

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«___» _____ 2023 р.

«___» _____ 2023 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 хлібозаводу в м. Теофіполь Хмельницької області з виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

_____ Голуб Надія Ярославівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Білик Олена Анатоліївна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ Оксана ВАШЕКА _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
_____ Володимир КОВБАСА

«31 » жовтня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Голуб Надії Ярославівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Теофіполь Хмельницької області з виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання

Керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, доцент, кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від "31" жовтня 2022 року №776-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 10.02.2023

3. Вихідні дані до роботи 1. Хліб «Рідний край» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного, масою 0,7 кг, безопарним способом на сухих заквасках «Вітокан екстра»; 2. Хліб «Осінній» з суміші борошна пшеничного першого і другого сортів, масою 0,8 кг, на КМКЗ; 3. Батон «Любительський» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,4 кг, безопарним способом. Встановлення 2-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Гостол і 2-х технологічних ліній з стелажними печами марки MIWE Rollin eplus з автоматичним посадчиком MIWE athlete.

4. Зміст пояснювальної записки Вступ 1 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Теофіполь. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем, 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання, 5. Технологічні розрахунки, 6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції, 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання, 8. Специфікація основного технологічного обладнання, 9. Технохімічний контроль виробництва, 10. Заходи щодо ресурсозбереження, 11. Система екологічного управління, 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці), Список джерел посилення.

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема виробництва А4 (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 01.11.2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м. Теофіполь, вибір асортименту продукції	23.12 – 24.12. 2022	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів, основних та допоміжних матеріалів	25.12 – 27.12.2022	виконано
3	Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28.12 – 29.12.2022	виконано
4	Технологічні розрахунки	11.01–12.01.2023	виконано
5	Розрахунок і підбір обладнання	13.01 – 16.01.2023	виконано
6	Заходи щодо ресурсозбереження	17.01.2023	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01- 20.01 2023	виконано
8	Специфікація технологічного обладнання	21.01 – 25.01. 2023	виконано
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	26.01 – 28.01. 2023	виконано
10	Система екологічного управління	31.01.2023	виконано
11	Безпека життєдіяльності (охорона праці)	01.02.2023	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. – 03.02.2023	виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.02 – 10.02.2023	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Надія ГОЛУБ _____
(прізвище та ініціали)

Олена БЛИК _____
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Голуб Надії Ярославівни на тему: «Проект хлібозаводу в м. Теофіполь Хмельницької області з виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання» здійснено проектування нового заводу потужністю 28,99 т/добу. Було впроваджено наступний асортимент виробів:

Асортимент: хліб «Рідний край» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного, масою 0,7 кг, безопарним способом на сухих заквасках «Вітокан екстра»; хліб «Осінній» з суміші борошна пшеничного першого і другого сортів, масою 0,8 кг, на КМКЗ; батон «Любительський» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,4 кг, безопарним способом.

Для батона «Любительського» використовуємо 0,9% лецитину; для хліба «Рідний край» 0,04% поліпшувач «Амбра» - для збільшення терміну зберігання виробів.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 2-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Гостол і 2-х технологічних ліній з стелажними печами марки MIWE Rollin eplus з автоматичним посадчиком MIWE athlet.

Пропонується замість тіста проводити в двошвидкісних тістомісильних машинах марки Diosna SP 240 E з нижнім вивантажуванням тіста; оброблення тіста на обладнанні ТМ KEMPER і ТМ «Gostol». Для нарізання і пакування виробів використовувати різально-пакувальні машини марки Holly Sucer.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 71 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Осінній», хліб «Рідний край», батон «Любительський», піч Гостол, піч MIWE Rollin eplus.

ANNOTATION

In Nadiya Yaroslavivna Golub's qualifying work on the topic: "Project of a bakery factory in the city of Teofipol, Khmelnytskyi region for the production of a wide range of bakery products with an extended shelf life", the design of a new factory with a capacity of 28.99 t/day was carried out. The following range of products was introduced:

1. "Native land" bread from a mixture of wheat flour of the first grade and rye flour, weight 0.7 kg, steamless method on dry leavens "Vitokan extra"; 2. "Autumn" bread from a mixture of wheat flour of the first and second grades, weighing 0.8 kg, at KMKZ; 3. Loaf "Lyubitelskyi" made of wheat flour of the highest grade, weighing 0.4 kg, without steaming.

We use 0.9% lecithin for "Lubitelsky" loaf; for bread "Native region" 0.04% improver "Ambra" - to increase the shelf life of products.

When designing the bakery, it is envisaged to install 2 technological lines based on tunnel ovens of the Gostol brand and 2 technological lines with shelf ovens of the MIWE Rollin eplus brand with an automatic planter MIWE athlet.

It is proposed to knead the dough in two-speed Diosna SP 240 E dough kneading machines with the bottom discharge of the dough; dough processing on KEMPER TM and Gostol TM equipment. For cutting and packing products, use cutting and packing machines of the brand Holly Sucer.

The qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is laid out on 71 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Keywords: "Autumn" bread, "Native Krai" bread, "Lubitelsky" loaf, Gostol oven, MIWE Rollin eplus oven.

ЗМІСТ

с.

Вступ	6
1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Геофіполь	8
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	13
2.1.Обґрунтування вибору технології	13
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	13
2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	15
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	18
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	25
5.Технологічні розрахунки	28
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків	28
5.2.Розрахунок пофазних рецептур	29
5.3.Розрахунок виходу хліба	33
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	38
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	41
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	45
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	46
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	48
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини	48
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	48
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	50
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	51
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	53

					Проект хлібозаводу в місті Геофіполь Хмельницької області з виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Голуб Н.Я.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Білик О.А.				КР	4	71
Н. контр.						НУХТ гр. ЗТХ-3-1ск		
Затв.		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

Сьогодні хлібопекарська промисловість України за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом, спроможна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів. Харчова цінність хлібобулочних виробів має важливе значення, оскільки вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і до 75% потреби у рослинному білку.

У сумарному обсязі продукції всієї харчової промисловості України хлібопекарська галузь займає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 %, що підтверджує їх статус як основного продукту харчування. Хлібобулочні вироби є важливим продуктом харчування для більшості населення України, а для найбідніших верств - основним. Потреба в них притаманна людям будь-якого соціального статусу і за будь-якого рівня доходів.

Цій галузі традиційно приділяється менше уваги, ніж іншим, незважаючи на те, що позиції, які відбуваються на ринку хліба і хлібобулочних виробів, миттєво впливають на економічне та соціально-політичне життя країни.

Хлібопекарська промисловість випускає великий асортимент хлібобулочних виробів. Крім того, виробляють національні сорти хліба: лаваш, маца, коровай та ін.

Важливими потребами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісному хлібі промислової випічки за прийнятною ціною, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. Хоча існуючий асортимент хліба досить різноманітний, постійно ведеться велика робота з розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, створюються нові дієтичні і лікувальні сорти хліба.

Поліпшення якості продукції, розвиток асортименту виробів, у тому числі дієтичного призначення, є актуальною проблемою для хлібопекарської промисловості.

Дуже важливими проблемами в сучасній харчовій промисловості України по виробництву хліба на сьогодні є: подальше вдосконалення технології з метою інтенсифікації хліба; регулювання його харчової цінності; виробництво нових дієтичних гатунків хліба та хлібобулочних виробів; широке використання упаковки для більш довгого зберігання свіжості хліба. На сьогоднішній день практично всі хлібзаводи приватизовані. В основному шляхом перетворення у відкриті та закриті акціонерні товариства.

Сьогодні більшість хлібзаводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче. Значна частина великого хлібного бізнесу представлена приватними компаніями, у тому числі різними інтеграційними структурами. Адже загальнодержавні тенденції щодо злиття та поглинання компаній притаманні і ринку хлібопекарства. Тут також відбувається формування вертикально інтегрованих структур із замкнутим циклом виробництва – від виробництва борошна до випуску хлібопродуктів. Адже укрупнення і концентрація виробництва дає змогу оптимізувати логістику, збільшити асортимент, підвищити прибутковість і, в такий спосіб, вижити та

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					6

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В м.ТЕОФІПОЛЬ

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво хлібозаводу в місті Теофіполь Хмельницької області з виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання.

Серед основних факторів, які впливають на терміни зберігання хлібобулочних виробів є їх мікробіологічне псування та черствіння хлібних виробів, яке пов'язано із ретроградацією (зміною) стану крохмалю в процесі зберігання виробів. З метою подовження терміну зберігання готових виробів необхідно створювати умови для запобігання або сповільнення вищевказаних процесів. Для покращення структурно-механічних властивостей і забезпечення максимальної формостійкості виробів доцільно використовувати спеціальні добавки та інгредієнти.

Застосування ПАР можна вважати одним з найефективніших методів, які сповільнюють процес змінення високополімерних речовин мякушки під час зберігання.

У харчовій промисловості використовують широкий спектр ПАР (фосфатидні концентрати, лецитини, моно- та дигліцериди жирних кислот, їхні суміші, ефіри поліоксіетиленгліколю, сорбіту, пропіленгліколю, сахарози тощо), що різняться між собою хімічним складом, будовою та характером впливу на компоненти харчових систем, в які їх вносять.

Нині із зростанням тенденції до здорового харчування використання лецитинів та фосфатидних концентратів (ФК) стає особливо актуальним, оскільки фосфоліпіди — обов'язкові компоненти клітинних мембран усіх живих організмів, які виконують роль несних конструкцій і беруть участь у процесах обміну речовин. Позитивно впливаючи на білково-ліпідний обмін в організмі людини, лецитини добре засвоюються і є продуктом високої харчової цінності. Холін як складова частина лецитину бере участь у регулюванні обміну холестерину, профілактиці жирового переродження печінки, синтезі фосфатидилхоліну — речовини, яка входить до складу мієлінових оболонок нервових волокон і забезпечує їхні функції, що дає змогу зарахувати його до незамінних нутрієнтів харчового раціону.

Крім того, вони є речовинами природного походження і мають статус абсолютно нешкідливих, що позитивно сприймається споживачами.

Тому з асортименту приймаємо батон «Любительський» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,4 кг, в рецептуру якого входить 0,9% лецитину.

Крім того, впроваджуємо хліб «Рідний край» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного масою 0,7 кг, який буде готуватися однофазним способом з застосуванням поліпшувача «Амбра» і сухої закваски «Вітокан екстра». Цей прискорений спосіб приготування тіста застосовується для виробів з суміші пшеничного борошна першого сорту і житнього обдирного.

В склад поліпшувача «Амбра» входять: пшеничне борошно, стабілізатор: карбонат кальцію, антиокислювач: аскорбінова кислота, ферменти, лимонна кислота і має наступні переваги використання:

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

- покращує газоутворюючу та газотримуючу властивість заготовок з тіста;
- покращує машинну обробку тіста: заготовки легше піддаються закачуванню;
- забезпечує збільшення об'єму готової продукції та більш ніжну м'якушку;
- подовжує термін зберігання готових виробів.

Для забезпечення необхідної кислотності використовують суху закваску «Вітокан екстра», до складу якої входять органічні кислоти, мінеральні солі, ферментні препарати та інша сировина. Кислотність 200-500 град., дозують в кількості 0,4% до маси борошна. Суміш суха спеціально розроблена для виробництва пшенично - житніх та житньо - пшеничних видів хліба за прискореною технологією, дозволяє легко регулювати кислотність виробів.

Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в даному регіоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення мікрорайону на ближні 5-10 років. Для визначення численності споживачів хлібобулочних виробів потрібно враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських селищ і прибуваючих.

Теофіполь - містечко розташоване на річці Полква (притока Горині), за 30 км від залізничної станції Суховоля на лінії Шепетівка-Подільська—Тернопіль. Межує на півночі з Шепетівським районом Хмельницької області, на заході з Кременецьким районом Тернопільської області. Відстань до Хмельницького — 99 кілометрів. Харчова промисловість: Теофіпольський цукровий завод, приватне підприємство – пекарня «Добрий хліб», що в м. Теофіполі створено в грудні 2003 року, потужністю 9,0 т/добу.

Хлібом і хлібобулочними виробами містечко та оточуючі села забезпечуються за рахунок доставки з міста Хмельницький, приватних пекарень Хмельницької області, пекарні «Добрий хліб», тому виникла потреба створення підприємства, яке б могло задовольнити попит на хлібобулочні вироби і особливо на вироби подовженого терміну зберігання.

Норма споживання хліба на душу населення, визначена Інститутом харчування Академії медичних наук, складає на сьогоднішній день 277г на добу.

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в різні дні тижня і року.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 2-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Гостол і 2-х технологічних ліній на базі стелажних печей марки MWE Rollin plus.

Печі Гостол – це печі з застосуванням циклотермічного обігрівання. Циклотермічне каналне обігрівання отримало загальне визнання і широке розповсюдження. Як правило, один пальниковий пристрій використовується для одного нагрівального контуру, який обслуговує до 25 м² поду. В обслуговуванні печей використовується цифрове управління виробничими лініями, що дозволяє забезпечити оптимальну експлуатацію.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Інноваційно вирішене питання інтенсифікації конвективного теплообміну в найбільш навантаженої в тепловому відношенні температурній зоні пекарної камери, яка служить зоною «обсмажування» при випіканні хліба з житнього або суміші житнього та пшеничного борошна. Для цього в цій зоні застосовано примусовий конвективний теплообмін між попередньо нагрітій в калорифері пароповітряної сумішшю (ППС) пекарної камери і тістовими заготовками виробів. Застосування такого виду обігріву дозволило при створенні режимів «обсмажування» тістових заготовок житньо-пшеничного хліба застосувати димові гази з температурами в камері змішування (за топкою) 320-400 ° С, в витяжній трубі (гази, що йдуть) 230-280 ° С.

Печі MIWE Rollin eplus мають конвекційну систему MIWE aircontrol 2.0, яка використовується для ціленаправленого управління кількістю повітря, що циркулює в пекарній камері. Адже тільки при точному погодженні кількості повітря з видом виробу та циклом випічки можна отримати ідеальний результат випічки (і при цьому ще й зменшити енергозатрати).

Процес завантаження є важливою ланкою між хлібопекарською піччю і формуванням тіста з одного боку і відвантаженням виробів з другого боку. Правильно підібрана техніка на даному етапі забезпечує як якість продукції так і раціоналізацію процесів. Тому, застосовуємо автоматичний завантажувальний посадчик марки MIWE athlet. Завантажувальна техніка MIWE правильно інтегрована в різні хлібопекарські лінії і забезпечує безперебійний технологічний процес і неперевершену якість хлібобулочних виробів. Системи автоматизації MIWE athlet підходять для застосування з будь якою хлібопекарською піччю, формат якої відповідає євростандартам.

Але продемонструвати свої переваги він зможе, звичайно, найкраще за все в комбінації з хлібопекарською піччю MIWE. В цьому випадку хлібопекарська піч і завантажувальна техніка повністю інтегровані в аналогічні системи керування. А це означає: покращений контроль, оптимізований режим керування і спрощення обслуговування.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Хмельницького комбінату хлібопродуктів, дріжджі з Чернівецького дріжджового заводу, цукор з Теофіпольського цукрового заводу, іншу сировину з місцевих гуртовень.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів розраховується в таблиці 1.1, де враховується кількість населення в містечку Теофіполь і в селищах, які розташовані поряд (Базалія, Ланівці, Білозірка, Кульчини і ін.).

Розрахунок кількості споживачів на задану потужність хлібозаводу приведено в таблиці 1.1

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення (тис.чол)
Корінне населення містечка Теофіполь і поряд розташованих селищ	74,0
Транзитне населення (5% від корінного)	2,6
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	3,0
Природний приріст населення за 5 років (2% в рік)	5,2
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного селища за 5 років	2,0
Всього	86,8

Розрахунок потреби населення у хлібобулочних výroбах робиться в натуральному виразі за формулою:

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

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

$Ч$ - чисельність населення, чол.;

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

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

$$П_i = 86,8 \cdot 101,105 = 8775,91 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$П = \frac{П_i}{К_{\text{дн}} \cdot К_{\text{н}}} \quad (1.2)$$

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

$К_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$П = 8775,91 / (330 \cdot 0,7) = 37,99 \text{ т/добу}$$

Для розрахунку проектної потужності нового хлібозаводу враховуємо потужність діючої місцевої пекарні, яка становить 9,0 т/добу.

Таким чином проектна потужність нового хлібозаводу повинна становити:

$$П = 37,99 - 9,0 = 28,99 \text{ т/добу}$$

Фактична потужність нового підприємства становить 28,99 т/добу, тобто завод в повній мірі задовольнить потребу і місцевого населення і інших верств населення у хлібобулочних výroбах.

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення в výroбах широкого асортименту.

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Осінній» з суміші борошна пшеничного першого і другого сорту, масою 0,8 кг, з додаванням 1,5% олії соняшникової.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Осінній». Спосіб приготування тіста прийнятий безопарний з застосуванням КМКЗ. Цей спосіб запропонований ВНДІХП. З використанням КМКЗ готують тісто прискореним способом в основному для булочних, здобних і бубличних виробів. Закваски підвищують вміст кислот і ароматутворюючих речовин в тісті, покращують якість хліба, особливо при переробці борошна з пониженими хлібопекарськими властивостями.

Додавання КМКЗ прискорює дозрівання тіста, покращують смак і аромат виробів, попереджують розвиток картопляної хвороби хліба. [2, 3]

Концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ) готують з пшеничного борошна першого або вищого сорту і води з внесенням в 1 фазу розвідного циклу чистих культур молочнокислих бактерій *L.plantarum*-30 і *L.fermenti*-34 в рідкому або сублімаційному вигляді (сухий лактобактерин для рідких хлібних заквасок).

Хліб «Рідний край». Спосіб приготування тіста прийнятий безопарний з застосуванням поліпшувача «Амбра» і сухої закваски «Вітокан екстра».

Це прискорений спосіб приготування тіста для виробів з суміші пшеничного борошна першого сорту і житнього обдирного. Для забезпечення необхідної кислотності використовують суху закваску «Вітокан екстра», до складу якої входять органічні кислоти, мінеральні солі, ферментні препарати та інша сировина. Кислотність 200-500 град., дозують в кількості 0,4% до маси борошна. Суміш суха спеціально розроблена для виробництва пшенично - житніх та житньо - пшеничних видів хліба за прискореною технологією, дозволяє легко регулювати кислотність виробів.

В склад поліпшувача «Амбра» входять: пшеничне борошно, стабілізатор: карбонат кальцію, антиокислювач: аскорбінова кислота, ферменти, лимонна кислота. Поліпшувач покращує газоутворюючу та газотримуючу властивість тістових заготовок, забезпечує збільшення об'єму готової продукції та більш ніжну м'якушку, а також подовжує термін зберігання готових виробів.

Батон «Любительський». Спосіб приготування тіста прийнятий безопарний. Приготування тіста безопарним способом має короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж у двічі при безопарному і в 2,5-3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5%. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання та виробничих площ.

Приготування тіста безопарним способом дає можливість оперативно припиняти і поновлювати роботу малих підприємств (пекарень), що працюють в одно- чи двозмінному режимі з вихідним днем або без нього [2].

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

БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»). **БОРОШНО ЖИТНЄ ОБДИРНЕ** (ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						13

(10) у витратну ємність марки ХЄ-48 (15).

МАРГАРИН СТОЛОВИЙ (ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»). Маргарин транспортується на хлібо завод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (8) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиророзчиннику марки Х-15 (14), який оснащений паровим змішувачем або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45°С. Розтоплений маргарин насосом (10) перекачують у витратну ємність марки РВО (15), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА (ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»). Олія транспортується на хлібо завод тарним способом в бочках або металевих бідонах і зберігається в темному прохолодному приміщенні при температурі 19±2°С. Перед подачею на виробництво олію проціджують крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0 мм. Використовується олія на заміс тіста вручну за допомогою спеціального мірника.

ЛЕЦИТИН (Добавка Е 322). Лецитин транспортується на хлібо завод тарним способом в паперових багатошарових мішках ємністю 5-10 кг. Зберігається в сухому місці за температури не вище 25 ° С і відносній вологості максимально 65%. Використовується лецитин на заміс тіста вручну

ВОДА (ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води»). Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (16), бак гарячої води (17). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (18), збірник конденсату (19), котел паровий (20).

На підприємстві передбачений повітренагнітач (5) для вироблення стиснутого повітря, яке використовується для аерозольтранспорту борошна.

2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

2.3.1. Технологічна схема приготування хліба «Осіннього»

Спосіб приготування тіста прийнятий безопарний з застосуванням КМКЗ.

В заварочну машину марки ХЗМ-300 (22), яка використовується в якості змішувача дозують воду з заданою температурою з водомірного бачка марки АВБ-100 (12) і борошно з дозатора марки Ш2-ХДА (21) для приготування поживного середовища. Отриману однорідну суміш насосом (23) перекачують в чан марки ХЄ-48 з мішалкою і водяною сорочкою (24), де знаходиться 10% закваски попереднього приготування, і залишають для заквашування на 8-12 год. Далі 90% спілої закваски з кислотністю 14-18град перекачують насосом у витратну ємність (25), а до попередньої маси додають 90% поживного середовища з масовою часткою вологи 70% для поновлення КМКЗ.

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna SP 240 E (28) з нижнім вивантаженням тіста. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (21), а рідкі компоненти: дріжджова суспензія, розчин солі і вода з

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

дозатора марки Ш2-ХДБ (27), КМКЗ дозується з механічного дозатора (26), олію соняшникову дозують вручну, після чого тісто вивантажується через нижній отвір тістомісильної машини на транспортерну стрічку (29), яка подає тісто в корито марки ХТР об'ємом 0,7 м³ (30), де тісто бродить 20-60 хвилин до накопичення кислотності 4,0...4,5 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху.

Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки Соча ТМ «Гостол» (31), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера подаються до округлювача марки Sabotin 2 ТМ «Гостол» (32), де виробам надається кругла форма. Транспортером-посадчиком (33) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки ФКР-А ТМ «Гостол» (34). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі ТМ «Гостол» (35), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 40 хвилин. Випечені вироби транспортером (36) подаються на циркуляційний стіл (37) для відбраковування і складають у контейнера (38) для вистигання. Пакуються вироби на різально-пакувальній машині марки Holly Sucer (Німеччина) (39) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год. [12]

Технологічна схема приготування хліба «Рідний край»

Спосіб приготування тіста для хліба «Рідний край» прийнятий безопарний з застосуванням поліпшувача «Амбра» і сухої закваски «Вітокан екстра».

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna SP 240 E (28) з нижнім вивантаженням тіста. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (21), а рідкі компоненти: дріжджова суспензія, розчин солі і вода з дозатора марки Ш2-ХДБ (27), поліпшувач і суху закваску дозують вручну, після чого тісто вивантажується через нижній отвір тістомісильної машини на транспортерну стрічку (29), яка подає тісто в корито марки ХТР об'ємом 0,7 м³ (30), де тісто бродить 25-30 хвилин до накопичення кислотності 7,0...8,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. [5]

Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки Соча ТМ «Гостол» (31), де тісто ділиться на шматки. Для отримання овальної форми, тістові заготовки подаються на формуючу машину марки TOOS (40) і механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки ФКР-Р ТМ «Гостол» (34). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 25-40 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі ТМ «Гостол» (35), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 40 хвилин. Випечені вироби транспортером (36) подаються на циркуляційний стіл (37) для відбраковування і складають у контейнера (38) для вистигання. Пакуються вироби на різально-пакувальній машині марки Holly Sucer (Німеччина) (39) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год.[12]

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Таблиця 3.2 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	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в/с, 1с, 2с Борошно житнє обдирне	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с,2с – білий з жовтим або сірим відтінком житнє обдирне – сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки Запах - властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак - властивий виду борошна, без сторонніх присмаків Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75 2с-1,25 житнє обдирне – 1,45 Білість , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53, 2с-12...35 Крупність помелу , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с-Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2 2с-№27 ПА, 2 Житнє обдирне -№38 ПА,2	Клейковина сира : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 2с-21,0 якість – не нижче другої групи Число падіння , с, в/с,1с,2с-не менш як 160 житнє обдирне-150
2	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим	Вологість у день виготовлення, %, не більш	Стійкість дріжджів (за температури

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1	2	3	4	5	6
		хлібопекарські пресовані»	відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям Запах – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку Консистенція – щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	як 75 Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120	дослідження 35 ⁰ С), год, не менш як 60
3	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт Смак – солоний безстороннього присмаку Колір – білий Запах - відсутній	Масова частка хлористого натрію , %, не менш як 98,20 Масова частка кальцій-іону , %, не більш як 0,35 Масова частка магній-іону , %, не більш як 0,08 Масова частка сульфат-іону , %, не більш як	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

1	2	3	4	5	6
				<p>як 0,85 Масова частка калій-іону, %, не більш як 0,10 Масова частка оксиду заліза (III), %, не більш як 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 Масова частка вологи, %, не більш як 0,25</p>	
4	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	<p>Зовнішній вигляд – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок Запах і смак – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку Чистота розчину – прозорий, без осаду і домішок</p>	<p>Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7 Масова частка вологи, % не більш як 0,14 Масова частка золи, %, не більш як 0,04 Масова частка редукувальних частин, %, не більш як 0,05 Кольоровість в розчині, не</p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	21

1	2	3	4	5	6
				<p>більш як 8 балів</p> <p>Масова частка феродомішок, %, не більш 0,0003</p>	
5	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	<p>Смак і запах – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок</p> <p>Колір – від білого до жовтого</p> <p>Консистенція – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20⁰С</p>	<p>Масова частка жиру, % 39...84</p> <p>Масова частка вологи, %, не більш як 100</p> <p>Масова частка солі, %, 0...2,0</p> <p>Температура плавлення, ⁰С 27...38</p> <p>Кислотність, в градусах Кеттсторфера 2,5</p>	
6	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»	<p>Колір – від білого до жовтого</p> <p>Консистенція – однорідна</p> <p>Смак і запах – властиві сировині без сторонніх присмаків і запахів</p>	<p>Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як 0,20</p> <p>Колірне число, мг йоду, не більш як 30</p> <p>Кислотне число, мг КОН/г, не більш як 4,0</p> <p>Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не</p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

1	2	3	4	5	6
				<p>більш як 8,0/10,0 Масова частка не жирових домішок, %, не більш як 0,20 ммоль/кг, не більш як 10,0 Масова частка не жирових домішок, %, не більш як 0,05</p>	
7	Лецитин	добавка Е 322	<p>Колір – світло-жовтий Консистенція – однорідний порошок або гранули Смак і запах – чистий знеособлений без сторонніх присмаків і запахів</p>	<p>Вміст фосфоліпідів, %, не менш як – 97 Масова частка вологи та легких речовин, %, не більше ніж – 8,0 Масова частка жиру у перерахунку на абсолютно суху речовину %, не більш як 1,0</p>	

Для пакування виробів пропонується поліпропіленова плівка.

Поліпропіленова плівка **200 мм x 0,03 мм** - прозоре полімерне полотно з орієнтованого поліпропілену (*ОПП, ОРР*), яка призначена для пакування харчових продуктів та продовольчих товарів за допомогою фасувально-пакувальних машин, зварювачів, тощо. Ідеальний пакувальний матеріал для великовагового розфасування продукції на пакувальних автоматах.

Використовують для пакування товарів парфумерної, тютюнової, легкої,

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						23

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку годинної продуктивності ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) печей тоннельного типу застосовується формула:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_g} \quad (4.1)$$

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;
 n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип}}$ - тривалість випікання, хв.

Розраховуємо кількість виробів по довжині череня печі (n , шт) за формулою:

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

де L - довжина поду печі, мм;
 b - ширина або діаметр виробу, мм;
 a - проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі (N , шт) розраховується за формулою:

$$N = \frac{B - a}{l + a} \quad (4.3)$$

де B - ширина поду печі, мм;
 l - довжина або діаметр виробу, мм;
 a - проміжок між виробами, мм.

Для батона «Любительського» застосовується стелажна піч марки MIWE Rollin erplus з кількістю стелажів 18 шт., розмірами листів 600x800мм, тому годинну продуктивність ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) печі визначаємо за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_g} \quad (4.4)$$

де N - кількість стелажів, шт;
 n - кількість виробів на одному листі, шт;
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип}}$ - тривалість випікання, хв.. [4]

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду, листах, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Батон «Любительський»	0,4	4	2	20	0,172
Хліб «Осінній»	0,8	47	8	40	0,451
Хліб «Рідний край»	0,7	74	6	40	0,466

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Батон «Любительський»	Хліб «Осінній»	Хліб «Рідний край»
Температура першої фази, °С	T	-	32...34	-
Температура тіста, °С	T	26...28	27...30	26...27
Тривалість бродіння першої фази, хв	t _{бр}	-	480	-
Тривалість бродіння тіста, хв	t _{бр}	40...60	20...60	25...30
Кислотність першої фази, град	K	-	14...18	-
Кислотність тіста, град	K	2,5...3,0	4,0...4,5	7,0...8,0
Тривалість вистоювання, хв	t _{вис}	45...60	40...60	25...40
Тривалість випікання, хв	t _{вип}	17...20	40...45	40...45
Марка печі		МІВЕ стелажна	Гостол тунельна	Гостол тунельна
Кількість печей, шт.		2	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	-	2100x12000	2100x12000
Кількість стелажів, шт	N	18	-	-
Плановий вихід, %	B _{пл}	126,0	136,0	138,5
Спосіб тістоприготування		безопарний	безопарний на КМКЗ	безопарний на сухій заквасці

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для батона «Любительського»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті $W=44,0+0,5=44,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75	0,75
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,14	1,99
Маргарин столовий	2,0	17,0	1,66
Лецитин	0,9	8,0	0,82
Разом	109,4	-	92,22

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де $G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_T - масова частка вологи в тісті, %.

$$G_m = \frac{92,22 \cdot 100}{100 - 44,5} = 166,16 \text{ кг}$$

Загальна кількість води (G_B , кг) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_B = G_m - G_{c.p.} \quad (5.2)$$

$$G_B^n = 166,16 - 109,4 = 56,76 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{p.c.}$, $G_{p.ц.}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_B \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де C - кількість солі або цукру з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_B = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

$$G_{p.ц.} = \frac{100 \cdot 2,0}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру $G_B = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{d.c.}$, кг) визначається за формулою

$$G_{d.c.} = \frac{G_B \cdot G_d \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де G_d - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$(1+x)$ - кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{d.c.} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_B = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_B^m = 56,76 - 4,26 - 2,0 - 9,0 = 41,5 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна. [2, 4]

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	5,76	5,76
Розчин цукру	4,0	4,0

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Продовження таблиці 5.3

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Маргарин	2,0	2,0
Лецитин	0,9	0,9
Вода	41,5	41,5
Всього	166,16	166,16

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Осіннього»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний на КМКЗ

масова частка вологи в тісті $W=45,0+1,0=46,0\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Борошно пшеничне другого сорту	30,0	14,5	25,65
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	0,37
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Олія соняшникова	1,5	0,2	1,49
Разом	104,5	-	88,86

Вихід тіста ($G_{т.}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{88,86 \cdot 100}{100 - 46,0} = 164,55 \text{ кг}$$

(5.2) Загальна кількість води ($G_{в.}$, кг) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_g^m = 164,55 - 104,5 = 60,05 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{р.с.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_g = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{1,5 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_g = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$G_6^m = 60,05 - 4,26 - 4,5 = 51,29 \text{ кг}$$

Приймаємо на заміс тіста 8% КМКЗ (концентрованої молочнокислої закваски).

Кількість борошна в заквасці визначаємо за формулою

$$G_6^{\text{зак}} = \frac{G^{\text{зак}} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.5)$$

де $G^{\text{зак}}$ – кількість закваски, кг;

W_3, W_6 – відповідно масова частка вологи закваски і борошна, %.

$$G_6^{\text{зак}} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,8 \text{ кг}$$

Кількість води в КМКЗ $G_6 = 8 - 2,8 = 5,2 \text{ кг}$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.5 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В КМКЗ	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	2,8	67,2
Борошно пшеничне другого сорту	30,0	-	30,0
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Розчин солі	5,76	-	5,76
Олія соняшникова	1,5	-	1,5
Вода	51,29	5,2	46,06
КМКЗ	-	-	8,0
Всього	164,55	8,0	164,55

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Рідний край»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті $W = 49,0 + 1,0 = 50,0\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.6

Таблиця 5.6 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	2,25	0,0	2,25
Поліпшувач «Амбра»	0,04	8,0	0,03
Суша закваска «Вітокан екстра»	0,4	6,0	0,37
Разом	103,69	-	88,4

Вихід тіста (G_t , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{88,4 \cdot 100}{100 - 50,0} = 176,8 \text{ кг}$$

Загальна кількість води (G_v , кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_g^m = 176,8 - 103,69 = 73,11 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{p.c.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 2,25}{26} = 8,65 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_g = 8,65 - 2,25 = 6,4 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{d.c.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{d.c.} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_g = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_g^m = 73,11 - 6,4 - 3,0 = 63,71 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.7 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	60,0
Борошно житнє обдирне	40,0	40,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0
Розчин солі	8,65	8,65
Поліпшувач «Амбра»	0,04	0,04
Суша закваска «Вітокан екстра»	0,4	0,4
Вода	63,71	63,71
Всього	176,8	176,8

5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНИИХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{cep} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\theta} \cdot W_{\theta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\theta} + G_c + \dots} \quad (5.6)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{cup} \cdot (100 - W_{cep})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

3.Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

4.Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{cep}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

5.Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{cup} - q_p)(100 - W_{cep})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.10)$$

6.Затрати борошна при розробці тіста

$$Z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

7.Затрати борошна при випіканні

$$Z_{yn} = q_{yn} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p)]}{100} \quad (5.12)$$

8.Затрати борошна при виході хліба з печі

$$Z_{ykl} = q_{ykl} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn})]}{100} \quad (5.13)$$

9.Затрати борошна при охолодженні

$$Z_{yc} = q_{yc} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl})]}{100} \quad (5.14)$$

10.Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{kp} = q_{kp} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc})]}{100} \quad (5.15)$$

11.Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{umt} = q_{umt} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kp})]}{100} \quad (5.16)$$

12.Втрати від переробки браку

$$B_{\delta p} = q_{\delta p} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{umt})]}{100} \quad (5.17)$$

13.Вихід хліба

$$B_{xl} = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{umt} + B_{\delta p}) \quad (5.18)$$

Таблиця 5.8 Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Любительського»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		166,11	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q_{δ} , %	0,05	B_{δ}	0,08

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,3 * 0,95 * 109 * 70,5}{2} = 3,98$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{\text{уп}} = \frac{12,5 * (166,1 - 4,67)}{100} = 20,18$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{\text{укл}} = \frac{1,2 * (166,1 - 24,9)}{100} = 1,70$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,5 * (166,1 - 26,5)}{100} = 6,28$$

10. Втрати крихт, %

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,03 * (166,1 - 32,83)}{100} = 0,04$$

11. Втрати штучні, %

$$V_{\text{шт}} = \frac{1 * (166,1 - 32,87)}{100} = 1,33$$

12. Втрати браку, %

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 * (166,1 - 34,20)}{100} = 0,03$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$V_{\text{хл}} = 131,88$$

$$V_{\text{шт}} = 130$$

Таблиця 5.9 Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Осіннього»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		164,49	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_{\text{б}}, \%$	0,05	$V_{\text{б}}$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_{\text{т}}, \%$	0,06	$V_{\text{т}}$	0,08
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{\text{бр}}, \%$	2,5	$Z_{\text{бр}}$	3,01
Затрати борошна при розробці тіста	$q_{\text{р}}, \%$	0,7	$Z_{\text{р}}$	0,41
Затрати борошна при випіканні	$q_{\text{уп}}, \%$	9,5	$Z_{\text{уп}}$	15,29
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{\text{укл}}, \%$	0,4	$Z_{\text{укл}}$	0,58

Продовження таблиці 5.9

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,80
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,56
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				25,88

Таблиця 5.10 Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Рідний край»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		176,69	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_{б}, \%$	0,05	$B_{б}$	0,09
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_{т}, \%$	0,06	$B_{т}$	0,08
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,5	$Z_{бр}$	4,72
Затрати борошна при розробці тіста	$q_{р}, \%$	1,0	$Z_{р}$	0,71
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	12,0	$Z_{уп}$	20,53
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	1,0	$Z_{укл}$	1,51
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,5	$Z_{ус}$	6,71
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,8	$B_{шт}$	1,14
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				35,56

Таблиця 5.11 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Батон «Любительський»	166,11	131,88	130,0
Хліб «Осінній»	164,49	138,62	136,0
Хліб «Рідний край»	176,69	141,14	138,5

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на батон «Любительський»

Тісто для батона «Любительського» готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SP 240 E з об'ємом діжі 300 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою :

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.19)$$

де V – об'єм ємності, дм³;

q – норма завантаження ємності борошном, кг (для борошна пшеничного вищого сорту – 30 кг). [2, 4]

$$K = \frac{300 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,9$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.12

Таблиця 5.12 Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Любительського»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу
	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0
Дріжджова суспензія	10,8
Розчин солі	5,18
Розчин цукру	3,6
Маргарин	1,8
Лецитин	0,81
Вода	37,35
Всього	149,54

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_b \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{yn})(100 - q_{yc})} \text{ кг} \quad (5.20)$$

де G_b - маса виробу, кг;

q_{yn}, q_{yc} – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$G_{m.z.} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,5)(100 - 4,5)} = 0,478 \text{ кг}$$

Таблиця 5.13 Технологічний режим приготування батона «Любительського»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Температура початкова	°C	26...28
Тривалість бродіння	хв	40...60
Кислотність кінцева	град	2,5...3,0
Масова частка вологи тіста	%	44,5
Маса шматка тіста	кг	0,478
Тривалість вистоювання	хв	45...60
Температура у вистоювальній шафі	°C	35...40
Тривалість випікання	хв	20
Температура пекарної камери	°C	240...250

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Осінній»

Тісто для хліба «Осіннього» готується безопарним способом на КМКЗ. Поживне середовище для КМКЗ заміщується в заварочній машині ХЗМ-300, тому коефіцієнт перерахунку сировини розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_3} \quad (5.21)$$

де V – робочий об'єм заварочної машини, л;

G_3 – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K = \frac{250}{8} = 31,25$$

Тісто для хліба «Осіннього» готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SP 240 E з об'ємом діжі 300 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.19)

$$K = \frac{300 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1,05$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.14

Таблиця 5.14 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Осіннього»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	КМКЗ на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне першого сорту	87,5	70,56
Борошно пшеничне другого сорту	-	31,5
Дріжджова суспензія	-	6,3
Розчин солі	-	6,04

Продовження таблиці 5.14

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	КМКЗ на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг
Олія соняшникова	-	1,57
Вода	162,5	48,36
КМКЗ	-	8,4
Всього	250,0	172,73

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (5.20)

$$G_{т.з.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,5)(100 - 4,0)} = 0,920 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15 Технологічний режим приготування хліба «Осіннього»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	КМКЗ	Тісто
Температура початкова	°C	32...36	27...30
Тривалість бродіння	хв	480	20...60
Кислотність кінцева	град	14...18	4,0...4,5
Масова частка вологи	%	70	46,0
Маса шматка тіста	кг		0,920
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	°C		35...40
Тривалість випікання	хв		40
Температура пекарної камери	°C		240...250

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Рідний край»

Тісто для хліба «Рідний край» готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SP 240 E з об'ємом діжі 300 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.19)

$$K = \frac{300 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1,05$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Рідний край»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу
	тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне першого сорту	63,0
Борошно житнє обдирне	42,0
Дріжджова суспензія	4,2

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						40

Продовження таблиці 5.16

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу
	тісто на 1 заміс, кг
Розчин солі	9,08
Поліпшувач «Амбра»	0,042
Суша закваска «Вітокан екстра»	0,42
Вода	66,89
Всього	185,63

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (5.20)

$$G_{т.з.} = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,5)} = 0,832 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17 Технологічний режим приготування хліба «Рідний край»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	26...27
Тривалість бродіння	хв	25...30
Кислотність кінцева	град	7,0...8,0
Масова частка вологи	%	50,0
Маса шматка тіста	кг	0,832
Тривалість вистоювання	хв	25...40
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$	35...40
Тривалість випікання	хв	40
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$	240...250

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ($G_b^{доб}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.22)$$

де $P_n^{доб}$ – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ($G_{сир}^{доб}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_b^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.23)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

- Розрахунок добових витрат сировини для батона «Любительського»

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.22)

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = \frac{7,91 \cdot 100}{126,0} = 6,27m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.23)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{6,27 \cdot 3,0}{100} = 0,18m / \text{доб}$$

- сіль харчова

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{6,27 \cdot 1,5}{100} = 0,09m / \text{доб}$$

- цукор білий

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{6,27 \cdot 2,0}{100} = 0,12m / \text{доб}$$

- маргарин столовий

$$G_{\text{м.ст.}}^{\text{доб}} = \frac{6,27 \cdot 2,0}{100} = 0,12m / \text{доб}$$

- лецитин

$$G_{\text{л}}^{\text{доб}} = \frac{6,27 \cdot 0,9}{100} = 0,05m / \text{доб}$$

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Осіннього»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.22)

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = \frac{10,37 \cdot 100}{136,0} = 7,62m$$

з них: борошно пшеничне першого сорту $G_{\bar{o}}^{1c} = \frac{7,62 \cdot 70}{100} = 5,33m$

борошно пшеничне другого сорту $G_{\bar{o}}^{2c} = \frac{7,62 \cdot 30}{100} = 2,29m$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.23)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{7,62 \cdot 1,5}{100} = 0,11m / \text{доб}$$

- сіль харчова

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{7,62 \cdot 1,5}{100} = 0,11m / \text{доб}$$

- олія соняшникова

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = \frac{7,62 \cdot 1,5}{100} = 0,11m / \text{доб}$$

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Рідний край»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.22)

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = \frac{10,71 \cdot 100}{138,5} = 7,73m / \text{доб}$$

з них: борошно пшеничне першого сорту $G_{\bar{o}}^{1c} = \frac{7,73 \cdot 60}{100} = 4,63m$

борошно житнє обдирне $G_{\bar{o}}^{\text{ж.обд.}} = \frac{7,73 \cdot 40}{100} = 3,1m$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.23)

						Арк
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{7,73 \cdot 1,0}{100} = 0,07m / доб$$

- сіль харчова

$$G_c^{доб} = \frac{7,73 \cdot 2,25}{100} = 0,17m / доб$$

- поліпшувач «Амбра»

$$G_n^{доб} = \frac{7,73 \cdot 0,04}{100} = 0,003m / доб$$

- суха закваска «Вітокан екстра»

$$G_{с.з.}^{доб} = \frac{7,73 \cdot 0,4}{100} = 0,03m / доб$$

Таблиця 5.18 Добові витрати сировини на хлібозаводі

Асортимент	Борошно				Дріжджі		Сіль	
	пшен в/с	пшен 1с	пшен 2с	жит обд	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Батон «Любительський»	6,27	-	-	-	3,0	0,18	1,5	0,09
Хліб «Осінній»	-	5,33	2,29	-	1,5	0,11	1,5	0,11
Хліб «Рідний край»	-	4,63	-	3,1	1,0	0,07	2,25	0,17
Разом	6,27	9,96	2,29	3,1	-	0,36	-	0,37

Продовження таблиці 5.18

Асортимент	Цукор		Маргарин		Лецитин		Олія соняшникова	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Батон «Любительсь- кий»	2,0	0,12	2,0	0,12	0,9	0,05	-	-
Хліб «Осінній»	-	-	-	-	-	-	1,5	0,11
Хліб «Рідний край»	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом	-	0,12	-	0,12	-	0,05	-	0,11

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

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Для тарного зберігання сировини проводимо наступні розрахунки за формулою

$$F = \frac{G_{\text{скл}}}{\rho} \quad (6.1)$$

де $G_{\text{скл}}$ – складський запас сировини, кг;

ρ – норма навантаження сировини на 1 м².

- для дріжджів пресованих	$F = \frac{1,08}{0,54} = 2,0$
- для солі харчової	$F = \frac{5,55}{0,8} = 6,93$
- для цукру білого	$F = \frac{1,8}{0,8} = 2,25$
- для маргарину	$F = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$
- для олії соняшникової	$F = \frac{1,65}{0,66} = 2,5$
- для лецитину	$F = \frac{0,75}{0,54} = 1,38$
- для поліпшувача «Амбра»	$F = \frac{0,04}{0,4} = 0,1$
- для сухої закваски «Вітокан екстра»	$F = \frac{0,45}{0,54} = 0,83$

Приймаємо площу холодильної камери для дріжджів пресованих і маргарину – 3,5 м²; площу для іншої сировини – 14 м².

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування 2089 упаковок/год приймаємо поліпропілен.

Запас пакувального матеріалу повинен бути – 7206,9 кг на 30 діб, тому площа для зберігання поліпропілену становить:

$$F = \frac{7,2}{1,0} = 7,2 \text{ м}^2$$

6.3. Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища ($S_{\text{хл}}$, м²) розраховується за формулою

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$$S_{xl} = S_1 \cdot P_n \quad (6.2)$$

де P_n – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

S_1 – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства

- для батона «Любительського» $S_{xl} = 10 \cdot 7,91 = 79,1 \text{ м}^2$
- для хліба «Осіннього» $S_{xl} = 10 \cdot 10,37 = 103,7 \text{ м}^2$
- для хліба «Рідний край» $S_{xl} = 10 \cdot 10,71 = 107,1 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища 289,9 м²

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{xl} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 289,9 / 100 = 58 \text{ м}^2$$

Біля експедиції будуть передбачені підсобно-виробничі приміщення для: експедитора – 8 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 18 м²; склад пакувальних матеріалів – 7,2 м².

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (N_c , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_c = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_c} \quad (7.1)$$

де $G_{доб}$ – добові витрати борошна, т;

V_c – об'єм силоса, т.

- для борошна пшеничного вищого сорту $N_c = \frac{6,27 \cdot 7}{32} = 1,37$ приймаємо 2 шт
- для борошна пшеничного першого сорту $N_c = \frac{9,96 \cdot 7}{32} = 2,17$ приймаємо 3 шт
- для борошна пшеничного другого сорту $N_c = \frac{2,29 \cdot 7}{32} = 0,5$ приймаємо 1 шт
- для борошна житнього обдирного $N_c = \frac{3,1 \cdot 7}{32} = 0,67$ приймаємо 1 шт

Приймаємо разом 8 силосів (1 запасний) марки ХЕ-160 А. [4]

7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та для підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній ($N_{б.л.}$, шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{б.л.} = \frac{G_{б}^{доб}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.2)$$

де $G_{б}^{доб}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{6,27}{23 \cdot 1,5} = 0,18 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{9,96}{23 \cdot 1,5} = 0,28 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного другого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{2,29}{23 \cdot 1,5} = 0,07 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{3,1}{23 \cdot 1,5} = 0,09 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 4 борошняні лінії з просіювачами марки А6-ПМТ-М потужністю 1,5-3,0 т/год.

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_{б.}^{год} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.3)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для батона «Любительського» готується одна технологічна фаза – тісто

Приймаємо замість тіста на одній тістомісильній машині для роботи двох печей

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Любительського»

$$G_{б.}^{год} = \frac{(172,8 \cdot 2) \cdot 100}{126,0} = 274,28 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту $V_{в.б.} = \frac{274,28 \cdot 2}{650} = 0,84 \text{ м}^3$

Для хліба «Осіннього» готуються дві технологічні фази - КМКЗ і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Осіннього»

$$G_{б.}^{год} = \frac{451,2 \cdot 100}{136,0} = 331,76 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для КМКЗ 2,8%)

$$V_{в.б.} = \frac{9,28 \cdot 11,5}{650} = 0,16 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 67,2%)

$$V_{в.б.} = \frac{222,95 \cdot 2}{650} = 0,68 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 30%)

$$V_{в.б.} = \frac{99,53 \cdot 4}{650} = 0,61 \text{ м}^3$$

Для хліба «Рідний край» готується одна технологічна фаза - тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Рідний край»

$$G_{б.}^{год} = \frac{466,2 \cdot 100}{138,5} = 336,6 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 60%)

$$V_{в.б.} = \frac{201,96 \cdot 2}{650} = 0,62 \text{ м}^3$$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 40%)

$$V_{в.б.} = \frac{134,64 \cdot 4}{650} = 0,82 \text{ м}^3$$

Приймаємо:

6 виробничих бункерів марки ХС-63В об'ємом 1,0 м³

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{в.б.} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}}, \text{ хв} \quad (7.4)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

$$t = \frac{1,0 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 26 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини [6].

На хлібозаводі готуються розчин солі і розчин цукру. Розраховуємо об'ємності (V , м^3) для добового запасу розчинів за формулою

$$V = \frac{G_c^{\text{доб}} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot A} \quad (7.5)$$

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$);

ρ – густина рідини, т/м^3 ;

A – концентрація рідини, %.

- для розчину солі
$$V = \frac{0,37 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 1,42 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 ємності марки ХС-46 – об'ємом по $1,0 \text{ м}^3$

- для розчину цукру
$$V = \frac{0,12 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,32 \cdot 50} = 0,21 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХС-48 – об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

Перед виробництвом з дріжджів пресованих готується дріжджова суспензія, яка перекачується у витратну ємність, де приймаємо змінний запас сировини. Розраховуємо об'єм ємності за формулою (6.8)

- для дріжджової суспензії
$$V = \frac{0,36 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,5} = 0,43 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХС-47 – об'ємом $0,55 \text{ м}^3$

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Осіннього» готується КМКЗ – концентрована молочнокисла закваска.

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.6)$$

де $G_{\text{нф}}$ – витрати напівфабрикатів, кг/хв. ;

t – час бродіння н/ф, хв. ;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м^3 .

$$V_{\text{нф}} = \frac{0,44 \cdot 480 \cdot (1+0,5)}{0,8} = 396,0 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей ($N_{\text{нф}}$, шт) для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}} \quad (7.7)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{396,0}{300} = 1,32 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Маса закваски (G , кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}} \quad (7.8)$$

$$G = \frac{0,44 \cdot 480}{2} = 105,6 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{м.зам}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.9)$$

$$N_{м.зам} = \frac{105,6}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 0,57 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{зам}$, хв) розраховується за формулою

$$ч_{зам} = \frac{ч_о}{H_{м.зам}} \quad (7.10)$$

$$ч_{зам} = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та три чани (з них один запасний) марки ХЄ-48 місткістю 300 л.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для батона «Любительського» замішується в двшвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SP 240 E з нижнім вивантаженням і об'ємом діжі 300 дм³, виброджує в кориті для бродіння марки ХТР.

Приймаємо одну тістомісильну машину для виробництва виробів на двох печах.

Завантаження діжі борошном ($G_{д}^{\delta}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{д}^{\delta} = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг} \quad (7.11)$$

де V – об'єм діжі, л;

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

$$G_{д}^{\delta} = \frac{300 \cdot 30}{100} = 90 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна ($G^{\text{год}}$, кг) розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{пл}} \text{ кг} \quad (7.12)$$

де $P_n^{\text{год}}$ – потужність печі, кг/год;

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

$$G^{\text{год}} = \frac{172,8 \cdot 100}{126} = 137,14 \text{ кг}$$

Кількість діж для годинної роботи печі (D_m , шт) розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G_{д}^{\delta}} \text{ шт} \quad (7.13)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$D_m = \frac{(137,14 \cdot 2)}{90} = 3,04 \text{ хв}$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.14)$$

$$r = \frac{60}{3,04} = 20 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість зайнятості машини (T, хв) розраховується за формулою

$$T = t_{\text{зам}} + t_{\text{зач}} \quad \text{хв} \quad (7.15)$$

$$T = 8 + 5 = 13 \quad \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{\text{т.м.}}$, шт.) розраховується за формулою

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{T}{r} \quad (7.16)$$

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{13}{20} = 0,65 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Місткість для бродіння тіста ($V_{\text{т}}$, дм^3) розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_{\text{б}}^m \cdot t_{\text{бр}} \cdot 100}{q} \quad (7.17)$$

$$V = \frac{5,76 \cdot 40 \cdot 100}{30} = 768,0 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 0,8 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю $0,8 \text{ м}^3$

Тісто для хліба «Осіннього» замішується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SP 240 E з нижнім вивантаженням і об'ємом діжі 300 дм^3 , виброджує в кориті для бродіння марки ХТР.

Завантаження діжі борошном ($G_{\text{б}}^{\text{д}}$, кг) розраховується за формулою (7.11)

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна ($G^{\text{год}}$, кг) розраховується за формулою (7.12)

$$G^{\text{год}} = \frac{451,2 \cdot 100}{136} = 331,76 \text{ кг}$$

Кількість діж для годинної роботи печі ($D_{\text{т}}$, шт) розраховується за формулою (7.13)

$$D_m = \frac{331,76}{105} = 3,15 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою (7.14)

$$r = \frac{60}{3,15} = 19 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість зайнятості машини (T, хв) розраховується за формулою (7.15)

$$T = 8 + 5 = 13 \quad \text{хв}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Кількість тістомісильних машин ($N_{т.м.}$, шт.) розраховується за формулою (7.16)

$$N_{т.м.} = \frac{13}{19} = 0,68 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Місткість для бродіння тіста ($V_{т.}$, $дм^3$) розраховується за формулою (7.17)

$$V = \frac{7,52 \cdot 30 \cdot 100}{35} = 644,57 дм^3 \text{ приймаємо } 0,7 м^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю $0,7 м^3$

Тісто для хліба «Рідний край» замішується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SP 240 E з нижнім вивантаженням і об'ємом діжі $300 дм^3$, виброджує в кориті для бродіння марки ХТР.

Завантаження діжі борошном ($G_{б.д.}$, кг) розраховується за формулою (7.11)

$$G_{б.д.} = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 кг$$

Годинні витрати борошна ($G^{год}$, кг) розраховується за формулою (7.12)

$$G^{год} = \frac{466,2 \cdot 100}{138,5} = 336,6 кг$$

Кількість діж для годинної роботи печі ($D_{т.}$, шт) розраховується за формулою (7.13)

$$D_{т.} = \frac{336,6}{105} = 3,2 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою (7.14)

$$r = \frac{60}{3,2} = 19 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість занятості машини (T , хв) розраховується за формулою (7.15)

$$T = 8 + 5 = 13 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{т.м.}$, шт.) розраховується за формулою (7.16)

$$N_{т.м.} = \frac{13}{19} = 0,68 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Місткість для бродіння тіста ($V_{т.}$, $дм^3$) розраховується за формулою (7.17)

$$V = \frac{7,77 \cdot 30 \cdot 100}{35} = 666,0 дм^3 \text{ приймаємо } 0,7 м^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю $0,7 м^3$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ($N_{д.}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{д.} = \frac{n_n \cdot x}{n_{д.}} \text{ шт} \quad (7.18)$$

де n_n – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

x - коефіцієнт запасу на зупинку ($x=1,04-1,05$);

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

n_d – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках (n_n , шт/хв) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{год}}{G \cdot 60} \text{ шт / хв} \quad (7.19)$$

де $P_n^{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

G - маса виробу, кг.

Кількість робочих колисок ($N_{p.к.}$, шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{p.к.} = \frac{N_n \cdot t_{к.в.}}{t_{вип}} \text{ шт} \quad (7.20)$$

де N_n – кількість рядів виробів в печі, шт;

$t_{к.в.}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;

$t_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

Для попереднього вистоювання розраховуємо необхідну кількість колисок ($N_{кол.}$, шт.) у шафі за формулою:

$$N_{p.к.} = \frac{N_{m.з.}}{n_{кол}} \text{ шт} \quad (7.21)$$

де $N_{m.з.}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;

$n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колискі шафи, шт..

Кількість тістових заготовок ($N_{т.з.}$, шт.) у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N_{m.з.} = \frac{P_n^{год} \cdot t_{н.в.}}{G \cdot 60} \text{ шт} \quad (7.22)$$

- для батона «Любительського»

$$n_n = \frac{(172,8 \cdot 2)}{0,4 \cdot 60} = 15 \text{ шт / хв}$$

$$N_n = \frac{15 \cdot 1,05}{40} = 0,39 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_{m.з.} = \frac{(172,8 \cdot 2) \cdot 10}{0,4 \cdot 60} = 144 \text{ шт}$$

$$N_{p.к.} = \frac{144}{8} = 18 \text{ шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах ($N_{ваг.}$, шт.), розраховується за формулою:

$$N_{ваг.} = \frac{N_{m.з.}^{о.в.}}{n_{ваг.} \cdot n_n} \quad (7.23)$$

де $N_{т.з.}^{о.в.}$ – кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання, шт. розраховується за формулою (6.25)

$n_{ваг.}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.

n_n - кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{m.з.} = \frac{172,8 \cdot 45}{0,4 \cdot 60} = 324 \text{ шт}$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					54

$$N_{ваз.} = \frac{324}{8 \cdot 18} = 2,25 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки KEMPER Imperator ПМВ, тістоокруглювач марки KEMPER, шафа попереднього вистоювання марки ІК, тістозакаточна машина марки KEMPER, шафа остаточного вистоювання MIWE GVA.

- для хліба «Осіннього» подового круглої форми

$$n_n = \frac{451,2}{0,8 \cdot 60} = 10 \text{шт} / \text{хв}$$

$$N_o = \frac{10 \cdot 1,05}{40} = 0,26 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{р.к.} = \frac{47 \cdot 50}{40} = 59 \text{шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ «Гостол» до складу якої входить: тістоподільник Соча, округлювач Sabotin 2 ТМ «Гостол», шафа остаточного вистоювання FKP-A ТМ «Гостол» [12].

- для хліба «Рідний край» подового овальної форми

$$n_n = \frac{466,2}{0,7 \cdot 60} = 12 \text{шт} / \text{хв}$$

$$N_o = \frac{12 \cdot 1,05}{40} = 0,31 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{р.к.} = \frac{74 \cdot 30}{40} = 56 \text{шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ «Гостол» до складу якої входить: тістоподільник Соча, формуюча машина TOOS ТМ «Гостол», шафа остаточного вистоювання FKP-R ТМ «Гостол» [12].

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 2089 упаковок/год в упаковки із поліпропілену.

Кількість пакувальних машин (N, шт.) розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.24)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

Приймаємо різально-пакувальну машину марки Holly Sucer (Німеччина) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год.

$$N = \frac{2089}{1200} = 1,74 \text{ приймаємо 2 шт}$$

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.25)$$

де $P_{год}$ – продуктивність печі, кг/год;

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) ($N_{год}$, шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (7.26)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнеру ($ч$, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.27)$$

Потрібна кількість контейнерів (N_k , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_k = \frac{P_{год}T}{nqk} \quad (7.28)$$

Таблиця 7.1 Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість вагонеток
				лотків	контейнерів			
Гостол тунельна	Хліб «Осінній»	451,2	12,8	36	5	12	4	18
Гостол тунельна	Хліб «Рідний край»	466,2	7,0	67	9	6,5	4	34
MiWE Rollin erplus стелажна	Батон «Любительський»	172,8	7,2	24	3	20	4	12 Для 2-х печей 24 шт
Разом								76

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	8	ХЕ-160А	V=32 т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	4	А6-ПМТ	1,5-3,0 т/год	2900x856 x1810	
3.		Бункер виробничий	6	ХЕ-63В	V=1,0 м ³	L=2830 d=1500	
4.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
5.		Мішалка	2	Х-14	0,2 м ²	1286x885	
6.		Жиророзтоплювач	1	Х-15	0,2 м ²	1350x675	
7.		Дозатор води	3	АВБ-100	0-100 л	900x700x 2000	
8.		Дозатор борошна	4	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
9.		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
10.		Ємність витратна	2	ХЄ-46	V=1000 дм ³	H=1050 d=1200	
11.		Ємність витратна	1	ХЄ-47	V=550 дм ³	H=1725 d=1460	
12.		Ємність витратна	1	ХЄ-48	V=300 дм ³	H=980 d=750	
13.		Машина заварочна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850 x1020	
14.		Чан для бродіння закваски	3	ХЄ-48	V=0,3 м ³	H=980 d=750	
15.		Машина тістомісильна	3	Diosna SP 240 E	600 кг/год	1345x1805 x820	
16.		Корито для бродіння тіста	1 2	ХТР	V=0,8 м ³ V=0,7 м ³	3100x1060 x3220	
17.		Тістоподільник	2	Соча ТМ «Гостол»	100-120 шт/хв	1250x1230 x1430	
18.		Тістоподільник	1	KEMPER Emperor ПМВ	150-700 шт/год	1630x650x 1440	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Продовження таблиці 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
19.		Округлювач	1	Sabotin 2	3200 шт/год	850x850x1400	
20.		Округлювач	1	KEMPER	2500 шт/год	1080x1080x1604	
21.		Закаточна машина	1	KEMPER	2500 шт/год	962x1400x708	
22.		Шафа попереднього вистоювання	1	ІК	1345 шт/год	1985x1250x2550	
23.		Формуюча машина	1	TOOS	2400 шт/год	3333x870x1750	
24.		Шафа остаточного вистоювання	1	FKP-A ТМ «Гостол»	6400 шт/год	6430x3850x3665	
25.		Шафа остаточного вистоювання	1	FKP-R ТМ «Гостол»	6000 шт/год	6430x3850x3665	
26.		Шафа остаточного вистоювання	2	MIWE GVA	2400 шт/год	1800x2000x2650	
27.		Автоматичний посадчик	1	MIWE athlet		1600x2560	
28.		Піч тунельна	2	ТМ «Гостол»	9-10 т/доб	3270x2460x2500	
29.		Піч стелажна	2	MIWE Rollin eplus	120-500 кг/год	1550x1600x2560	
30.		Контейнер	76		V=0,87м ³	740x620	
31.		Різально-пакувальна машина	2	Holly Sucer	P=1200-3500 шт/год	1100x680x738	

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						58

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Головне завдання виробничої лабораторії – раціональна організація технологічного процесу, який забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних технологічних затратах і високій організації праці.

Робота лабораторії складається з наступних етапів:

1. Аналіз сировини, яка поступає на підприємство. Аналізується кожна партія сировини, причому органолептичні властивості і фізико-хімічні показники визначають постійно, а інші – вибірково. Всі аналізи проводяться за методиками згідно Держ.стандартів.
2. Виробничо-технологічна робота полягає у розробці технологічних планів і годинних технологічних графіків, у складанні виробничих рецептур і визначенні технологічних режимів, у складанні вказівок по змішуванню борошна, втрат і затрат, контролі встановлених технологічних режимів і параметрів. Повинні покращувати процес і якість продукції. Розробляти нові прогресивні технологічні схеми.
3. Контроль якості готової продукції. Проводиться для кожної партії. Лабораторія керує роботою контролерів готової продукції і результати фіксує у лабораторних журналах.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1.

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад борошна	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном «Білизномір»	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	підковоподібним магнітом	кожна партія	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при t=130°C, 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
Дріжджі пресовані, дріжджова суспензія	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	густина	ареометром	кожна партія	технолог
Сіль, розчин солі;	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Маргарин столовий	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Олія соняшникова	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
КМКЗ, тісто	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	вибірково	технолог
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	готовність вибродження	візуально	постійно	тістоміс, технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 10 шт. заготовок	вибірково	машиніст трм, технолог

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	тривалість вистійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випіканні	технолог, оператор
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	за різницею маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
	усихання виробів	за різницею маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка вологи виробу	висушуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	пористість	пробником Журавльова	2-3 раз в зміну	технолог

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						61

вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Результати контролю основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах.

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.

Фіксуються загальні відомості про якість борошна, яке поступило на склад підприємства; дані документів про якість борошна, результати аналізів, проведених лабораторією; заключення про якість борошна, порядок його використання.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.

Заносяться дані про якість усієї сировини, що поступила на склад, крім борошна; дані якісних посвідчень; результати аналізу, проведеного лабораторією; заключення про якість партій сировини.

Форма №3. Журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

Заносяться результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на хлібозаводі.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів.

Записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються хлібозаводом.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.

Записуються дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку металодомішок у сировині.

Записуються дані обліку добової кількості та характеристики металодомішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоуловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва.

Позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства.

Форма №8. Плани по якості готової продукції.

Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні, в одному екземплярі на основі записів в журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів (Форма №3).

Форма №9 №10. Плани по якості борошна. Плани по якості сировини.

Плани виписуються лабораторією в одному екземплярі і подаються на підпис керівнику на наступний день після проведення дослідів

Форма № 11. Вказівки про порядок видачі борошна зі складу на виробництво.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації [9].

Начальник ВТЛ керує роботою лабораторії, несе персональну відповідальність за виконання задач і функцій лабораторії.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					62

Обов'язки:

- 1) забезпечити безперебійну роботу лабораторії, виконання нею задач і функцій, установлених діючими нормативними актами;
- 2) забезпечити дотримання і впровадження державних стандартів на продукцію і на методи визначення їхньої якості;
- 3) не допускати користування контрольно-вимірювальними приладами для визначення якості хлібопродуктів, не перевіреними в установленому порядку чи несправними;
- 4) забезпечити правильне зберігання в лабораторіях зразків борошна і продукції і їх здачу відповідно до діючих правил;
- 5) забезпечити правильне й у строго встановлений термін складання звітності про якість виробленої продукції і продукції, що зберігається, а також звітність про виконання норм виходу продукції;
- 6) інформувати керівництво підприємства про усі випадки порушень встановленого порядку приймання, розміщення і зберігання сировини, готової продукції, вироблення нестандартної продукції, вимагаючи негайної ліквідації цих порушень і проведення необхідних заходів щодо упорядкування виробництва;
- 7) забороняти випуск продукції при відсутності затверджених на неї в установленому порядку стандартів чи технічних умов;
- 8) організувати технічне навчання для підвищення кваліфікації працівників лабораторії;
- 9) розподіляти обов'язки між працівниками лабораторії і затверджувати посадові інструкції.

Обов'язки змінного технолога:

- вхідний контроль сировини;
- ведення робочих журналів для контролю технологічних процесів;
- перевірка наявних рецептур і технологічних карт;
- забезпечення та контроль дотримання технології виробничих процесів і експлуатації обладнання;
- розробка технологічної документації;
- розрахунок нормативів витрат сировини та матеріалів, норм часу;
- розрахунок собівартості, складання калькуляційних карт;
- контроль якості вихідної сировини та готової продукції;
- контроль дотримання санітарних норм і правил;
- аналіз інвентаризації;
- ведення внутрішньої документації;
- робота в рамках системи безпеки харчових продуктів (FSSC 22000), ощадливого виробництва (Lean).

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					63

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Конкурентоспроможність підприємства являє собою одну з найважливіших категорій ринкової економіки, яка характеризує можливості та рівень ефективності адаптації підприємства до умов ринкового середовища. Конкуренція на ринку хлібопекарських виробів в Україні доволі інтенсивна, що пов'язано із великою кількістю хлібопекарень і зі щорічним зменшенням кількості споживання цих виробів. Загострення конкуренції на ринку хліба потребує швидкого реагування на зміну господарської ситуації та прийняття оптимальних управлінських рішень. Саме тому тема підвищення конкурентоспроможності вітчизняних хлібопекарських підприємств стає дедалі актуальнішою. У вирішенні проблеми конкурентоспроможності таких підприємств важливим є використання їх внутрішніх важелів і резервів. Зважаючи на це, одним із основних засобів підвищення конкурентоспроможності як окремого підприємства, так і усієї галузі хлібопекарської промисловості є раціональне використання ресурсів. Для вітчизняних хлібопекарень ця проблема особливо гостра через відзначену експертами недостатню раціональність використання на них різних видів ресурсів.

Раціональне використання ресурсів передбачає розумне, свідоме, економне, дбайливе використання якісних ресурсів, які придбані за відповідною ціною і наявні у відповідному обсязі. Раціональне й економне використання матеріально-технічних і трудових ресурсів, спрямоване на зниження рівня витрат, дозволяє підвищити ефективність виробництва загалом без додаткових вкладень. Водночас конкурентоспроможність підприємства як системи синтезує технічні, технологічні, економічні, соціальні, психологічні та управлінські аспекти його стабільного функціонування, а отже, передбачає проектування, створення, реалізацію і використання відповідних продуктів (процесів, об'єктів). А конкурентоспроможність підприємства як інтегральна (і водночас відносна) характеристика інтегрує показники якості та ресурсомісткості всіх його процесів і об'єктів на всіх стадіях їх життєвого циклу.

Тому, при проектуванні хлібозаводу використовуємо:

- Безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна в силосах марки ХЄ-160 А;
- Замість тіста в двошвидкісних тістомісильних машинах марки Diosna SP 240 E з нижнім вивантажуванням тіста;
- Оброблення тіста на обладнанні ТМ KEMPER і ТМ «Gostol»;
- Випікання виробів на сучасних хлібопекарських печах марки Gostol, MIWE Rollin eplus з автоматичним посадчиком MIWE athlet;
- Пакування виробів на пакувальних машинах марки Holly Sucer.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					64

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Стан екологічної безпеки докiлля контролює Міністерство Екологічної Безпеки України. Також проводиться контроль промислових викидiв в атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидiв (ГДВ), норм скидiв стiчних вод, тимчасово погоджених скидiв (ТПС) i гранично допустимих скидiв (ГДС), якiсть поверхневих вод сушi, стан ґрунтiв.

Охорона навколишнього середовища на підприємствi характеризується комплексом вжитих заходiв, якi спрямованi на попередження негативного впливу дiяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці. Для охорони навколишнього середовища на підприємствi проводяться заходи для зниження рiвня забруднень, що виробляється підприємством:

- Виявлення, оцiнка, постійний контроль та обмеження викиду шкiдливих елементiв в атмосферу;
- Розробка нормативно-правових актiв та комплексу природоохоронних заходiв.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлiбопекарських печей i парових котлiв. Оскільки на даному підприємствi в хлiбобулочному цеху стоять печi марки Gostol, якi працюють на природному газi, то основними забрудниками атмосфери є оксид азоту та вуглецю.

При бродiнні тiстових напiвфабрикатiв - заквасок, опар, тiста, - в повітря примiщень видiляються дiоксид вуглецю, пари етанолу, леткi кислоти, оцтовий альдегiд та iншi сполуки.

Також до викидiв можна вiднести пил основної стровини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, iншi пилоподiбнi добавки.

Стiчні води на підприємствi забрудненнi мiкроорганiзмами, що накопичуються на обладнаннi, стiнах, пiдлозi примiщення. Також стiчні води забрудненнi продуктами бродiння (вода пiсля миття бродильних апаратiв) - спиртами, органiчними кислотами, жирами, азотовмiщуючими речовинами.

Нарiвнi з забрудненням атмосфери i водного середовища, внаслідок виробничої дiяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтiв токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, вiдходи промислового виробництва.

З метою запобiгання забрудненню ґрунтiв на хлiбозаводi своєчасно ретельно збирають, вивозять i знешкоджують рiдкi та твердi вiдходи виробничої дiяльності: мазут, змащувальнi матерiали, промислове смiття тощо.

На хлiбозаводi, щоб забезпечити необхідний рiвень чистоти повітря у зонi, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсiюють в атмосферi шляхом встановлення труб висотою вiд 25 до 70 м.

Територiя даного підприємства є озелененою, адже зеленi насадження вiдiграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберiгання борошна в

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата		65

складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлено тканні фільтри. А у заквасочному відділенні встановлено приточно-витяжну вентиляцію.

На хлібозаводі водопостачання здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається в каналізацію. Саме тому перед пуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита. Крім цього на підприємстві систематично проводиться дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства, що в свою чергу зменшує кількість патогенних мікроорганізмів, які поширюються саме через воду.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 метрів. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена різноманітними рослинами і деревами. Зелені насадження різноманітних форм і видів відіграють важливу пилезахисну роль.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Мінекобезпеки України. Проводиться контроль джерел промислових викидів у атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

При виробленні хлібобулочних виробів повинні дотримуватися вимогам охорони праці і техніки безпеки, що містяться в Державних стандартах безпеки праці та діючих «Правилах техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств хлібопекарської і макаронної промисловості». Дотримання «Правил» обов'язкове для всіх керівників, інженерно-технічних працівників, робітників і службовців підприємства. Відповідальність за дотримання «Правил» при експлуатації підприємства покладається на керівника підприємства.

Для кожної професії або виду робіт на підприємстві розроблені та затверджені в установленому порядку інструкції з охорони праці. Виробничий персонал може бути допущений до ведення технологічного процесу тільки після проходження інструктажу з охорони праці, що включає вступний інструктаж та інструктажі на робочому місці (первинний і плановий періодичний), про що повинен бути зроблений запис в журналі інструктажу. Інструктаж проводить безпосередньо керівник ділянки робіт. При зміні технології, освоєнні нових технологічних процесів, модернізації та впровадженні нових видів сировини і матеріалів, адміністрація підприємства розробляє нові інструкції з охорони праці та провести позапланові інструктажі з працюючими

Електробезпека

Сучасний рівень технічного прогресу неможливий без широкого впровадження електроустаткування, що у свою чергу викликає необхідність постійного вдосконалювання вимог до його безпечного обслуговування й засобів захисту. Робота в області електробезпеки повинна ґрунтуватися на продуманій, чіткій, конкретній системі заходів, що забезпечує повне й точне виконання «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Забезпечення засобами індивідуального захисту

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Фінансування охорони праці

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається здійснювати за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів, що виділяються

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

окремим рядком, та за рахунок інших джерел фінансування, визначених законодавством.

Для підприємства, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

Працівники хлібозаводу постійно забезпечуються спецодягом, спецвзуттям і особистими засобами захисту. Проводяться навчання та атестація персоналу, який обслуговує об'єкти підвищеної небезпеки, операторів газових печей, компресорщиків, операторів котельні, електромонтерів, електрозварювальників, слюсарів-сантехніків.

Мікроклімат виробничих приміщень

Одним із кліматичних факторів, що впливає на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, трубопроводів, печей.

Мікроклімат робочої зони нормується у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88, ДСН 3.36-042-99. За класифікацією робіт за важкістю та енергозатратами, робота на хлібозаводі відноситься до категорії ІІа – середньої важкості, тому оптимальні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні хлібозаводу наступні:

В холодний період року:

- оптимальна температура 18...20⁰С
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,2 м/с

В теплий період року:

- оптимальна температура 21...23⁰С
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,3 м/с

Заходи для нормалізації відносної вологості і температури: вентиляція, кондиціонування, опалення.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням.

Вентиляція

Для технічних потреб використовуються системи кондиціонування. Технологічне обладнання повинно бути герметизоване, а для видалення пари – обладнане витяжками. Як засіб видалення аерозолів із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату, слід встановлювати апарати для кондиціонування повітря.

Шкідливі речовини, які виділяються при виробництві та засоби боротьби з ними

Одним із основних видів сировини для хлібопекарського виробництва є борошно. Його переміщення у виробничих цехах, борошняному складі та інших приміщеннях супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення його ГДК до 2...6 мг/м³ може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше ніж 10...15 мг/м³ при наявності джерела спалаху призводить до вибуху.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Тому для видалення борошняного пилу передбачені місцеві відсоси повітря за допомогою аспіраційних систем.

Крім того, технологічний заміс тіста, пов'язаний з бродінням, супроводжується виділенням в навколишнє середовище диоксиду вуглецю. ГДК цієї речовини в повітрі складає 0,5%. Підвищення цієї концентрації несприятливо відбивається на здоров'ї людей.

Пожежна безпека

Хлібозавод відноситься до підприємств 2 ступеню вогнестійкості. З метою запобігання виникнення пожеж всі будівельні конструкції виконані з негорючих матеріалів. Для оповіщення про виникнення пожежі передбачена система автоматизованої сигналізації, яка спрацьовує при підвищенні температури більше допустимої. Склад БЗБ, просіювальне відділення, тістоприготувальне, пекарний зал, відносяться до категорії В по пожежній безпеці.

Для гасіння пожежі на хлібозаводі є водопровід для протипожежного водопостачання.

Для гасіння електроустановок, які знаходяться під напругою, є вуглекислотні вогнегасники ВУ-2, ВУ-5, ВУ-8.

Хлібозавод забезпечений засобами пожежегасіння, які розміщені на спеціальних щитах, а також ящиками з піском.

Техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання хлібозаводу

Для безпечної експлуатації технологічного обладнання, воно розташовано на відстані не меншій 0,8 м від стін та колон. Відстань між двома паралельними технологічними лініями становить 2 м.

Рухомі частини обладнання мають огорожу, яка блокувана з механізмом вимикання приводу. Обладнання фарбується у світлий колір, а стіни та підлога обкладені плиткою. На устаткуванні розміщені інструкції по обслуговуванню та по техніці безпеки які затверджені головним інженером.

Для обслуговування обладнання, що знаходиться на висоті 1,5 м і більше влаштовані площадки зі сходами. Ширина сходів не менше 0,6 м, а висота поручнів не менше 1 м.

У тістоприготувальному відділенні з підкатними діжами повинно бути передбачене місце для миття діж з підведенням холодної і гарячої води і трапами у підлозі.

Управління обладнанням здійснюється з пультів управління, але на самому обладнанні встановлені вимикачі для його негайного зупинення. Печі мають контрольно-вимірвальні прилади та оснащені автоматичною системою управління. На щитах управління є звукова та світлова сигналізація для контролю різних параметрів.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					69

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, 2002.- 363 с.
2. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
3. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн. наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
4. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
5. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв.- К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
6. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
7. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
8. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.
9. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
10. Бочарова О.В. НАССР і системи управління.- К.: Атлант, 2016.- 376 с.
11. О.В.Войналович, Є.І.Марчиниша. Охорона праці в галузі (харчові технології). Підручник для студентів спеціальності «Харчові технології».-К.: Центр навчальної літератури, 2018.- 582 с.
12. Бойчук Л Д., Соломенно Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. — Суми: Університетська книга, 2003. — 284 с.
13. Андрейцев А.К. Основи екології: Підручник. — К.: Вища шк., 2001. —

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

358 с.

14. Gostol Горан Хлебопекарное оборудование. URL: <https://emach.ru/firma-i-partnery/gostol-goran/>
15. Печи MIWE Rollin <https://prom.ua/ua/Miwe-roll-in.html>
16. Автоматичний посадчик для завантаження <https://harch.tech/2021/06/10/miwe-athlet-bakito/>
17. <https://prom.ua/ua/Oborudovanie-dlya-proizvodstva-muchnyh-izdelij;3187-Kemper>

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71