

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

(підпис) Кочубей-Литвиненко О.В
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) Ковбаса В.М.
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__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 хлібокомбінату у м. Павлоград Дніпропетровської області з
впровадженням технології частково випечених виробів»

Виконав: здобувач VI курсу, групи ТХ-4-5

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) Корочкін Дмитро Костянтинович
(підпис)

Керівник Фалендиш Наталія Олексіївна

(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Іщенко Тетяна Іванівна

(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ 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 ТХКВ
Ковбаса В.М

«08» квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Корочкіна Дмитра Костянтиновича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Проект хлібокомбінату у м. Павлоград Дніпропетровської області з впровадженням технології частково випечених виробів»

Керівник роботи доцент, кандидат технічних наук Фалендиш Наталія Олексіївна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» квітня 2021 року № 236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 11 червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: хліб «Білоруський» на заквашуваній заварці, булочка «Черкаська» з використанням технології активації дріжджів, хліб «Сімейний» на густій опарі.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту; обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; технологічні розрахунки; розрахунок площ складських приміщень, площ холодильних камер; розрахунок площ хлібосховища та експедиції; розрахунок та підбір технологічного обладнання специфікація технологічного обладнання; технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; будівельна частина; система екологічного управління; безпека життєдіяльності; висновки та рекомендації; список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу: Апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини (А3); Апаратурно-технологічні схеми виробництва (А4); план на відмітці 0,000 (А4) ; Розріз 1-1 , Розріз 2-2 (А4); Експлікація (А4).

Анотація

В кваліфікаційній роботі Корочкіна Дмитра Костянтиновича на тему: «Проект хлібокомбінату у м. Павлоград Дніпропетровської області з впровадженням технології частково випечених виробів» було доведено необхідність будівництва нового підприємства.

Асортимент хлібобулочних виробів, зазначений в кваліфікаційній роботі: хліб «Білоруський» (на заквашеній заварці) масою 0.7 кг, булочка «Черкаська» (на активованих дріжджах) масою 0.25 кг, хліб «Сімейний» (на традиційній густій опарі) масою 0.6 кг.

Були досліджені всі основні моменти проектування, такі як: розрахунки та підбір технологічного обладнання, розрахунки площ складських приміщень, заходи щодо енерго- та ресурсозбереження та питання екології.

Також були проведені технологічні розрахунки виробництва, розроблено апаратурно-технологічну схему, розрізи та плани приміщень, план виробництва, техно-хімічний контроль виробництва.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної частини з 123 сторінок формату А4, та графічної частини з 5 аркушів формату А4.

Ключові слова: хліб «Білоруський», булочка «Черкаська», хліб «Сімейний», піч ГОСТОЛ, піч «Fiorini Rotor», піч «ППП».

Annotation

In the qualification work of Korochkin Dmitry Konstantinovich on the topic: "The project of the bakery in Pavlograd, Dnipropetrovsk region with the introduction of technologies of private baked producers" proved the need to build a new enterprise

The range of bakery products specified in the qualification work: bread "Belarusian" (on fermented tea) weighing 0.7 kg, bun "Cherkasy" (on activated yeast) weighing 0.25 kg, bread "Family" (on a traditional thick dough) weighing 0.6 kg.

All the main points of design were investigated, such as: calculations and selection of technological equipment, calculations of storage space, energy and resource saving measures and environmental issues.

Also technological calculations of production were carried out, the hardware-technological scheme, sections and plans of rooms, the plan of production, techno-chemical control of production were developed.

The qualification consists of 123 A4 sheets, the graphic part A4 - 5 sheets.

Key words: "Belarusian" bread, "Cherkasy" bun, "Family" bread, GOSTOL oven, "Fiorini Rotor" oven, "PPP" oven.

Зміст	с.
Вступ.....	5
1 Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства вибір асортименту продукції	8
2 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	16
3 Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.	25
4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	39
5 Технологічні розрахунки.....	44
6 Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	71
7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання	74
8 Специфікація технологічного обладнання	89
9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	92
10 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	104
11 Заходи щодо енерго-та ресурсозбереження	108
12 Будівельна частина.....	111
13 Система екологічного управління (охорона довкілля)	113
14 Безпека життєдіяльності.....	115
15 Висновки та рекомендації	120
Список джерел посилання.....	121

					Проект хлібокомбінату у м. Павлоград Дніпропетровської області з впровадженням технології часткововипечених виробів			
Змін	Аркуш		Підпис	Дата				
Розроб.	Корочкін Д.К.				Розрахунково- пояснювальна записка		Аркуш	Аркушів
Перевір.	Фалендиш Н.О						КР	4
							НУХТ ННІХТ	
Затв.	Ковбаса В.М.						ТХ-4-5	

Вступ

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави. Найвищого рівня свого розвитку хлібопекарська промисловість України досягла в 70-ті роки XX ст. На той час здійснювалося масове будівництво хлібо заводів, оснащених новим хлібопекарським обладнанням і технологіями для виробництва широкого асортименту продукції, який постійно вдосконалювався. Україна посіла лідируючі позиції за обсягами виробництва хліба та хлібобулочної продукції високої якості, оскільки активно розвивався й удосконалювався науково-технічний потенціал галузі.

Нині ринок хлібопродуктів, як і раніше, має розгалужену територіальну й регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок великих холдингів, які географічно розширюють розміщення своїх потужностей та мережу збуту. Водночас процеси перерозподілу власності, конкурентна ринкова боротьба й кризові явища в країні призвели до зменшення кількості промислових підприємств з виробництва хлібобулочної та борошняної продукції.

Наразі спостерігається значний спад виробництва борошна. Основними споживачами борошна є хлібопекарські підприємства. Борошно займає понад 60% у собівартості хліба і хлібобулочних, а отже є основним чинником при формуванні ціни на хлібобулочну продукцію. Ситуація на ринку хліба і хлібобулочних виробів є аналогічною щодо ринку борошна. На основі проведеного дослідження статистичних даних можна стверджувати, що протягом 1995-2018 рр. простежується спад виробництва хліба і хлібобулочних виробів по всій території країни.

Така ситуація на ринку хліба і хлібобулочних виробів наводить на думку, що населення обмежене у споживанні даної продукції. Однак, ситуація на прилавках магазинів із продажу хліба і хлібобулочної продукції є зовсім протилежною. Ринок хліба і хлібобулочних виробів насичений різноманітною продукцією від різних виробників. На основі медичних рекомендації середньодобова норма споживання хліба повинна становити не менше 250-350 г. Завдяки дослідженням науковців стало відомо, що люди в різних країнах світу вживають хлібні вироби від 150 г до 500 г на добу.

Проте, аналізуючи сучасний ринок хліба і хлібобулочних виробів не можна стверджувати, що існує дефіцит продукції. Таку ситуацію можна пояснити тим, що статистичні дані про випуски хліба і хлібобулочних виробів в Україні і не є достовірними. Обсяг «тіньового» виробництва продукції хлібопекарської галузі не підлягає врахуванню.

«Тіньовий» ринок хліба і хлібобулочної продукції наповнюють приватні пекарні, пекарні при супермаркетах, домашні господарства. Однак,

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						5
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

від таких нелегальних обсягів виробництва страждають хлібозаводи, тому що із сторони державних і податкових органів ведеться контроль за ціноутворенням і сплатою податків. Така ситуація на ринку хліба і хлібобулочних виробів не є сприятливою для розвитку і підтримки вітчизняних хлібопекарських підприємств.

Ситуація, коли більшість ринку хліба знаходиться поза статистикою, обтяжує проведення достовірного аналізу та відображення реальної картини функціонування ринку хліба. Відповідно ускладнюється можливість ухвалення ефективних, науково обґрунтованих рішень. Тому створення рівних економічних умов діяльності всіх суб'єктів хлібопекарського виробництва – важлива складова подальшого ефективного розвитку ринку хліба.

Стабільність роботи галузі, зокрема щодо підвищення якості хліба і хлібобулочних виробів, нині гальмується рядом проблем.

По-перше, на внутрішньому ринку зберігається тенденція щорічного зменшення частки продовольчої пшениці з борошномельними властивостями, придатної для використання у хлібопеченні.

В Україні останні роки збирають рекордно високі врожаї – понад 60 млн т зернових, у тому числі пшениці 23–27 млн т, що багаторазово перевищує внутрішнє споживання країни в цій культурі. При цьому, за оцінкою фахівців, пшениця I класу в зібраному урожаї становить не більше 1–2% й використовується зазвичай на насіннєві потреби. Понад 40% врожаю становить зерно II і III класу, яке має хлібопекарські (борошномельні) властивості і повинно направлятися на продовольство, оскільки цей клас зерна гарантує виробництво якісної продукції (хліба, макаронних виробів, круп та ін.). Однак більшість зерна експортується. Крім того, при надходженні на переробні підприємства декларації постачальників зерна не розкривають достовірної структури поставок пшениці, зокрема щодо частки борошномельних сортів у загальній масі.

По-друге, не сприяє підвищенню якості хлібопекарської продукції чинний державний стандарт на пшеницю (ДСТУ 3768–2010), в якому істотно занижені вимоги до вмісту білка (на 4-5% залежно від класу) та інші параметри. Слід зазначити, що з 1990 року цей стандарт переглядався кілька разів і щоразу показники якості погіршували. Тобто свідомо занижували якісні характеристики.

Як свідчать дані наукових досліджень, погіршення якісних параметрів у ДСТУ 3768-2010 (зменшення масової частки клейковини на 5% і, навпаки, підвищення відсоткових часток пророслих зерен і зернових домішок у пшениці II та III класу) унеможлиблюють отримання якісної хлібобулочної продукції. З року в рік збільшуються обсяги зерна пошкодженого клопом-черепашкою або пророслого, що також знижує хлібопекарські властивості борошна. За останні декілька років кількість такого зерна збільшилась в рази.

Все це змушує виробників до застосування різноманітних поліпшувачів (для відбілювання борошна, збільшення об'єму виробу, сповільнення

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

черствіння тощо), які завозяться в Україну з-за кордону у постійно зростаючих обсягах.

Низькі якісні показники сортів пшениці стають причиною не лише виробництва неякісного хліба в Україні, а й занижують її експортну ціну. На світовому ринку ціна української пшениці на 10–15 дол. США/т нижча за американську, австралійську та з країн ЄС.

Перспективним напрямом розвитку хлібопекарської галузі є розширення асортименту заварних видів житнього хліба, розробка технологій виробництва хліба з використанням натуральних харчових добавок та хлібобулочних виробів функціонального призначення для людей зі специфічними захворюваннями. Інститутом продовольчих ресурсів НААН удосконалено технологію безглютенових і безбілкових хлібобулочних та кондитерських виробів для осіб, хворих на целиацію й фенілкетонурію. Встановлено, що для покращання харчової цінності безглютенових хлібобулочних виробів до рецептури безглютенового хліба доцільно додавати до 10% гречаного борошна, до 20 – кукурудзяного, до 25 – рисового, до 15 – пшоняного, до 20 – нутового, до 15% – квасолевого. Розроблено та затверджено нормативну документацію на хліб «Безбілковий», «Нутовий», «Квасолевий» і «Пшоняний».

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи складається з вступу, 12 розділів та списку літератури. Напочатку роботи представлено техніко-економічне обґрунтування технічного оснащення, технологічних схем та вибір асортименту продукції. Згодом виконується розрахунок печей, вихід виробів, необхідної кількості сировини та допоміжних матеріалів. Проводяться розрахунки площі складів, пофазних і виробничих рецептур, підбір необхідного обладнання, та методи контролю виробництва хліба. Представлено розрахунок санітарно-технічної частини.

Графічна частина проекту складається з чотирьох аркушів формату А4 та експлікації, на яких представлені креслення технологічних схем виробництва та підготовки сировини (2 аркуші), план та розрізи споруди (2 аркуші).

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

1 Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства вибір асортименту продукції

Пропонується будівництво нового хлібозаводу у місті Павлоград Дніпропетровської області. Для обґрунтування необхідності будівництва нового хлібозаводу в місті Павлоград було проаналізовано забезпечення попиту населення діючим підприємством. В місті Павлоград є діючий хлібозавод ПРАТ «ПАВЛОГРАДХЛІБ» по вулиці Шутя, будинок 5А, який було запущено в експлуатацію 19.03.2001 року з проектною потужністю 30 т/добу. Основними виробами в них є: хліб пшеничний, здобні вироби та невелика кількість кондитерських виробів, а саме пряників. Цех з самого початку існування не підлягався модернізації та збільшенню промислових потужностей, що вплинуло на його спроможність конкурувати на ринку хлібобулочних виробів. Як наслідок, споживачі почали надавати перевагу хлібобулочній продукції, що виготовляється в власних пекарнях чи іншими хлібзаводами.

Відсутність модернізації обладнання та оновлення асортименту зумовили низьку популярність в споживачів, тому на сьогодні хлібозавод знаходиться в занедбаному стані виробляє хлібобулочну продукцію в кількості всього 8 – 10 т/добу. Нещодавно було помічено що пшеничний хліб «Сімейний», що виготовляється на заводі починає пліснявіти вже через декілька днів після виготовлення, що свідчить про псування борошна а отже порушення норм його зберігання.

Павлоград — місто обласного значення в Україні, у Дніпропетровській області, центр Павлоградського району, осередок вугільного басейну Західний Донбас. Павлоград розташований між Запоріжжям, Дніпром, Донецьком і Харковом на відстані від 78 до 200 км. Місто розташоване в межиріччі річок Самара та Вовча, на заплавах терасах р. Самара та її приток, відноситься до північно-східного схилу Українського кристалічного масиву та простягається вздовж південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини. Населення міста становить 105 тис чоловік.

Хлібобулочна продукція проектного нового хлібозаводу буде реалізовуватися в торговельних мережах міста Павлоград та Павлоградського району. А також частково, під замовлення, буде завозитися до прилеглих до нього сусідніх районів.

Розрахунок здійснюється, виходячи з існуючої чисельності населення та фізіологічних норм споживання цих продуктів на пересічного громадянина на рік.

В Україні законодавчо затвердженою є норма вживання хліба, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу з них 107 – хліб житній і 170 – хліб пшеничний (без зазначення рецептури і сортів борошна) (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Павлоград та Павлоградського району складаємо табл 1.1

Таблиця 1.1 - Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення м. Малин та Малинського району	105
2.	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10% від чисельності місцевого населення)	10.5
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності корінного населення)	5.25
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	10.5
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	5.25
6.	Загальна кількість споживачів хліба	136.5

Розрахунок потреби населення міста Павлоград та Павлоградського району у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$П_i = Ч \times Н_i, \text{ кг (1.1)}$$

де $П_i$ - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

$Ч$ - чисельність населення м. Малин та Малинського району, чол.;

$Н_i$ - норми споживання кожного продукту на рік, кг

$$Н_i = 365 \times 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$П_i = 136,5 \times 101,105 = 13800 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$П = \left(\frac{П_i}{К_{дн}} \right) \times \frac{1}{К_n} \text{ (1.2)}$$

де $К_{дн}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

$К_n$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$П = \left(\frac{13800}{330} \right) \times \frac{1}{0.8} = 52,27 \text{ т/добу}$$

Враховуємо потужність діючого хлібозаводу: $52,27 - 10 = 42,27 \text{ т/добу}$.

Загальна проектована потужність підприємства становить:

$$42,27 \text{ т/добу}.$$

Будівництво нового хлібозаводу буде здійснюватися за рахунок інвестицій. Вкладати кошти в модернізацію діючого морально та фізично зношеного підприємства інвестори не вважають доцільним.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Територія даного заводу матиме хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна та склад для зберігання іншої сировини, адміністративний корпус, їдальню, котельню, місце для паркування, зону відпочинку, а також магазин, де буде продаватися продукція підприємства.

Коефіцієнт забудови території заводу не буде перевищувати допустимих рівнів. Проект будівництва хлібозаводу узгоджено з вимогами правил з техніки безпеки, охорони праці та цивільної оборони.

Першочерговим завданням для підприємства є пошук нових ринків збуту, ефективне використання наявних потужностей, а також досягнення економічного ефекту від масштабу виробництва.

На ринку існує конкуренція з продукцією, що завозиться з хлібозаводів сусідніх міст, тому на підприємстві будуть здійснюватися кроки щодо створення відділу маркетингу, який займатиметься питаннями, пов'язаними з підвищенням конкурентоспроможності продукції, створенням художнього оформлення і відповідного товарного вигляду продукції. При цьому для сіл буде організовано автомобілі-магазини, які щодня завозитимуть свіжу продукцію з хлібозаводу.

За рахунок будівництва нового хлібозаводу буде частково вирішена проблема безробіття. В проекті діяльності хлібозаводу заплановане активне співробітництво з центром зайнятості безробітних та влаштування на робочі місця певної кількості людей з інвалідністю.

Наступним етапом проектування нового підприємства після вибору місця будівництва є вибір асортименту продукції.

Вивчивши попит населення на хлібобулочні вироби було запропоновано виготовляти широкий асортимент, який би конкурував на ринку хлібобулочних виробів: хліб Сімейний, хліб Білоруський та булочка Черкаська.

Асортимент виробів, які планується виготовляти:

- Хліб «Білоруський» - житньо-пшеничний хліб в співвідношенні житнього сіяного борошна та пшеничного вищого сорту 58:30, який виготовляється багатофазним способом в 4 фази: заварка – закваска – заквашена заварка – тісто.

- Хліб «Сімейний» - з борошна пшеничного вищого сорту, виготовляється опарним способом.

- Булочка «Черкаська» - з борошна пшеничного вищого сорту, виготовляється за допомогою фази активації дріжджів, виготовляють напівфабрикат готовий на 90% та заморожують.

Достатньо простий рецептурний склад та високі органолептичні властивості такого асортименту виробів за рахунок технологічних прийомів (використання заварки, опари, активації дріжджів) забезпечать оптимальне співвідношення ціни і якості даної продукції.

Для виготовлення обраного асортименту виробів використовується така основна сировина: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє сіяне, дріжджі хлібопекарські

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						10
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

пресовані, сіль кухонна харчова; та додаткова – маргарин столовий, цукор білий кристалічний, солод житній ферментований, солод житній неферментований, патока крохмальна, кмин, висівки пшеничні, пюре картопляне сухе, молоко сухе незбиране, повидло, меланж, горіхи.

В умовах ринкових відносин, які формуються і існують в Україні на даний час, підприємство самостійно здійснюватиме пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів.

В табл 1.2 наведено основних постачальників сировини на хлібозавод.

Таблиця 1.2 Джерела надходження сировини

№	Сировина	Основні постачальники
1	Борошно житнє сіяне, пшеничне (вищий, перший сорти)	ТОВ "Дніпромлин", Дніпро
2	Дріжджі пресовані хлібопекарські	ТОВ "АГРОНОМ-КР", м. Кривий ріг.
3	Цукор білий кристалічний	ТОВ "АГРОНОМ-КР", м. Кривий ріг.
4	Маргарин	ТОВ "ЛАВЕРНА СМАК" м. Новомосковськ, Дніпропетровська обл.
5	Сіль кухонна харчова	ТОВ Промкомбторг, м. Кривий ріг.
6	Солод житній ферментований	ТОВ ВК "УКРСОЛОД"
7	Солод житній неферментований	ТОВ ВК "УКРСОЛОД"
8	Патока крохмальна	ТОВ ІНТЕРСТАРЧ УКРАЇНА сел. Дніпровське, Верхньодніпровського р-ну Дніпровської обл
9	Кмин	МПП фірма "Ямуна" м. Дніпро
10	Висівки пшеничні	МПП фірма "Ямуна" м. Дніпро
11	Пюре картопляне	ТОВ "Арт Бизнес Плюс" м. Дніпро
12	Молоко сухе незбиране	ТОВ "Деметра" Дніпропетровська обл.
13	Повидло	ТОВ ЛАВЕРНА СМАК м. Новомосковськ, Дніпропетровська область
14	Меланж	ТОВ "МЕЛАНЖ МАРКЕТ" м. Дніпро
15	Горіхи	МПП фірма "Ямуна" м. Дніпро

Електроенергія на підприємство надходить від ДТЕК «Дніпровські електромережі», постачання тепла та газу відбувається із АТ «Дніпропетровськгаз» та КП «Павлоградтеплоенерго». Водопостачання здійснюється від КП «Павлоградводоканал». Гарячу воду і пар завод отримує від власних енергоустановок.

Основним обладнанням для виробництва хлібобулочних виробів є печі. До встановлення на підприємстві було прийнято тунельні печі, оскільки:

- їх доцільно застосувати для потокових технологічних ліній виробництва хлібобулочних виробів (масове виробництво хліба);
- їх доцільно застосувати для автоматизації процесів завантаження тістових заготовок та вивантаження готової продукції;
- в них максимально сприятливий розподіл тепла завдяки декільком точкам випромінювання;
- в них автоматичний контроль за рівнем вологості і теплом;
- в них можна спостерігати за процесом випікання, забезпечуючи додатковий контроль.

Для випікання обраного асортименту на хлібозаводі запроектовано встановити наступні печі:

- одну піч «Gostol » (ТМ ТРН) для житнього – пшеничного хліба «Білоруський»;
- одну піч «Fiorini Rotor» (ТМ «Fiorini») для булочки «Черкаської».
- одну піч «ППП» для хліба «Сімейного».

При підборі печей враховували особливості режимів випікання різного асортименту виробів. Основними впливовими факторами є температури, її розподіл по зонах випікання, а також гіротермічний режим в першій зоні пекарної камери. Особливостями випікання хліба з пшеничного та житнього борошна є розподіл температури за довжиною печі (під час випікання). Для випікання житньо-пшеничних сортів хліба необхідна доволі висока температура на початку процесу – так звана зона обсмажування. При цьому, в пекарській камері повинна бути достатня кількість вологи для покращання зовнішнього вигляду виробу та еластичності скоринки. При випіканні виробів з пшеничного борошна температура повинна плавно наростати ближче до середини випікання, а потім знижуватись. Додатковою умовою забезпечення якості продукції є посадка тістових заготовок на добре прогрітий черинь печі – 80-100 °С.

Переваги обраних печей:

Піч «Gostol » для житнього – пшеничного хліба «Білоруський»;

1. Виключно низьке споживання енергії при випічці.
2. Можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів (подових, фірмових або на деках).
3. Великий вибір площ випічки (від 25 до 165 м²). Виконання з одним куполом до 80 м² площі.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони 3 м.

5. Економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації.

6. Привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий ККД і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжує термін служби.

7. Додаткова можливість енергозбереження з автоматичним егулюванням подачі пари і можливістю установки рекуператорів тепла димових газів і пара.

8. Економія електроенергії шляхом оптимізації гріють каналів і приводом ентробежного вентилятора з частотним перетворювачем.

9. Система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки і інші запобіжні механізми забезпечують високий ступінь безпеки при роботі печі.

Піч «Fiorini Rotor»(ТМ «Fiorini») для булочки «Черкаської»:

1. Рівномірний розподіл гарячого повітря. Забезпечується за рахунок роботи вбудованого циркулярного вентилятора, інтенсивність його роботи регулюється в залежності від продуктивності даної моделі, а також режиму випікання.

2. Економічність. Якісна теплоізоляція і використання інноваційних енергозберігаючих технологій при виготовленні нагрівальних елементів дозволяє знизити витрату електрики або газу без зниження продуктивності.

3. Надійність. Елементи, що забезпечують обертання платформ (двигун і запобіжна муфта) знаходяться за межами пекарної камери.

4. Компактність. Добра теплоізоляція обладнання дозволяє вбудовувати його в хлібопекарські блоки і встановлювати впритул до стін.

5. Вбудований парогенератор. Сучасні моделі оснащуються парогенераторами. Вони дозволяють додати поверхні виробів блискучу, гладку гарну скоринку.

6. Система димовидалення з камери. [33,34,38]

Для хліба «Сімейного» передбачено використання печі ППП. Універсальність, тобто, можливість випікання хлібобулочних виробів подових, формових, а також з використанням дек, що я важливим для оперативного реагування на зовнішні зміни;

1. Регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу.

2. Простота в експлуатації при високій продуктивності та безперервності процесу, для обслуговування достатньо одного оператора;

3. Можливість створення повністю автоматизованої і механізованої лінії та низькі енерговитрати.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процеси оброблення тіста необхідні для надання тістовим заготовкам певної маси та форми, а також додаткове їх розпушення перед посадкою в піч.

До таких процесів відносять:

- поділ тіста на шматки певної маси – відбувається на тістоподільниках;
- округлення тіста проводять на тістоокруглювачах;
- надання виробам певної форми – на тістоформуючих машинах, стрічкових транспортерах;
- попереднє та остаточне вистоювання (для зняття напруг після обробки) – в шафах попереднього та остаточного вистоювання.

В кваліфікаційній роботі, для оброблення тіста передбачено таке обладнання:

- для хліба «Білоруського»: тістоподільник Кузбасс68-2М; шафа остаточного вистоювання РШВ;
- для булочки «Черкаської»: тістоподільник parta; тістоокруглювач sabotin-1, шафа остаточного вистоювання forni fiorini;
- для хліба сімейного: тістоподільник parta; тістоокруглювач sabotin-1; тістозакатна машина агро-форм; шафа остаточного вистоювання РЗ-ШР.

Parta – У пристрої машини впроваджені новітні технічні розробки, можлива робота з однією заготівлею і з двома одночасно. Parta У визнаний обладнанням з великою точністю та з тривалим терміном експлуатації. Він розрахований на межі 200-1250 г та продуктивністю 1050 шт/год.

SABOTIN 1–тістоокруглювачі призначені для проміжного і остаточного округлення, перш за все, пшеничного тіста. Округлення на конічних Тістоокруглювач надає тістовим заготівлям оптимальну круглу форму і гладку поверхню, що є основною умовою для хорошої якості кінцевого виробу. Машина може бути додатково оснащена нагрівачем і вентилятором для обдування холодним або підігрітим повітрям для додаткового запобігання прилипання тіста.

Агро-Форм–виконує закатування тістових заготовок в технології пшеничних сортів хліба з максимальною довжиною заготовки до 400 мм. В результаті цього процесу всі газоподібні складові тіста рівномірно розподіляються для кращої структури пористості виробів. Заготовці надається форма за допомогою двох незалежно регульованих закатних плит. Друга плита може бути рівна (для багетів), або хвиляста (для батонів). Тістова заготовка попередньо розкочується двома парами розкочувальних валків у млинець, і, проходячи під закатною плитою, формується в заготовку циліндричної форми заданої довжини та діаметру, без розривів та напружень для тіста. Спрощений процес чищення та економна витрата електроенергії. Продуктивність – 2500 шт./год, маса тістових заготовок 100 – 1000 г.

РЗ-ШР–призначена для вистоювання широкого асортименту хлібобулочних виробів різної форми, завдяки можливості застосовувати люльки різних типів або комбінувати декілька видів різної форми в одній шафі, що досить функціонально. Шафа оснащена кондиціонером, який

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечує оптимальні умови для вистоювання, незалежно від кліматичних умов ззовні, а встановлена система підсушування запобігає прилипанню тіста до чохлів та люльок, що також необхідно житньо- пшеничному тісту. Змінювати умови вистоювання також є можливим, при цьому продуктивність лінії не змінюється. Продуктивність для пшеничних сортів хліба – до 6000 шт./год, діапазон температур – 30 – 40 °С, діапазон відносної вологості повітря – 40 – 75 %.

Forni Fiorini –призначена для процесу кінцевого вистоювання тістових заготовок з метою їх розпушення перед випічкою. Оснащений автоматичною системою контролю температури і вологості. Має електромеханічну панель управління. Має 18 рівнів та дека розміром 600×400 мм, відстань між рівнями 68 мм. Продуктивність близько 1800 шт./год,

РШВ – має каркасну будову. З боків та згори шафа закрита з'ємним огороженням. В середині шафи розташовані 23 пари зірочок, на які натягнуті ланцюги конвеєра, що містять колиски для тістових заготовок. Колиски підвішені через кожні чотири ланки ланцюга. Вони являють прямокутну раму, на якій закріплена тканина. Тканина прогинається під масою тістової заготовки, формуючи профіль її верхньої поверхні.

Робота шафи відбувається в такому порядку. Заготовки подаються стрічковим транспортером на роторно – стрічковий посадчик в кишені ротора, який рівномірно обертається. Коли кишеня опиняється внизу, заготовка випадає на стрічку укладального транспортера, який рухається вздовж колиски. Завдяки цьому крок між заготовками витримується постійним. Коли на транспортері накопичиться повний ряд заготовок, стрічка його зупиняється і транспортер нахиляється так, що заготовки падають у колиску вистійної шафи. Після цього стрічковий транспортер повертається в попереднє положення та цикл роботи повторюється.

Шафа має спеціальний керуючий пристрій, за допомогою якого узгоджується переміщення колісок, робота укладальника та тістоподільника. Робоча довжина колиски -2100мм, продуктивність -800 кг/год [2,3,4].

Отже кваліфікаційною роботою було розрахована необхідна потужність підприємства, підібрано необхідне технологічне обладнання для вибраного асортименту продукції. Для збільшення асортименту продукції було вирішено створити особливу лінію з впровадженням технології частково випечених виробів.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Кваліфікаційною роботою передбачено: приготування тіста для хліба «Білоруський» – на заквашеній заварці, для булочки «Черкаської» використовується прискорений спосіб приготування тіста з використанням активованих дріжджів, та для хліба «Сімейний» опарним способом, а саме на густій опарі.

Технологія приготування тіста з житнього і житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна.

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, окрім α -амілази, присутня активна а-амілаза. Крохмаль житнього борошна легше піддається атакуємості ферментами і має приблизно на 10°C нижчу, ніж пшеничний, температуру клейстеризації. Це сприяє глибокому гідролітичному розкладу крохмалю з утворенням низькомолекулярних декстринів, які погіршують стан м'якучки, надають їй липкості.

Білки житнього борошна у тісті не утворюють клейковинного каркасу. Вони легко набухають, частина їх набухає необмежено, пептизується і переходить у колоїдний розчин. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, для нього не характерні висока газоутримувальна здатність і формостійкість.

У житньому борошні міститься 4,5...7 % на СР цукрів. Це в основному сахароза, що створює умови для активної життєдіяльності мікрофлори у процесі дозрівання тіста, обумовлює темне забарвлення скоринки в результаті реакції меланоїдиноутворення.

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостей фізколоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності а-амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Тому технологія житнього і житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках.

Закваски на виробництві готують із житнього борошна за циклом розведення і виробничим циклом.

Житні закваски відрізняються за консистенцією та складом мікрофлори. Густі житні закваски готують вологістю 45...50, іноді 55, рідкі 68...82 %.

Характерною особливістю заварних видів хліба є те, що частина борошна (7—15, частіше 10 %) вноситься в тісто у вигляді заварки оцукреної, оцукреної заквашеної або оцукреної заквашеної та зброженої.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заварні види хліба готують на густих або рідких заквасках, на концентрованій молочнокислій заквасці прискореними способами на заквасках – підкислювачах з використанням сухої заварки.

Закваски і заварку готують з житніх сортів борошна, пшеничне борошно вносять при замішуванні тіста. Для покращання якості хліба при замішуванні тіста на деякі види хліба додають пресовані, іноді рідкі дріжджі.

Тісто для заварних видів хліба готують багатофазними способами, частіше трифазним (заварка – закваска – тісто); чотирифазним (заварка – закваска – заквашена заварка чи опара – тісто); п'ятифазним (заварка – закваска – термофільна закваска – зброджена закваска – тісто).

За планом курсового проєкту готують заквашену (зброжену) заварку. Тоді до оцукреної охолодженої заварки додають рідку або густу житню закваску і заквашують 6-7 год при 30-32° С. Заквашену заварку використовують для замішування тіста. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв при 30-32° С.

За п'ятифазним способом готують оцукрену заварку, потім її заквашують термофільними молочнокислими бактеріями L. Delbrückii-76 або іншими штамами при 54 ± 2° С.

Готова закваска має приємний кисло-солодкий смак, коричнево-шоколадний колір. Заквашену заварку охолоджують до 27-32 ° С і змішують з рідкою житньою закваскою, потім зброджують 1-2 год до кислотності 9-12 град. Зброжену заварку використовують для замішування тіста. Тісто дозріває 90-120 хв. [20].

В основі прискорених способів приготування тіста лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які обумовлюють дозрівання тіста. З цією метою використовують різні добавки, що обумовлюють форсування мікробіологічних, колоїдних і біохімічних процесів у тісті, передбачають збільшення дозування пресованих дріжджів, застосування активних пресованих або сушених дріжджів, інтенсивне замішування, підвищення температури бродіння до 33-35 °С.

Прискорений спосіб з активацією дріжджів ітередбачає приготування тіста на попередньо активованій фазі, у склад якої входять 10 кг борошна, 15 кг води та 0,5 кг цукру. Тривалість активації 30-40 хв, температура 30-32°С. При замішуванні тіста у тістомісильну машину додають решту борошна і сировину за рецептурою, і замішуються протягом 10-12 хвилин. Тривалість бродіння тіста 30 хв.

Переваги:

- короткий технологічний цикл, порівняно з опарним способом;
- менші затрати сухих речовин на бродіння;
- необхідно менше обладнання та площі для виробництва;
- за тривалого замішування мікробіологічні, колоїдні та біохімічні процеси відбуваються швидше;
- за рахунок активації дріжджів процеси бродіння в тісті будуть проходити інтенсивніше.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недоліки:

- гірші умови для життєдіяльності дріжджів (густе середовище, наявність солі, цукру, жиру);
- міститься менше ароматичних і смакових речовин;
- в тісті накопичується менше кислот;
- більші затрати дріжджів, ніж в опарному;
- вироби мають прісний смак і аромат.

Порівняно з безопарними прискореними способами тістоприготування з використанням підкислювачів чи комплексних поліпшувачів цей метод триваліший, але використовується менша кількість дріжджів та не потрібно додаткового обладнання та затрат коштів на використання та підготовку додаткової сировини[22,28].

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій — операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто.

При опарному способі витрати дріжджів становлять: пресованих — 0,5-1,0%, рідких дріжджів або дріжджової закваски — 20-25% до маси борошна у хлібному тісті та 1,5-3,0% пресованих дріжджів у разі приготування булочних і здобних виробів. Як правило, сіль і цукор в опару не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів.

Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук. З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

У промисловості поширені порційний і безперервний способи приготування тіста на густих опарах.

Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55% всього борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 60-70% всього борошна.

Густі опари готують вологістю 45-48% при порційному способі замішування у діжах і 41 -45% — при безперервному приготуванні у тістоприготувальних агрегатах. Нижча вологість опари, приготовленої в агрегатах, пов'язана з необхідністю її транспортування по тістопроводах. Для булочних і здобних виробів опара має меншу вологість (43-46%), ніж для хліба, у зв'язку з нижчою нормою вологості цих виробів.

Початкова температура бродіння опари (28 ± 2 °C) є нижчою, ніж температура бродіння тіста (30 ± 2 °C). Це пов'язане з тим, що в опарі мають

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						18
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

бути оптимальні умови для розмноження дріжджових клітин, а в тісті — для їх високої бродильної активності. Але залежно від якості борошна, кліматичних умов температура може коливатись від 25 до 32 °С. Так, при переробці слабкого борошна початкову температуру бродіння опари зменшують на 2-3 °С проти норми для зниження активності ферментативних процесів.

Тривалість бродіння опари 3,5-4,5 год, залежно від вмісту в ній борошна, його сорту, якості, кількості та активності дріжджів, вологості, температури. Опара з борошна вищого виходу дозріває швидше, ніж низького. Це обумовлюється значно більшим вмістом у борошні високих виходів поживних речовин для бродильної мікрофлори.

На кінець бродіння об'єм опари збільшується в 1,5-2 рази, після чого вона починає опадати. Початок опадання опари є ознакою її готовності. На виробництві готовність опари визначають за титрованою кислотністю, збільшенням об'єму, пружністю. Кислотність спілої опари має бути: для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5-3,5, першого — 3-3,5, другого — 4-4,5, обойного — 6-7,5 град[9].

Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Вся сировина, що поступає на підприємство повинна відповідати вимогам нормативної документації, вона перевіряється центральною та цеховою лабораторіями.

Борошно житнє сіяне (ДСТУ 8791:2018) і борошно пшеничне вищого і першого сорту (ГСТУ 46.004-99) поступає в автоборошновозах, обладнаними безтарними установками. Борошно зберігається безтарно у вилосах Intech, місткістю 27 т (32). З автоборошновоза, через приймальний щиток ХЩП-2 (1) борошно за допомогою аерозоль-транспортної установки подається до силосів. Борошняно-повітряна суміш поступає у верхню частину силосу, звідки внаслідок власного тяжіння осідає в середині, а повітря видаляється через фільтр ХЕ-162 (31) який знаходиться у верхній частині силосу. Борошно на підприємстві зберігається протягом 5 днів.

Із силосів за допомогою пружинно-транспортної систем типу "спіроматик" борошно транспортується у просіював ПТ-1500 (34). В ньому борошно очищається від сторонніх домішок, після чого борошно транспортується у виробничі бункери ХЕ-112 (35).

Робота складу безтарного зберігання борошна відбувається в автоматичному режимі і контролюється операторами.

Вода ДСТУ 7525:2014 на виробництво поступає з міського водопроводу, яка надходить до баків холодної (45) і гарячої води (46), які встановлені для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водомережі. Бак із гарячою водою нагрівається за допомогою пари, яка поступає у змієвик з парового котла (44). Змієвик розташований у

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	.Арк.
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		19

нижній частині бака. На заводі створюється запас холодної води на 8 годин, а гарячої на 3 години. Для забезпечення постійного тиску в системі баки встановлені на верхньому поверсі заводу.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять в паперових гофрокоробках, розфасованими у пачки по одному кілограму. В ящику 12 кг дріжджів. Дріжджі зберігаються тарним способом в холодильнику при температурі від 0 до 4°C. Гарантійний термін зберігання становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На виробництво дріжджі подаються у вигляді дріжджової суспензії. В дріжджемішалку Х-14 (48) завантажують дріжджі і подають воду температурою 29-30°C у співвідношенні 1:3. Готова дріжджова суспензія за допомогою шестиренного насоса перекачують у витратну ємкість (49), а звідти подається на виробництво.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) завозять на підприємство в поліпропіленових мішках по 50 кг і зберігається тарним способом на піддонах. Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Для приготування сольового розчину використовується солерозчинник ХСР-3 (36), куди висипають сіль та подається вода для розчинення. При виході з розчинника розчин фільтрується і за допомогою шестиренного насоса перекачується у витратну ємкість (47), а звідти подається на виробництво. Концентрація розчину, який подається на виробництво становить 26%.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492-2005) поступає на завод у діжках і зберігається у складських приміщеннях. При підготовці до виробництва використовується конусна ємкість звідки її перекачують по трубопроводу, за допомогою шестиренного насоса, у витратну ємкість (59).

Патока крохмальна (ДСТУ 4498-2005) надходить на підприємство, зазвичай, в діжах з поліетиленовими вкладишами. Запас патоки на складі передбачено на 15 діб. Патоку (53) перекачують відцентровим насосом у витратну ємкість (54), який облаштований водяною сорочкою, до температури $42,5 \pm 2,5^{\circ} \text{C}$ і проціджують через сито з діаметром отворів не більше 2 мм.

Кмин (ДСТУ ISO 6465:2003) поступає на завод в щільно закритих ящиках і зберігається у складських приміщеннях з температурою до 20°C. Запас кмину на складі передбачено на 15 діб. Перед використанням його просіюють через просіювач типу «Піонер» (37).

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006) надходить на підприємство у мішках по 50 кг у сухому вигляді. Кожна партія цукру супроводжується посвідченням про якість, в якому вказують масову частку сахарози, вологість, кольоровість, вміст феродомішок, вміст редуруючих речовин. Для підготовки до реалізації цукор постачають в цукромішалку Х-14 (55) де його розчиняють до 50% концентрації розчину, фільтрують крізь шовкове сито і по трубопроводу подають у напірну ємкість (56), і з неї на підприємство на підприємство.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повидло (ДСТУ 6072:2009) транспортують на завод в дерев'яних бочках об'ємом 50-100л, для кращої герметичності бочку (40) вкладають поліетиленовий мішок з плівки завтовшки 0,2 мм та зберігають у складських приміщеннях з температурою до 20°C. Запас продукції на складі орієнтовано на 15 діб.

Молоко сухе незбиране (ДСТУ 4273:2003) надходить у 4 чи 5 шарових паперових мішках по 20-30 кг. Мішки з сухим незбираним молоком зберігають при температурі 1-10°C та відносній вологості повітря не більше 85% з запасом на 15 діб. Для підготовки до реалізації сухе молоко доставляють в мішалку Х-14 (57), де його розчиняють з водою у співвідношенні 1:10, фільтрується крізь шовкове сито після чого подається у витратну ємність (58).

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) надходить на підприємство автотранспортом і зберігають тарним способом у холодильній камері при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину на складі передбачено на 5 діб. Маргарин перед дозуванням очищають, подрібнюють та розтоплюють. Для розтоплення використовують жиророзтоплювач Х-15Д (51), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. Гаряча вода, яку подають у сорочку, повинна забезпечувати температуру в середині маргарину 45-47°C. Маргарин не розшаровується при такій температурі. Із жиророзтоплювача маргарин перекачують відцентровим насосом у напірну ємність (52), яка облаштована водяною сорочкою. З напірної ємності далі по термоізованому трубопроводу маргарин подається на виробництво.

Пюре картопляне сухе (ДСТУ 4993:2008) надходить у паперових мішках по 20 кг, зберігають в прохолодному і сухому приміщенні окремо від речовин із стороннім запахом. Запас продукції здійснюють на 15 діб. Перед використанням просіюється крізь сито з отворами 12 мм, після чого подається на виробництво.

Меланж (ДСТУ 8719:2017) надходить на підприємство в вакуумних пакетах, зберігається в холодильній камері за температури 0-6°C. Перед використанням розморожується та проціджується крізь сито з отворами 3мм, після чого подається на виробництво. Тістові заготовки змащуються вручну.

Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Хліб «Білоруський» масою 0,7 кг

Для виробництва хліба заварного використовується борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє сіяне, солод ферментований і неферментований та картопляне пюре.

Заварка. Солод житній ферментований і солод житній неферментований вручну додають у заварювальну машину марки ХЗМ-300

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(2), 1/3 води дозується відразу за допомогою водомірного бачка АВБ-100М (6), кмин засипається вручну. Під час перемішування в працюючу машину подається борошно житнє сіяне і доливається залишок води. Приготування заварки триває в межах 20-40 хв за температури 70°C, та відносної вологості 67-70%. Після чого туди ж заливається додаткова порція води та 50% спілої закваски.

Заварка за допомогою шестиренного насосу (3) подається в ємності для оцукрення (4). Тривалість оцукрення заварки - 120-300хв, температура — 66-72°C, вологість — 74-79%.

Закваску готують у заварювальній машині ХЗМ-300, куди за допомогою водомірного бачка АВБ-100М дозується вода, борошно додається за допомогою дозатора борошна.

Заквашену заварку готують у заварювальній машині ХЗМ-300 змішуванням оцукреної заварки та 50% спілої закваски. Далі напівфабрикат по трубопроводу за допомогою шестиренного насосу(3) поступає в бункери для бродіння рідких напівфабрикатів ХЕ-43(4) процес заквашення триває 130-170 хв при температурі 28-30 °С. Готова зброджена заварка має кислотність 12 ± 2 град, вологість – 74-79%.

Готова заквашена заварка за допомогою шестиренного насосу (3) поступає в напірну ємність (5).

Процес приготування тіста відбувається в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (9), в яку з виробничих бункерів (35) транспортують борошно житнє сіяне та борошно пшеничне першого сорту. Дозування борошна відбувається за допомогою вмонтованого дозатора. Рідкі компоненти для замішування: заквашена заварка, дріжджовий розчин, сольовий розчин, крохмальна патока, дозуються за допомогою черпачкового дозатора безперервної дії (7). Картопляне пюре дозується за допомогою барабанного дозатора безперервної дії (8). Замішане тісто самотечією поступає в корито для бродіння тіста (10), де бродить 1,0-1,5 годин. Замість тіста триває 6-8 хв.

Виброжене тісто подається на тістоподілювач «Кузбасс68-2М» (11), в якому ділиться на шматки з відповідною масою. Після поділу тістові заготовки потрапляють на транспортер (12), з підсипкою висівок і направляють до шафи остаточного вистоювання РШВ (13) з корзинами з лози. Тривалість вистоювання 40-80 хвилин (при температурі 35 ± 5 °С і відносній вологості повітря $75 \pm 10\%$). Вистояні тістові заготовки перекидаються з колиски на под печі «Gostol» (14). Тістові заготовки зволожуються і прямують на випікання. Випікають хліб за температури 200-290 °С . Тривалість випікання – 30 ± 2 хв. Хліб на виході з печі обприскується водою за допомогою зволожувача. Готовий хліб по транспортерній стрічці (12) подається на циркуляційний стіл марки Х-ХГ (15). Після охолодження готові вироби пакуються за допомогою горизонтальної пакувальної машини «Flow-pack JY-280F» (16), та відправляються в хлібосховище.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка «Черкаська» масою 0,25 кг

Борошно транспортується в комплекс багатокomпонентного дозування КБД-РС (18), звідки дозується в двошвидкісну тістомісильну машину Торос Т-240 (19). Активація дріжджів відбувається в діжі (20) куди за допомогою дозатора (18) подається вода, борошно та цукровий розчин, дріжджі додаються вручну, активація триває 30-40 хв, при температурі 30-32 °С. Цукровий, сольовий та розчинене сухе молоко постачаються також через КБД-РС (18), меланж вносять вручну. Тісто замішується 10-12 хв. Після цього тісто бродить в діжах (20) при температурі 30-32°С, 170-180 хв. Через 50-60 хвилин після замішування, а також за 20-30 хвилин до кінця бродіння його обминають. Після завершення бродіння діжу везуть до діжеперекидача О-2 (21), звідки тісто подається в тістоподільну машину Parta (22). Поділені тістові заготовки масою 0.25 кг по транспортеру направляються в тістоокруглювальну машину Sabotin-1 (23). Після чого заготовки по транспортеру (12) відправляють на попереднє вистоювання Zelaieta CTZ (24) на 3-12 хв. Після чого заготовки відправляють на робочий стіл (25) де їм надають необхідну форму і також додають повидло. Готові тістові заготовки укладають на металеві листи(600x800 мм), які ставлять на вагонетки (17) і подають на остаточне вистоювання у Forni Fiorini (13) на 100-120 хв. Після вистоювання готові тістові заготовки переносять на робочий стіл (25) де вручну змащують яйцем та посипають арахісом, горіхами та сухарним кришивом. Вироби переносять в ротаційну піч Fiorini Rotor (26) на 12-15 хв за температури 210-220°С. Готові нафівфабрикати охолоджуються на вагонетках (17). За даних показників вироби будуть готовими на 90%. Після чого їх пакують за допомогою пакувальної машини Flow-pack JY-280F (16) та відправляють в комбіновану заморожувальну шафу БСЦП (27). Після заморожування напівфабрикати відправляють в морозильну шафу (28) на зберігання при -18°С.

Хліб «Сімейний» масою 0,6 кг

Заміс тіста відбувається у тістомісильній машині Торос Т-240 (19) куди допомогою комплексу багатокomпонентного дозування КБД-РС (18) дозується дріжджова суспензія, вода та борошно. Опара бродить протягом 2.0-2.5 год Кислотність тіста 3,0-3,5 град, температура бродіння – 29-31°С. Після чого додають розчин солі, розчин цукру та олію, і замішують тісто. Діжу (20) відкочують для бродіння протягом 30 хв. Виброжене тісто з допомогою діжеперекидача О-2 (21) подається на тістоподільувач «Parta» (22), в якому ділиться на шматки з відповідною масою. Потім тісто відправляється на тістоокруглювач (23), звідки на тістозакатувальну машину марки Агро-Форм (29), для надання заготовці необхідної форми. Після цього заготовки потрапляють на стрічковий транспортер (12) для зняття напруги в тісті, що виникла під час формування. Далі заготовки надходять в шафу для

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

остаточного вистоювання РЗ-ШР (13) де їх пересаджують в колиски та вистоюють протягом 40-60 хв за температури 35-40 градусів і відносній вологості повітря 75-80%. Після вистоювання заготовки направляються в тунельну піч ППП (30).

Тривалість випікання 30-35 хвилин. Готові вироби за допомогою транспортера (12) потрапляють на циркуляційний стіл(15) для охолодження. Охолоджені вироби пакуються на пакувальній машині Flow-pack JY-280F (16) та відправляються в хлібосховище.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Характеристика досліджуваного асортименту виробів, їх показники якості та терміни реалізації наведені нижче згідно нормативних документів [1,2,3].

Хліб «Білоруський» ДСТУ- 4583:2006

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба представлені в табл. 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості виробу

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма	Довгасто-овальна
Поверхня	Шорсткувата, борошниста, допускається наявність невеликих тріщин на поверхні та відтиск касет в яких проводиться вистоювання.
Колір	Від коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки:	
Пропеченість	Пропечена, допускається ущільненість м'якушки, незначна липкість
Проміс	Без грудочок та слідів непромісу
Пористість	Розвинута, без пустот, з включенням кмину
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 3.2 – фізико-хімічні показники якості виробу

Найменування показників	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	44.0
Кислотність м'якушки, %, не більше	9.0
Пористість м'якушки, %, не менше	46.0

Булочка «Черкаська» ТУУ 15.8-5415042-002:2011

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості виробу наведені в табл. 3.3 і 3.4

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники булки «Черкаської»

Показник	Значення
Форма	Довгасто-овальна

Продовження таблиці 3.3

Поверхня	Змащена яйцем і посипана оздоблюваною крихтою
Стан м'якушки	Пропечена, еластична. Дозволено незначене зволоження м'якушки на межі з начинкою
Смак, запах	Властиві даному виду виробів, без сторонніх запахів та присмаків
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники булки «Черкаської»

Показник	Значення
Маса, кг	0,25-0,3
Масова частка води у м'якушці, % не більш як	33,0
Кислотність, град, не більш як	2,5
Масова частка цукру на СР, %, не менш як	9,2 ± 1,0
Масова частка жиру на СР, %, не менш як	7,0 ± 0,5

Хліб «Сімейний» ДСТУ 4587:2006

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба представлені в табл. 3.5 та 3.6.

Таблиця 3.5– Органолептичні показники якості

Назва показника	Характеристика
Форма	Довгасто-овальна
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; для рогаликів виробів — шарувата на зламі; для виробів з ядрами насіння, висівками, зерновими та
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 3.6. – Фізико-хімічні показники якості

Найменування показників	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	34,0 -45,5
Кислотність м'якушки, %, не більше	3,5
Пористість м'якушки, %, не менше	68,0
Найменування показників	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	44.0

Опис характеристики основної та додаткової сировини, що входить до складу рецептур виробів наведено в табл. 3.7 відповідно до стандартів[4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18, 19].

Таблиця 3.7 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/ п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне	ГСТУ 46.004-99	Колір: білий або білий з жовтим відтінком;	Крупність борошна: залишок на ситі, %, не більше: 35/2; Прохід крізь сито, %: 43/80;	Водопоглинальн а здатність, %: - перший сорт – 52 Газоутворююча здатність, см ³ /1 00г борошна: 1300-1600
			Смак: властивий борошн у, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Зольність (у перерахунку на СР), %, не більше : 0,75;	Цукроутворюва льна здатність, мг мальтози/10 г борошна: 275- 300
					Об'ємний вихід хліба з 100 г борошна, см ³ : І клас не менше 400 ІІ клас менше 400

Продовження таблиці 3.7

2	Борошно житнє	ДСТУ 8791:2018	Колір: сірувато-білий.	Крупність борошна: залишок на ситі, %, не більше: - 045/2. Прохід крізь сито, %: 38/60.	Водопоглинальна здатність, %: 52 Газоутворююча здатність, см ³ /1 00г борошна: 1300-1600
			Смак: властивий борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Зольність (у перерахунку на СР), %, не більше;; сіяне 1,45.	Об'ємний вихід хліба з 100 г борошна, см ³ : І клас не менше 400 ІІ клас менше 400
			Запах: властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.	Сира клейковина, %, не менше: - перший сорт – 25.	Цукроутворювальна здатність, мг мальтози/10 г борошна: 275- 300
				Кислотність, град, не більше: - перший сорт – 3,5; - сіяне – 5,0.	Автолітична активність за автолітичною пробою, % не більше – 50
				Масова частка вологи, %, не більше: 15,0	Автолітична активність за експрес- випічкою, %: 23-28

.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

.Арк.

28

Продовження таблиці 3.7

3	Житньо-солодовий екстракт	ДСТУ 4282:2004	Зовнішній вигляд: однорідна борошниста маса, не містить плісняви	Масова частка вологи, %, не більше: 95,0 Кислотність, град: 35	
			Колір: від коричневого до темно-бурого з червоним відтінком	Крупність помелу: прохід без залишку крізь сито №09	
			Запах: властивий даному виду солоду, без запаху плісняви і гнилі	Домішки: металомагнітні (до 0,3 мм), мг на 1 кг – 3,0; - мінеральні домішки, %: не допускається	
			Смак: кисло-солодкий, нагадує смак житнього хліба, без гіркого		
				Масова частка екстракту в сухій речовині солоду, %, не менше: - за холодного екстрагування – 42,0; - за гарячого екстрагування з витяжкою – 84,0.	
4			Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком	Кислотність, в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше: - у день виготовлення: 120; - після 12 діб зберігання: 300	Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 °С), год, не менше 60

.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

.Арк.

29

Продовження таблиці 3.7

	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Смак та запах: властивий дріжджам, без стороннього запаху та присмаку	Вологість, % не більше: 75,0	Підіймальна сила, хв, не менше: 55
			Консистенція: щільна, дріжджі мають легко ламатися і не мазатися		
5	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд : кристалічний продукт без сторонніх механічних домішок	Масова частка хлористого натрію, % не менше: 97,50	
				Масова частка кальцій-йону, % не більше: 0,55	
			Смак: солоний без стороннього присмаку	Масова частка магній-йону, % не більше: 0,10	
			Колір: білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним .	Масова частка сульфат-йону, % не більше: 1,20	
			Запах: відсутній	Масова частка оксиду заліза, % не більше як: 0,20	
				Масова частка сульфату натрію, % не більше: 0,040	

Продовження таблиці 3.7

				Масова частка вологи, % не більше: 0,25	
6	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд: білий з жовтим відтінком.	Масова частка сахарози (на ср) %, не менше 99,55	
			Смак і запах: солодкий, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка редуючи речовин (на ср)%, не більше 0,065	
			Сипучість: сипучий. Допускається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються під час механічної дії.	Масова частка золи (на ср) %, не більше 0,05	
				Кольоровість, не більше, умовних одиниць 1,5	
				Масова частка феродомішків, %, не більше 0,0003	
				Масова частка вологи, %, не більше 0,15	
7	Кмин	ДСТУ ISO 6465:2003	Зовнішній вигляд: продовгувато- овальної форми	Масова частка вологи, %, не більше: 12,0	
			Колір: коричневий з бурувато-зеленим відтінком	Масова частка загальної золи, %, не більше 8,0	
			Смак: пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього присмаку	Масова частка ефірних олій, %, не більше: 2,0	
				Масова частка металевих домішок %, не більше: 1×10^{-3}	

.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

.Арк.

31

Продовження таблиці 3.7

				Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше: 2,0	
				Масова частка ушкоджених плодів, %, не більше: 2,0	
				Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більше: 0,5	
8	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	Прозорість: прозоре без осаду	Колірне число, мг йоду, не більше ніж: 15	
			Смак та запах: Притаманні безстороннього запаху, присмаку та гіркоти	Кислотне число, мг КОН/г не більше ніж: 1,5	
				Масова частка нежирових домішок, % не більше ніж: відсутні	
				Віск та воскоподібні речовини: відсутні	
				Масова частка вологи та летких речовин, % не більше: 0,15	

Продовження таблиці 3.7

9	Меланж нативний	ДСТУ 8719:2017	Консистенція в замороженому стані : тверда, після розморожування: рідка, однорідна	Масова частка вологи, %, не більше: 75,0	
			Колір в замороженому вигляді: темно-оранжевий, після розморожування: від світло-жовтого.	Масова частка жиру, %, не менше: 10,0	
			Запах і смак: притаманний даному продукту, без стороннього присмаку та запаху.	Масова частка білкових речовин, %, не менше: 15	
				Кислотність, °Т, не більше: 15	
10	Висівки пшеничні	ДСТУ 3016-95	сухий сипучий продукт без щільних грудок	Масова частка вологи, %, не більше 15,0	
			червоно-жовтий з сіруватим відтінком	Масова частка сирого протеїну, %, не менше: 14.0	
			властивий висівкам без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий запаху.	Масова частка сирової клітковини, %, не більше: 9,0	
				Зараженість і забрудненість шкідниками: не допускається	
11			Зовнішній вигляд: пластівці, сипкі, у вигляді пластинок різної форми і розмірів	Розмір частинок сухого картопляного пюре: 0,8-10 мм	

Продовження таблиці 3.7

	Пюре картопляне сухе	ДСТУ 4993:2008	Колір: від білого до жовтого кольору з різними відтінками.	Масова частка вологи, % не більше: 12	
			Смак і запах: Притаманні картопляному пюре без стороннього присмаку і запаху	Масова частка сірчистого ангідриду(SO ₂), % 0,015 Масова частка мінеральної домішки,% не більше: 0,01	
12	Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд: Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція.	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж: 78,0	
			Колір: Від блідо-жовтого до темно-жовтого	Масова частка редукуваль-них речовин, %: 34—44	
			Смак і запах: Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка золи, % не більше ніж: 0,45	
				Температура карамельної проби, °С, не менше ніж 145	
13	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Смак і запах: Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі	Масова частка жиру, %, М _{жиру} : 39,0...84,0	

Продовження таблиці 3.7

			Консистенція: За температури (20 ± 2) °C Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція.	Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як: 100	
			Колір: Від світло-жовтого до жовтого. Однорідний за всією масою	Масова частка вологи, не більш як, %: 4,0	
14	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах: Властивий свіжому пастеризованому молоку без сторонніх присмаків і запахів	Масова частка жиру, не менш як, %: 25,0 Масова частка солі, % 0-2,0	
			Консистенція: Дрібнийсухий порошок, який складається з агломерованих частинок сухого молока.	Кислотність, не більш як, °T: 21,0	
			Колір: Білий з легким кремовим відтінком	Масова частка білка, не менше, % 32,0	
15	Повидло	ДСТУ 6072:2009	Смак і запах: Кислувато-солодкий, властивий плодам, з яких виготовлено повидло. Не допускаються сторонній запах і смак. Дозволено слабше виявлений смак	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менш як: 61,0	

Продовження таблиці 3.7

			Консистенція: густа мазка маса. Для повидла фасованого в ящики – щільна маса, що зберігає окреслені грані під час розрізання. Не допускається зацукровування	Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту), %, не менше: 0,2	
			Колір: властивий кольору вихідної сировини після теплого оброблення, однорідний за всією масою.	Масова частка домішок рослинного походження, %. не більш як: 0,03	
16	Арахіс	ДСТУ 4504:2005	Зовнішній вигляд: Ядра цілі та нормально розвинуті половинки, здорові. Шкірка світло-золотиста, ядро в зломі з жовтим відтінком.	Масова частка вологи, %, не більш як: 7,0	
			Смак і запах: Властивий горіху, без сторонніх присмаків і запахів	Наявність частин ядра, % (за масою), не більш як: 10,0 (1/4...1/2 ядра) 15,0 (різних розмірів, але не менш як 1/8 ядра)	
				Засміченість скарлупою, плівкою плодової перетинки, % (за масою), не більш як: 0,1	

На сучасному етапі, високі вимоги висуваються не лише до якості пакування та технічних характеристик пакувальних машин, а й до

пакувальних матеріалів, які, крім того, що повинні забезпечувати захист продукції від навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, забезпечувати мікробіологічну чистоту та подовжені терміни зберігання, гарантувати належне транспортування, зберігання і реалізацію, також мають зберегти всі поживні властивості (органолептичні та фізико – хімічні показники якості), при цьому вигідно виділити його серед десятків інших на полицях магазинів. В останні роки, особлива увага приділяється не лише забезпеченню принципів екологічної політики на підприємствах з виготовлення пакувальних матеріалів, а й екологічності, власне, пакувального матеріалу.

Основні вимоги до пакування хлібобулочних виробів такі:

- вона має максимально захищати продукт від впливу навколишнього середовища;
- має залишатися «дихаючою», щоб всередині не утворювався конденсат, який негативно впливає на якість та термін зберігання виробу;
- повинна виконувати інформаційну та маркетингову функції.

З огляду на всі вимоги, в нашому проекті плануємо використовувати в якості пакувального матеріалу, термозбіжну поліолефінову (ПОФ) плівку з мікроперфорацією, на яку може наноситися самоклеюча етикетка з логотипом виробника та іншим маркуванням.

Серед основних переваг ПОФ плівки треба виділити:

- можливість пакування хліба без додаткового охолодження, зразу після виходу з печі, що підвищує продуктивність роботи, зменшується час та витрати на охолодження (зокрема, нема необхідності встановлювати кулери);
- непомітна перфорація запобігає висиханню виробів;

Основні вимоги до пакування хлібобулочних виробів такі:

- вона має максимально захищати продукт від впливу навколишнього середовища;
- має залишатися «дихаючою», щоб всередині не утворювався конденсат, який негативно впливає на якість та термін зберігання виробу;
- повинна виконувати інформаційну та маркетингову функції.

З огляду на всі вимоги, в нашому проекті плануємо використовувати в якості пакувального матеріалу, термозбіжну поліолефінову (ПОФ) плівку з мікроперфорацією, на яку може наноситися самоклеюча етикетка з логотипом виробника та іншим маркуванням.

Серед основних переваг ПОФ плівки треба виділити:

- можливість пакування хліба без додаткового охолодження, зразу після виходу з печі, що підвищує продуктивність роботи, зменшується час та витрати на охолодження (зокрема, нема необхідності встановлювати кулери);
- непомітна перфорація запобігає висиханню виробів;

Маркування для хлібобулочних виробів повинні відповідати Закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» , який діє з 06.08.2019 року, який приводить українське

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						37
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

законодавство у відповідність до положень численних регламентів та директив Євросоюзу у цій сфері, а також — і це головне — спрямований на забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їхньої поінформованості, встановлення засобів гарантування права споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти.

Таким чином, на етикетці державною мовою (переклад іншою мовою за бажанням оператора ринку) потрібно вказувати:

- назву виробу, (нормативна документація, згідно якої виготовлено);
- дані про виробника і дистриб'ютора;
- країну виробництва або походження;
- маса у встановлених одиницях виміру;
- список інгредієнтів (якщо обсяг ГМО в будь-якому інгредієнті продукту більше 0,9 %, примітка «з ГМО» або «без ГМО»);
- мінімальний термін придатності або дата «вжити до»;
- умови зберігання;
- харчову (вміст білків, жирів (в т. ч. насичених), вуглеводів (в т. ч. цукрів), сіль) та енергетичну цінність (калорійність).

У списку інгредієнтів вказуються потенційні алергени (злаки з глютенном, ракоподібні, риба, молюски та продукти з них, яйця, соєві боби і продукти з них, молоко, продукти з нього, включаючи лактозу, арахіс, горіхи, селера, гірчиця, насіння кунжуту і продукти з них, двоокис сірки, сульфіти (вони кодифікуються як Е 220 - Е 229, Е 514, Е 515), якщо їх вміст більше 10 мг/ кг або 10 мл /л). Інформація про потенційні алергени повинна бути виділена серед інших інгредієнтів шрифтом, фоном, стилем або в інший спосіб. Інгредієнти йдуть переліком в порядку зменшення їх маси в кінцевому продукті.

Для зручності прочитання споживачем, шрифт — чіткий, розбірливий і контрастний. Висота малих літер має дорівнювати або перевищувати 1,2 мм (досі — 0,8 мм). Якщо площа упаковки менша за 80 кв. см, то висота малих літер повинна бути не меншою від 0,9 мм. [23,4,7]

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Проектом передбачається виробництво хліба «Білоруського» на печі «Gostol», булочки «Черкаської» на печі «Fiorini Rotor», та хліба «Сімейного» на печі ППП в кількості 2 ліній.

Печі ППП використовуються для хлібопекарського виробництва як на малих підприємствах, так і на великих потужних заводах. Даний вид печі можна використовувати для випікання широкого асортименту виробів. [21,25]

Таблиця 4.1 - Технічна характеристика печі ППП

№ п/п	Найменування	Значення
1	Продуктивність, т/добу	12
2	Габаритні розміри, мм: - довжина - ширина - висота	14600 3350 2850
3	Корисні розміри: - площа поду, м ² ; - ширина поду, мм; - довжина пекарної камери, мм	25,2 2100 12000

Піч «Gostol» використовується при виробництві хліба з житнього або суміші житньо-пшеничного борошна.

Таблиця 4.2- Технічна характеристика печі Gostol

№ п/п	Найменування	Значення
1	Продуктивність, т/добу	12
2	Габаритні розміри, мм: - довжина - ширина - висота	15000 3650 2850
3	Корисні розміри: - площа поду, м ² ; - ширина поду, мм; - довжина пекарної камери, мм	25,2 2100 12000

На підприємстві додатково встановлена ротаційна піч «Fiorini Rotor» для випікання Булочок «Черкаських»

Таблиця 4.3– Технічна характеристика печі Fiorini Rotor[30]

№ п/п	Найменування	Значення
1	Робоча площа, м ²	8,6
2	Розміри поду, мм	600*800
3	Потужність, кВт	2,6

Продовження таблиці 4.3

4	Теплова потужність, кВт	70
5	Затрати палива, м ³ /год	5,5
6	Габарити, мм: - довжина - ширина - висота	1550 1450 2330
7	Маса, кг	1800

Таблиця 4.4– Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
1	2	3	4	5
Хліб «Білоруський»	0,7	68	6	30
Хліб «Сімейний»	0,6	66	6	25-30
Булочка «Черкаська»	0,25	7	3	12-15

Розрахунок продуктивності провідного обладнання здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Розрахунок продуктивності тунельної печі «Gostol» для хліба «Білоруський»: маса 0,7 кг.

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_1 \times N_2 \times g_v \times 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

де N_1 – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_v – стандартна маса виробу, кг;

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

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою:

$$N_1 = \frac{L - a}{b + a}, \quad (4.2)$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм; Зазвичай $a = 30 - 40$ мм.

b – ширина виробу, мм.

$$N_1 = \frac{12000 - 30}{145 + 30} = 68,4, \text{ приймаємо } 68$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						40
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_2 = \frac{B - a}{1 + a}, \quad (4.3)$$

де В – ширина поду, мм; l довжина виробу, мм.

$$N_2 = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,27, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{68 \times 6 \times 0,7 \times 60}{30} = 571,2 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність роботи печі, з урахуванням роботи заводу 23 год/д:

$$P_{\text{доб}} = 571,2 \times 23 = 13137,6 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок продуктивності печі ППП, що випікає хліб «Сімейний» масою 0,6 кг

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою 4.2:

$$N_1 = \frac{12000 - 30}{150 + 30} = 66,5, \text{ приймаємо } 66$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою 4.3:

$$N_2 = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,27 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Розрахунок продуктивності печей за годину, $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою 4.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{66 \times 6 \times 0,6 \times 60}{25} = 570,24 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність роботи печі, з урахуванням роботи заводу 23 год/д:

$$P_{\text{доб}} = 570,24 \times 23 = 13115,52 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі Fiorini Rotor, що випікає булочки «Черкаська» масою 0,25 кг.

Так як продукт випікається на листах ми спочатку розраховують кількість виробів, які випікаються на одному листі.

Кількість виробів по ширині листа $N_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B' - a}{B' + a}, \quad (4.4)$$

де B' — ширина листа, мм; B' — ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа); a — відстань між виробами, мм (30).

$$N_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{800 - 30}{80 + 30} = 7, \text{ приймаємо } 7$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.6

1	«Gostol»	Хліб «Білоруський» масою 0,7 кг	571,2	23	13137,6
2	«Fiorini Rotor»	Булочка «Черкаська» масою 0,25 кг	277,94	12	3335,28
3	ППП	Хліб «Сімейний» масою 0,6 кг	570,24	23	13115,52
4	ППП	Хліб «Сімейний» масою 0,6 кг	570,24	23	13115,52
Всього			-	-	42703,92

5 Технологічні розрахунки

Вихідні дані до технологічних розрахунків, що включають стандарт на продукцію, фізико-хімічні показники готової продукції, її масу, уніфіковані рецептури, параметри способу тістоприготування, які необхідні в подальших розрахунках, наводять у вигляді таблиці

Таблиця 5.1– Вихідні дані до технологічних розрахунків[26,27]

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Білоруський»	Хліб«Сімейний»	Булочка «Черкаська»
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»	ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні	ТУУ 15.8-5415042-002:2011 «Здобні вироби з пшеничного борошна вищого сорту»
Показники якості виробів				
Маса, кг	G _В	0,7	0,6	0.25
Масова частка вологи, %, не більше	W _В	47	42,0	33,0
Кислотність, град, не більше	K	9,0	2,5-3,5	2,5
Пористість, %, не менше	П	46,0	68,0	65,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	g _ц	—	3,0±1,0	9,2
Масова частка жиру, % до СР	g _ж	—	—	7,0
Розмір виробів:				
довжина, мм	L	300	300	150
ширина, мм	B	145	150	80
діаметр, мм	d	—	—	—

Продовження таблиці 5.1

Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{б.в}$	—	100	100
Борошно пшеничне першого сорту	$G_{б.п}$	30	—	—
Борошно житнє сіяне	$G_{б.ж}$	58	—	—
Дріжджі пресовані	$G_{д}$	1,0	2,0	3,0
Сіль кухонна	$G_{с}$	2,0	1,5	1,0
Патока крохмальна	$G_{п}$	3,0	—	—
Олія соняшникова	$G_{о}$	—	2,0	—
Кмин	$G_{к}$	1,0	—	—
Цукор білий	$G_{ц}$	—	—	2,0
Пюре картопляне сухе	$G_{кс}$	4,0	—	—
Висівки пшеничні	$G_{вс}$	1,0	—	—
Солод житній неферментований	$G_{сжнф}$	3,5	—	—
Солод житній ферментований	$G_{сжф}$	3,5	—	—
Маргарин столовий	$G_{ма}$	—	—	11,5
Молоко сухе незбиране	$G_{м}$	—	—	2,0
Повидло	$G_{пов}$	—	—	35,0
Яйця курячі	$G_{я}$	—	—	6,0
Горіхи, арахіс, сухарне кришиво	$G_{г}$	—	—	3,0
Вологість першої фази, %	W_0	67,0	45,0	60

Продовження таблиці 5.1

Вологість тіста, %	W_T	44,0	42,5	32,5
Тривалість бродіння першої фази, хв.	τ_0	210-240	180-240	170-180
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_T	40-60	40-60	40-60
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	20-120	30-70	100-120
Тривалість випікання, хв.	τ_B	30	25-30	12-15
Розміри поду печі	L x B	12000-2100	12000-2100	600-800
Концентрація розчину солі, %	Cp.c.	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	B_6	0.049	0.059	0.052
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	B_T	0.067	0.06	0.051
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$З_{бр}$	2.2	1.9	2.25
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$З_{обр}$	0.52	0.39	0.25
Упікання, % до маси тіста	$З_{уп}$	10.54	9,53	11,1

Продовження таблиці 5.1

Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$Z_{\text{укл}}$	1,13	1,0	1,2
Усихання, % до маси гарячого хліба	$Z_{\text{ус}}$	6,42	5,8	6,74
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$B_{\text{шт}}$	0,77	0,7	0,8
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$B_{\text{кр}}$	0.03	0.04	0.048
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{\text{бр}}$	0,03	0,03	0,032

Розрахунок пофазних рецептур

Хліб «Білоруський»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100кг борошна (табл. 5.1), фізико-хімічні показники (табл. 3.2).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho=1,2 \text{ г/см}^3$.

Спосіб приготування тіста чотрьохфазний:

рідка житня закваска — заварка оцукрена — заварка заквашена — тісто.

Вологість закваски $W_{\text{закв}}=80,0\%$.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю, в якій відображається співвідношення сухих речовин і води в сировині

Таблиця 5.2 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	30.0	13,0	26,1
Борошно житнє сіяне	58.0	14,0	49,88
Висівки пшеничні	1.0	15.5	0,85

Продовження таблиці 5.2

Солод житній неферментований	3.5	10,0	3,15
Солод житній ферментований	3.5	10,0	3,15
Пюре картопляне сухе	4.0	12,0	3,52
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1.0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	2.0	-	2,0
Патока крохмальна	3.0	22,0	2,34
Кмин	1.0	12,0	0,88
Разом:	107.0		92,12

Визначаємо вологість тіста (W_m), % за формулою:

$$W_T = W_B + 1,0, (5.1)$$

$$W_T = 47 + 1,0 = 48\%$$

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{ср}}^{\text{сир}} \times \frac{100}{100 - W_T} + K, (5.2)$$

де $G_{\text{ср}}^{\text{сир}}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %;

K – маса сировини, що йде на оздоблення, кг.

$$G_T = 92,12 \times 100 / (100 - 48) = 177,15 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = G_T - G_{\text{сир}}, (5.3)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 177,15 - 107,0 = 70,15 \text{ кг}$$

Приготування закваски: в закваску вносять 8 кг борошна житнього сіяного. Вологість закваски — 74.5%.

Таблиця 5.3— Співвідношення вологи і СР у сировині на приготування закваски для хліба «Білоруський»

Сировина	Кількість, %	Вологість, %	Вміст СР, %	Вміст СР, кг
Борошно житнє сіяне	8,0	14,5	85,5	6,96
Разом	8,0			6,96

Визначимо вихід закваски ($G_{\text{закв}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{закв}} = \frac{\sum \text{СР} \times 100}{100 - W_{\text{закв}}}, (5.4)$$

де $W_{\text{закв}}$ — вологість закваски, %.

$$G_{\text{закв}} = \frac{6.96 \times 100}{100 - 74.5} = 27.16$$

Кількість води на приготування закваски ($G_{\text{в}}^{\text{закв}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{закв}} = G_{\text{закв}} - \sum \text{Сировини}, (5.5)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{закв}} = 27.16 - 8 = 19.16$$

Приготування заварки: вологість заварки — 70,0%.

Таблиця 5.4— Співвідношення води і СР у сировині на приготування заварки для хліба «Білоруський»

Сировина	Кількість, кг	Вологість, %	Вміст СР, %	Вміст СР, кг
Борошно житнє сіяне	10,0	14,0	86,0	8,6
Солод житній ферментов.	3,5	10,0	90,0	3,15
Солод житній неферментов.	3,5	10,0	90,0	3,15
Пюре картопляне	4,0	12,0	88,0	3,52
Кмин	1,0	12,0	88,0	0,88
Разом	22,0			19,3

Визначимо вихід заварки ($G_{\text{зав}}$), кг:

$$G_{\text{зав}} = \frac{\sum \text{СР} \times 100}{100 - W_{\text{зав}}}, (5.6)$$

де $W_{\text{зав}}$ — вологість заварки, %.

$$G_{\text{зав}} = \frac{19,3 \times 100}{100 - 70} = 64.3$$

Кількість води на приготування заварки ($G_{\text{в}}^{\text{зав}}$), кг:

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = G_{\text{зав}} - \sum \text{Сировини}, (5.7)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = 64.3 - 22,0 = 42,3$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р.солі}}$ в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р.солі}} = \frac{G_{\text{сир}} \times 100}{C}, (5.8)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р.солі}} = \frac{2 \times 100}{26} = 7,69 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{д.с.}} = G_{\text{сир}} + G_{\text{сир}} \times n, (5.9)$$

де n – кратність розведення.

$$G_{\text{д.с.}} = 1 + 1 \times 3 = 4,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_B^{p.солі}$, в кілограмах за формулою 5.10:

$$G_B^{p.солі} = G_{p.солі} - G_c, (5.10)$$

$$G_B^{p.солі} = 7,69 - 2,0 = 5,69 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_B^{d.c}$, в кілограмах за формулою:

$$G_B^{d.c} = 4,0 - 1,0 = 3 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, що йде на заміс у чистому вигляді, тобто за мінусом води, що вноситься з розчинами (G_{θ}^m), кг:

$$G_B^T = 177,15 - 107,0 - 19,16 - 42,3 - 5,69 - 3 = 0$$

Таблиця 5.5— Зведена таблиця пофазної рецептури приготування виробничої закваски, заварки та тіста для хліба «Білоруський»

Сировина	Закваска, кг	Заварка, кг	Заквашена заварка, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 сорту	-	-	-	30
Борошно житнє сіяне	8	10	-	40
Висівки пшеничні	-	-	-	1.0
Солод житній неферментований	-	3.5	-	-
Солод житній ферментований	-	3.5	-	-
Пюре картопляне сухе	-	4.0	-	-
Дріжджова суспенція	-	-	-	4.0
Сольовий розчин	-	-	-	7.69
Патока крохмальна	-	-	-	3.0
Кмин	-	1.0	-	-
Вода	19.16	42.3	-	-
Закваска	-	-	27.16	-
Заварка	-	-	64.3	-
Заквашена заварка	-	-	-	91.46
Разом	27.16	64.3	91.46	177.15

Булочка «Черкаська»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100кг борошна (табл. 5.1), фізико-хімічні показники (табл. 3.4).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю, в якій відображається Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Таблиця 5.6- Масова частка сухих речовин у тісті

Сировина	Маса	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	11,0	89,0
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,0	-	1,0
Цукор білий	13,0	0,15	12,98
Маргарин столовий	11,5	16,5	9,60
Молоко сухе незбиране	2,0	4,0	1,92
Яйця курячі	4,0	75,0	1,0
Разом...	134,5	-	116,25

$$W_T = 32 + 0,5 = 32,5 \%$$

Вихід тіста розраховуємо за формулою 5.2:

$$G_T = 116,25 \times 100 / (100 - 32,5) = 172,22$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою 5.3

$$G_{\text{в}}^T = 172,22 - 134,5 = 37,72 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р.солі}}$ в кілограмах за формулою 5.8:

$$G_{\text{р.солі}} = 1,0 \times 100 / 26 = 3,85 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{\text{в}}^{\text{р.солі}}$, в кілограмах за формулою 5.10:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.солі}} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Масу живильного середовища розраховуємо за формулою 5.11:

$$G_{\text{ж.с.}} = 10 + 15 + 0,5 = 25,5 \text{ кг}$$

Масу фази активації розраховуємо за формулою 5.12:

$$G_{\text{ф.а.}} = 25,5 + 3,0 = 28,5 \text{ кг}$$

Масу цукру в тісто розраховуємо за формулою 5.13:

$$G_{\text{ц}}^T = 13 - 0,5 = 12,5 \text{ кг}$$

Маса води, що залишилась на відновлення молока, обчислюємо за формулою 5.14:

$$G_{\text{в}}^{\text{м.в.}} = 37,72 - 2,85 - 15,0 = 19,87 \text{ кг}$$

Масу молока відновленого розраховуємо за формулою 5.15:

$$G_{\text{м.в.}} = 2 + 19,87 = 21,87 \text{ кг}$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	.Арк.
						51
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.7-Пофазна рецептура приготування булок «Черкаських», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Фаза активації	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	10,0	90,0	-
Дріжджі пресовані	3,0	3,0	-	-
Цукор білий кристалічний	13,0	0,5	12,5	-
Розчин солі	3,85	-	3,85	-
Молоко сухе незбиране відновлене	21,87	-	21,87	-
Маргарин столовий	11,5	-	11,5	-
Яйця курячі: у тісто на змащування	4,0	-	4,0	-
	2,0	-	-	2,0
Повидло	35,0	-	-	35,0
Арахіс	3,0	-	-	3,0
Вода	15,0	15,0	-	-
Активовані дріжджі	-	-	28,5	-
Разом...	212,22	28,5	172,22	40,0

Хліб «Сімейний»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100кг борошна (табл. 5.1), фізико-хімічні показники (табл. 3.4).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho=1,2 \text{ г/см}^3$.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю, в якій відображається Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Таблиця 5.8-Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	—	1,5
Цукор білий	2,0	22,0	1,56
Олія соняшникова	2,0	6,0	1,88
Всього	107,5	—	90,94

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5 \%$$

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою 5.2:

$$G_T = \frac{90,94 \times 100}{100 - 42,5} = 158,15 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_B^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою 5.3:

$$G_B^{\text{заг}} = 158,15 - 107,5 = 50,65 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{p.\text{солі}}$, в кілограмах за формулою 5.8:

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

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{d.c.}$, в кілограмах за формулою 5.9:

$$G_{d.c.} = 2,0 + 2,0 \times 3 = 8,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_B^{p.\text{солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_B^{p.\text{солі}} = G_{p.\text{солі}} - G_c$$

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

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_B^{d.c.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_B^{d.c.} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса борошна, кг

$$G_0^o = 100 \times 50 / 100 = 50 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9-Масу опари визначаємо, виходячи з маси СР в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне в/с	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,5
Разом	52,0	—	43,25

Вихід опари, G_o , знаходимо за формулою, кг

$$G_o = \frac{\Sigma G_o^{\text{ср}} \times 100}{100 - W_o}, (5.16)$$

де, $\Sigma G_o^{\text{ср}}$ – маса сухих речовин в опарі

$$G_o = \frac{43,25 \times 100}{100 - 45} = 78,64 \text{ кг}$$

Кількість води в опарі, G_o^B , кг:

$$G_o^B = G_o - \Sigma G_o^{\text{сир}}, (5.17)$$

де $\Sigma G_o^{\text{сир}}$ — маса сировини, що вноситься під час замішування опари, кг.

$$G_o^B = 78,64 - 52,0 = 26,64 \text{ кг}$$

Маса води, яку вносимо в опару, за винятком води внесеної з дріжджовою суспензією :

$$G_o^B = 26,64 - 6,0 = 20,64 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^o - G_B^{\text{розч}}, (5.18)$$

$$G_B^T = 50,65 - 4,27 - 6,0 - 20,64 = 19,74 \text{ кг}$$

Маса борошна, яке треба внести під час замішування тіста ,розраховуємо за формулою:

$$G_o^T = G_o - G_o^o, (5.19)$$

$$G_o^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Таблиця 5.10-Пофазна рецептура батона «Сімейного» масою 0,6 кг приведена в таблиці

Назва сировини	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	—
Розчин солі	5,77	—	5,77
цукор білий	2,0	—	2,0
Олія соняшникова	2,0	—	2,0
Вода	40,38	20,64	19,74
Опара	—	—	78,64
Всього	158,15	78,64	158,15

Розрахунок виходу хліба

Розрахунок виходу хліба здійснюють за загальноприйнятою методикою [22,23,27].

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), (5.20)$$

де B_o — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_T — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{бр}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ — витрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $B_{бр}$ — втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Розрахунок виходу хліба «Білоруського»

$$W_c = \frac{G_6 \times W_6 + G_{ж.с} \times W_{ж.с} + G_B \times W_B + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + G_{пк} \times W_{пк} + G_{п} \times W_{п} + G_k \times W_k + G_{с.ж.ф} \times W_{с.ж.ф} + G_{с.ж.нф} \times W_{с.ж.нф}}{G_6 + G_{ж.с} + G_B + G_{др} + G_c + G_{пк} + G_{п} + G_k + G_{с.ж.ф} + G_{с.ж.нф}}, (5.21)$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою де $W_6 + W_{др} + W_{с.....}$ - вологість борошна, дріжджів

$$W_c = \frac{30 \times 13 + 58 \times 14 + 1 \times 15.5 + 1 \times 75 + 2 \times 0 + 4 \times 12 + 3 \times 22 + 1 \times 12 + 3.5 \times 6 + 3.5 \times 45}{30 + 58 + 1 + 1 + 2 + 4 + 3 + 1 + 3.5 + 3.5} = 14,92$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_T), кг, визначаємо за формулою

$$C_T = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{100 - W_T} + K, (5.22)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг

$$C_T = \frac{107 \times (100 - 14,92)}{100 - 48} + 1 = 175$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \times (100 - W_6)}{100 - W_T}, (5.23)$$

де g_6 — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна)

$$B_6 = \frac{0.03 \times (100 - 14.0)}{100 - 48} = 0.049$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_T), %, розраховуємо по формулі:

$$B_T = q_m \times \frac{100 - W_{ср}}{100 - W_T}, (5.24)$$

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m=0,05$

$$B_T = 0.05 \times \frac{100 - 30}{100 - 48} = 0.067$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($З_{бр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0.96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_c)}{1.96 \times 100 \times (100 - W_T)}, (5.25)$$

$$З_{бр} = \frac{2,6 \times 0.96 \times (107 - 1) \times (100 - 14,92)}{1.96 \times 100 \times (100 - 48)} = 2.2$$

Втрати на оброблення тіста ($З_{обр}$), %, розраховуємо по формулі

$$З_{обр} = q_{обр} \frac{W_T - W_6}{100 - W_T}, (5.26)$$

$$З_{обр} = 0.8 \frac{48 - 14}{100 - 48} = 0.52$$

Витрати під час випікання ($З_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{уп} = \frac{q_{уп} \times (G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{обр}))}{100}, (5.27)$$

$$З_{уп} = \frac{6,12 \times (175,07 - (0.049 + 0.067 + 2.2 + 0.52))}{100} = 10,54$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($З_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{укл} = \frac{q_{укл} \times (G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп}))}{100}, (5.28)$$

$$З_{укл} = \frac{0.7 \times (175,07 - (0.049 + 0.067 + 2.2 + 0.52 + 10,54))}{100} = 1,13$$

Витрати від усихання хліба ($З_{ус}$), %, розраховуємо по формулі:

$$З_{ус} = \frac{q_{ус} \times (G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл}))}{100}, (5.29)$$

$$З_{ус} = \frac{4 \times (175,07 - (0.049 + 0.067 + 2.2 + 0.52 + 10,54 + 1,13))}{100} = 6.42$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$В_{кр} = \frac{q_{кр.хл} \times (G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус}))}{100}, (5.30)$$

$$В_{кр} = \frac{0.02 \times (175,07 - (0.049 + 0.067 + 2.2 + 0.52 + 10,54 + 1,13 + 6.42))}{100} = 0,03$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$В_{бр} = \frac{q_{бр.хл} \times (G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + В_{кр}))}{100}, (5.31)$$

$$В_{бр} = \frac{0.02 \times (175,07 - (0.049 + 0.067 + 2.2 + 0.52 + 10,54 + 1,13 + 6.42 + 0,03))}{100} = 0,03$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$В_{шт} = \frac{q_{шт} \times (G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + В_{кр} + В_{бр}))}{100}, (5.32)$$

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times \left(175,07 - \left(\frac{0,049 + 0,067 + 2,2 + 0,52}{+10,54 + 1,13 + 6,42 + 0,03 + 0,03} \right) \right)}{100} = 0,77$$

Вихід виробів за формулою:

$$B_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{6p})$$

$$B_x = 175,07 - (0,049 + 0,067 + 2,2 + 0,52 + 10,54 + 1,13 + 6,42 + 0,03 + 0,03 + 0,771) = 153,31$$

Розрахунок виходу булочки «Черкаської»

Середньозважену вологість сировини ($W_{\text{сир}}$), %, визначаємо за формулою 5.21 де $W_6 + W_{\text{др}} + W_{\text{с.....}}$ - вологість борошна, дріжджів

$$W_c = \frac{100 \times 11 + 3 \times 75 + 1 \times 0 + 13 \times 0,15 + 11,5 \times 16,5 + 2 \times 4 + 4 \times 75}{100 + 3 + 1 + 13 + 11,5 + 2 + 4} = 10,2$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_T), кг, визначаємо за формулою 5.22:

$$C_T = \frac{G_{\text{сир}} \times (100 - W_{\text{сир}})}{100 - W_T} + K$$

де $G_{\text{сир}}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг

$$C_T = \frac{134 \times (100 - 10,2)}{100 - 32,5} + 5 = 183,26$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), % до маси борошна, визначаємо за формулою 5.23:

$$B_6 = \frac{g_6 \times (100 - W_6)}{100 - W_T}$$

де g_6 — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна)

$$B_6 = \frac{0,04 \times (100 - 11,0)}{100 - 32,5} = 0,052$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_T), %, розраховуємо по формулі 5.24:

$$B_T = 0,05 \times \frac{100 - 30}{100 - 32,5} = 0,051$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів (Z_{6p}), %, розраховуємо по формулі 5.25:

$$Z_{6p} = \frac{2,6 \times 0,96 \times (134 - 0,8) \times (100 - 10,2)}{1,96 \times 100 \times (100 - 32,5)} = 2,25$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обp}$), %, розраховуємо по формулі 5.26:

$$Z_{обp} = 0,8 \frac{32,5 - 11}{100 - 32,5} = 0,25$$

Витрати під час випікання ($Z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі 5.27:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{\text{уп}} = \frac{6.12 \times (183.26 - (0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25))}{100} = 11,056$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{\text{укл}}$), %, розраховуємо по формулі 5.28:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{q_{\text{укл}} \times (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}}))}{100}$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0.7 \times (183.26 - (0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25 + 11,056))}{100} = 1,187$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{\text{ус}}$), %, розраховуємо по формулі 5.29:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4 \times (183.26 - (0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25 + 11,056 + 1,187))}{100}$$

$$= 6,736$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули 5.30:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0.03 \times (183.26 - \left(\frac{0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25 + 11,056 + 1,187 + 6,736}{1,187 + 6,736} \right))}{100} = 0.048$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули 5.31:

$$B_{\text{бр}} = \frac{0.02 \times (183.26 - \left(\frac{0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25 + 11,056 + 1,187 + 6,736 + 0.048}{1,187 + 6,736 + 0.048} \right))}{100} = 0,032$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно формули 5.32:

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times \left(183.26 - \left(\frac{0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25 + 11,056 + 1,187 + 6,736 + 0.048 + 0.032}{1,187 + 6,736 + 0.048 + 0.032} \right) \right)}{100} = 0,8$$

Вихід виробів за формулою:

$$V_{\text{х}} = 183.26 - (0.052 + 0.051 + 2.25 + 0.25 + 11,056 + 1,187 + 6,736 + 0.048 + 0.032) = 161,6$$

Розрахунок виходу хліба «Сімейного»

Середньозважену вологість сировини ($W_{\text{сир}}$), %, визначаємо за формулою 5.21 де $W_{\text{б}} + W_{\text{др}} + W_{\text{с.....}}$ - вологість брошна, дріжджів

$$W_{\text{с}} = \frac{100 \times 14.5 + 2 \times 75 + 1.5 \times 0 + 2 \times 22 + 2 \times 6}{100 + 2 + 1.5 + 2 + 2} = 15.4$$

Вихід тіста із 100кг борошна ($G_{\text{т}}$), кг, визначаємо за формулою 5.22:

$$C_{\text{т}} = \frac{107.5 \times (100 - 15.4)}{100 - 42.5} = 158.16$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{\text{б}}$), % до маси борошна, визначаємо за формулою 5.23:

$$B_{\text{б}} = \frac{0.04 \times (100 - 14,5)}{100 - 42.5} = 0.059$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_T), %, розраховуємо по формулі 5.24:

$$B_T = 0.05 \times \frac{100 - 30}{100 - 42.5} = 0.06$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($З_{бр}$), %, розраховуємо по формулі 5.25:

$$З_{бр} = \frac{2,5 \times 0.96 \times (107.5 - 0.8) \times (100 - 15.4)}{1.96 \times 100 \times (100 - 42.5)} = 1.9$$

Втрати на оброблення тіста ($З_{обр}$), %, розраховуємо по формулі 5.26:

$$З_{обр} = 0.8 \frac{42.5 - 14.5}{100 - 42.5} = 0.389$$

Витрати під час випікання ($З_{уп}$), %, розраховуємо по формулі 5.27:

$$З_{уп} = \frac{6.12 \times (158.16 - (0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389))}{100} = 9,53$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($З_{укл}$), % , розраховуємо по формулі 5.28:

$$З_{укл} = \frac{0.7 \times (158.16 - (0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389 + 9,53))}{100} = 1,02$$

Витрати від усихання хліба ($З_{ус}$), %, розраховуємо по формулі 5.29:

$$З_{ус} = \frac{4 \times (158.16 - (0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389 + 9,53 + 1,02))}{100} = 5,8$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули 5.30:

$$B_{кр} = \frac{0.03 \times (183.26 - \left(158.16 - \left(\frac{0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389 + 9,53 + 1,02 + 5.8}{9,53 + 1,02 + 5.8} \right) \right))}{100} = 0.041$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули 5.31:

$$B_{бр} = \frac{0.02 \times (158.16 - \left(\frac{0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389 + 9,53 + 1,02 + 5.8 + 0,041}{9,53 + 1,02 + 5.8 + 0,041} \right))}{100} = 0,027$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно 5.32:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times \left(158.16 - \left(\frac{0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389 + 9,53 + 1,02 + 5.8 + 0,041 + 0,027}{9,53 + 1,02 + 5.8 + 0,041 + 0,027} \right) \right)}{100} = 0,69$$

Вихід виробів за формулою:

$$B_x = 158.16 - (0.059 + 0.06 + 1.9 + 0.389 + 9,53 + 1,02 + 5.8 + 0,041 + 0,027 + 0,69) = 138,83$$

Таблиця 5.11-вихід тіста та готової продукції [23,27]

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Білоруський »	175	153,31	153
Булочка«Черкаська»	183.26	161,6	161
Хліб «Сімейний»	158.16	138,83	138

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Білоруського» масою 0,7 кг

Закваска готується порційно у заварювальній машині ХЗМ-300, тісто – безперервно у тістомісильній машині Х-12.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для напівфабрикату $K_{зав}$, обчислюється за формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_3}{G_3}, (5.33)$$

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг.
(приймається на 25% менше загального об'єму)
Заквашена заварка

$$K_{зав} = \frac{225}{91.46} = 2.4$$

Закваска

$$K_{зав} = \frac{225}{27.16} = 8.3$$

Заварка

$$K_{зав} = \frac{225}{64.3} = 3.5$$

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{год}$, кг, за формулою:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} \times 100}{B_x}, (5.34)$$

$$G_6^{год} = \frac{571,2 \times 100}{144} = 396,6 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{хв}$, обчислюється за формулою:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 \times 60}, (5.35)$$

$$K_{хв} = \frac{396,6}{100 \times 60} = 0,0661$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Білоруського» наведена в табл. 5.12

Таблиця 5.12- Виробнича рецептура приготування тіста

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина	Закваска, кг	Заварка, кг	Заквашена заварка, кг	Тісто, кг за хв
Борошно пшеничне 1 сорту	-	-	-	1,98
Борошно житнє сіяне	66,3	35	-	2,64
Висівки пшеничні	-	-	-	0,06
Солод житній неферментований	-	12,3	-	-
Солод житній ферментований	-	12,3	-	-
Пюре картопляне сухе	-	13,9	-	-
Дріжджова суспенція	-	-	-	0,26
Сольовий розчин	-	-	-	0,5
Патока крохмальна	-	-	-	0,2
Кмин	-	3,4	-	-
Вода	158,6	148,1	-	-
Закваска	-	-	65,18	-
Заварка	-	-	154,32	-
Заквашена заварка	-	-	-	6,03
Разом	224,9	225	219,5	11,67

Маса шматка тіста $n_{\text{шмТ}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (5.35)$$

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0.7 \times 100 \times 100}{(100 - 10,54)(100 - 6,42)} = 0,83$$

де $G_{\text{хл}}$ – маса готового виробу, кг; $G_{\text{уп}}$ – упікання, %; $G_{\text{ус}}$ – усихання, %.

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °C, розраховують за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \times c_{\text{б}} \times (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \times c_{\text{в}}} + n, \quad (5.36)$$

де $t_{\text{нф}}$, $t_{\text{б}}$ – відповідно температура опари або закваски і борошна, °C; $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ – теплоємність борошна, води, кДж/кг·K (відповідно $c_{\text{б}} = 1,257$, $c_{\text{в}} = 4,19$); n – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1° C, навесні та восени – 2° C, взимку – 3° C).

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{16,22 \times 1,257 \times (30 - 20)}{53,54 \times 4,19} = 30,9$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \times c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{нф}} \times c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}}, (5.37)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{нф}}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ – кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{\text{нф}}$ – кількість опари, кг; $c_{\text{б}}$ і $c_{\text{в}}$ – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{\text{нф}} = \frac{16,22 \times 1,257 + 53,54 \times 4,19}{76,76} = 3,1$$

Таблиця 5.13-Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Білоруського» масою 0,7 кг

Параметри	Од. вимірювання	Закваска	Заварка	Заквашена заварка	Тісто
Початкова температура	°C	28-30	70	28-30	28-29
Кінцева кислотність	град.	9,0-13,0	8,0-10,0	10,0-14,0	7,5-8,5
Вологість	%	74,5	74-76	72-76	44
Тривалість бродіння	хв	210-240	20-40	130-170	40-60
Маса шматків тіста	кг	—	—	—	0.83
Тривалість вистоювання	хв	—	—	—	20-120
Тривалість випікання	хв	—	—	—	30
Температура випікання	°C	—	—	—	200-290

Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Черкаської» масою 0,25 кг

Фаза активації відбувається у діжі.

При порційному приготуванні напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$$E_{\text{т}} = \frac{e_{\text{т}} \times V_{\text{д}}}{100}, (5.38)$$

де $e_{\text{т}}$ — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного

об'єму діжі; $V_{\text{д}}$ – геометричний об'єм діжі, дм³

$$E_T = \frac{23 \times 300}{100} = 69$$

Коефіцієнт перерахунку для фази активації дріжджів:

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100}, (5.39)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{69}{100} = 0.69,$$

Для замісу тіста передбачено машину інтенсивного замісу Топос з підкатними діжами.

Величина заповнення діжі борошном, E_T , для приготування тіста:

$$E_T = \frac{30 \times 350}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{105}{100} = 1,05$$

Таблиця 5.14-Виробнича рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Активация, кг на 1 заміс	Тісто, на 1 заміс
борошно пшеничне вищого сорт	6,9	94,5
дріжджі пресовані	2,07	-
цукор білий	0,35	13,12
розчин солі	-	4,04
молоко сухе незбиране відновлене	-	22,96
маргарин столовий	-	12,08
яйця курячі: у тісто на змашування	-	4,2
повидло	-	-
горіхи, арахіс, сухарне кришиво	-	-
вода	10,35	-
активовані дріжджі	-	29,93
Разом:	19,67	180,83

Маса шматка тіста $n_{\text{шмТ}}^T$, кг, обчислюється за формулою 5.35:

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0.25 \times 100 \times 100}{(100 - 11,056)(100 - 6,736)} = 0,3$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (фактивованих дріжджів) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °C, розраховують за формулою 5.36:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{12,25 \times 1,257 \times (30 - 20)}{18,37 \times 4,19} = 32$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою 5.37:

$$c_{\text{нф}} = \frac{12,25 \times 1,257 + 18,37 \times 4,19}{34,9} = 2,6$$

Таблиця 5.15-Параметри технологічного процесу виробництва Булочки «Черкаської» масою 0,25 кг

Параметри	Од. вимірювання	Активация	Тісто
Початкова температура	°C	28-30	30-32
Кінцева кислотність	град.	3,0-3,5	2,5-3,0
Вологість	%	60	32,5
Тривалість бродіння	хв	170-180	40-60
Маса шматків тіста	кг	—	0,3
Тривалість вистоювання	хв	—	100-120
Тривалість випікання	хв	—	14-17
Температура випікання	°C	—	210-220

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Сімейного» масою 0,6 кг

При порційному приготуванні напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$$E_T = \frac{23 \times 350}{100} = 80,5$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування опари:

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100}, (5.40)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{80,5}{100} = 0.805,$$

Для замісу тіста передбачено машину інтенсивного замісу Топос з підкатними діжами.

Величина заповнення діжі борошном, E_T , для приготування тіста:

$$E_T = \frac{30 \times 350}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{105}{100} = 1,05$$

Таблиця 5.16-Виробнича рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	52,5	52,5
Дріжджова суспензія	8,4	–
Розчин солі	–	6,05
цукор білий	–	2,1
Олія соняшникова	–	2,1
Вода	21,67	20,72
Опара	–	82,57
Разом:	82,57	165,74

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою 5.35:

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,6 \times 100 \times 100}{(100 - 9,53)(100 - 5,8)} = 0,7$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою 5.36:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{50 \times 1,257 \times (30 - 20)}{20,64 \times 4,19} = 37,26$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою 5.37:

$$c_{\text{нф}} = \frac{50 \times 1,257 + 20,64 \times 4,19}{78,64} = 1,11$$

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^T$, °С, обчислюють за формулою 5.36:

$$t_{\text{в}}^T = 30 + \frac{50 \times 1,257 \times (30 - 20)}{20,64 \times 4,19} + \frac{78,64 \times 1,9 \times (30 - 28)}{19,74 \times 4,19} = 40,87$$

Таблиця 5.17-Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Сімейного» масою 0,6 кг

Параметри	Од. вимірювання	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28-30	30-32
Кінцева кислотність	град.	3,0-3,5	2,5-3,0
Вологість	%	45	32,5
Тривалість бродіння	хв	180-240	40-60
Маса шматків тіста	кг	–	0,7
Тривалість	хв	–	30-70

вистоювання			
Тривалість випікання	хв	—	25-30
Температура випікання	°C	—	220-240

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27]

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_x}, (5.41)$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Білоруського», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{571,2 \times 88}{153} = 328.53 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного 1 сорту

$$G_{6\text{п}}^{\text{год}} = \frac{328.53 \times 30}{100} = 98.56 \text{ кг}$$

Для жинього сіяного

$$G_{6\text{ж}}^{\text{год}} = \frac{328.53 \times 58}{100} = 190.55 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для булочок «Черкаських», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{277,94 \times 100}{161} = 172,6 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Сімейного», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{570,24 \times 100}{138} = 413,24 \text{ кг}$$

Добова витрата борошна:

Для хліба «Білоруського»

$$g_6^{\text{доб}} = 328.53 \times 23 = 7556.19 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного 1 сорту

$$g_{6\text{п}}^{\text{доб}} = 98.56 \times 23 = 2266.88 \text{ кг}$$

Для житнього сіяного

$$g_{6\text{ж}}^{\text{доб}} = 190.55 \times 23 = 4382.65 \text{ кг}$$

Для булочок «Черкаських»

$$g_6^{\text{доб}} = 172,6 \times 12 = 2071,2 \text{ кг}$$

Для хліба «Сімейного»

$$g_6^{\text{доб}} = 413,24 \times 23 = 9504,52 \text{ кг}$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добова витрата іншої сировини, $g_{\text{сир}}^{\text{доб}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$g_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_6^{\text{доб}} \times G_c}{100}, (5.42)$$

де G_c – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Добова витрата дріжджів:

Для хліба «Білоруського»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 1,0}{100} = 75,56 \text{ кг}$$

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 3,0}{100} = 62,13 \text{ кг}$$

Для хліба «Сімейного»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{9504,52 \times 2,0}{100} = 190,09 \text{ кг}$$

Добова витрата солі:

Для хліба «Білоруського»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 2,0}{100} = 151,12 \text{ кг}$$

Для булочок «Черкаських»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 1,0}{100} = 20,71 \text{ кг}$$

Для хліба «Сімейного»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{9504,52 \times 1,5}{100} = 142,56 \text{ кг}$$

Добова витрата патоки:

Для хліба «Білоруського»

$$g_p^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 3,0}{100} = 226,68 \text{ кг}$$

Добова витрата кмину:

Для хліба «Білоруського»

$$g_{\text{км}}^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 1,0}{100} = 75,56 \text{ кг}$$

Добова витрата висівок пшеничних:

Для хліба «Білоруського»

$$g_v^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 1,0}{100} = 75,56 \text{ кг}$$

Добова витрата солоду житнього неферментованого:

Для хліба «Білоруського»

$$g_{\text{с.ж.нф}}^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 3,5}{100} = 264,46 \text{ кг}$$

Добова витрата солоду житнього ферментованого:

Для хліба «Білоруського»

$$g_{\text{с.ж.ф}}^{\text{доб}} = \frac{7556.19 \times 3,5}{100} = 264,46 \text{ кг}$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добова витрата пюре картопляного:

Для хліба «Білоруського»

$$g_{\text{кп}}^{\text{доб}} = \frac{8028,38 \times 4}{100} = 302,24 \text{ кг}$$

Добова витрата цукру білого:

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 13,0}{100} = 269,25 \text{ кг}$$

Для хліба «Сімейного»

$$g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{9504,52 \times 2,0}{100} = 190,09 \text{ кг}$$

Добова витрата маргарину:

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{м}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 11,5}{100} = 238,18 \text{ кг}$$

Добова витрата молока сухого:

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{м.с}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 2}{100} = 41,42 \text{ кг}$$

Добова витрата повидла:

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{пов}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 35}{100} = 724,92 \text{ кг}$$

Добова витрата меланжу:

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{мел}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 6}{100} = 124,27 \text{ кг}$$

Добова витрата горіхів, арахісу, сухарного кришева:

Для булочок «Черкаських»

$$g_{\text{я}}^{\text{доб}} = \frac{2071,2 \times 3}{100} = 62,13 \text{ кг}$$

Добова витрата олії соняшникової:

Для хліба «Сімейного»

$$g_{\text{о}}^{\text{доб}} = \frac{9504,52 \times 2,0}{100} = 190,09 \text{ кг}$$

Таблиця 5.18- Добові витрати та розрахунок запасів сировини на заводі

Сировина	Добові витрати, кг	Спосіб зберігання	Термін зберігання, дів	Підлягає зберіганню на складі, кг
Борошно житнє сіяне	4382.65	Безтарне (силос)	5	21913,25
Борошно пшеничне вищого	11575,52	Безтарне (силос)	5	57877,6

сорту				
Борошно пшеничне 1 сорту	2266.88	Безтарне (силос)	5	11334,4
Дріжджі пресовані	332,5	Тарне (ящик)	3	983,34
Сіль поварена	323,83	Безтарне (солерозчинник)	15	4715,85
Патока	226,68	Тарне (бочки)	15	3400,2
Олія соняшникова	190,09	Тарне (бочки/цистерни)	15	2851,35
Кмин	75.56	Тарне (щільно закриті ящики)	15	1133,4
Висівки пшеничні	75.56	Тарне (щільно закриті ящики)	15	1133,4
Солод житній неферментований	264.46	Тарне (щільно закриті ящики)	15	3966,9
Солод житній ферментований	264.46	Тарне (щільно закриті ящики)	15	3966,9
Пюре картопляне сухе	302.24	Тарне (щільно закриті ящики)	15	4533,6
Цукор білий	459,34	Тарне (щільно закриті ящики)	15	5890,1
Маргарин	238,18	Тарне (щільно закриті ящики)	5	1190,9
Молоко сухе	41,42	Тарне (щільно закриті ящики)	15	621,3
Повидло	724,92	Тарне (бочки)	15	10873,8
Меланж	124,27	Тарне(пакети)	5	621,35
Горіхи, арахіс, сухарне кришиво	62,13	Тарне (щільно закриті ящики)	15	931,95

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу розраховують за формулою

$$N = \frac{G_d}{m_b}, (5.43)$$

де, G_d -добова продуктивність печі,кг/год

m_b - маса виробу,кг

Кількість готових виробів для хліба «Білоруського» за формулою

$$N = \frac{13137,6}{0,7} = 18768, \text{приймаємо } 18768 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для хліба «Сімейного» за формулою

$$N = \frac{13115,52}{0,6} = 43718,4, \text{приймаємо } 43718 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для булочки «Черкаської» за формулою

$$N = \frac{3335,28}{0,25} = 13341,12, \text{приймаємо } 13341 \text{ шт}$$

Передбачається пакування 70% готових виробів:

Хліб «Білоруський»

$$18768 \times 0.7 = 13768,6 \text{ приймаємо } 13768 \text{ шт}$$

Хліб «Сімейний»

$$43718 \times 0.7 = 30602.6 \text{ приймаємо } 30602 \text{ шт}$$

Булочка «Черкаська»

$$13341 \times 0.7 = 9338,7 \text{ приймаємо } 9338 \text{ шт}$$

Таблиця 5.19 - Кількість пакувальних пакетів.

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт. Або кг на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1.	Пакети для хліба «Білоруського»	13,77	30	413,1
2.	Пакети для хліба «Сімейного»	30,6	30	918
3.	Пакети для булочки «Черкаської»	9,3	30	279

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

Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Борошно на підприємстві зберігається безтарним способом, але для тарного зберігання 20т також передбачено площу для зберігання:

$$F = \frac{\sum G_6 \times f}{g - K} \times \mu, (6.1)$$

де G_6 – маса борошна, що зберігається, кг;

f – площа штабеля, m^2 ;

g – маса мішка, кг;

K – кількість мішків у штабелі, шт.;

μ – коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи ($g - 50$ кг);

f – для трійників 1,25 x 1, для п'ятирників 1,50 x 1,25 м;

K – для трійників 18-24, для п'ятирників – 30 – 40 шт.; $\mu - 1,85$.

$$F = \frac{20000 \times 1,25}{50 - 18} \times 1,85 = 51,4$$

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{g_{\text{сер}}}, (6.2)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м, кг/м².

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k}^d$, m^2 , обчислюється за формулою 6.2:

$$F_{x.k}^d = \frac{997,5}{250} = 5,0$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k}^m$, m^2 , обчислюється за формулою 6.2:

$$F_{x.k}^m = \frac{1190,9}{900} = 1,3$$

Площа холодильних камер для зберігання повидла $F_{x.k}^{пов}$, m^2 , обчислюється за формулою 6.2:

$$F_{x.k}^{пов} = \frac{10873,8}{660} = 16,5$$

Площа холодильних камер для зберігання меланжу $F_{x.k}^я$, m^2 , обчислюється за формулою 6.2:

$$F_{x.k}^{мел} = \frac{1621,35}{300} = 5,4$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	.Арк.
						71
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Площа холодильних камер для зберігання патоки $F_{х.к}^п$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^п = \frac{3612,75}{660} = 5,5$$

Загальна площа холодильних камер складає $32,7 м^2$, приймаємо $40 м^2$

Площа складу для зберігання олії соняшникової $F_c^о$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^о = \frac{5702,7}{400} = 14,3$$

Площа складу для зберігання кмину $F_c^к$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^к = \frac{1204,2}{540} = 2,3$$

Площа складу для зберігання висівок пшеничних $F_c^в$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^в = \frac{1204,2}{540} = 2,3$$

Площа складу для зберігання солоду житнього неферментованого $F_c^{с.ж.нф}$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^{с.ж.нф} = \frac{4214,85}{540} = 7,8$$

Площа складу для зберігання солоду житнього ферментованого $F_c^{с.ж.ф}$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^{с.ж.ф} = \frac{4214,85}{540} = 7,8$$

Площа складу для зберігання пюре картопляного сухого $F_c^{п.к}$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^{п.к} = \frac{4816,13}{540} = 8,9$$

Площа складу для зберігання цукру білого $F_c^ц$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^ц = \frac{9741,45}{800} = 12,2$$

Площа складу для зберігання молока сухого $F_c^{м.с}$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^{м.с} = \frac{5621,3}{540} = 10,4$$

Площа складу для зберігання горіхів, арахісу, сухарного кришива $F_c^г$, $м^2$, обчислюється за формулою 6.2:

$$F_c^{м.с} = \frac{7931,95}{540} = 14,7$$

Загальна площа складів тарного зберігання складає $80,7 м^2$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \times P_i, (6.3)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Розрахунок площ хлібосховища для хліба «Білоруського» за формулою

$$S = 13,13 \times 12 = 157,56 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для булочок «Черкаських» за формулою

$$S = 3,33 \times 12 = 39,96 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для хліба «Сімейного» за формулою

$$S = 26,22 \times 12 = 314,64 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища: 215,65 м²

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції

$$S_{\text{екс}} = \frac{20 \times 512,16}{100} = 102,43 \text{ м}^2$$

Кількість дверних отворів для виведення з експедиції – два отвори.

7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Розрахунок місткостей для зберігання сировини здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Розрахунок основного технологічного обладнання здійснюють за загальноприйнятою методикою за формулами 6.1 – 6.40 наведеними нижче.

За проектом для безтарного зберігання борошна використовуються тканинні силоси марки Intech (Італія) що виготовлені з матеріалу Trevira. Ця високоміцна, водонепроникна тканина забезпечує насичення борошна киснем та зберігає його сипучість.

Основними характеристиками даних силосів є: міцність тканини; природне вентилявання борошна; встановлення в середині закритих приміщень. Габаритні розміри складають: 3500 мм в довжину, 3500 мм в ширину та 5040 мм в висоту.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N, шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \times n}{Q}, (7.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту. т/добу;

n – термін зберігання борошна на підприємстві, діб;

Q – місткість одного силосу, т.

Кількість силосів для зберігання борошна житнього сіяного:

$$N = \frac{5.29 \times 5}{27} = 1,3, \text{приймаємо } 2$$

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного першого сорту:

$$N = \frac{2.73 \times 5}{27} = 0.7, \text{приймаємо } 1$$

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{11.57 \times 5}{27} = 2,14, \text{приймаємо } 3$$

Загальна кількість силосів: 7 шт, враховуємо запасний силос.

Транспортування борошна здійснюється транспортною системою типу «Spiromatik».

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\sum G_6^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, (7.2)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год:

- житнього сіяного – 0,35 т/год
- пшеничного першого сорту – 0,12 т/год;
- пшеничного вищого сорту – 1 т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність. Продуктивність просіювача ПТ-1500 становить 1,5 т/годину.

Кількість борошняних ліній:

- житнє сіяне: $N = \frac{0.35}{1.5} = 0,23$, приймаємо 1 шт
- перший сорт: $N = \frac{0.12}{1.5} = 0,08$, приймаємо 1 шт
- вищий сорт: $N = \frac{1}{1.5} = 0,6$, приймаємо 1 шт

Встановлюємо просіювачі ПТ-1500 біля кожного силосу тому що транспортування борошна здійснюється транспортом типу «Spiromatik».

Необхідний об'єм силосу, V_c , розраховуємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} \times t}{p_6}, \text{ м}^3 (7.3)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/ год;

t – запас борошна у силосі, год;

p_6 – об'ємна маса борошна, кг/м³; $p_6 = 650$ кг/м³.

Хліб «Білоруський»

Закваска:

$$V_c = \frac{76,14 \times 2}{650} = 0,23 \text{ м}^3,$$

Заварка:

$$V_c = \frac{95,18 \times 2}{650} = 0,29 \text{ м}^3,$$

Тісто:

$$V_c = \frac{277,2 \times 2}{650} = 0,85 \text{ м}^3,$$

Булочка «Черкаська»

Фаза активації:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_c = \frac{17,28 \times 2}{650} = 0,05 \text{ м}^3,$$

Тісто:

$$V_c = \frac{155,34 \times 2}{650} = 0,47 \text{ м}^3,$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$V_c = \frac{206,62 \times 2}{650} = 0,63 \text{ м}^3,$$

Тісто:

$$V_c = \frac{206,62 \times 2}{650} = 0,63 \text{ м}^3,$$

Тривалість заповнення одного силосу, t_3 , розраховуємо за формулою:

$$t_3 = \frac{V_c \times p_6 \times 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, (7.4)$$

Хліб «Білоруський»

$$t_3 = \frac{1.1 \times 650 \times 60}{1350} = 31,7 \text{ хв},$$

Тісто:

$$t_3 = \frac{4.88 \times 650 \times 60}{1350} = 140,9 \text{ хв},$$

Булочка «Черкаська»

Фаза активації:

$$t_3 = \frac{2,57 \times 650 \times 60}{1350} = 74,24 \text{ хв},$$

Тісто:

$$t_3 = \frac{4,2 \times 650 \times 60}{1350} = 121,3 \text{ хв},$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$t_3 = \frac{4,2 \times 650 \times 60}{1350} = 121,3 \text{ хв},$$

Тісто:

$$t_3 = \frac{4,2 \times 650 \times 60}{1350} = 121,3 \text{ хв}$$

Встановлюєм по одному виробничому бункеру до кожної тістомісильної та заварювальної машини.

Об'єм бункера ХЕ-112 становить $2,73 \text{ м}^3$, також враховуємо наявність двох виробничих ліній для хліба «Сімейного».

Загальна кількість виробничих бункерів становить: 8

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм місткості для приготування сольового розчину, V_c , розраховуємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_c \times 100 \times K \times \tau_{зб}}{C_c}, (7.5)$$

де G_c – годинна витрата солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину солі, год;

C_c – концентрація солі, $C_c = 26\%$.

$$V_c = \frac{14,45 \times 100 \times 1.2 \times 12}{26} = 800,3 \text{ л},$$

Для приготування сольового розчину використовується солерозчинник ХСР-3.

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії, $V_{др}$, розраховуємо за формулою:

$$V_{др} = \frac{G_{др} \times (1 + n) \times K \times \tau_{зб}}{\rho}, (7.6)$$

де $G_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг;

n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджової суспензії, год;

ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³.

$$V_{др} = \frac{11,75 \times (1 + 3) \times 1.2 \times 12}{1.05} = 644,57 \text{ л}$$

Даний об'єм розрахований на 12 годин робочого процесу, отже на підприємстві готуємо 2 рази на добу

Для приготування дріжджової суспензії встановлюємо місткість з пропелерною мішалкою Х-14, ємністю 340 л.

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини $N_{міст}$, розраховуємо за формулою

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}, \text{ шт} (7.7)$$

де V – необхідний для роботи об'єм розчинів сировини, л;

$V_{міст}$ – об'єм стандартної місткості, л.

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину, $V_{ц}$, розраховуємо за формулою:

$$V_{ц} = \frac{G_{ц} \times 100 \times K \times \tau_{зб}}{C_{ц}}, \text{ л} (7.8)$$

де $G_{ц}$ – годинна витрата цукру, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год;

$C_{ц}$ – концентрація цукру, $C_{ц} = 50\%$.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{ц}} = \frac{19,97 \times 100 \times 1.2 \times 12}{50} = 575,14 \text{ л.}$$

Кількість місткостей для зберігання розчину солі:

$$N_{\text{міст}} = \frac{800,3}{600} = 1,33 ; \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджової суспензії:

$$N_{\text{міст}} = \frac{644,57}{340} = 1,89 ; \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{479,28}{340} = 1,4; \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Загальна кількість місткостей для зберігання розчинів становить 6 штук

Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Необхідний об'єм заварювальної машини, $V_{\text{нф}}$, розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{нф}} = \frac{G \times \tau \times (1 + x) \times K \times 60}{p}, \quad (7.9)$$

де G – витрати напівфабрикату за виробничою рецептурою, кг/ на 1 заміс;

τ – тривалість заварювання, заквашування, замішування чи бродіння закваски;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини чи місткості, щоб забезпечити перемішування чи збільшення об'єму під час бродіння;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

p – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

Хліб «Білоруський»

Процес заквашування відбувається в ємності для заварки, тому розраховуємо ємність для заквашування.

Необхідний об'єм заварювальної машини для приготування закваски для хліба «Білоруський»:

$$V_{\text{нф}} = \frac{224.61 \times 4 \times (1 + 0.5) \times 2 \times 60}{1060} = 152.56 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування бо дозрівання напівфабрикату розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{м}}}, \text{ шт} \quad (7.10)$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де V_m – об'єм вибраної для встановлення місткості або машини відповідно до технічної характеристики.

Закваска:

$$N_{\text{нф}} = \frac{152.56}{300} = 0.5, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Масу напівфабрикату в одній ємкості, $G_{\text{нф}}^1$, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}, \text{ кг (7.11)}$$

$G_{\text{нф}}$ – загальна маса напівфабрикату на даній стадії приготування, $G_{\text{нф}} = V_{\text{нф}}$ кг.

Закваска:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{152.56}{1} = 152.56, \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , розраховуємо за формулою:

$$r_0 = \frac{\tau_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}, \text{ хв (7.12)}$$

$\tau_{\text{нф}}$ – тривалість дозрівання напівфабрикату, хв.

Закваска:

$$r_0 = \frac{210}{1} = 210, \text{ хв}$$

Кількість замісів напівфабрикатів у машині ХЗМ-300, $N_{\text{зам}}$, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} \times p}, \text{ (7.13)}$$

де $V_{\text{роб}}$ – робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м^3 .

Закваска:

$$N_{\text{зам}} = \frac{152.56}{210 \times 1.06} = 0.68, \text{ приймаємо 1}$$

Ритм замішування напівфабрикату, розраховуємо за формулою:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_0}{N_{\text{зам}}}, \text{ хв (7.14)}$$

Закваска:

$$r_{\text{зам}} = \frac{210}{1} = 210 \text{ хв,}$$

Необхідну кількість заварювальних машин, $N_{\text{зав}}$ розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зав}} = \frac{r_{\text{зам}}^{\text{мін}}}{r_{\text{зам}}}, \text{ (7.15)}$$

Закваска:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						79
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{зав}} = \frac{60}{210} = 0.28, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини

Густу опару готують у тістомісильній машині ТОPOS Т-240 періодичної дії. Для бродіння густих напівфабрикатів використовують діжі. Об'єм діжі 36 л. Тісто для хліба «Білоруського» готують безперервно в тістомісильній машині Х-12.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, Р, кг/год, розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}}, (7.17)$$

де $g_{\text{нф}}$ – кількість опари, закваси або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;

$t_{\text{зам}}$ – тривалість замішування тіста, закваски чи опари, хв;

$t_{\text{доп}}$ – час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Булочка «Черкаська»

Тісто:

$$P = \frac{60 \times 180,83}{8 + 3} = 986,35 \text{ кг/год}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$P = \frac{60 \times 63,3}{5 + 3} = 474,75 \text{ кг/год}$$

Тісто:

$$P = \frac{60 \times 165,74}{8 + 3} = 904,04 \text{ кг/год}$$

Розрахунок агрегатів безперервної дії

Необхідна продуктивність тістомісильної машини безперервної дії, P_m , кг/хв, обчислюють за формулою

$$P_m = g_{\text{нф}} \times K_3, (7.18)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв, кг ;

K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення (1,06 – 1,08) .

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_m = 10,79 \times 1,08 = 11,65 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин, $N_{\text{т.м.}}$, шт., розраховують за формулою :

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{P_m}{P}, (7.19)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{11,65}{22} = 0,53, \text{ приймаємо } 1$$

Для приготування тіста приймається одна тістомісильна машина Х-12 з продуктивністю по тісту 22 кг/хв.

Необхідний об'єм ємкості типу ХТР для бродіння напівфабрикатів V_b в дециметрах кубічних за формулою :

$$V_b = \frac{G_{\text{бор}}^{\Gamma} \times 100 \times T_{\text{бр}}}{q_b}, (7.20)$$

де $G_{\text{бор}}^{\Gamma}$ – годинна витрата борошна на приготування напівфабрикату, кг;

$T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння, год;

q_b – кількість борошна, що завантажується на 100 дм³ об'єму місткості корита, кг;

$$V_{\text{б.т.}} = \frac{4,74 \times 60 \times 100 \times 1,0}{39} = 729,23 \text{ дм}^3, \\ \text{приймаємо } 750 \text{ дм}^3$$

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

Максимальну кількість борошна у діжі G_b^d , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_b^d = \frac{g \times V_d}{100}, \text{ кг } (7.21)$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі при замішування тіста, кг;

V_d – геометрична місткість діжі, дм³.

Булочка «Черкаська»

Тісто:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_6^д = \frac{35 \times 350}{100} = 122.5 \text{ кг}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$G_6^д = \frac{25 \times 350}{100} = 87.5, \text{ кг}$$

Тісто:

$$G_6^д = \frac{35 \times 350}{100} = 122.5 \text{ кг}$$

Годинну кількість діж, $D_{год}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^д}, \text{ шт (7.22)}$$

Булочка «Черкаська»

Тісто:

$$D_{год} = \frac{155,34}{122.5} = 1.26, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$D_{год} = \frac{206,62}{87,5} = 2,3, \text{ приймаємо 3 шт}$$

Тісто:

$$D_{год} = \frac{206,62}{122,5} = 1.7, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Ритм замішування, r , хв, розраховуємо за формулою

$$r = \frac{60}{D_{год}}, \text{ хв (7.23)}$$

Булочка «Черкаська»

Тісто:

$$r = \frac{60}{2} = 30, \text{ хв}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$r = \frac{60}{3} = 20, \text{ хв}$$

Тісто:

$$r = \frac{60}{2} = 30, \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння опари та тіста, D_o , шт, розраховуємо за формулами:

$$D_o = \frac{D_{год} \times t_o}{60}, \text{ шт (7.24)}$$

$$D_t = \frac{D_{год} \times t_t}{60}, \text{ шт (7.25)}$$

де t_o, t_T – тривалість бродіння відповідно опари та тіста, хв
Булочка «Черкаська»

Тісто:

$$D_T = \frac{2 \times 50}{60} = 1.6, \text{приймаємо 2 шт}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$D_o = \frac{3 \times 210}{60} = 10.5, \text{приймаємо 11 шт}$$

Тісто:

$$D_T = \frac{2 \times 50}{60} = 1.6, \text{приймаємо 2 шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, $D_{\text{доп}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} \times t_{\text{доп}}}{60}, \text{шт (7.26)}$$

де $t_{\text{доп}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

Булочка «Черкаська»

Тісто:

$$D_{\text{доп}} = \frac{2 \times 3}{60} = 0.1, \text{приймаємо 1 шт}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$D_{\text{доп}} = \frac{3 \times 3}{60} = 0.15, \text{приймаємо 1 шт}$$

Тісто:

$$D_{\text{доп}} = \frac{2 \times 3}{60} = 0.1, \text{приймаємо 1 шт}$$

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою:

$$D = D_o + D_T + D_{\text{доп}}, \text{шт (7.27)}$$

Булочка «Черкаська»: $D = 2 + 1 = 3, \text{шт}$

Хліб «Сімейний»: $D = 11 + 2 + 1 = 14, \text{шт}$

Також враховуємо що в плані присутні 2 робочі лінії для хліба «Сімейний»

Загальна кількість діж: $31 + 15\%$ запасних, отже приймаємо 36 штук.

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів, N , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}, \text{шт (7.28)}$$

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

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						83
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

r – ритм замішування напівфабрикату.

Булочка «Черкаська»

Тісто:

$$N_M = \frac{8}{60} = 0.13, \text{Приймаємо 1 шт}$$

Хліб «Сімейний»

Опара:

$$N_M = \frac{5}{60} = 0.08, \text{Приймаємо 1 шт}$$

Тісто:

$$N_M = \frac{8}{60} = 0.13, \text{Приймаємо 1 шт}$$

Загальну кількість тістомісильних машин, N_M , шт, розраховуємо за формулою:

$$\sum N_M = \frac{t_{\text{зам}}^0}{r_{\text{зам}}^0} + \frac{t_{\text{зам}}^T}{r_{\text{зам}}^T} + \dots =, \text{шт} (7.29)$$

Булочка «Черкаська»

$$\sum N_M = \frac{30}{60} + \frac{10}{60} = 0.6, \text{Приймаємо 1 шт}$$

Хліб «Сімейний»

$$\sum N_M = \frac{5}{60} + \frac{8}{60} = 0.21, \text{Приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

За проектом для виробництва хліба «Білоруського» використовується тістоподілювач «Кузбасс68-2М», дл булочки «Черкаської» та хліба «Сімейного» використовуємо тістомісильну машину Parta.

Кількість тістоподільних машин, N , шт розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \times x}{60 \times g_B \times n_d}, \text{шт} (7.30)$$

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

g_B – маса виробу, кг;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв;

x – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків.

Хліб «Білоруський»

$$N = \frac{571,2 \times 1.05}{60 \times 0.7 \times 60} = 0.238, \text{Приймаємо 1 шт (Кузбасс68 – 2М)}$$

Булочка «Черкаська»

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{277,94 \times 1.05}{60 \times 0.25 \times 36} = 0.54, \text{Приймаємо 1 шт (Parta)}$$

Хліб «Сімейний»

$$N = \frac{570,24 \times 1.05}{60 \times 0.6 \times 36} = 0.462, \text{Приймаємо 1 шт (Parta)}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1, (7.31)$$

де N_d – необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт/хв.

$$N_d = \frac{P_{\text{год}}}{60 \times g_v}, \text{шт/хв} (7.32)$$

Хліб «Білоруський»

$$N_d = \frac{571,2}{60 \times 0.7} = 13.6, \text{шт/хв, Приймаємо 13 шт}$$

$$\eta = \frac{13}{60} = 0.21$$

Булочка «Черкаська»

$$N_d = \frac{277,94}{60 \times 0.25} = 18.5, \text{шт/хв, Приймаємо 18 шт}$$

$$\eta = \frac{18}{36} = 0.5$$

Хліб «Сімейний»

$$N_d = \frac{570,24}{60 \times 0.6} = 15.8, \text{шт/хв, Приймаємо 15 шт}$$

$$\eta = \frac{15}{60} = 0.25$$

Остаточне вистоювання

Місткість вистійної шафи, $P_{\text{ш}}$, шмт., розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} \times t}{60 \times g_v}, \text{шмт} (7.33)$$

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

g_v – маса виробу, кг;

t – тривалість вистоювання, хв.

Хліб «Білоруський»

$$P_{\text{ш}} = \frac{571,2 \times 40}{60 \times 0.7} = 544 \text{ шмт,}$$

Для хліба «Білоруський» приймаємо вистійну шафу РШВ.

Булочка «Черкаська»

$$P_{\text{ш}} = \frac{277,94 \times 100}{60 \times 0.25} = 1852.9 \text{ шмт, Приймаємо 1852}$$

Для булочки «Черкаської» приймаємо вистійну шафу «Forni Fiorini».

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Сімейний»

$$P_{\text{ш}} = \frac{570,24 \times 40}{60 \times 0.6} = 633.6 \text{ шт, Приймаємо } 633$$

Для хліба «Сімейного» приймаємо вистійну шафу РЗ-ШР.

Необхідну кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{\text{роб}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{к}}}, \text{ шт (7.34)}$$

де $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на колисці (полиці), шт.

Хліб «Білоруський»

$$N_{\text{роб}} = \frac{544}{6} = 90,6, \text{ колисок, Приймаємо } 91 \text{ колиску}$$

Булочка «Черкаська»

$$N_{\text{роб}} = \frac{1852}{21 \times 18} = 4.8, \text{ Приймаємо } 5 \text{ вагонеток}$$

Хліб «Сімейний»

$$N_{\text{роб}} = \frac{570,24}{6} = 95,04, \text{ Приймаємо } 96 \text{ колисок}$$

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Випечені вироби надходять з печі на циркуляційний стіл, звідки їх вручну укладають на вагонетки для подальшого різання та пакування на пакувальній машині Flow-pack JY-280F, продуктивністю 1800 шт/год.

Кількість пакувальних машин, $N_{\text{маш}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}}, \text{ шт (7.35)}$$

де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

Хліб «Білоруський»

$$N_{\text{маш}} = \frac{816}{1800} = 0.45, \text{ приймаємо } 1$$

Булочка «Черкаська»

$$N_{\text{маш}} = \frac{1112}{1800} = 0.45, \text{ приймаємо } 1$$

Хліб «Сімейний»

$$N_{\text{маш}} = \frac{951}{1800} = 0.52, \text{ приймаємо } 1$$

Розрахунок тара-обладнання

Розрахунок тара-обладнання здійснюють за загальноприйнятою методикою [23,25,27].

Як тара-обладнання використовують контейнери КХ-1 на 8 полиць, оснащені хлібними пластмасовими лотками розміром 740*630*60 мм.

На підприємстві виробу зберігають протягом 10 год

Кількість виробів на одному лотку:

Хліб «Білоруський» - 10 шт

Хліб «Сімейний» - 10 шт

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів, $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \times g_{\text{в}}}, \text{ шт (7.36)}$$

де $P_{\text{год}}$ - вихід хліба за годину, n - кількість виробів на лотку, $g_{\text{в}}$ - маса виробу.

Хліб «Білоруський»

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{571,2}{10 \times 0,7} = 81,6, \text{ приймаємо } 81 \text{ шт}$$

Хліб «Сімейний»

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1140,48}{10 \times 0,6} = 68,42, \text{ приймаємо } 69 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання одного виду виробів, $N_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}, \text{ (7.37)}$$

Хліб «Білоруський»

$$N_{\text{год}} = \frac{81}{8} = 10,1, \text{ приймаємо } 11$$

Хліб «Сімейний»

$$N_{\text{год}} = \frac{69}{8} = 8,6, \text{ приймаємо } 9$$

Ритм заповнення контейнерів, R , хв, розраховуємо за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}, \text{ хв (7.38)}$$

Хліб «Білоруський»

$$R = \frac{60}{11} = 5,5 \text{ хв}$$

Хліб «Сімейний»

$$R = \frac{60}{9} = 6,7 \text{ хв}$$

Необхідну кількість контейнерів на термін зберігання одного сорту виробів, N_i , шт, розраховуємо за формулою:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \times \tau}{n \times g \times N_{\text{л}}}, \text{ шт (7.39)}$$

Хліб «Білоруський»

$$N_i = \frac{571,2 \times 6}{10 \times 0,7 \times 8} = 61,2, \text{ приймаємо } 62 \text{ шт}$$

Хліб «Сімейний»

$$N_i = \frac{1140,48 \times 6}{10 \times 0,7 \times 8} = 142,5, \text{ приймаємо } 143 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів:

$$N_{\text{заг}} = 62 + 143 = 205 \text{ шт}$$

Охолоджені булочки «Черкаські» потрапляють в шафу шокового розмороження BF-5/1 з 5 візками по 20 лотків габаритами 800x800.

На одному лотку поміщається 40 одиниць продукту.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів, $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{277,94}{40 \times 0,25} = 27,79, \text{ приймаємо } 28 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання одного виду виробів, $N_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{28}{20} = 1,4, \text{ приймаємо } 2$$

Ритм заповнення контейнерів, R , хв, розраховуємо за формулою:

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Необхідну кількість контейнерів на термін зберігання одного сорту виробів, N_i , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_i = \frac{277,94 \times 6}{40 \times 0,25 \times 20} = 8,33, \text{ приймаємо } 9 \text{ шт}$$

Кількість необхідних холодильних камер визначається за формулою:

$$N_{\text{х}} = \frac{9}{5} = 1,8, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

8 Специфікація технологічного обладнання

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання[21]

№ пози-ції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Приймальний щиток	1	ХЩП-2	Призначений для приєднання до нього розвантажувального рукава М-127	
2	Силос тканинний	7	Intech	Місткість 27 т. L = 3500 мм B = 3500 мм H = 5040 мм	
3	Система спіроматик	14	Spiromatic	Продуктивність 105 кг/год	
4	Просіювач	6	ПТ-1500	Продуктивність 1500 кг/год	
5	Ємність мішалкою ³	5	X-14	Місткість 0,34 м ³ Габаритні розміри: 890*890*1600 мм	
6	Апарат для розчинення жиру	1	X-15	Місткість 0,34 м ³ Габаритні розміри: 890*890*1600 мм	
7	Витратна ємність для дріжджової суспензії	2	РЗ-ХЧД-3	Місткість 0,03 м ³ Габаритні розміри: 750*750*920мм	
8	Витратна ємність для сольового розчину	2	РЗ-ХЧД-3	Місткість 0,03 м ³ Габаритні розміри: 750*750*920мм	
9	Витратна ємність для цукрового розчину	2	РЗ-ХЧД-3	Місткість 0,03 м ³ Габаритні розміри: 750*750*920мм	
10	Солерозчинник	1	ХСР-3	Місткість 0,6 м ³ Габаритні розміри: 1165*1135*1135 мм	
11	Тістомісильна машина	1	X-12	Місткість 0,33 м ³ Потужність 19 кВт Габаритні розміри: 1800*1370*1420 мм	

Продовження таблиці 8.1

12	Тістомісильна машина	3	Торос Т-240	Об'єм діжі 360 л Потужність 13.5 кВт Габаритні розміри: 1394*2612*2986 мм	
13	Діжа для бродіння	36	Kumkaya	Місткість 0,3 м³	
14	Тістоподільник	1	Кузбасс	Продуктивність 35-96 шт/хв. Потужність 4 кВт. Габаритні розміри: 2000*1750*1350	
15	Тістоподільник	3	Parta	Продуктивність 2160 шт/хв. Потужність 1.1 кВт. Габаритні розміри: 1127*750*1612	
16	Тістоокруглювач	3	SABOTIN	Продуктивність 40 шт/хв.	
17	Шафа попереднього вистоювання	1	Zelaieta CTZ	Потужність 7 кВт. Габаритні розміри: 2010*1400*2120	
18	Машина пакувально-різальна	4	Flow-pack JY-280F	Продуктивність 1800 шт/год	
19	Тунельна піч	1	Гостол	Продуктивність 14 т/добу. Потужність 9 кВт. Габаритні розміри: 13690*3110*3930	
20	Тунельна піч	2	ППП	Продуктивність 14 т/добу. Габаритні розміри 11600*3100*2850	
21	Ротаційна піч	1	Fiorini Rotor	Продуктивність 8 т/добу. Габаритні розміри 1900*2650*2730	
22	Заварочна машина	2	X3-2M-300	Продуктивність 200 кг/год. Місткість баку – 300 л. Габаритні розміри 1900*1000*1350мм	

Продовження таблиці 8.1

23	Шафа остаточного вистоювання	1	Forni Fiorini	Загальна потужність 2.2 кВт. Габаритні розміри: 900*1200*690	
24	Шафа остаточного вистоювання	2	РЗ-ШР	Загальна потужність 8 кВт. Габаритні розміри: 5350*3300*4000	
25	Шафа остаточного вистоювання	1	РШВ	Загальна потужність 7,85 кВт. Габаритні розміри: 4050 * 2500 * 4240	

9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль виробництва полягає в безпосередньому контролі і моніторингу якості сировини, технологічного процесу та показників якості готових виробів. Він дозволяє запобігати використанню неякісної сировини, порушенню рецептур і технологічного режиму, спрямований на забезпечення високої якості готової продукції, крім того, забезпечує деяку стабільність показників якості.

Головною метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам нормативним документам, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, дотримання технологічного режиму вологості, кислотності, температури, 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.

Технологічний контроль на заводі здійснює центральна і цехова лабораторії, головне завдання яких – раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісної продукції з малими витратами і втратами, а також підвищення організації праці.

Функції центральної лабораторії:

- Контроль якості продукції, що виробляється на відповідність вимогам нормативної документації за органолептичними, фізико-хімічними показниками;
- Контроль усієї сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, які надходять на підприємство, видачею висновку щодо відповідності їх якості вимогам, наведених у нормативних документах;
- Періодичний контроль якості сировини, матеріалів, готової продукції, що тривалий час зберігається на складах підприємства;
- Участь у розробленні нових видів виробів і необхідної нормативної документації;
- Участь у виробничих процесах, спрямовані на удосконалення технології, впровадження нового обладнання;
- Підготовка матеріалів щодо визначення вмісту сухих речовин в сировині, готових виробів для складання технічного звіту про витрати сировини відповідно до виробленої продукції, а також аналіз сировини, матеріалів під час виробництва продукції, розроблення заходів щодо

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						92
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

зниження витрат і відходів;

- Перевірка роботи цехових лабораторій

Функції цехової лабораторії:

- Органолептичний контроль сировини, контролювання якості допоміжних та пакувальних матеріалів, які надходять у виробничий цех;
- Контроль технологічного процесу;
- Контроль за виконання усіх параметрів технологічного процесу під час виробництва продукції;
- Контроль за правильністю рецептурних закладок;
- Виконання інструкції щодо запобігання потрапляння сторонніх предметів у продукцію на всіх виробничих ділянках і складських приміщеннях цеху;
- Участь у розробленні нових виробів;
- Участь у проведенні виробничих випробувань;
- Участь у впровадженні нового обладнання;
- Контроль якості готових виробів і напівфабрикатів, видача сертифікатів якості.

Обов'язки робітників лабораторії

Обов'язки начальника технологічної лабораторії (заступник директора з питань якості):

- Забезпечення виконання законодавства України, рішень та установ уряду, завдань щодо забезпечення випуску якісної та безпечної продукції підприємством.
- Організування розробки і впровадження раціональних та безпечних умов технологічних процесів. Передбачати в розроблені технологічної документації безпечні засоби виконання операцій.
- Здійснювати контроль за виконанням нормативних актів в охороні праці технологічних та посадових інструкціях.
- Організувати проведення хімічних аналізів, фізико-хімічних випробувань та інших досліджень.
- Забезпечувати лабораторний контроль відповідності якості сировини
 - матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції діючим нормативним
 - документам.
 - Своєчасно порушувати перед керівництвом дочірнього підприємства питання про якість сировини.
- Лабораторія керується в своїй роботі ДСТУ, ГОСТ, ТУ, технологічними інструкціями, рекомендаціями, нормами витрат сировини та матеріалів, стандартами, наказами та дорученнями керівництва комбінату, посадовими інструкціями розроблених та затверджених згідно встановлених норм.
- На підприємстві проводиться вхідний, виробничий та приймальний контроль.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						93
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Результати технологічного контролю виробництва фіксуються в лабораторних журналах:

При вхідному контролі:

- «Для обліку сировини, що надійшла на склад» за формою № П-61;
- «Для обліку пакувальних матеріалів, що надійшли на склад» за формою розробленою нам підприємстві.
- «Обліку кількості відібраної сировини для аналізів зі складу» за формою розробленою нам підприємстві.
- «Контролю за якістю сировини і напівфабрикатів, що надходять в цех»

При виробничому контролі:

- «Обліку руху сировини, матеріалів і зворотних відходів» за формою № П-32;
- «Завантаження сировини і напівфабрикатів» за формою № П-37;
- «Контролю якості готових виробів і напівфабрикатів» за формою № П-74;
- «Обліку феродомішок»;
- «Маси готової продукції»;

При приймальному контролі:

- «Аналізів фізико-хімічного складу готових виробів» за формою № П-76
- «Акт про відповідність продукції» за формою № П-36

Змінний технолог веде «Журнал контролю технологічного процесу», «Журнал передачі скляного посуду», «Журнал обліку металоманітних домішок у сировині»

В журналі обліку сировини занотовують загальні відомості щодо надходження сировини, дані посвідчення якості або сертифікату на партію поставленого борошна або іншої сировини, результати аналізів виробничої лабораторії, висновок про якість партії борошна та порядок її використання або іншої сировини.

У журналі результатів аналізу готової продукції записують результати аналізу лабораторних зразків готових виробів, вироблених на підприємстві.

У журналі обліку металоманітних домішок у сировині записують щодобову кількість і характер металоманітних домішок.[23,4]

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу наведено у таб 9.1.

Таблиця 9.1 – Місця контролю технологічного процесу виробництва заданого асортименту виробів

Об'єкт Контролю	Показники, що піддаються контролю	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповід. особа
Сировина				

Продовження таблиці 9.1

Борошно	Органолептичні	Кожна партія, при прийманні сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Кислотність		Титрування «бовтанки»	
	Білість		РЗ – БПЛ	
	Якість і кількість клейковини		Відмивання вручну або механізовано	
	Автолітична активність		ПЧП	
	Зольність		Висушування в муфельній печі	
	Крупність		На лабораторному розсіві	
	Металомагнітні Домішки		Лабораторним магнітом	
	Зараженість Шкідниками		На лабораторному розсіві	
	Об'ємний вихід хліба		Пробне лабораторне випікання	
	Формостійкість подового хліба		Пробне лабораторне випікання	
	Зараженість картопляною хворобою		Пробне лабораторне випікання (весняно – літній період)	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Органолептичні	Кожна партія при прийманні сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Кислотність		Титрування «бовтанки»	
	Підймальна сила		За часом спливання кульки тіста	
Сіль, цукор	Органолептичні	Кожна партія при прийманні сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Чистота розчину (цукор)		Розчиненням наважки	
	Нерозчинна у воді речовина (сіль)		Розчиненням наважки	
	Металомагнітні домішки		Лабораторним магнітом	

Продовження таблиці 9.1

Патока	Органолептичні	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка сухих речовин		Рефрактометрично	
Маргарин	Органолептичні	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
Солод житній ферментов ,нефермен тов.	Органолептичні	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Екстрактивність		Пікнометрично в екстракті	
Пюре картоплян е сухе	Органолептичні	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
Молоко сухе незбиране	Органолептичні	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
Прянощі, висівки	Органолептичні,	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	зараженість шкідниками, масова частка смітних домішок		Лабораторний розсів	
Меланж	Органолептичні,	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка сухих речовин		Рефрактометрично	
Повидло	Органолептичні,	Кожна партія Прийманн я сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка сухих речовин		Рефрактометрично	
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу				
Розчин солі, Цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні Чани двічі— тричі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер— технолог лабораторії

.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

.Арк.

96

Продовження таблиці 9.1

Заварка	Органолептичні	В кінці оцукрювання	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Масова частка вологи		Висушуванням	
Заварка заквашена	Органолептичні	На початку та в кінці заквашування	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Кислотність,		Титруванням	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Вміст цукру		Йодометричним методом	
	Тривалість заквашування		Реле часу	
Заварка зброджена	Органолептичні	В кінці бродіння	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Кислотність		Титруванням	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
Густа опара	Органолептичні	На початку та в кінці бродіння	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Кислотність		Титруванням	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Вміст спирту	Після замішування і в кінці бродіння. За потреби.	Титруванням відгону	
	Тривалість бродіння		Реле часу	
Активовані дріжджі	Органолептичні	В кінці бродіння	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Кислотність		Титруванням	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Підймальна сила		За часом «спливання» кульки тіста	
	Вміст спирту	За потреби в кінці бродіння	Титруванням відгону	

Продовження таблиці 9.1

Тісто	Органолептичні	Після замішування та перед обробленням	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Кислотність		Титруванням	
	Підіймальна сила			
	Вміст спирту	За потреби		
	Тривалість бродіння			
Оброблення та формування	Маса шматків тіста	Після поділу	Зважуванням	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Відповідність формі тістових заготовок	Перед вистоюванням	Візуально	
Вистоювання	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість	За потреби, в шафі	Фіксація показників	Змінний інженер-технолог лабораторії
Випікання	Тривалість Температурні режими Тиск пари в паропроводі Подача пари в піч	Під час випікання	Фіксація показників (реле часу, термометр, манометр)	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура в центрі м'якушки, визначення упікання	За потреби	Термометром, зважуванням тістової заготовки та охолодженого хліба	
Зберігання	Правильність укладання в тару	Кожна партія Під час укладання	Візуально	Змінний інженер-технолог лабораторії

Продовження таблиці 9.1

	Температура, відносна вологість повітря, тривалість зберігання	В експедиції	Фіксація показників (термометр, психрометр)	
	Визначення усихання	За потреби	Пенетрометр	
Готова продукція				
Хліб «Білоруський», «Сімейний» Булочка «Черкаська»	Масова частка вологи	Кожна партія. Після охолодження виробів	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Кислотність		Арбітражним методом - титрування витяжки	
	Пористість		Приладом Журавльова	
	Масова частка цукру		Перманганатний метод	

Методики визначення показників якості готових виробів

Для визначення показників якості застосовують органолептичні та фізико-хімічні методи аналізу. Органолептичними методами визначається форма хліба, його колір, стан поверхні та м'якушки, характер пористості, смак, запах, свіжість. Органолептичні показники якості характеризують словами: колір «блідий», «золотисто-жовтий», «світло-коричневий», «темно-коричневий»; стан скоринки — «гладка», «нерівна», «з тріщинами», «з підривами»; колір м'якушки — «білий», «сірий», «темний»; пористість — «рівномірна», «нерівномірна», «мілка», «середня», «крупна», «тонкостінна», «товстостінна»; еластичність м'якушки — «хороша», «середня» або «погана», тобто м'якушка еластична, недостатньо еластична чи нееластична.

Фізико-хімічними методами визначають вологість, кислотність, пористість хліба, вміст жиру і цукру у виробі, у рецептуру яких входить ця сировина. Для штучних виробів нормується маса одного виробу. Фізико-хімічні показники хліба визначають не раніше, ніж через 3 год після виходу продукції з печі та не пізніше ніж через 48 год, якщо хліб виготовлений з обойних сортів борошна, або через 24 год, якщо з сортового; для булочних виробів — не раніше 1 год і не пізніше 16 год.

Санітарні вимоги до сировини та технологічного процесу

Основні правила та вимоги санітарної обробки обладнання та приміщень, правила безпеки при роботі обладнання викладено в Державних санітарних правилах для підприємств хлібопекарської промисловості та

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НПАОП 15.8-1.27-02: Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів.

Обладнання повинне розташовуватися таким чином, щоб до нього був забезпечений вільний доступ. Всі металеві частини обладнання, що контактують з напівфабрикатами, повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених для застосування в продовольчому машинобудуванні та харчовій промисловості.

Стелі і стіни всіх виробничих приміщень повинні вирівняні, пофарбовані, а панелі облицьовані плиткою або пофарбовані спеціальною фарбою на висоту не менше 1,75 м. Для запобігання пошкодженням облицювання і фарбування біля стін, колон, дверних прорізів повинні бути влаштовані відбійні куточки і обмежувачі на підлозі. Прибирання виробничих, підсобних і побутових приміщень у всіх змінах повинна проводитися прибиральницями, а прибирання робочих місць обладнання – працівниками. Підприємство, яке працює в кілька змін, має обслуговуватися змінним штатом прибиральниць.

Для прибирання повинні використовуватися перерви між змінами, обідні перерви, вихідні дні та встановлені за графіком щомісяця санітарні дні. Прибиральниці повинні бути забезпечені інвентарем для прибирання приміщень, засобами для миття та чищення. Інвентар для прибирання санвузлів і виробничих приміщень повинен зберігатися в окремих шафах; забороняється використання його з іншою метою.

Миття лотків, призначених для зберігання і транспортування хлібних виробів, рекомендується проводити в приміщеннях мийки або в спеціальних машинах з обов'язковим дотриманням наступного режиму:

а) попереднє миття з механічним очищенням і використанням миючих засобів, дозволених для застосування на харчових підприємствах, при температурі води 35 - 45 °С;

б) миття водяними душами при температурі 50 - 70°С і тиску не нижче 0,5 атм.;

в) ополіскування при температурі води 70 °С і тиску 1 - 2 атм. ;

г) просушування гарячим повітрям.

Заходи щодо запобігання потрапляння сторонніх предметів в продукцію

У виробничих цехах, складах, експедиції персоналу забороняється носити предмети прикрас та біжутерії, зберігати на робочих місцях продукти харчування та сторонні предмети, зокрема, скляний посуд, а працівників з бинтовими пов'язками на руках, які працюють з тістом, допускають лише до підсобних робіт. Для кожної виробничої дільниці та робочого місця має бути

встановлено список промаркованого інвентарю, який передається зі зміни на зміну та місце їх зберігання.

Вся сировина при прийманні проходить в лабораторії контроль на вміст металоманітних домішок. У випадку їх виявлення понад норму складають

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

акти, а сировина на виробництво не допускається. У випадку виявлення в напівфабрикатах, готовій продукції, сторонніх предметів, виробництво затримують до вжиття необхідних заходів. Готову продукцію зберігають в експедиції у непошкоджених лотках або стелажах відповідно до Правил укладання, зберігання та транспортування хліба та хлібобулочних виробів.

Метрологічне забезпечення якості продукції

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

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 державну перевірку, згідно з графіком, затвердженим з центром стандартизації та метрології.

Відповідальність за стан і правильність експлуатації засобів вимірювання на підприємстві покладено на керівників відповідних служб: завідувачів лабораторій, складів, експедицій, начальників цехів.

Термометри ртутні та рідинні, засоби вимірювання об'єму випускаються уже повіреними. На підприємстві у випадку внутрішнього контролювання повірку робочих термометрів та ареометрів здійснюють за контрольним термометром та аерометром, які періодично повіряються. Рефрактометри повіряють згідно інструкції. Сушильні шафи (СЕШ) перевіряє заводська лабораторія на рівномірність висушування та об'єм пробника для визначення пористості, який перевіряють за спеціальними методиками. Результати перевірки СЕШ, пробника та інших приладів записують до відповідних журналів.

Метрологічне забезпечення виробництва хлібобулочних виробів здійснюється відповідно до вимог, зазначених в табл. 9.2.

Таблиця 9.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Пристрої вагові тензометричні (ПВТ) Тип УЕДВУ-3,	0 – 40 т	±0,5 %

Продовження таблиці 9.2

2	Дозування борошна	Дозатор борошна типу: МД - 100 МД – 200	10 – 100 кг 20 – 250 кг	±2 % ±5 %
3	Дозування рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ – 100, черпачкові дозатори типу РЗ – ДПЗ,	-	±0,5 %
4	Визначення густини сольового, цукрового розчинів	Ареометризагальногопризн ачення типу АЗП Цукрометр типу С	700 – 1840кг/ м3 0 – 70 %	0,001 кг/м3 ± 0,05 – 0,1 %
5	Визначення екстрактивності солоду	Пікнометри типу ПЖ – 2 та інших модифікацій	5 – 100мл	10–5 г/см³
6.	Визначення масової частки сухих речовин патоки	Рефрактометри типу RHB-92 АТС , РЛ, універсальний	58 – 92 % 0 – 95 %	±0,5 %
7	Визначення масової частки вологи сировини	Ваги типу ВДР-1 Сушильна шафа СЕШ – 3М	2- 300 кг 0 – 150 °C	± 0,01 г ±0,001 г
8	Визначення якості клейковини	Вимірювач деформації клейковини ІДК-1М	80 – 120 ум. од.	± 2,5 ум. од.
9	Визначення масової частки вологи напівфабрикатів	Вологомір ПЧ ВР – 10	50 – 200 °C	± 3 °C
10	Визначення температури н/ф	Контактні термометри ТПК – П , технічні термометри	0 – 100 °C	±1°C
11	Контроль тривалості бродіння та вистоявання н/ф	Годинник електричний, реле часу	1 – 12 год	-
12	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВДР-2 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВДР-100, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74	0-0,2кг 10-200г до 100мл	±0,01 ±0,3 мл

Продовження таблиці 9.2

13	Контроль точності ділення тіста на шматки і маси випечених штучних виробів	Ваги настільні циферблатні ВТНЕ-6Н1К-1 та інші	20 г - 6 кг	0,50 %
14	Контроль температури та відповідної вологості повітря	Термометри ТС-1088, ТС-1187Ехd, ТС-1288, гігрометри психрометричні ВИТ, ИВТ, Т - 101	15 – 98 % 0 – 45 °С	±5%
15	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору ТСП-1088, ТСМ-1088, ТСМР-1291	0-400°С	±10°С
16	Контроль параметрів пари, яку подають в піч	Манометр пружинний типу МОШ 1 – 100	0,1; 0,25; 1,0 МПа	2,5 клас точності
17	Контроль тривалості випікання	Вольтметр PZEM - 061, секундомір, реле часу	-	-
18	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги ВТНЕ-30Н1К-1, ваги грузові	0,1-10кг 0,1-30кг	±5г-05% ±20г 0,1%

10 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Система водопостачання

Водопостачання для технологічних та побутових потреб хлібзаводу надходить із місцевої мережі водопостачання.

Для забезпечення постійного тиску холодної та гарячої води баки для неї встановлюються в найвищій частині виробничого корпусу.

Холодне водопостачання

Резервуар для холодної води призначений для накопичення певної кількості води для забезпечення безперервного технологічного процесу за відсутності подачі води з водопровідної мережі.

Вода використовується для виробництва хлібобулочних виробів (приготування розчинів, закваски, тіста тощо); для отримання пари, що використовується для зволоження пекарних камер, камер вистійних шаф; для миття тари та іншого обладнання; на побутові потреби; для холодильних установок; для забезпечення пожежної безпеки.

Гаряче водопостачання

Ємність резервуарів для гарячої води розрахована на 8-годинне споживання води для всіх виробничих потреб, також враховується споживання води для душових кабін за зміну, крім того враховують резервну кількість води, що становить 40% від загального споживання води для підтримання чотирьох годинного процесу приготування тіста.

Загальну витрату води за годину $Q_{\text{в}}^{\text{г}}$, м^3 , визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \times 4}{T_{\text{п}}} \quad (10.1)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$ продуктивність печей за добу, т;

4 - норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, $\text{м}^3/\text{т}$;

$T_{\text{п}}$ - тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{42.7 \times 4}{23} = 8,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної та гарячої), $Q_{\text{в.т}}^{\text{г}}$, $\text{м}^3/\text{год}$, на технологічні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.т}}^{\text{г}} = \frac{80 \times Q_{\text{в}}^{\text{г}}}{100} \quad (10.2)$$

$$Q_{\text{в.т}}^{\text{г}} = \frac{80 \times 8.2}{100} = 6,56 \text{ м}^3/\text{год}$$

Запас води в баках $Q_{\text{в}}^3$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{в}}^3 = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8 \quad (10.3)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{\text{в}}^3 = 8.2 \cdot 8 = 65,6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{\text{в.г}}^3$, м^3 , розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.г}}^3 = Q_{\text{в.г}}^1 + Q_{\text{в.г}}^2 + Q_{\text{в.г}}^{\text{к}} \quad (10.4)$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Q_{в.г}^1$ — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³; $Q_{в.г}^2$ — аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{в.г}^1$), м³; $Q_{в.г}^к$ — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_б^г \cdot Q_в^т \quad (10.5)$$

де $Q_б^г$ — витрати борошна для приготування тіста за годину, т; $Q_в^т$ — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.6)$$

де n — кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q — теплопродуктивність однієї установки (приймають для печей ФТЛ-2 — 8 кВт (див. [40, с. 272])); 2257 — питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (0,19 \cdot 0,75 + 0,69 \cdot 0,60) = 2,23 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot 2,23 = 0,89 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 8}{2257} = 0,15 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^3 = 2,23 + 0,89 + 0,15 = 3,27 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_в^д$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_в^д = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (10.7)$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 1000 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_в^д = \frac{38 \cdot 100}{1000} = 3,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходять за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_в^3 - Q_{в.г}^3 - Q_в^д) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.8)$$

де ρ — густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³).

$$V = \frac{(65,6 - 3,27 - 3,8) \cdot 1,1}{1} = 64,38 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 66 м³ розмірами 5500 x 4000 x 3000 мм.

Об'єм бака гарячої води $V_г$, м³, розраховують за формулою:

$$V_г = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_в^д) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.8)$$

де ρ — густина гарячої води, кг/дм³ (приймають 0,984 кг/дм³)

$$V_г = \frac{(3,27 + 3,8) \cdot 1,1}{0,984} = 7,9 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 8,1 м³ з розмірами 1800 x 1500 x 3000 мм.

Каналізація

Побутові та промислові стічні води відводяться у міську каналізацію. Дощова вода з даху стікає за допомогою встановлених водозбірників на неосфальтовану земельну ділянку. Територія з каналізаційними стоками

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаходиться поруч з загальною каналізаційною магістраллю, в яку й передбачено стік з підприємства.

На підприємстві над виробничим цехом та над робочими місцями каналізаційні труби не встановлюються задля запобігання небезпечним ситуаціям. Всередині приміщення каналізаційні трубопроводи створені з чугунних труб діаметром 50-100 мм, та нахилом 0,02-0,03 мм.

Так як на території підприємства не встановлено очисних споруд ведеться підвищений контроль за санітарним станом, задля запобігання забрудненню.

Кількість стічних вод приймається не більше 80 % від водопостачання.

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймають близько 3,9 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_{κ}^r , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{\kappa}^r = Q_{\Pi}^r \cdot 3,9 \quad (10.9)$$

де Q_{Π}^r — продуктивність печей за годину, т ($\frac{43}{23} = 1,87$ т).

$$Q_{\kappa}^r = 1,87 \cdot 3,6 = 6,7 \text{ м}^3$$

Опалення

За проектом на хлібзаводі централізоване теплопостачання.

На підприємстві пароутворювачем виступає паровий котел та вмонтовані в печі парогенератори. До печі, підводиться водопровідна вода, що надходить з баку холодної води. Створену пару використовують при вистоюванні та випікання хлібобулочних виробів.

За планом на підприємстві передбачені такі системи теплопостачання: Опалення виробничого корпусу, адміністративних та побутових приміщень, кондиціонування повітря, парозволоження.

Розведення опалювальних трубопроводів однотрубне, горизонтальне, проточне. Гладкі труби встановлені в складах борошна та у відділенні для просіювання. Опалювання в приміщеннях проводять за допомогою радіаторів М140-АО, що встановлені під вікнами вздовж стін. Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою 50–70 °С.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{0,r}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_T^{0,r} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_0 \cdot (t_{\Pi} - t_3) \quad (10.10)$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; V_6 — будівельний об'єм +хлібозаводу, м³; g_0 — питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К (див. табл. 13.); t_{Π} — середня температура опалюваних приміщень (16–18 °С); t_3 — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус 20 °С).

$$Q_T^{0,r} = 0,8 \cdot 59000 \cdot 0,29 \cdot (18 - (-20)) = 520144 \text{ Вт} = 520,144 \text{ кВт}.$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_T^{0,p}$, мВт, обчислюють за формулою:

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_T^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_o \cdot n_o}{1000000} \quad (10.11)$$

де t_3^1 – середня температура опалювального періоду за довідником, °С, (для Києва -3,0°C),

n_o - число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_o – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.)

$$Q_T^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 59000 \cdot 0,29 (18 - (-3)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 1462,53 \text{ мВт}$$

Холодозабезпечення

Для забезпечення зберігання продуктів, що швидко псуються, на підприємстві встановлена холодильна камера та холодильники. Фреон R22 використовують, як ,що найбільш екологічно чистий. Продукти, що необхідні для забезпечення однієї зміни зберігають у холодильниках.

Витрати холоду на підприємстві Q_x , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.13)$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{43 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 49,76 \text{ кВт/год}$$

Вентиляція

На підприємстві всі виробничі приміщення мають бути обладнані припливно-витяжною механічною або природною вентиляцією. Вентиляція має забезпечувати поглинання надлишків теплоти та вологи, також враховують видалення шкідливих речовин, що виділяються обладнанням, механізмами, напівфабрикатами, готовою продукцією тощо.

Вентиляція має забезпечувати необхідні температурні та вологісні умови що сприятливі для працівників та технологічного процесу.

Вентиляційні системи встановлені в цеху для приготування опари і тіста та у цеху біля вистійного та пічного устаткування.

11 Заходи щодо енерго-та ресурсозбереження

Енергозбереження підприємства можна назвати сукупність заходів та процедур, спрямованих на збільшення кількості продукції, що виробляється при постійному споживанні палива та сировини, або зменшення споживання енергії при постійній виробничій потужності.

Шляхи вирішення проблем ресурсозаощадження різноманітні. Перш за все це широке використання новітньої техніки і технології, сучасних організаційних форм, дійового економічного механізму.

При будівництві нового хлібзаводу, більшість ресурсозаощадних заходів спрямовані на вдосконалення печей які є найбільш дорогим при використанні. Для економії печі мають покращені ізоляційні матеріали для зберігання тепла та економії витрат палива, нові види пальників з спеціальним покриттям, автоматичне регулювання тиску розрідження та подачі пари, встановлені теплообмінники димових газів та пари, оптимізовані гріючі канали з приводом центробіжного вентилятора з частотним перетворювачем.

В тунельні печі встановлюються парогенератори. Більшість печей використовують пару яка надходить від парових котлів але вона втрачає деякі свої параметри і не може задовольнити вимоги технологічного процесу. Завдяки парогенераторам що вмонтовані в конструкцію печі відбувається скорочення витрати пари, адже створюваний пар максимально можливо відповідає вимогам гігротермічної обробки тістових заготовок, що сприяє значному зменшенню його кількості на цей технологічний процес, а також дозволяє використовувати пар, що утворюється в парогенераторі на обслуговування шаф остаточного вистоювання.

Додатковим вдосконаленням печі також є встановлення теплоутилізатора. Це дозволяє використовувати тепло що надходить з печі на підігрів води для інших технологічних процесів. Теплоутилізатор дозволяє економити природний газ до 0,8 м³ / год і має теплову потужність 4-7,5 кВт. Теплоутилізатори встановлюються між димарем печі і прямим димарем, що виходить на дах будівлі відповідно до вимог ДБН В.2.5-20-2001 (Державні будівельні норми України. Газопостачання. Додаток Ж. Відвід продуктів згоряння.). Підігріта в них вода використовується або в технологічному процесі і приготування тіста, або для живлення вбудованого в піч парогенератора.

Тістомісильні машини періодичної дії, обладнання для оброблення тіста та вистійні печі що запропоновані до встановлення відносять до економічно вигідних апаратів, адже завдяки їх конструкції вони відносяться до машин з економною витратою електроенергії. Вони також істотно впливають на покращення якості готової продукції. Використання швидкісних тістомісильних машин періодичної дії дозволяє пришвидшити технологічний процес.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Все теплоенергетичне та технологічне обладнання укомплектоване контрольно-вимірювальними приладами, що дозволяє здійснювати належний оперативний контроль за його роботою.

Задля забезпечення кращої економії в опалювальний період а також задля захисту від комах та пилу на воротах експедиції та складу приймання сировини передбачається встановлення теплових завіс.

Технологія приготування булочки «Черкаської», а саме за допомогою процесу активації дріжджів пришвидшується процес бродіння, що дозволяє зменшити затрати.

Для додаткової економії енергетичних ресурсів, а також спрощення процесів транспортування напівфабрикатів, пропонується запровадити вертикальну схему руху напівфабрикатів в процесі тістоприготування, за рахунок встановлення тістоприготувального обладнання на площадках над тістообробним обладнанням. В такому випадку, напівфабрикати рухаються самопливом до наступних операції оброблення тіста і немає потреби у встановленні транспортерів та насосів, роботу яких повинні забезпечувати електродвигуни, тобто знижуються затрати електроенергії.

Енергозбереження на підприємстві за рахунок економії електрики також реалізується наступними заходами:

- фарбування стін приміщень у світлі тони. Це сприяє збільшенню рівня освітленості приміщення. Економія - 5-15% електроенергії;
- використання вікон зі збільшеною площею склопакета. Економія - до 20%;
- не допускати відсікання і розсіювання надходження світла з вікон шторами або іншими предметами. Економія - 1-5%;
- підтримання чистоти джерел світла: вікна, освітлювальні прилади повинні обов'язково бути чистими і добре пропускати світло. Економія від 3%;
- встановлення в світильниках енергозберігаючих лампи, найбільш економічні лампи зі світлодіодами.
- контроль режиму роботи освітлення. Включати джерело світла тільки по потребі, у вечірній час і уникати їх роботи в неробочий час. Економія - від 5%.

Використання механічної системи транспортування борошна на основі спіральних несучих елементів компанії «Spiromatic» (Бельгія), при транспортуванні борошна у виробничі силоси, забезпечує мінімальне енергоспоживання, порівняно з іншими схемами транспортування.

Використання системи транспортування борошна Spiromatic має такі переваги:

- відсутність розпилювання борошна, що сприяє також економії ресурсів;
- простота монтажу і ремонту;
- немає потреби в компресорах, що теж є одним з напрямків енергозберігаючих підходів.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обраний асортимент печей також впливає на енерго та ресурсозбереження:

Піч «Gostol » для житньо – пшеничного хліба «Білоруський» сприяє економії теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації, також привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий ККД і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжує термін служби. Економія електроенергії шляхом оптимізації гріють канали і приводи ентробежного вентилятора з частотним перетворювачем.

Піч «Fiorini Rotor»(ТМ «Fiorini») для булочки «Черкаської» доволі економічна за рахунок якісної теплоізоляції і використання інноваційних енергозберігаючих технологій при виготовленні нагрівальних елементів, що дозволяє знизити витрату електрики або газу без зниження продуктивності.

Також операції охолодження, заморожування і пакування виробів дозволяють краще уникнути ефекту усихання, таким чином вихід хліба збільшується, використання екологічних пакувальних матеріалів, задля позитивного враження від підприємства. [39]

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						110
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

12 Будівельна частина

12.1 Обґрунтування генерального плану

Генеральний план виготовлений за дотримання вимог технологічних процесів, санітарних та пожежних норм, проїздів для транспорту та проходів, які гарантують безпеку руху та забезпечують вільний проїзд машин.

На території підприємства тротуарне покриття виконане з асфальтобетону, має не містити ям, тріщин, напливів, а біля бювету виконане з плиток ФЕМ.

Територія що належить підприємству має форму прямокутника площею 0,7 га : площа забудови — 0,4 га; площа, що зайнята дорогами — 0,27 га; площа озеленення — 0,03 га.

В рамках озеленення території озеленення представлено у вигляді листяних дерев, посіву багатолітніх трав та насадження кущових дерев. На тротуарах в зеленій зоні ростуть дерева, розбитий газон та посаджені квіти.

Для комфортного відпочинку персоналу на території підприємства оснащена спеціальна зона відпочинку.

Територія підприємств облаштовується та прибирається своїми силами.

Були розміщені сміттєзбиральники на відстані 25 метрів від цехів, вивезення сміття здійснюється найманим транспортом у встановлений підприємством терміни.

Виробничий корпус хлібокомбіната збудований одноповерхово, конструктивна схема прийнята каркасна. Основою для фундаменту слугує піщана подушка, яка спирається на насипний ґрунт. Стопчики під колони монолітні залізобетонні, колони використовуються з залізобетону залізобетонні. Для балок використовуються збірні залізобетонні конструкції або сталеві профілі.

Основний фундамент це монолітний бетон. Технологічні площадки складаються з металу з прокатними профілями. Приміщення оздоблюються за всіма необхідними технологічними та санітарно-гігієнічними нормами. На стінах та підлозі використовується керамічна плитка. Експедиція оздоблена чугуною плиткою.

Дим що з'являється під час технологічних процесів видаляється за допомогою димової труби висотою 32м, що відповідає санітарно-технічним нормам.

Для вантажно-розвантажувального відділення використовуються площадки шириною 20-25 метрів. Проїзди для транспорту шириною 4,5-6,5м. Для зважування автоборошновозів встановлені ваги вантажопідйомністю 30 тонн. Для транспорту персоналу на в'їзді на територію, передбачена стоянка. Вся територія підприємства огорожена збірним залізобетонним парканом заввишки 9 м.

12.2 Обґрунтування планування відділень

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						111
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Будівлі та споруди на території підприємства створюються за дотримання всіх нормативних архітектурних вимог. Враховується технологічний взаємозв'язок виробничих цехів, забезпечення всіх технічних умов прийому та доставки товарів і виробів, а також санітарні та протипожежні норми та вимоги.

Евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщенні.

Забороняється на шляхах евакуації розміщення виробничого обладнання та захащення їх матеріалами.

Внутрішні будівельні конструкції приміщень повинні мати рівні поверхні, що допускають вологе легке очищення, безпилоче прибирання і, в необхідних випадках, теплоізоляцію, що виключає конденсацію вологи на їх поверхні.

Стіни і металеві конструкції з агресивним середовищем слід влаштовувати з антикорозійних матеріалів або з антикорозійним захисним покриттям.

Підлога у лабораторії повинна бути стійкою до дії кислот лугів та інших реагентів що використовуються, водонепроникною, гладкою, без щілин і вибоїн, зручною для чищення та миття поверхонь, мати уклін від 1% до 2% у бік приямка.

Підлога в приміщеннях з виробництвами категорії А і Б за вибухопожежонебезпекою повинна виконуватись з незаймистих матеріалів, які не дають іскру при ударі металевим предметом.

На підприємстві було створено спільне планування основних виробничих, підсобних, складських, лабораторних та адміністративно-побутових приміщень в одній будівлі головного корпусу. Всі інші будівлі розташовані на території відповідно до технічних та функціональних вимог. Природне освітлення основних приміщень відповідає технічним умовам.

Головний корпус складається з основної одноповерхової виробничої частини з побутовими приміщеннями, та СБЗБ, побудований в типових залізобетонних конструкціях.

В відділенні СБЗБ відсутнє міжповерхове перекриття, силоси розміщені на перекриттях та балках з сталі. Для покращення пожежної безпеки та через велику небезпечність відділення була вмонтована більш легка покрівля для даху задля забезпечення вертикального напрямку вибухової хвилі в разі загоряння відділення.

Колони створюють з залізобетонним фундаментом, самі колонни використовують збірні залізобетонні. Будівлю перекрито із залізобетонних плит, пароізоляції, теплоізоляції, руберойду.

За допомогою вікон здійснюється природне освітлення. Вікна зроблені відповідно до ГОСТ 12506-87 та виготовлені з дерева і сталі.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 Система екологічного управління (охорона довкілля)

Під час свого функціонування підприємство здійснює викиди забруднювальних речовин в повітря, стічні води та залишають тверді промислові та побутові відходи. Для контролю за забрудненням створюється спеціальна служба в яку входять інженер-еколог, головний механік та енергетик.

До основних викидів відносяться:

- різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання і підготовки сировини
- пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;
- окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу;

У виробництві хлібопродуктів воду застосовують у технологічних цілях, оскільки вона входить до рецептури продукції: для виготовлення тіста, сиропів та інших компонентів (має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014); у господарських та санітарно-гігієнічних цілях: для водного очищення та промивання сировини, миття обладнання та виробничих приміщень, території підприємств; для теплотехнічних цілей: охолодження, одержання пари, необхідної для зволоження повітря в шафах, де розстоюється хліб, та пекарних камерах, стерилізування устаткування й приготування поживних середовищ.

Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від виду виробленої продукції, використаної сировини та особливостей технологічного виробництва. Стічні води поділяються на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення; а також забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму, і вони потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах.

В свою чергу стічні води забруднюються мікроорганізмами ,що знаходяться на обладнанні та інших поверхнях, під час миття приміщень та обладнання.

Для забезпечення необхідної чистоти повітря на території підприємства встановлюються труби висотою 25-70 метрів для розсіювання продуктів згоряння палива в атмосфері.

Озеленення території значно впливає на захист від пилу. Також для захисту від пилу на силосах для зберігання борошна встановлюють таканинні фільтри.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зменшення забруднення стічних вод були вмонтовані механічні сита перед з'єднанням з міськими каналізаційними системами. Також проводяться дезинтифікаційні роботи побутових та санітарних приміщень для зменшення кількості мікроорганізмів що потрапляють під час миття обладнання.

Також під час роботи підприємства забруднюються ґрунти. Джерелами забруднення являються в атмосферу, пестициди, промислові відходи.

З метою запобігання забрудненню необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Нажаль існуюча техніко-технологічна промислова база унеможлиблює здійснення на хлібопекарських підприємствах належного очищення води та повітря. Тому для забезпечення високих техніко-економічних показників та комплексного використання природних ресурсів необхідно розробити нові технологічні процеси, створивши безвідходне виробництво та запровадивши систему заходів із запобігання забрудненню хлібозаводами довкілля.

Екологічна безпека навколишнього середовища на підприємстві має контролюватися Міністерством енергетики та захисту довкілля України. Проводиться контроль джерели промислових викидів в атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скиду стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) та гранично допустимих скидів (ГРС), якості поверхневих вод землі, стану ґрунту.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						114
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

14 Безпека життєдіяльності

Організація охорони праці на підприємстві здійснюється за Законами України "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

На підставі даних документів на підприємствах мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з Положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Керівники підприємства та структурних підрозділів мають забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Очолює дану службу інженер по охороні праці та техніці безпеки.

Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до розроблених і затверджених керівником підприємства нормативних актів згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огорожують поручнями.

Всі рухомі частини обладнання оснащують сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огороження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію.

Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

Основними причинами несприятливих умов при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, діоксид вуглецю, а також процеси тепло і вологовиділення.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						115
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання має бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загальнообмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пори року.

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. У їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені засоби для попередження вибухів, виникнення пожеж, для забезпечення їх гасіння, сигналізації. пожежного водопостачання, а також шляхи евакуації людей.

На підприємствах витрати на охорону праці мають становити не менше 0,2 % від прибутку, тому на данному хлібокомбінаті витрачається 0,2 % прибутку на заходи з охорони праці.

Для операторів при роботі на печах ГОСТОЛ, БН-25, укладальників виробів, транспортувальників в цеху та електрогазозварювальників може бути встановлена доплата за роботу в несприятливих умовах.

Небезпечні виробничі фактори та стан виробничого травматизму

- організаційні — відсутність або низька якість проведення інструктажу, порушення вимог охорони праці, відсутність контролю, невчасний ремонт або заміна несправного обладнання, незабезпечення санітарно-гігієнічних вимог тощо;
- технічні — невідповідність вимогам охорони праці або несправність виробничого обладнання, інструменту і засобів захисту тощо;
- психофізіологічні — помилкові дії внаслідок втоми працюючих, монотонності праці, хвороби, необережності.

Наприклад повітря хлібного цеху в робочій зоні може забруднюватися за рахунок шкідливих речовин, які утворюються в результаті технологічного процесу і містяться в сировині, продуктах, напівфабрикатах, виробничих відходах. Вони потрапляють в повітря у вигляді пилу, газів та пари і діють негативно на організм людини.

Гранично допустима концентрація шкідливих речовин, які встановлені у відділі тістоприготування:

- Вуглекислий газ - ГДК = 5 мг/м³ - клас безпеки 4, газ ;
- Спирт етиловий - ГДК = 5 мг/м - клас безпеки 4, газ ;

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Аміак - ГДК = 20 г/м - клас небезпеки 4, газ ;
- Пил борошняний - ГДК = 6 мг/м - клас небезпеки 4, аерозоль;

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температура повітря в приміщенні, °С; відносна вологість, %; швидкість повітря, м/с.

Людина працездатна і почуває себе добре, якщо температура навколишнього середовища знаходиться в межах 18 - 20 ° С, відносна вологість - 40-60%, швидкість повітря - 0,1 - 0,2 м / с. При високій температурі і вологості тіло може перегрітися, навіть статись тепловий удар.

Одним із метеорологічних факторів, що впливають на самопочуття робітників, є надлишки тепло, що надходить у навколишнє середовище від нагрітого технічного обладнання, труб та печей, тому все обладнання з поверхневою температурою більше за 45°С слід покрити шаром ізоляції.

Біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання створюють необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

Основні шкідливі речовини, які виділяються при виготовленні хлібобулочних виробів, що впливають на здоров'я працівників, є тепло- та вологовиділення, вуглекислий газ та борошняний пил.

У складах зберігання борошна встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання. Під впливом борошняного пилу можуть виникати легеневі захворювання. Шкідливість пилу залежить від розміру та концентрації пилу в повітрі. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10 - 35 г/м³.

Необхідна умова для здорової та продуктивної праці є забезпечення чистого повітря на робочому місці .

Заходи щодо підтримання чистого повітря :

1. Перешкоджувати проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони шляхом герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу, а також ретельно прибирати від пилу все обладнання;
2. Видалення шкідливих речовин за рахунок безперервної роботи вентиляційного обладнання, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;
3. Використання засобів захисту людини;
4. Використання звукоізоляційний матеріал для внутрішньої обробки стін ;
5. Редуктори та електродвигуни покривають шаром ізоляції.

Шум

Внаслідок довго тривалого шуму у працівників виникає головний біль, запаморочення, порушує концентрацію уваги, точність та координативність

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рухів і тому є шкідливим фактором.

Джерелом шуму в приміщеннях виробничих цехів є технологічне обладнання та системи витяжної вентиляції.

Діапазон шуму на робочих місцях регламентуються за ДСН 3.3.6.037-99 „Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

Для усунення шуму передбачені такі заходи:

- установити звукоізоляційні кожухи на двигуни та вентилятори печі;
- використання звукоізоляційний матеріал для внутрішньої обробки стін;

Освітлення виробничих приміщень

На підприємстві передбачене використання природного освітлення, що необхідне для самопочуття працівників, також присутнє штучне робоче освітлення, також проектується аварійне освітлення. Для цього використовуються люмінісцентні лампи. Приміщення в робітничому цеху обладнанні загальним освітленням.

При порушенні технологічного процесу або аварійної ситуації для продовження робітничого процесу передбачено аварійне освітлення. Лампи для виробничого освітлення вибираються в залежності від типу приміщення та умов навколишнього середовища.

Освітлення повинно відповідати правилам та нормам, викладеним у ДБН В.2.5-28-2006 "Природне та штучне освітлення".

Розміри гардеробу розраховують виходячи з норм 0,075 м на одну особу. На хлібокомбінаті одна духова розрахована на 5 працівників.

Площа їдальні розраховується таким чином, щоб одночасно могли їсти третина працівників з найчисельнішої зміни. Медпункт розраховують залежно від чисельності персоналу. Туалети зазвичай розташовані поруч зі сходами.

Заходи з пожежної безпеки

Основними причинами виникнення пожеж на підприємстві є: порушення правил протипожежної безпеки при експлуатації виробничого обладнання, необережне поводження з вогнем, іскри від обладнання, недотримання правил користування інструментами та електронагрівачами. Так як хлібзавод має підвищений рівень вибухонебезпечності то було передбачено заходи для запобігання вибухів та пожеж. Також зарання проектується засоби для гасіння пожежі, сигналізація, пожежного водопостачання та шляхи для евакуації персоналу.

Якщо джерело запалювання виникло в пекарній камері то його ліквідують парою, оскільки заборонено використовувати холодну воду, тому що в наслідок зміни температур руйнується цілісність печі.

На підприємстві мають бути встановлені протипожежні щитки з спеціальним інвентарем, вогнегасниками. Також мають бути присутні

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						118
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

пожежні рукава для негайного гасіння пожежі та перешкоджання розповсюдження вогню.

15 Висновки та рекомендації

На основі викладеного матеріалу у кваліфікаційній роботі можна зробити такі висновки :

1.Для залучення нових споживачів та створення доступу до нових сегментів ринку на підприємстві встановлюємо 2 нових види продукції, яких до цього не було впроваджено на місцевих хлібзаводах

2.Впровадження безперервного способу виробництва хліба «Білоруський» забезпечить покращення об'ємів виробництва, що в свою чергу вплине на загальний прибуток , а також даний метод зменшить кількість людської праці на виробництві. Готові вироби будуть стабільно високої якості.

3.Встановлення 2 ліній виробництва хліба «Сімейного» для забезпечення населення м.Павлоград необхідною кількістю хлібобулочних виробів.

4.Особлива технологія заморожування частково випечених булочок «Черкаських» дозволить збільшити прибуток підприємства за рахунок збуту продукту в місцевих пекарнях.

5.Використання парогенераторів в тунельних печах для скорочення витрати пари та покращення обробки тістових заготовок, що вплине на смакові якості продукту.

В подальшому рекомендується максимально зменшити екологічне забруднення від підприємства, встановити систему екологічної каналізації. При необхідності збільшити продуктивність підприємства шляхом впровадження виробництва булочки «Черкаської» протягом 23 годин. Можливе розширення території підприємства, та введення нових видів продукції.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						120
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилання

1. ДСТУ-П 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна
2. ТУУ 15.8-5415042:2011. Булочка «Черкаська» із пшеничного борошна з повидлом
3. ДСТУ-П 4587:2006. ВИРОБИ БУЛОЧНІ
4. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови
5. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови
6. ДСТУ 4282:2004. Солод пивоварний ячмінний. Технічні умови
7. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
8. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови
10. ДСТУ ISO 6465:2003 Кмин цілий (*Cuminum cyminum* Linnaeus).
Технічні умови
11. ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови
12. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови
13. ДСТУ 3016-95 Висівки кормові пшеничні і житні. Технічні умови
14. ДСТУ 4993:2008 Картопля для промислового переробляння. Технічні умови
15. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови
16. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови. Зміна № 2
17. ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
18. ДСТУ 6072:2009 Повидло. Загальні технічні умови
19. ДСТУ 4504:2005 Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови
20. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.— К.: Логос, 2002.— 365.
21. Дробот, В.І. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: підручник /Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Ульяницький А.В.; за ред. О.І. Гапонюк
22. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот. — К.: Руслана, 1998. — 416 с. — Бібліогр.: с. 410-411.
23. Дробот, В.І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В.І., Юрчак В.Г., Арсеньєва Л.Ю. та ін.— К.: Кондор, 2010. — 440 с.
24. Махинько, В. М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР конспект лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. / В. М. Махинько, О. О. Кохан ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.
25. Промислові печі: метод. рек. до практ. занять студ. спец. 7.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форми навч. / уклад. : В. І. Теличкун, М. Г. Десик, Ю. С. Теличкун ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2015. — 43 с.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	.Арк.
						121
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

26. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.
27. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньєва та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2010. — 440 с.
28. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін. ; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
29. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
30. Технічна характеристика хлібопекарських печей: веб сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5585335/page:22/> (дата звернення 02.04.2021)
31. Захаревич, В. Б. Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів / В.Б. Захаревич, О.М. Гавва, М.І. Юхно // Харчова наука і технологія. – 2012.
32. Пакування, транспортування, приймання, зберігання і реалізація хлібобулочних виробів: веб сайт.
URL: https://pidru4niki.com/12560607/finansi/pakuvannya_transportuvannya_priymannya_zberigannya_realizatsiya_hlibobulochnih_virobiv (дата звернення 06.04.2021)
33. Теличкун, Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво) [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7.05050313, 8.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» ден. та заоч. форм навч. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов – К.: НУХТ, 2014. - 110 с.
34. Баранов, В. І. Технологічне забезпечення енергоефективності у хлібопекарській галузі / В. І. Баранов // Проект «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агрохарчових та інших малих та середніх підприємствах (МСП) України». – Київ, 2015.
35. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посібник/ за ред. В.І. Дробот. Київ : Кондор – Видавництво., 2015. 972 с.
36. ДСТУ 7045 – 2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико – хімічних показників. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 33 с.
37. Що потрібно знати про основні принципи системи НАССР? Головне управління Держспоживслужби в Черкаській області: веб сайт. URL: <https://cherk-consumer.gov.ua/novyny/731-shcho-potribno-znati-pro-osnovni-printsipi-sistemi-nassr> (дата звернення 26.04.2021)
38. Каталог товарів. Козак+: веб сайт. URL: <https://kozakplus.ua/products>
А. Волинець, Д. Черевашко, Н. Медведєва

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

39. Шляхи підвищення енергоефективності підприємств харчової промисловості Національний університет біоресурсів і природокористування. веб-сайт URL :<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/download/10291/9070>
40. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		