувальна машина	Восход ТЗ-3М	2500 шт/год	1,5	1	1905	700	1240	
Різальна машина	FUJI MACHINERY	2500 шт/год	1,25	1	1158	1100	1380	ТОВ «Фірма АРТ ПАК Лтд»
Пакувальна машина	SIMPLEX	2500 шт/год	1,25	1	1158	1110	1300	ТОВ «Фірма АРТ ПАК Лтд»
Розстійно-пічний агрегат	Г4-РПА-12	13 т/добу	8,6	2	12100	4980	4000	Білопільський машинобудівний завод
Агрегат для санітарної обробки лотків		600 шт/год	14	1	3800	1600	4300	Білопільський машинобудівний завод

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Арк.

56

8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу і якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість продукції, Технохімічний контроль здійснюється робітниками заводської та цехової лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

Вся основна і додаткова сировина повинна поступати на підприємство з якісними документами постачальника

Виробничо-технічна лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини між даними документами і нормами встановленими НГД. Органолептична оцінка якості сировини проводиться по всім показникам, передбаченими НГД на даний вид сировини, За іншими фізико-хімічними показниками контроль ведеться окремо для кожного виду сировини.

Сировина і показники якості, що контролюються приведені в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 - Сировина і показники якості, що контролюються

Назва сировини	Показники, що контролюються	Метод контролю	Періодичність і момент контролю	Відповідальний за здійснення контролю
1	2	3	4	5
Борошно	Колір, запах, смак, хруст	ГОСТ 27668 -88 Відбір проб з середнього зразка	При надходженні борошна на пекарню	Інженер-технолог

Продовження таблиці 8.1

1	2	3	4	5
	Білизна	ГОСТ 26381 -84 Вимірювання відбивної здатності Фотометри приладу РЗ-БПЛ	При надходженні на пекарню	Інженер- технолог
	Вологість	Експресметод	При	-II-
	Кислотність	Титруванням	надходженні	
	Крупність помолу	Лабораторний розсів	на пекарню	
	Масова частка металомагнітни х домішок	За допомогою магнітів	-II-	-II-
	Зараженість шкідниками	Просіювання і розглядання	-II-	-II-
	Кількість сирої клейковини	Відмивання клейковини	-II-	-II-
	Розтяжність, еластичність, деформація	За допомогою приладу ІДК і лінійки	-II-	-II-
	Автолітична активність для пшеничного борошна	ГОСТ 27495-87 Рефрактомет- ричний	-II-	-II-
	Об'ємний вихід	ГОСТ 27669-88 Пробна випічка	-II-	-II-

Продовження таблиці 8.1

1	2	3	4	5
Дріжджі пресовані	Зараженість картопляною хворобою	ГОСТ 27669-88 Витримування в термостаті	При надходженні на пекарню	Інженер-технолог
	Консистенція зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	-II-	-II-
	Вологість	ГОСТ 171-81 Експрес-метод	-II-	-II-
	Під'ємна сила	Витримування в термостаті	При надходженні на пекарню	-II-
Сіль	Кислотність	Титрування	-II-	-II-
	Зовнішній вигляд, запах, смак	Органолептично	-II-	-II-
Цукор-пісок	Зовнішній вигляд, запах, смак	Органолептично	-II-	-II-
Маргарин	Консистенція, смак, запах	Органолептично	-II-	-II-
	Масова частка вологи	При потребі	-II-	-II-
Олія	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично, в кожній партії	-II-	-II-

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 8.1

1	2	3	4	5
Яйця курячі	Зовнішній вигляд, запах, колір	В кожній партії при потребі	При надходженні на пекарню	Інженер- технолог
Ванілін	Зовнішній вигляд, запах	Органолептично		

Результати аналізу заносять в лабораторні журнали встановлених форм (форми №1, №2). В журналах занотовують також дані посвідчень якості сировини що видані їй постачальником, За результатами аналізу лабораторія підприємства робить висновки про якість сировини і порядок її використання.

Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів, тривалості вистоювання та випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу.

Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог та начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці.

Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства проводиться вибірково у відповідності з "Положенням про виробничі лабораторії" і об'ємом роботи лабораторії, затвердженим директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка роботи і регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка

									Арк.
									60
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

заводу по спеціально розробленому графіку, який затверджується головним інженером.

Всі термометри, які використовують для вимірювання температури напівфабрикатів, повинні бути у звіті і за їх справність, цілісність відповідають змінний технолог, бригадир чи тістоміс. За справність приладів для дистанційного вимірювання температури напівфабрикатів в агрегатах безперервної дії несе відповідальність черговий електрик.

Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Контроль виконання встановлених норм виходу здійснює плановий відділ і директор підприємства. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник виробництва і начальник зміни (бригадир). Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів наведено в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 - Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів

Напівфабрикат	Показники контролю	Метод контролю	Періодичність і момент контролю	Відпові - дальний
1	2	3	4	5
Розчин солі	Густина розчину	Ареометр	Перед подачею у витратні ємкості 2-3 р. в зміну	Техно- лог
Розчин цукру	-//-	-//-	-//-	-II-
Густа опара	Органолептична оцінка	Органолептично	На початку і в кінці бродіння	-II-
	Температура	Термометром	Під час бродіння	-II-

Продовження таблиці 8.2

1	2	3	4	5
Рідка закваска	Вологість	Висушуванням	Після замішування	Техно- лог
	Кислотність	Титруванням	В кінці бродіння	-II-
	Органолептична оцінка	Органолептично	На початку і в кінці бродіння	
	Температура	Термометром	Під час бродіння	
	Вологість	Висушуванням	Після замішування	
Тісто	Кислотність	Висушуванням	В кінці бродіння	
	Під'ємна сила	Витримування в термостаті	В кінці бродіння	
	Органолептична оцінка	Органолептично	Після замішування	-II-
	Температура	Термометр	перед обробленням	
	Вологість	Термометр	На початку і в кінці бродіння	-II-
Оброблення та формування	Вологість	Висушування	Після замісу	-II-
	Кислотність	Титрування	В кінці бродіння	-II-
	Під'ємна сила	Впливання кульки	Перед обробленням	-II-
	Маса шматка тіста	Зважування на вагах	Після оброблення	-II-
	Тривалість випікання	За часом випікання	При випіканні	-II-
Вистоювання та випікання	Температура в печі	Технічним термометром	При випіканні	-II-
	Тиск пари в паропроводі	Пружним манометром	Періодично	-II-
	Готовність хліба і температура м'якушки	Термометр	За потребою	-//-
	Визначення упікання	Зважування на терезах	В кінці випікання	-//-

Продовження таблиці 8.2

1	2	3	4	5
Зберігання	Температура	термометр	Періодично	--/
	Тривалість зберігання	за часом зберігання	Періодично	--/
	Визначення усихання	зважування на терезах	Піч — на зберігання	--/

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо.

Періодичність відбору проб і проведення аналізу встановлюються спеціальним графіком, який розробляється лабораторією і затверджується головним інженером підприємства.

Аналізи проводять при потребі, але не менше двох раз за зміну. Фізико-хімічні показники визначають не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин.

Суворо нормується маса одного штучного виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни. Результати хіміко-технологічного контролю фіксують в лабораторних журналах.

Журнал результатів аналізу борошна (форма № 1).

В даному журналі записуються загальні дані про якість борошна, яке поступає на склад. Вказуються дані документів про якість борошна, якість борошна визначеного лабораторією, заключення про якість борошна, порядку його використання.

Журнал аналізу додаткової сировини (форма № 2),

Записуються всі дані про якість всієї сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізів лабораторії, заключення про якість сировини.

Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів (форма № 3).

Записуються дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії, заключення про якість готової продукції.

Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортах виробів (форма №4)

Вказуються рецептури та показники технологічного процесу

виробництва кожного сорту виробів.

Журнал передачі скляного посуду (форма №5)

В журналі записуються дані обліку необхідного скляного посуду та вимірювальних пристроїв.

Журнал обліку металодомішок в сировині (форма № 6)

Зазначаються дані обліку добової кількості та характер металодомішок, які знімаються черговим слюсарем разом із змінним технологом з просіювачів,

Журнал контролю виробництва (форма № 7)

Заносяться результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог.

Журнал пробної випічки;

Журнал технологічних інструкцій;

Журнал перевірки дозувальної апаратури;

Реєстраційний журнал приготування розчинів

Бланк по якості готової продукції (форма №8);

Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9, № 10);

Вказівки про порядок видані борошна зі складу на виробництво (форма № 11);

Робочий зошит приготування реактивів.

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій тощо.

На підприємстві, згідно стандарту про "Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі", встановлюється порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку, згідно з графіком, затвердженим головним інженером та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

Дані про метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 8.4.

									Арк.
									64
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 8.4 Метрологічне забезпечення виробництва

Назва параметру	Межі параметрів	Засоби контролю	Межі шкали приладу	Клас точності, похибка допускання
1	2	3	4	5
Дозування борошна	25-100	Дозатор Ш2-ХДА	10-100 кг	ціна ділення основної шкали 1кг, похибка +2%
Дозування рідких компонентів	3,33-91	Дозувальна станція Ш2-ХДБ	3-100 кг	-//-
Кислотність напівфабрикатів і готової продукції	5-25 г	Ваги лабораторні по ГОСТ 24104-88	0-200г	±0,05 г
Густина розчинів	1200-300	Ареометри по ГОСТ 18481-81	700-1840 кг/м ³	ціна ділення ±1 кг/м ³ ; ±1%
Тривалість бродіння і вистійки напівфабрикатів	0,5-8 год	Часи електронні	0,5-12 год	ціна відхилення 1хв.
Точність ділення на шматки, маса випечених штучних ви-робів і сиро-вини	0,15-1,16	Ваги настільні циферблатні ВНЦ-2	0-20 кг	ціна ділення 0,2, похибка ±0,05 кг

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

65

Продовження таблиці 8.4

1	2	3	4	5
Температура напівфабрика-ту	28-34°C	Термометри технічні ГОСТ 282373	0-50°C	ціна ділення 1°C, ±1°C
Вологість напівфабрикатів	160°C	Термометри технічні Прилад Чижев	0-200°C	ціна ділення 1°C; ±1°C
Температура та відносна вологість повітря в камері при вистійці	35-40°C 75-80%	Гігрометр ГС-210 Гігрометр-психрометр ВІТ-2	5-40°C 5-40°C	±2°C ±1%
Температура в пекарній камері	210-260°C	ГОСТ 9624-80 Потенціометр ТХК	0-600°C	похибка ±0,5°C
Тиск пари, яка подається в піч	0,3-0,5 МПа	Манометр пружинний МОШ-100	0,1-4,6МПа	Клас точності 2,5±0,2°C
Тривалість вистоювання і випікання	18-48 хв.	Реле часу	0-100 хв.	±0,2°C
Лінійні розміри	100-230мм	Металева лінійка ГОСТ 427-75	до 50 см	ціна ділення 1 мм клас точності 0,5

9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Опалення.

У всіх приміщеннях Чернівецького хлібозаводу, за виключенням пекарного і топочного відділень, котельної, трансформаторної підстанції, холодних кладових, передбачене опалення. На даному підприємстві опалення водяне, яке передбачає отримання гарячої води температурою від 70 до 95⁰С шляхом утилізації тепла відпрацьованих газів.

Розрахуємо годинну витрату тепла на опалення, $P_{оп.}^{год}$, Вт, за формулою

$$P_{оп.}^{год} = 0,8 \cdot q_0 \cdot V \cdot (t_в - t_н) \quad (9.1)$$

де: V – відносна кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³ (число 0,8 враховує кубатуру, яка не опалюється, і тепло яке подається припливною вентиляцією);

q_0 – питома тепловитрата на 1м³ будівлі, ккал/год.;

$t_в$ – середня температура приміщень, які опалюються (16 – 18⁰С);

$t_н$ – середня зимова температура зовнішнього повітря (18 – 21⁰С).

$$P_о^{год} = 0,8 \cdot 45035 \cdot 0,29 (16 - (-25)) = 428373 \text{ Вт}$$

Розрахуємо річну витрату тепла на опалення, $P_{оп.}^{річні}$, кВт, за формулою:

$$P_{оп.}^{річні} = 0,8 \cdot q_0 \cdot V \cdot (t_н - t_н) \cdot T_0 \cdot n_0 \quad (9.2)$$

де: $t_н$ – середня температура опалювального періоду;

n_0 – число днів опалювального періоду (191 день);

T_0 – тривалість роботи системи опалення за добу (24 год.).

$$P_о^{год} = 0,8 \cdot 45035 \cdot 0,29 (16 - (-3.2)) \cdot 24 \cdot 182 = 876 \text{ мВт}$$

Вентиляція

Вентиляція виробничих приміщень хлібозаводу необхідна для видалення надлишків тепла, вологи та інших шкідливих домішок у виробництві, а також для забезпечення необхідних санітарних умов працівникам і необхідного режиму для технологічного процесу. На Чернівецькому хлібозаводі передбачена приточно-витяжна вентиляція, яка здійснює подачу в приміщення повітря, очищеного у фільтрах, охолодженого

в кондиціонерах і підігрітого до 15°C, в калориферах зимою і відведення відпрацьованого повітря за допомогою місцевих відсосів

Розрахуємо загальну кількість повітря, яке необхідно вентилювати, L_{ϵ} , м³/год, по формулі:

$$L_{\epsilon} = \frac{60 \cdot V \cdot n_{\epsilon}}{100} \quad (9.3)$$

де: 60 – відсоток приміщень, які потребують вентиляції, %;

V – об'єм будівлі по зовнішньому обміру, м³;

n – середня кратність повітрообміну ($n = 3 \dots 5$).

$$L_{\epsilon} = 60 \cdot 45035 \cdot 3 / 100 = 81063 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Годинну витрату тепла на вентиляцію повітря, P_v , Вт, розрахуємо за формулою:

$$Q_v = L_{\epsilon} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\epsilon} - t_n); \quad (9.4)$$

де: ρ – густина повітря в кг/м³ ($\rho = 1,2$ кг/м³);

c – масова теплоємність повітря 0,24 ккал/кг;

t_{ϵ} – середня температура приміщень, які підлягають вентилюванню (16 – 18°C);

t_n – розрахункова температура зовнішнього повітря (6 – 11°C).

$$P_v = 81063 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (16 - (-25)) / 3,6 = 11108610 \text{ Вт} = 1,1 \text{ мВт}$$

Річну витрату тепла на вентиляцію $P_{v, \text{річ.}}$, Вт, розрахуємо за формулою:

$$Q_{v, \text{річ.}} = L_{\epsilon} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\epsilon} - t_{c.o.}) \cdot T \cdot n; \quad (9.5)$$

де: n – число днів опалювального періоду (191 день);

T – тривалість роботи системи опалення за добу (24 год.);

$t_{c.o.}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря (6 – 11°C).

$$P_{v, \text{річ.}} = 81063 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (16 - (-3,2)) \cdot 23 \cdot 182 / 3,6 = 2172 \text{ мВт}$$

Сумарну потужність електродвигунів, припливних і витяжних вентиляційних установок, N_y , Вт, розрахуємо за формулою

$$N_y = \frac{L_{\epsilon} H}{102 \cdot 3600 \cdot \eta} \cdot 1,2 \quad (9.6)$$

де: H – середній опір в системі вентиляції (500 Па);

η – ККД вентилятора і приводу ($\eta = 0,7 - 0,8$);

1,2 – коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_y = 81063 \cdot 500 \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot 0,7 = 19,3 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію, $N_{\text{річ.}}$, Вт, розрахуємо за формулою:

						Арк.
						68
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{річ} = N_y \cdot T \cdot n \quad (9.7)$$

де: n – кількість робочих днів за рік ($n=330$ днів);

T – кількість робочих годин в добі ($T=24$ год.);

$$N_{річ} = 19,3 \cdot 23 \cdot 182 = 80789,8 \text{ кВт/год}$$

Холодне та гаряче водопостачання

Водопостачання Чернівецького хлібозаводу здійснюється від міської водомережі. Вода витрачається на технологічні, господарські і протипожежні потреби. Якість води повинна відповідати вимогам ГОСТу 2874-82 «Вода питна». Жорсткість води не має значення для тісто приготування, але шкідливо впливає на роботу парових котлів, оскільки утворюється накип на стінках, тому на хлібозаводі наявна система хімчистки.

Розрахуємо потребу води, B , л, на приготування тіста

$$B = \frac{P_{доб} \cdot q}{T} \quad (9.8)$$

де: $P_{доб}$ – добова продуктивність, т/доб;

q – норма витрати води на 1 т хліба, кг/год;

T – тривалість виробітки сорту, год.

Таблиця 9.1 – Орієнтовна витрата води для приготування тіста

Найменування виробу	Добова продуктивність печі, т/доб	Норма витрати води на 1 т борошна	Час виробітку	Витрата води, дм ³	
				Середній час за період виробітку	За добу
Хліб пшеничний формовий з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,75 кг	14,352	450	23	280,8	6458,4
Хліб прикарпатський формовий, масою 0,9 кг	14,089	500	23	306,3	7044,5

Продовження таблиці 9.1

1	2	3	4	5	6
Хліб хотинський подовий, масою 0,7 кег	3,088	450	15,32	90,7	1389,6
Батон «Дорожній» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг	3,151	450	7,66	185,1	1418
Всього	34,68	-	-	862,9	16310,5

Витрату води на інші потреби, V , л, розрахуємо за формулою

$$V = N \cdot q \quad (9.9)$$

де: N – кількість обладнання, штат і т.д.;

q – норма витрати води на одиницю, л.

Загальна витрата води для інших потреб приведена в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Загальна витрата води на виробничі потреби

Призначення витрат	Середньо- годинна витрата, дм ³	Кое фі цієнт	Максимальна годинна витрата, дм ³	Добо вий розхід, м ³
1	2	3	4	5
Приготування пшеничного тіста	441,3	1,2	529,5	9266,0
Приготування житнього тіста	353,4	1,2	424,0	7044,5
Зволоження камер вистійки	76	1	76,0	1822,4
Зволоження пекарних камер	421,8	1	421,8	10124,5
Зрошування виробів	20	1	20	480
Миття обладнання	337,5	1,2	405	8099,6
Миття лотків	337,5	1,2	405	8099,6

Продовження таблиці 9.2

1	2	3	4	5
На раковини у виробничих приміщеннях	208	2	416,0	4992,0
Кондиціонери Душові	180	1	180	4320
Кімната прийому їжі	210	1	210	630
Витрата на господарські цілі та пиття	17,3	1,5	26	415
Витрати в котельній	86,6	3	259,8	2075
Миття підлоги виробничих приміщень	102,1	1,25	127,5	2400
	213,3	-	-	426,6
Всього	3004,8	-	3500,6	60195,2

На підприємстві гаряча вода витрачається на приготування тіста, напівфабрикатів, миття обладнання, лотків, на душові, раковини. Гаряча вода готується в баку гарячої води за допомогою пари температурою від 75 до 90°C.

Середньогодинну витрату тепла на підігрів води, Q , кДж, розрахуємо за формулою:

$$Q = B \cdot (t_n - t_x) \cdot c \quad (9.10)$$

де: B – витрат води, л/год.;

t_n – необхідна температура води, °C;

t_x – температура холодної води, °C (+5°C);

c – теплоємність води ($c=4,19^\circ\text{C}$).

Результати розрахунку приведені в таблиці 9.3

Таблиця 9.3 – Витрата тепла на підігрів води

№ п/п	Мета витрати	Максимальн ий розхід води, дм ³ /год	Різниця темпе- ратур (t _{см} - t _x)	Максимальний розхід тепла, кДж/год
1	Приготування пшеничного тіста	529,5	40-5	77651,2
2	Приготування житнього тіста	424	40-5	62179,6
3	Миття обладнання	405	60-5	93332,3
4	Миття лотків	405	60-5	93332,3
5	На раковини	416,0	25-5	34860,8
6	Приготування їжі	26	60-5	5991,7
7	Душові	210	37-5	28156,8
	Всього	2415,5	-	395504,7 або 110 кВт

Для отримання запасу і забезпечення постійного напору води в самій високій точці виробничого корпусу встановлюються баки холодної і гарячої води. Запас води повинен забезпечувати середню восьмигодинну витрату води.

Розхід тепла для гарячої води на виробничі потреби не включаючи душі складає:

$$Q = 395504,7 - 28156,8 = 367347,9 \text{ Дж}$$

Максимальна кількість гарячої води на виробничі потреби, B_z , в дециметрах кубічних за годину за формулою:

$$B_z = \frac{Q}{C(t_z - t_x)} \quad (9.11)$$

де t_x – температура гарячої води, °С

$$B_z = \frac{367347,9}{4,19 (65-5)} = 1461,2 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Максимальна кількість гарячої води на душі і раковини, B_z^1 , в дециметрах кубічних за годину за формулою (12.4):

$$B_z^1 = \frac{28156,8 + 34860,8}{4,19 (65-5)} = 250,6 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Загальна кількість гарячої води, $B_z^{\text{заг}}$, в дециметрах кубічних за формулою:

$$B_z^{\text{заг}} = B_z + B_z^1, \quad (9.12)$$

$$B_z^{\text{заг}} = 1461,2 + 250,6 = 1711,8 \text{ дм}^3/\text{год}$$

						Арк.
						72
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний запас води, $V_{заг}$, в дециметрах кубічних за формулою:

$$V_{заг} = 8 \cdot V_{ср.г} \quad (9.13)$$

де $V_{ср.г}$ - середньорічний розхід води, $дм^3$

$$V_{заг} = 8 \cdot 3004,8 = 24038,4 \quad дм^3$$

Запас холодної води, $V_{хв}$, в дециметрах кубічних за формулою:

$$V_{хв} = V_{заг} - V_{г} \quad (9.14)$$

$$V_{хв} = 24038,4 - 1711,8 = 22326,6 \quad дм^3$$

Розрахунок баків для холодної та гарячої води

Об'єм бака для холодної води, $V_{хол}$, $м^3$, розраховуємо за формулою

$$V_{хол} = \frac{V_{хол} \cdot \kappa}{\rho} \quad (9.15)$$

де: $V_{хол}$ – запас води;

κ – коефіцієнт збільшення бака ($\kappa=1,1$);

ρ – об'ємна маса холодної води, 1000 кг/м^3 .

$$V_{хол} = \frac{1711,8 \cdot 1,1}{0,984} = 1,9 \text{ м}^3$$

Об'єм бака для гарячої води, $V_{гор}$, $м^3$, розраховуємо за формулою (9.16):

$$V_{гор} = \frac{22326,6 \cdot 1,1}{0,984} = 25 \text{ м}^3$$

Розміри баків в метрах:

гарячої води 1,3 x 1,0 x 2,3

холодної води 5,3 x 5,0 x 2,3

Каналізація

На Чернівецькому хлібозаводі передбачена внутрішня каналізація, яка складається з двох гілок: для відведення забруднених стічних вод і відведення дощових вод.

Кількість стічних вод, $Q_{ст.с}$, в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{ст.с} = P_{доб} \cdot 3,6 \cdot K \quad (9.17)$$

де 3,6 – кількість стічних вод на одну тону потужності;

K – коефіцієнт годинної нерівномірності водовідведення

$$Q_{ст.с} = 40,498 \cdot 3,6 \cdot 1 = 145,8 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Кількість дощових вод, що відводиться, $V_{д}$, в дециметрах кубічних за формулою:

$$V_{д} = S \cdot 0,008 \quad (9.18)$$

де S – площа забудови, $м^2$

$$V_{д} = 2713 \cdot 0,008 = 21,7 \text{ дм}^3/\text{с}$$

									Арк.
									73
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Теплопостачання

Споживачами тепла в цеху є технологічне обладнання та процеси, які пов'язані із застосуванням гарячого водопостачання для технологічних та господарсько-побутових потреб, система опалення та вентиляції.

Джерелом тепла є котельня, яка розташована в приміщенні цеху. В котельні розташовано два котли марки Е-1-9-1Г продуктивністю 1000 кг/год, тиском 0,8 МПа. Пара використовується на технологічні потреби, а також для нагрівання води. Пара використовується для зволоження середовища пекарних камер, кондиціонування повітря у вистійних шафах, на підігрів води.

Витрата пари на кондиціонування повітря у вистійних шафах, D_i , в кілограмах за годину з поверненням конденсата за формулою:

$$D_i = P_{год} \cdot q \quad (9.19)$$

де: q – норма витрат пари на 1 т хліба;

$P_{год}$ – годинна продуктивність печі.

$$D_i = 2,102 \cdot 45 = 94,6 \text{ кг/год}$$

Розхід пари на зволоження пекарних камер, D_z , в кілограмах за годину за формулою (9.19):

$$D_z = 2,102 \cdot 200 = 420,4 \text{ кг/год}$$

Витрату пари на гаряче водозабезпечення, $D_{z.в.}$, Bm , розраховуємо за формулою:

$$D_{z.в.} = \frac{3,6 \cdot Q_в}{(i_n - i_k) \cdot \eta} \quad (9.20)$$

де: $Q_в$ – середньогодинна витрата тепла на підігрів води в Вт;

i_n – ентальпія пара ($i_n=2710$);

i_k – ентальпія конденсату ($i_k=212$);

η – ККД установки ($\eta=0,95$).

$$D_{z.в.} = 3,6 \cdot 110 \cdot 1000 / (2710 - 212) \cdot 0,95 = 166,9 \text{ кг/год}$$

Загальну витрату пари, $D_{заг.}$, в кілограмах за годину, розраховуємо за формулою:

$$D_{заг.} = D_{зв} + D_{z.в.} + D_{в.п.} + D_k \quad (9.21)$$

$$D_{заг.} = 94,6 + 420,4 + 166,9 = 681,9 \text{ кг/год}$$

Холодопостачання

На хлібозаводі холодильна установка використовується для короткострокового зберігання харчових продуктів, які швидко псуються і охолодження води

Витрату холоду на холодильні камери, Q_l , Bm , розраховуємо за формулою:

						Арк.
						74
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_1 = \sum \frac{F \cdot q}{24} \quad (9.22)$$

де: F – площа складських приміщень, м²;

q – нормативна витрата холоду на добу на 1 м², кДж.

$$Q_1 = \sum \frac{10 \cdot 9000}{24} = 3150 \text{ кДж}$$

Годинна витрата холоду для охолодження води, яка йде на заміс тіста (приймаємо 40% від загальної витрати на тістоприготування). Тоді маса охолоджуючої води в кілограмах за формулою:

$$G = 0,4 \cdot (B_{\text{тис}} + B_{\text{жс}}) \quad (9.23)$$

Де $B_{\text{тис}}$ – максимальна витрата води на приготування пшеничного тіста, дм³/год

$B_{\text{жс}}$ – максимальна витрата води на приготування житнього тіста, дм³/год

$$G = 0,4 \cdot (529,5 + 424) = 381,4 \text{ кг}$$

Тоді:

$$Q_2 = G \cdot C(t_n - t_k)\tau \quad (9.24)$$

де G – маса охолоджуючої води, кг

C – теплоємність води, кДж/кг°К

$$Q_2 = 381,4 \cdot 4,19(24 - 8) = 25569 \text{ кДж}$$

Загальні витрати холоду, $Q_{\text{заг}}$, в кілоджоулях за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = (Q_1 + Q_2) \cdot 1,25 \quad (9.25)$$

$$Q_{\text{заг}} = (3150 + 25569) \cdot 1,25 = 35898,7 \text{ кДж}$$

Виходячи із аналізу витрати холоду і рівня температур встановлюємо одну холодильну машину з витратою холоду 47341 кДж марки ХМ-АУ45/1, яка здатна забезпечити необхідну холодопродуктивність.

Електропостачання

Установлена потужність обладнання підприємства встановлюють по номінальній потужності окремих струмоприймачів, $P_{\text{ус}}$, в кіловатах за формулою:

$$P_{\text{ус}} = \sum P_n \cdot N \quad (9.26)$$

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт

N – число онотипних електродвигунів однакової потужності.

									Арк.
									75
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Потужність електродвигунів приведена в таблиці 9.4.

Таблиця 9.4. – Потужність електродвигунів.

Обладнання	Потрібна потужність машини, Р _{п.м.} , кВт	Число однотипних двигунів	Загальна установлена потужність Р _{ус} =Р _н *N, кВт
1	2	3	4
Дозувальна станція Ш2-ХДМ	1,5	2	3
Дозатор борошна Ш2-ХДА	0,3	3	0,9
Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	0,2	3	0,6
Заварочна машина ХЗМ-300	2,2	2	4,4
Просіював ПТ-1500	1,0	2	2,0
Транспортно-пружинна система	1,1	2	2,2
Дріжджемішалка Х-14	0,6	1	0,6
Тістомісильна машина А2-ХТТ	2,5	3	7,5
Черпачковий дозатор	0,2	4	0,8
Корито ХТР	1,7	3	5,1
Розстійно-пічний агрегат Г4-РПА-12	8,6	2	17,2
Шафа Т1-ХР3-60	3,55	1	3,55
Шафа Т1-ХР-2А-48	2,6	1	2,6
Тістоокруглювач Т1-ХТН	1,1	2	2,2
Тістодільник А2-ХТН	3	2	6
Шафа попереднього вистою Бриз-Плюс	1,25	1	1,25
Тістоокруглювач Восход-ТО-5	2,85	1	2,85
Тістозакатувальна машина Восход-ТЗ-3М	1,5	1	1,5
Пакувальний автомат SIMPLEX	1,2	4	4,8
Різальний автомат FUJI	1,2	3	3,6
MACHINERY			
Піч ФТЛ-2	1,1	2	2,2
Посадчик	5,2	1	5,2
Відцентрові насоси	0,4	10	4
Разом	-	-	83.65
Санітарно-технічне обладнання			
Насос 1,5ХД-1	3	2	6
Насосна установка ШНК-18,5	3	6	18
Вентилятор Ц9-57,3	1,1	2	2,2
Разом	-	-	26,2

Продовження таблиці 9.4

1	2	3	4
Обладнання допоміжних цехів			
Відділення для приготування хлібної мочки	-	-	4,8
Обробка лотків	-	-	14
Столярна майстерня	-	-	4,2
Механічна майстерня	-	-	31,3
Лабораторія	-	-	11,4
Буфет	-	-	22
Ліфти вантажні	-	-	36,5
Разом	-	-	124,2
Всього	-	-	234,05

Установлена потужність електроосвітлення приведена в таблиці 9.5.

Таблиця 9.5. – Потужність електроосвітлення.

Найменування приміщень	Площа, м ²	Освітлення по нормам, Е, лк	Тип світильників		Питома потужність	Загальною становлена на потужність
			Лампи розжарювання	Люмінесцентні лампи		
1	2	3	4	5	6	7
Склади	1073	30	ПНР	-	7	7,5
Відділення підготовки сировини та дріжджове відділення	2111	100	-	ПВЛ-1	16	33,8
Просіювальне відділення	2555	100	ПНР	-	10	25,6
Тістоприготувальне	2111	100	-	ПВЛ-1	16	33,8
Пекарне і тісторозробне відділення	1264	100	-	ПВЛ-1	16	20
Хлібосховище і експедиція	1059	100	-	ПВЛ-М	10	10,6
Адміністративно-побутові приміщення	1073	200	ПУН	УСП	16	17,2
Всього	-	-	-	-	-	148,5
З них:						
Лампи розжарення						41,7
Лампи люмінесцентні						106,8

Силове навантаження визначають для окремих груп електродвигунів по потрібній активній і реактивній потужності.

Потрібна активна потужність, $P_{п.с}$, в кіловатах за формулою:

$$P_{п.с} = \sum P_{yc} \cdot \kappa_{п.с} \quad (9.27)$$

де P_{yc} – установлена номінальна потужність, кВт

Для технологічного обладнання

$$P_{п.с} = \sum 78,95 \cdot 0,5 = 39,48 \text{ кВт}$$

Для санітарно-технічного обладнання

$$P_{п.с} = \sum 26,2 \cdot 0,65 = 17 \text{ кВт}$$

Для допоміжних цехів

$$P_{п.с} = \sum 124,2 \cdot 0,45 = 50 \text{ кВт}$$

Для хлібозаводу в цілому

$$P_{п.с} = \sum 229,35 \cdot 0,45 = 103,2 \text{ кВт}$$

Реактивна потужність, $Q_{п.с}$, в кіловольт амперах, за формулою:

$$Q_{п.с} = \operatorname{tg} \phi \cdot P_{п.с} \quad (9.28)$$

Для технологічного обладнання

$$Q_{п.с} = 0,8 \cdot 39,48 = 31,6 \text{ кВА}$$

Для санітарно-технічного обладнання

$$Q_{п.с} = 0,75 \cdot 17 = 12,8 \text{ кВА}$$

Для допоміжних цехів

$$Q_{п.с} = 0,85 \cdot 50 = 42,5 \text{ кВА}$$

Загальна реактивна потужність

$$\sum Q_{п.с} = 31,6 + 12,8 + 42,5 = 86,9 \text{ кВА}$$

Річна витрата електроенергії активної потужності, $A_{а.с}$, в кіловольтах за формулою:

$$A_{а.с} = P_{п.с} \cdot T_{с.с} \quad (9.29)$$

Де $T_{с.с}$ – число годин використання максимуму.

Для технологічного обладнання

$$A_{а.с} = 39,48 \cdot 5200 = 205296 \text{ кВт.год}$$

Для санітарно-технічного обладнання

$$A_{а.с} = 17 \cdot 4000 = 6800 \text{ кВт.год}$$

Для допоміжних цехів

$$A_{а.с} = 50 \cdot 3000 = 150000 \text{ кВт.год}$$

Річна витрата електроенергії реактивної потужності, $A_{р.с}$, в кіловольтамперах за формулою:

									Арк.
									78
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$A_{p.c} = Q_{n.c} \cdot T_{c.c} \quad (9.30)$$

Освітлювальне навантаження розраховується по потрібній потужності окремо для ламп розжарювання та люмінесцентних, $P_{п.о}$, за формулою:

$$P_{п.о} = \sum P_{y.o} \cdot K_{c.o} \quad (9.31)$$

де $P_{y.o}$ – установлена потужність ламп освітлення, кВт

$K_{c.o}$ – коефіцієнт попиту для освітлювального навантаження.

Річна витрата електроенергії для освітлювального навантаження.

Витрата активної енергії, $A_{a.o}$, в кіловольтах за формулою:

$$A_{a.o} = P_{п.о} \cdot T_{c.o} \quad (9.32)$$

Витрата реактивної енергії, $A_{p.o}$, в кіловольтамперах за формулою:

$$A_{p.o} = Q_{п.о} \cdot T_{c.o} \quad (9.33)$$

Розрахунок трансформаторів

Необхідна потужність трансформаторів визначається за формулою:

$$S_{спож} = \alpha \cdot \sqrt{P_n^2 + (Q_n - Q_{кб})^2} \quad (9.34)$$

де: α – коефіцієнт неспівпадіння максимумів навантаження окремих цехів;

Q_n – установленна потужність конденсуючої батареї, кВА;

$Q_{кб}$ – установленна потужність конденсуючої батареї, кВА.

$$S_{спож} = 0,99 \cdot \sqrt{234,2^2 + (116,5 + 0)^2} = 251,1 \text{ кВА}$$

З врахуванням неточності методу розрахунку приймаємо резерв $K=1,3$ і отримаємо потужність трансформатора: 186,03 кВА.

На підприємстві встановлено 1 трансформатор типу ТМ, потужністю 230кВт.

						Арк.
						79
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Найголовнішим заходом технічного переоснащення Чернівецького хлібозаводу є заміна енергоємких та морально застарілих печей ФТЛ-2 на нові розстійно-пічні агрегати типу Г4-РПА-12. Це сприятиме значному зниженню енергозатрат, оскільки ці печі менш інерційні порівняно з печами ФТЛ-2, і в сучасних умовах, у разі роботи в одну зміну, не потребують постійного підтримання температури і за короткий час можуть бути виведеними на необхідний температурний режим, що суттєво скорочує витрати палива.

На розстійно-пічні агрегати Г4-РПА встановлена установка „Екоблок”, яка використовується для утилізації тепла відхідних газів. Температура відхідних газів знижується з 270 °С до 40 - 50 °С. Обладнання призначено для нагрівання води на технологічні потреби та на водяне опалення. Крім того, „Екоблок” поглинає шкідливі речовини відхідних газів тунельних печей, чим вносить вагомий внесок в охорону довкілля.

На печах також, встановлюються теплоутилізатори продуктивністю при нагріванні води до 300 л - до 6-60° С.

Встановлення нового обладнання для розробки і бродіння тіста дозволяє скоротити кількість технологічного обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Отже, впроваджені у виробництво нове обладнання і прискорена технологія виготовлення виробів є значно економічно ефективнішими і сприяють зниженню витрат електроенергії.

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення знижені енерговитрати на освітлення.

									Арк.
									80
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Чернівецький хлібозавод № 1 який став головним підприємством хлібокомбіната, був збудований в 1952 році по вулиці Головній 233. В склад хлібокомбіната входить хлібозавод № 1, хлібозавод № 2, мехпекарня в селищі Герца і в селі Подвірна. Потужністю об'єднання 4399 тонн за добу хлібобулочних виробів. Виробничі цехи хлібозаводу розміщені в чотирьох поверховій будівлі. Тісторозробне і пекарне відділення розміщене на першому поверсі, тістоприготувальне – на другому, відділення рідких напівфабрикатів, просіювальне відділення – на третьому, баки гарячої та холодної води - на четвертому. До складу основної будівлі також входить адміністративно-побутовий корпус, хлібосховище і експедиція.

Висота приміщень різна від 5,6 м в тістоприготувальному відділенні до 7,8 м в просіювальному.

Розміщення будівель та споруд на генеральному плані хлібозаводу відповідає вимогам СНіП та СН. При цьому забезпечується безпека руху автотранспорту і людей, а також вільний проїзд пожежних автомашин до будь-якого об'єкту не менше, ніж з двох сторін.

Проект хлібозаводу № 1 в м. Чернівці розроблений на основі завдання на проектування, затвердженого 25.06.1987р. Проект хлібозаводу розроблений відповідно до діючих норм і правил, з дотриманням заходів, які забезпечують вибухобезпечність і пожежобезпечність будівель.

Об'ємно-планувальні рішення виробничого корпусу передбачають блокування всіх виробничих, складських і допоміжних приміщень в одній споруді, що забезпечує раціональну організацію технологічного процесу.

Виробничі цехи хлібозаводу розміщені в чотирьох поверховій будівлі. Тісторозробне і пекарне відділення розміщене на першому поверсі, тістоприготувальне – на другому, відділення рідких напівфабрикатів, просіювальне відділення – на третьому, баки гарячої та холодної води - на четвертому. До складу основної будівлі також входить адміністративно-побутовий корпус, хлібосховище і експедиція.

Висота приміщень різна від 5,6 м в тістоприготувальному відділенні до 7,8 м в просіювальному.

Об'ємно-планувальні рішення виробничого корпусу хлібозаводу, компоновка обладнання, роблять можливим створення поточності технологічних процесів з максимальним використанням принципу «самоплину», в результаті чого тісто не піддається додатковій механічній обробці, яка б погіршила його якість, а також зручності транспортних і людських потоків.

									Арк.
									81
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

У зв'язку зі зростанням забрудненості довкілля – повітря, води, ґрунтів, виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. З метою запобігання шкідливому впливу діяльності всіх галузей харчової промисловості на навколишнє середовище необхідно враховувати екологічні аспекти як у процесі удосконалення малоефективних, так і під час дослідження і проектування нових високоефективних технологій і обладнання із застосуванням мінімально забруднених процесів і виконанням усіх вимог щодо захисту середовища і кінцевих продуктів.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи щодо забезпечення чистоти води.

Водопостачання хлібозаводу здійснюється від міської водомережі за прямою системою, а саме вода на виробництво надходить з мережі, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода містить у своєму складі багато речовин, які впливають на її якість.

Вміст органічних речовин у воді зумовлює окислюваність. Чим більше значення окислюваності, тим більше забруднена вода органічними речовинами. Для стічних вод хлібозаводу цей становить 600-800 мг O_2 /л.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовини у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи, стічні води хлібозаводу проходять механічну очистку через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, які за гігієнічними критеріями належать до малонебезпечних забруднювачів у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води хлібозаводу, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санвузлів підприємства.

Поряд із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелами забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу пестицидів, відходів

									Арк.
									82
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

промислового виробництва.

З метою запобігання забруднення ґрунтів в умовах хлібозаводу необхідно своєчасно, ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як мазут, змащувальні матеріали, тощо.

Стан економічної безпеки докiлля конiролює Міністерство екологічної безпеки України, органи якого проводять контроль джерел промислових викидiв у атмосферу, у водойми і ґрунт.

З екологічного погляду для харчових підприємств важливим є показник кількості шкiдливих речовин у відходах на одиницю об'єму продукції, що випускається.

З метою захисту докiлля від шкiдливих викидiв передбачено перевести обiгрiв печей з твердого палива на природній газ, на якому працюють і парові котли. Природній газ є одним з найбільш небезпечних видiв енергії для екологічного стану. Передбачено контроль за процесами горіння для запобігання накопичення шкiдливих речовин у повітрі.

Контроль повітря робочої зони здійснюється згідно ГОСТ 12.1005-89. На хлібозаводі, що проектується, передбачено контроль викидiв борошняного пилу, оксидiв вуглецю та азоту. Гранично допустимі концентрації викидiв становлять: борошняного пилу – 0,05 мг/м³ ; оксиду вуглецю 5,0 мг/м³; оксиду азоту 0,08 мг/м³.

З метою запобігання забруднень повітря димовими газами використовують уловлювачі, проводять утилізацію та знешкодження шкiдливих речовин.

Для санітарних відходiв та сміття на хлібозаводі передбачена окрема площадка, де встановлені баки для сміття. Вивіз сміття здійснюють щоденно.

На території хлібозаводу передбачена зелена захисна зона, що сприяє зменшенню накопичення шкiдливих речовин у навколишньому середовищі.

									Арк.
									83
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

13 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Законодавство про охорону праці в Україні складається з Закону „Про охорону праці” від 21 листопада 2002 року, Кодексу законів про працю України (322-08), Закону України „Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” (1105-14) та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Закон України „Про охорону праці” визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров’я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Зупинка основного виробництва може бути зумовлена надзвичайною ситуацією. Для забезпечення безаварійності зупинення технологічних ліній, відключення основних вузлів енергомереж, енергоджерел на підприємстві повинен бути розроблений план. За планом безаварійної зупинки основного виробництва система управління хлібозаводу повинна бути приведена в стан, який дозволяє здійснити безаварійну зупинку підприємства, в найкоротший термін за допомогою мінімальної кількості персоналу. Негайна безаварійна зупинка підприємства має проводитись після надання відповідних сигналів системи надзвичайних ситуацій при виникненні аварійних ситуацій чи загрозу стихійного лиха.

Зупинення проводиться в кілька стадій, які складаються з ряду послідовних, регламентованих у часі технічних та технологічних операцій по відключенню обладнання, комунікацій, енергомереж, по консервації напівфабрикатів, по захисту виробничого персоналу, сировини, готової продукції, обладнання.

Зупинення виробництва у надзвичайних ситуаціях проводиться з метою уникнення можливості виникнення великої виробничої аварії при частковому ураженні підприємства, збереження сировини, напівфабрикатів та готової продукції а також захист персоналу підприємства, швидше відновлення діяльності підприємства після закінчення надзвичайної ситуації.

									Арк.
									84
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Безаварійність негайної зупинки досягається:

- виявленням можливих причин виробничих аварій, відповідних вузлів обладнання, енергомереж та комунікацій, енергоджерел, що потребують відключення;
- повною підготовкою системи управління технологічним обладнанням, енергомережами, комунікаціями
- навчання персоналу, що залучається до виконання операцій по негайному зупиненню підприємства;
- чіткою організацією централізованого управління та керівництва всім процесом по негайному зупиненню виробництва в масштабі підприємства, цехів та відділень;
- визначення чіткої послідовності виконання робочих операцій по зупиненню обладнання та визначення відповідальних за цей процес;
- забезпечення безперервної системи контролю виконання робочих операцій і повноти зупинення виробництва.

Терміни повного зупинення підприємства встановлюються штабом ЦО хлібозаводу по узгодженню з відомим органом.

Всі операції по негайному зупиненню підприємства повинні виконуватись особами чергового персоналу, склад якого визначає головний інженер і затверджує директор хлібозаводу.

Під час виробничої зміни визначається такий склад чергового персоналу. Відповідальним черговимзначається майстер зміни, в обов'язки якого входить передача отриманого сигналу НС в службу оповіщення; черговий електрик слідкує за тим, що була знята напруга з усіх щитків для уникнення пожежі чи вибуху; черговий слюсар зобов'язаний вимкнути щити живлення та обладнання суворо по групах та прослідкувати за зняттям напруги з обладнання для уникнення пожежі; черговий компресорщик перекриває подачу стиснутого повітря на головному розподільчому щиті компресорної станції, а також перекриває воду в систему опалення; черговий механік перекриває водопостачання; начальник цеху слідкує за евакуацією робочих та службовців у захисні споруди. Черговий персонал після зупинення виробництва повинен укриватись в захисних спорудах в останню чергу.

Основним керівним документом по забезпеченню безаварійного зупинення виробництва є виробнича схема, яка розроблена на підприємстві, що визначає послідовність та строки проведення робочих операцій, а також відповідальних осіб за виконанням. По кожній робочій операції для чергового персоналу складається спеціальна інструкція.

									Арк.
									85
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Виробничу схему у вигляді графіка складають основні спеціалісти хлібозаводу під керівництвом головного інженера і включають до плану НС заводу.

Перелік заходів по екстреному зупиненню виробництва повинен охоплювати всі процеси, що здійснюються на підприємстві за сигналами ЦО та забезпечують вчасність укриття виробничого персоналу, повноту, безпечність та безаварійність зупинення чи відключення агрегатів та енергомереж.

Всі стадії виробництва продукції, обладнання на період зупинення підприємства повинні бути опломбовані.

Зупинка компресорної станції. Безаварійна зупинка компресорної повинна здійснюватись у такій послідовності: безаварійна зупинка компресорів, що узгоджена з технологічними цехами – споживачами холоду та стиснутого повітря і через 7-8 хв. припинення подачі охолодженої води, відключення всього електропостачання компресорної та зняття живлення з контрольно-вимірвальних приладів; відкриття продув очних вентелів та запобіжних клапанів на ресивері, вимикання електроенергії.

Заходи у котельні. Необхідно вивести з дії котли, окрім тих, які повинні забезпечувати покриття невимикаючого навантаження.

Котлоагрегати вимикають у такій послідовності: закривають засувку на головному газопроводі, вимикають вентилятор подачі повітря до пальників, закривають вентилялі на газопроводі, відкривають крани продув очних свічок та газопроводу безпеки.

Відключення водопостачання. У надзвичайних ситуаціях на підприємстві повинен здійснюватись перехід на автономні джерела водопостачання. При цьому забезпечується резервне живлення насосів від автономних джерел.

Повинні бути передбачені такі заходи під час негайного зупинення роботи підприємства:

- відключають вторинні споживачі, в тому числі цехи, що вже припинили роботу і доводять до норми тиск води у питному та пожежному трубопроводах, зупиняють насосні станції зворотнього циклу;
- зупиняють частину насосів, таким чином переводять насосну підстанцію на понижений режим роботи. На насосній підстанції залишається черговий, для якого обладнано індивідуальне укриття.

Таким чином для проведення безаварійної зупинки хлібозаводу необхідне чітке виконання черговим персоналом інструкцій по ЦО і своїх обов'язків під час безаварійної зупинки хлібозаводу.

									Арк.
									86
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. — М.: Пищ. пром-сть, 1975. — 374 с.
2. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. — М.: Агропромиздат, 1988. — 382 с.
3. Гришин А.С., Покотило Б.Г., Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. — М.: Агропромиздат, 1986. — 247 с.
4. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР / Л.И. Пучкова, А.С. Гришин, И.И. Шаргородский, В.В. Черных. — М.: Колос, 1994. — 224 с.
5. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. — М.: Изд-во стандартов, 1995.
6. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. — К.: Руслана, 1998. — 416 с.
7. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
8. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / Уклад.: М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, В.Н. Вендичанський. — К.: УДУХТ, 1999. — 12 с
9. Методичні вказівки до складання технологічних схем хлібопекарського, макаронного виробництв у курсовому і дипломному проектах для студентів спец. 7.091702 денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.І. Берзіна, А.І. Скорікова, А.С. Вдовиченко, В.Г.Юрчак. — К.: УДУХТ, 2000. — 48 с
10. Михелев АА. Справочник по хлебопекарному производству. — М.: Пищ. пром-сть, 1977. — Т. 1. — 368 с.
11. Ройтер И.М. Справочник по хлебопекарному производству. — М.: Пищ. пром-сть, 1977. — Т.2. — 367 с.
12. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. — М.: Прейскурантиздат, 1989. — 494 с.
13. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М, Іваненко О.В. Основи охорони праці. - К.: Основа, 2000.-416 с

									Арк.
									87
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					