

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

« ___ » _____ 2020 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2020 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 місті Сміла Черкаської області з встановленням автоматизованих ліній виробництва формових виробів

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-14 ск

_____ Стрілець Марія Андріївна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Бондаренко Юлія Вікторівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

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

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 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

Ковбаса В.М.

“16” березня 2020 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Стрілець Марії Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в місті Сміла Черкаської області з встановленням автоматизованих ліній виробництва формових виробів

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна, доцент, кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року № 231-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 2 червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Губернський» формовий, масою 0,7 кг. Спосіб приготування тіста на густій заквасці. Піч тупікова Г4-ХПФ-16А (колисок в печі 39). Хліб тостерний молочний формовий, масою 0,5 кг. Спосіб приготування тіста безопарний. Піч тунельна РРР (площа поду 18,9 м²). Батон з висівками, масою 0,3 кг. Спосіб приготування тіста на великій густій опарі. Піч тунельна РРР (площа поду 18,9 м²) 2 шт.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у м. Сміла, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки 6. Розрахунок площ складських приміщень, хлібосховища та експедиції. 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина 13. Система екологічного управління (Охорона довкілля). 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А 3; апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів – 1 аркуш формату А 3; план хлібозаводу у масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А 3; розрізи 1-1, 2-2 у масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А 3; експлікація – 1 аркуш формату А3.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 16 березня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в місті Сміла, вибір асортименту продукції.	04.05 – 05.05.2020	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	06.05.2020	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	07.05 – 08.05.2020	Виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання	11.05 – 12.05.2020	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05 – 14.05.2020	Виконано
6.	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05 – 16.05.2020	Виконано
7.	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05 – 18.05.2020	Виконано
8.	Креслення планів підприємства	19.05 – 25.05. 2020	Виконано
9.	Креслення розрізів підприємства	26.05 – 28.05.2020	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва	29.05.2020	Виконано
11.	Охорона праці, система екологічного управління	30.05 – 31.05.2020	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	01.06.2020	Виконано
13.	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, попередній захист кваліфікаційної роботи	02.06.2020	Виконано

Здобувач

_____ **Стрілець М. А.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ **Бондаренко Ю. В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі Стрілець Марії Андріївни на тему: «Проект хлібозаводу у місті Сміла з встановленням автоматизованих ліній виробництва формових виробів» впроваджено у виробництво: хліб житньо-пшеничний губернський (з борошна житнього житнього обдирного і пшеничного другого сорту) формовий, масою 0,7 кг; хліб пшеничний тостерний молочний (з борошна пшеничного вищого сорту) формовий, масою 0,5 кг та батон з висівками (з борошна пшеничного вищого сорту) масою 0,3 кг.

Для випікання виробів встановлено тунельні печі PPP та вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-12.

Обраний асортимент запропоновано виготовляти такими способами: хліб губернський – на густій заквасці, батон з висівками – на великій густій опарі, хліб тостерний молочний – безопарним способом.

Замішування тіста для батона висівкового передбачено в тістомісильній машині безперервної дії Х-12, для хліба тостерного та губернського - тістомісильних машинах періодичної дії Діосна з нижнім вивантаженням та А2-ХТЗБ.

Для виробництва хліба тостерного молочного встановлено автоматизовану лінію ТМ «J4» до складу якої входить також спіральний кулер для охолодження готових виробів. Для виробництва батону висівкового запропоновано тісторозробне обладнання ТМ «Glimek».

Для пакування хліба тостерного молочного та батону висівкового встановлено різально-пакувальну машину DPPL-55 Dovaina та пакувальну машину FLM 2000.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 118 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах.

Ключові слова: хліб «Губернський», хліб тостерний молочний, батон з висівками, тунельні печі PPP та вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-12.

ANNOTATION

In the qualification work Strilets Maria Andreevna on the topic: "The project of the bakery in the city of Smila with the installation of automated production lines of molded products" introduced into production: rye-wheat provincial bread (from rye rye peel and wheat second grade), weighing 0.7 kg ; toasted whole wheat bread (from premium wheat flour) shaped, weighing 0.5 kg and bran loaf (from premium wheat flour) weighing 0.3 kg.

PPP tunnel ovens and a Г4-РПА-12 stand-by-oven unit have been installed for baking products.

The selected range is proposed to be made in the following ways: provincial bread - on thick sourdough, loaf with bran - on a large thick dough, toaster milk bread - steamless method.

Kneading of dough for bran loaf is provided in the kneading machine of continuous action X-12, for toaster and provincial bread - kneading machines of periodic action of Diosna with the lower unloading and А2- ХТЗБ.

For the production of toasted dairy bread, an automated line of ТМ "J4" has been installed, which also includes a spiral cooler for cooling finished products. For the production of bran loaf dough processing equipment ТМ "Glimek" is offered.

The DPPL-55 Dovaina cutting and packing machine and the FLM 2000 packing machine are installed for packing of toaster's milk bread and bran loaf.

Qualification work includes technological calculations and selection of equipment.

The explanatory note of the qualification work is set out on 118 pages, the graphic part is presented on 4 sheets.

Key words: "Gubernsky" bread, toasted dairy bread, loaf with bran, PPP tunnel ovens and stand-by-oven unit Г4-РПА-12.

ЗМІСТ

	с.
Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Сміла, вибір асортименту продукції	6
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	19
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	24
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	32
5. Технологічні розрахунки.....	35
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	35
5.2 Розрахунок пофазних рецептур, розрахунок виходу виробів, розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	37
5.3 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини.....	59
6. Розрахунок площ складських приміщень, хлібосховища та експедиції.....	65
6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	65
6.2 Розрахунок площ хлібосховищ та експедиції.....	67
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	68
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	68
7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів.....	71
7.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	73
7.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	76
7.5 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	79
7.6 Розрахунок тара-обладнання.....	80
8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	82
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	83
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	97
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	101
12. Будівельна частина.....	103
13. Система екологічного управління.....	105
14. Безпека життєдіяльності.....	107
Висновки та рекомендації.....	112
Список джерел посилання.....	113

					Проект хлібозаводу у місті Сміла з встановленням автоматизованих ліній виробництва формових виробів		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка		
Розроб.	Стрілець М.А.				Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Бондаренко Ю.В.				КР	4	114
Реценз.					ННІХТ ТХ-4-14ск		
Н. Контр.							
Затверд.	Ковбаса В. М.						

ВСТУП

Центральне місце у продовольчих системах усіх країн світу займають хліб і зернові продукти, які є джерелом вуглеводів, білків, вітамінів групи В та мінералів. Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави.

Наразі серед промислових виробників хліба та хлібобулочних виробів основна частка припадає на вертикально-інтегровані компанії: концерн «Хлібпром» (м. Львів); ПАТ «Київхліб» (м. Київ; ТОВ «ХК «Хлібні інвестиції»; ТМ «Кулиничі» (м. Харків); ТМ «Формула смаку» (м. Кропивницький); ТМ «Хлібодар» (м. Запоріжжя). Ці компанії-виробники постачають на ринок країни понад 3/4 обсягів хлібопродукції промислового виробництва [1].

В Україні хліб та хлібобулочні вироби є доступними харчовими продуктами, котрі завжди знаходяться на полицях магазинів. В асортименті хлібобулочної продукції переважає хліб пшеничний, його частка займає 41,9 % ринку, хліб житньо-пшеничний і пшенично-житній – 31,7 %, вироби булочні – 24,8 %, хліб житній – 1,1 %, інші види хліба – 0,6 % ринку.

Важливим завданням подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є підвищення ефективності діяльності хлібопекарської галузі в продовольчій системі України та її конкурентоспроможності на зовнішніх ринках, оновлення та раціональне використання потенціалу галузі, забезпечення населення країни якісною хлібопекарською продукцією вимагають розроблення Стратегії розвитку хлібопекарської галузі, яка має охопити напрями і заходи вирішення усіх проблем, у тому числі державної підтримки правового й економічного характеру, з перспективою постійного моніторингу та контролю виконання визначених завдань.

Одне з найважливіших напрямків підвищення ефективності виробництва і поліпшення якості продукції хлібопекарської промисловості — створення раціональної структури підприємства галузі, механізація і автоматизація виробничих процесів на базі новітніх технологій. Також важливою є розробка сучасних технологій упаковки і автоматизованих приладів для контролю властивостей сировини [1].

Будівництво нового хлібозаводу в місті Сміла є доцільним, так як нове підприємство зможе повністю забезпечити населення свіжим хлібом та задовольнити попит. На хлібозаводі встановлене сучасне обладнання та повністю автоматизована лінія виробництва тостерного хліба.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 114 с. та графічної частини на 4 аркушах формату А3.

						Арк.
						5
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Головною задачею проектування хлібопекарських підприємств є постійне підвищення технічного рівня хлібозаводів, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих хлібопекарських підприємств.

Новий хлібозавод пропонується будувати в місті Сміла Черкаської області.

Сміла – місто, яке знаходиться поряд з містом Черкаси. В місті розташовані навчальні заклади, два коледжі та міські лікарні. Кількість населення в м. Смілі 67,5 тисяч осіб, а в прилеглих населених пунктах близько 31,9 тисяч осіб.

Хлібом і хлібобулочними виробами місто та оточуючі села забезпечуються за рахунок доставки з міста Черкаси.

Проведемо розрахунок для встановлення потреби населення міста Сміла у хлібобулочних виробках.

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

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Сміла складаємо таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення м. Сміла	67,5
2.	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10% від чисельності місцевого населення)	6,75
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності корінного населення)	3,37
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	6,75
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	3,37
6.	Загальна кількість споживачів хліба	87,75

Розрахунок потреби населення міста Сміла та Смілянського району у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$Pi = Ч \times Ni, \text{ кг}$$

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

					Арк.
					6
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Ч – чисельність населення м. Сміла та Смілянського району, чол.;

N_i – норми споживання кожного продукту на рік, кг

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

$$P_i = 87,75 \times 101,105 = 8872 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{\text{дн}}) \times 1 / K_{\text{н}}$$

де $K_{\text{дн}}$ – кількість днів роботи підприємства на рік;

$K_{\text{н}}$ – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = (8872 / 330) \times 1 / 0,7 = 38,4 \text{ т/добу}$$

Фактична потужність діючого підприємства становить 38,7 т/добу. Тобто новий хлібозавод самостійно забезпечить потреби населення м. Сміла.

Будівництво нового хлібозаводу буде здійснюватися за рахунок інвестицій.

Побудова хлібозаводу в місті Сміла є географічно вигідним відповідно розташування до баз сировини та місць збуту продукції, є достатня кількість споживачів. Побудова у вибраному місці відповідає санітарним правилам, вимогам, далеко від хімічного заводу, місцевого смітника. Будівельний майданчик має сприятливий рельєф, не затоплюється повеневими водами.

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства був підібраний таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення. При цьому був врахований асортимент виробів, які випускаються хлібозаводами міста Черкаси.

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Губернський» формовий з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, масою 0,7 кг;
2. Хліб тостерний молочний формовий з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг;
3. Батон з висівками подовий, овальний з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,3 кг.

У численному асортименті продукції хлібопекарської промисловості переважають вироби з пшеничного сортового борошна, бідного на біологічно активні речовини, тому важливим є збільшення кількості виробництва житньо-пшеничних видів хліба. Цінність їх обумовлюється значним вмістом незамінних амінокислот, вітамінів групи В і РР. У житніх сортах хліба порівняно з пшеничними на 30 % більше заліза, вдвічі – магнію, калію; більше харчових волокон; вони довше зберігають свіжість. Так як хліб «Губернський» виготовляють з суміші житнього і пшеничного борошна, такий хліб матиме попит у населення та буде конкурентоспроможним [2].

Хліб тостерний молочний виготовляють з використання цукру, маргарину, олії та сухого знежиреного молока. Такий хліб матиме високі смакові властивості, що робить його конкурентоспроможним, а також, внесення сухого молока підвищить біологічну цінність виробу за рахунок молочного білку альбуміну. Альбумін підвищує скор незамінних амінокислот. Також сухе

						Арк.
						7
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

знежирене молоко збагатить вироби мінеральними речовинами, кальцієм та залізом.

Батон з висівками виготовляють з використанням цукру, олії та пшеничних висівок. Такий виріб матиме високі смакові властивості, що робить його конкурентоспроможним, а також, за рахунок внесення висівок буде збагачений харчовими волокнами, мінеральними речовинами, незамінними амінокислотами, збільшиться кількість білків, жирів та клітковини і значно зменшиться кількість вуглеводів та калорійність виробу [2].

Сировина, що використовується в технологічному процесі виробництва виробів, закупається з відповідних підприємств, таких як ТДВ «Узинський цукровий комбінат» – цукром, ТОВ «АРГОН» – борошном житнім обдирним, ТОВ «УКРЖИР» – маргарином, ТОВ «Комбінат хлібопродуктів» – борошном пшеничним вищого та другого сорту та пшеничних висівок, державне підприємство «АРТЕМСІЛЬ» – сіллю кухонною, ПАТ «Компанія Ензим» – дріжджами хлібопекарськими пресованими, ПАТ «Вінницький олійножировий комбінат» – олією, ТОВ «Аваро» – молоко сухе знежирене, «Agro-Ukraine» – насіння кропу.

При проектуванні заводу пропонується встановлення 4 технологічних ліній на базі різних печей, а саме тупикової печі Г4-ХПФ-16А та тунельних печей РРР, забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Технічну характеристику тупикової печі Г4-ХПФ-16А наводимо в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика тупикової печі Г4-ХПФ-16А [3]

Продуктивність, по формовому хлібу, 0,7 кг, кг/год	504
Довжина, мм	7080
Ширина, мм	2910
Висота, мм	3560
Встановлена потужність, вВт	7
Кількість робочих колик, шт.	39
Маса металоконструкції, кг	9000
Площа поду, м ²	16
Витрати палива (природного газу), м ³ /год	14,3

Печі марки Г4-ХПФ-16А призначені для випічки широкого асортименту хлібобулочних виробів з пшеничного і житнього борошна. Це печі з пекарною камерою тупикового типу і колісково-ланцюговим конвеєром.

Всі печі оснащені автоматичною системою регулювання і підтримки температури в пекарній камері. Тупикові пристрої комплектуються блоковими, безпечними, автоматизованими пальниковими пристроями кращих зарубіжних фірм [3].

Піч Г4-ХПФ-16А має три регульовані зони випічки по довжині конвеєра, що дозволяють встановити різні температурні режими в пекарній камері як

					Арк.
					8
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

спочатку і в кінці пекарної камери, так і зверху і знизу тістової заготовки при випічці. Температура також регулюється шиберами по ширині поду [3].

Технічну характеристику тунельної печі РРР наводимо в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика тунельної печі РРР [4]

Продуктивність, кг/год	342
Ширина стрічки, мм	2,1
Довжина, мм	11600
Ширина, мм	3100
Висота, мм	2850
Площа поду, м ²	18,9

Універсально-модульна збірна концепція печей відповідає всім вимогам хлібопекарського виробництва від малих виробництв до високопродуктивних промислових заводів. Служить для виробництва хлібобулочних виробів, житнього і житньо-пшеничного хліба, булочних виробів, бісквітів, печива, кексів, пряників, піци, сухарів, солоних паличок і кондитерських напівфабрикатів. Печі з шириною стрічки від 0,6 м до 4,0 м працюють на всіх видах рідкого і газоподібного палива з високим рівнем термічної ефективності і є основою для організації виробництва з низьким об'ємом людської праці. До встановлення на новому підприємстві були встановлені печі з розміром поду 2,1X12 м [4]

Перевагою печей є [4]:

- ізоляція бічних частин печі від нульової висоти;
- низька витрата електроенергії приводів, завдяки застосуванню перетворювачів частоти;
- низька витрата газу або інших видів палива;
- малий витік тепла в приміщення заводу;
- надійний пальник із зовнішнім підсмоктуванням повітря;
- мінімальний догляд;
- високоякісні голландські транспортні стрічки від відомих виробників.

Проектом передбачено приготування хліба «Губернського» на густій заквасці, хліба тостерного молочного безопарним способом та батону з висівками на великій густій опарі.

Спосіб приготування тіста на густих заквасках забезпечує швидке закисання заквасок, оскільки молочнокислі бактерії в густому середовищі розвиваються краще, ніж у рідкому. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат. Завдяки низькій вологості вона швидко набирає кислотність. Недоліком є густа консистенція заквасок, яка ускладнює їх транспортування і дозування. При порційному приготуванні традиційних густих заквасок і тіста в діжах закваску дозують вручну. Тому технологічний режим приготування тіста на густих заквасках при зміні ритму роботи менш гнучкий [2].

При опарному способі тістоприготування дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування

						Арк.
						9
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

напівфабрикатів. Але він триваліший, вимагає більшої кількості обладнання і значно більшої площі для його розміщення [2].

Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук.

Як правило, сіль і цукор в опару не вносять, тому що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Але при переробці борошна зі слабкою клейковиною, підвищеною автолітичною активністю рекомендується вносити в опару біля 0,25 % солі для зниження активності ферментів і укріплення клейковини [2].

При безопарному способі тісто готують із всієї сировини, що передбачена рецептурою в одну стадію. За цим способом витрати пресованих дріжджів на розпушення тіста становлять 2,0 – 3,0 % від маси борошна в тісті, залежно від сорту борошна і рецептури виробів.

Загалом, 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 [2].

Замішування закваски та тіста для хліба «Губернського» проводять у тістомісильній машині А2-ХТ-3Б.

Тістомісильна машина марки А2-ХТ-3Б використовується в складі хлібопекарського обладнання, що має високу продуктивність (200 кг/год і більше). Тістомісильна машині підходить для замішування дріжджового тіста на основі будь-якого борошна: пшеничного, житньо-пшеничного та житнього [5].

Замість тіста відбувається в підкатній діжі, що має об'єм 330 дм³. Діжа оснащена кареткою і коліщатами, що дозволяє переміщати її з одного місця на інше відповідно до технологічного процесу хлібопекарського виробництва.

Траєкторія обертання місильного органу при роботі має складну форму. Обертання здійснюється в двох сегментах, навколо осі діжі і навколо своєї осі. Початок або закінчення роботи проводиться підніманням або опусканням траверси тістомісильної машини. Траверса має кришку, що перешкоджає попаданню в тісто сторонніх предметів і розпилення інгредієнтів при перемішуванні. Є отвір для візуального спостереження за тим, що відбувається процесом [5].

Технічні характеристики тістомісильної машини А2-ХТ-3Б наводимо в таблиці 1.4. [5]

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики тістомісильної машини А2-ХТ-3Б

Об'єм діжі, дм ³	330
Продуктивність, кг/год	1350
Вологість тіста, що замішується, %	33 – 54
Тривалість замісу однієї порції тіста, хв	5 – 6,5
Потужність приводу місильного органу, кВт	4

					Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	10

Потужність приводу повороту траверси, кВт	0,75
Мінімальна порція тіста, що замішується, кг	25
Завантаження діжі борошном при вологості тіста 48 – 54 %, кг	120
Габаритні розміри, мм	1800x1100x 1250
Маса, кг	740

Замішування тіста для хліба тостерного молочного проводять у тістомісильній машині з нижнім вивантаженням діжі Діосні.

Особливістю тістомісильної машини є оптимальний розмір спірального місильного органу, захоплюючий весь простір діжі від стінок до середини. Особлива форма місильного органу забезпечує однорідне перемішування і швидкісний режим. Тістомісильні машини цієї марки вважаються оптимальним і універсальним рішенням для приготування практично будь-якого сорту тіста. Машини демонструють стабільну якість при приготуванні невеликих порцій і повного обсягу діжі. На відміну від інших машин, не мають відсікача. Це дозволяє замішувати все тісто цілком одним шматком, скорочує час замісу і виключає нагрівання тіста при замісі [6].

Технічні характеристики тістомісильної машини Діосна наводимо в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Технічні характеристики тістомісильної машини Діосна [6]

Об'єм діжі, дм ³	260
Місткість діжі по борошну, дм ³	150
Місткість діжі по тісту, дм ³	200
Кількість швидкостей	2
Потужність, кВт	10
Габаритні розміри, мм	1540x1248x 1480
Маса, кг	910

Тісто та опару для батону з висівками з висівками проводять у тістомісильних машинах Х-12.

Тістомісильна машина Х-12 являє собою корито, виготовлене з нержавіючої сталі і розділена в середині (приблизно посередині) вертикальною перегородкою на два відділення. У першому відділенні відбувається утворення тіста, а в другому - його пластифікація, аерація, транспортування до вихідного патрубку. На його осі знаходиться вал з вісімнадцятьма лопатками, встановленими по гвинтовій лінії. Вал приводиться в рух від мотор-редуктора через муфту. Борошно, вода та інші компоненти для замісу тіста безперервно надходять в корито. У першій частині дана маса ретельно перемішується лопатками, в середній частині корита є перегородка. Перемішана маса, що витісняється в міру надходження нових порцій через перегородку, додатково

опрацьовується і пластифікується лопатями, після чого через випускний отвір надходить в апарат для бродіння [7].

Технічні характеристики тістомісильної машини Х-12 наводимо в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Технічні характеристики тістомісильної машини Х-12 [7]

Продуктивність, т/добу	15 – 25
Об'єм корита, дм ³	150
Кількість місильних валів	1
Кількість місильних лопатей	8
Потужність, кВт	2,8
Габаритні розміри, мм	1080x1280x2067
Маса, кг	780

Метою оброблення тіста є виготовлення тістових заготовок певної маси і форми, а також розпушення їх перед посадкою у піч. Оброблення тіста включає такі технологічні операції: поділ тіста на шматки, їх округлення, попереднє вистоювання, формування тістових заготовок і остаточне вистоювання [2].

Механічна обробка пшеничного тіста під час поділу, округлення, надання заготовці певної форми позитивно впливає на його структурно-механічні властивості. Внаслідок подрібнення пор під час механічної обробки утворюється мікропориста структура. Вона, а також тонка плівка, що утворюється на заготовці при обробленні, добре утримують газоподібні сполуки на наступних етапах технологічного процесу, сприяють одержанню хліба з гарним об'ємом, світлішою м'якушкою, тонкостінною, рівномірною пористістю [2].

Поділ тіста на шматки має забезпечити одержання тістових заготовок з масою, яка з урахуванням затрат на наступних етапах технологічного процесу дозволить одержати готові вироби заданої маси.

Під час технологічної операції округлення шматки тіста набувають круглої форми. Внаслідок пружньо-еластичного і пластичного характеру деформації тістові заготовки при округленні в ній відбувається рівномірне розподілення і часткове видалення діоксиду вуглецю, змінюються фізико-механічні властивості її структури. Поверхневий шар заготовки ущільнюється, зменшується його газопроникливість. На тістовій заготовці утворюється тонка поверхнева плівка. Ця плівка сприяє підвищенню газотримувальної здатності тіста під час остаточного вистоювання, покращанню об'єму і пористості виробів [2].

Метою попереднього вистоювання є зняття внутрішніх напружень у заготовці, що утворилися під час поділу та округлення, відновлення структури клейковинного каркасу. У процесі попереднього вистоювання внаслідок явища релаксації у заготовці розсмоктовуються напруження, зруйновані ланцюги структури частково поновлюються, покращується її структура, дещо збільшується об'єм [2].

Метою операції формування тістових заготовок є надання їм форми, передбаченої нормативною документацією для даного виробу. Спосіб надання заготовці певної форми залежить від виду виробів. Під час операції формування

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

у тістовій заготовці рівномірно розподіляються газоподібні складові, що покращує структуру пористості виробів. Заготовка добре утримує надану їй форму під час вистоювання і випікання [2].

Основною метою остаточного вистоювання є відновлення частково зруйнованої при формуванні структури тіста, інтенсивне бродіння з метою максимального розпушення тістової заготовки, збільшення її в об'ємі [2].

Хліб «Губернський»

Замішане виброджене тісто направляють на тістоподільник-укладальник ШЗЗ-ХД-ЗУ з шнековим нагнітачем і подільною головкою в якому здійснюється поділ тіста на заготовки і автоматична укладка їх у форми. При подальшому обертанні ділильного барабану відміряний шматок тіста виштовхується поршнем і, після досягнення відрізної кромки нижнього вікна зовнішнього барабана, знімається нею. Протилежний карман в цей час заповнюється тістом [8].

Технічні характеристики тістоподільника-укладальника ШЗЗ-ХД-ЗУ наводимо в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Технічні характеристики тістоподільника-укладальника ШЗЗ-ХД-ЗУ [8]

Продуктивність, шт./хв	30
Маса тістових заготовок, кг	0,7 – 1,1
Допустима похибка, %	1,0
Частота обертання нагнітального шнека, об/хв.	87
Потужність електродвигуна, кВт	
Шнек	3,0
Ділильна головка	0,55
Частота обертання, об./хв.	1000
Габаритні розміри, мм	1810x3400x1105
Маса, кг	810

Після поділу тіста на шматки і укладання його у форми, тістові заготовки направляють на остаточне вистоювання до вистійної шафи Г4-ХРГ-40. Шафа має Г-подібну форму, з розташуванням горизонтальної частини вистійної камери на висоті 2 метри від підлоги. Дана конструктивна особливість дозволяє розміщувати під шафою тістоформувальне обладнання, що дозволяє найбільш раціонально використовувати виробничу площу. Підтримка заданих параметрів температури і вологості всередині шафи здійснюється автоматично за допомогою встановлених виконавчих механізмів і приладів. Шафи виготовляються із сучасних високотехнологічних і корозійностійких матеріалів, зручні в транспортуванні, прості в монтажі і обслуговуванні. Обшивка шафи виготовлена з пластикових панелей з ущільненням, що забезпечує повну герметичність шафи. Через вікна, розташовані в певних місцях, добре проглядається внутрішній простір шафи, дозволяючи здійснювати візуальний контроль процесу вистоювання тістових заготовок [9].

Технічні характеристики вистійної шафи Г4-ХРГ-40 наводимо в таблиці 1.8.

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.8 – Технічні характеристики вистійної шафи Г4-ХРГ-40 [9]

Кількість робочих колик, шт.	38
Потужність, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм	1300x3210x6000
Маса, кг	4550

Батон з висівками

Замішане виброджене тісто направляють до тістоподільної машини ТМ «Glimek» з поршневым нагнітачем. Це безшумний автоматичний тісто подільник з системою всмоктування тіста, який підходить для всіх видів тіста. Міцна конструкція, виска точність поділу поряд з експлуатаційною гнучкістю, пов'язаною з широким діапазоном поділу і можливістю поділу різних видів тіста роблять тісто подільник придатним для всіх хлібозаводів [10].

Технічні характеристики тістоподільної машини ТМ «Glimek» наводимо в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Технічні характеристики тістоподільної машини ТМ «Glimek» [10]

Продуктивність, шт./год	750 – 1800
Маса тістових заготовок, г	180 – 2300
Потужність, кВт	1,1
Рівень шуму	72
Маса, кг	540

З тістоподільної машини тістові заготовки надходять до тістоокруглювача ТМ «Glimek». Тістоокруглювач оснащений частотним регулюванням швидкості обертання конусу. Можливість використання функції обдування в тому числі підігрітим повітрям, антиадгезійним покриттям конуса і жолобів. Центральне регулювання зазору між конусом і жолобами. Загальний шлях тістової заготовки до 4 м. Розроблений для виробництва широкого асортименту виробів. Настроювальні округлюючі жолоби машини дозволяють працювати з тістом будь-якої консистенції, великим ваговим діапазоном заготовок і різною продуктивністю. Жолоби зі спеціальним покриттям Glim Metallic гарантують повне округлення тістової заготовки при роботі з м'якими і липкими сортами тіста [10].

Технічні характеристики тістоокруглювача ТМ «Glimek» наводимо в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Технічні характеристики тістоокруглювача ТМ «Glimek» [10]

Продуктивність, шт./год	3600
Маса тістових заготовок, г	380 – 1000
Потужність, кВт	1,5
Габаритні розміри, мм	1190x1220x1450
Маса, кг	410

					Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	14

Після округлення тістові заготовки відправляється в шафу попереднього вистоювання ТМ «Glimek» карманного типу. Модульна конструкція дозволяє використовувати цю шафу на хлібопекарських підприємствах з будь-якою продуктивністю. Час вистоювання можна збільшити або зменшити шляхом відкриття ступок перевантажувальних камер. Особливості: корпус і люльки з нержавіючої сталі: вбудований витяжний вентилятор, зсувні вікна з полікарбонату, знімні кишеньки з сітчастого нейлону, неприлипаюче покриття перевантажувальних камер [10].

Технічні характеристики шафи попереднього вистоювання ТМ «Glimek» наводимо в таблиці 1.11.

Таблиця 1.11 – Технічні характеристики шафи попереднього вистоювання ТМ «Glimek» [10]

Габарити, мм	2795x1930x3100
Кількість кишень в колиці, шт	10
Кількість колісок, шт	72
Загальна кількість кишень, шт	720
Ваговий діапазон, г	100 – 1500
Продуктивність, шт/год	1800

Вистояні тістові заготовки направляються на формування в тістозакатувальну машину ТМ «Glimek». Машина призначена для роботи з будь-яким видом тіста. Машина призначена для батонів, багетів, булочок тощо, а також може розгортати круглий хліб і основу для піци. Дві пари регульованих розкочувальних валків гарантують бажану товщину тістових заготовок. Валки виготовлені з харчового пластика і забезпечені підпружинними скребками для легкого очищення. Висота притискної дошки регулюється з точністю до 1 мм. Вона оснащена двома клинами, легко піднімається і може бути закріплена у вертикальному положенні [10].

Технічні характеристики тістозакатувальної машини ТМ «Glimek» наводимо в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Технічні характеристики тістозакатувальної машини ТМ «Glimek» [10]

Потужність, кВт	1,1
Продуктивність, шт/год	3000
Ваговий діапазон, г	30 – 1800
Ширина розкочувальних валків, мм	400
Робоча ширина, мм	600
Габарити, мм	2290x900x1480
Вага, кг	550

Після формування, тістові заготовки надходять до шафи остаточного вистоювання Г4-РШВ.

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		15

Технічні характеристики шафи остаточного вистоювання Г4-РШВ наводимо в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Технічні характеристики шафи остаточного вистоювання Г4-РШВ [11]

Кількість колисок, шт	313
Розмір колисок: жолоб, мм	2090x125x85
Кількість тістових заготовок у колісці, шт	6
Габарити, мм	6652x3340x3945
Маса, кг	6000

Для виробництва хліба тостерного молочного в проєкті запропоновано встановлення автоматизованої лінії тостового хліба ТМ «J4» Ліберецького заводу (Чехія). До складу лінії входить тістоподільник, тістоокруглювач, шафа попереднього вистоювання, тістозакаточна машина, укладальник тістових заготовок у форми, шафа остаточного вистоювання та піч РРР. Лінія оснащена системою закривання форм кришками і їх знімання. Для завантаження форм до шафи остаточного вистоювання і печі застосовується автоматична система ригелів (штовхачів), яка називається «Редлер». Для виймання виробів з форм застосовується пристрій депанер. Депанер - пристрій для автоматичного виймання хліба з форм (за допомогою вакууму або голок), а також перекладання його з транспортера форм на транспортер хліба. На проєктованому підприємстві застосований спосіб виймання форм з застосуванням системи силіконових вакуум-присосок. Звільнені форми повертаються до місця завантаження тістових заготовок, при цьому обприскуються олією. Цикл лінії повністю замкнутий [12].

Модульне планування хлібопекарських стрічкових печей типу РРР задовольняє всі вимоги промислового хлібопекарського виробництва, в тому числі великих виробничих комбінатів і малих пекарень. Хлібопекарські печі типу РРР призначені для випічки всіх типів хлібобулочних виробів, перш за все, житнього і житньо-пшеничного хліба, булочних виробів, бісквітів, печива, кексів, пряників, піци, сухарів, паличок і кондитерських напівфабрикатів.

Хліб тостерний молочний охолоджують за допомогою спірального конвеєра ТМ «J4». Конвеєр призначений для охолодження хлібобулочних виробів після випічки і подачі їх на нарізку і упаковку. Устаткування відрізняється компактними розмірами і високою енергетичною ефективністю і забезпечує швидке і якісне охолодження хліба, батонів, булок тощо. Переваги кулера для охолодження хліба:

- швидке і якісне охолодження хлібобулочних виробів після випічки;
- можливість повної автоматизації процесу виробництва;
- можливість охолодження різних видів продукції без переналагодження системи;
- можливість одночасного охолодження різних видів виробів;
- компактні розміри в порівнянні з іншими типами конвеєрів;
- рівномірний охолодження свіжевипеченою хлібною продукцією;

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- зниження втрат маси хлібобулочних виробів при охолодженні;
- швидке охолодження хліба для профілактики картопляної хвороби;

Застосування охолоджувального обладнання забезпечує стабілізацію властивостей упакованого хліба, булочок, здоби, батонів, калачів, кондитерської випічки, а також продовження терміну їх споживання без шкоди для якості [12].

Після охолодження хліб тостерний молочний надходить до різально-пакувальної лінії DPPL-55 Dovaina. Це повністю автоматизоване обладнання по нарізці та упаковці хліба, відповідає всім вимогам гігієни і безпеки, що пред'являються до обладнання, що використовується на підприємствах харчової промисловості. За допомогою різально-пакувальної лінії можна нарізати і упаковувати вироби з білого і чорного хліба, формовий, круглий, подовий хліб, як нарізаний, так і цілісний. Лінія легко ріже навіть важко нарізаємий житній хліб. Це досягається за допомогою створених і введених унікальних вдосконалених механізмів мастила і чищення ножів, які дозволяють більше, ніж удвічі, в порівнянні з іншим обладнанням, скоротити витрати на мастило. Мастильна система працює без контакту з ножами, але при цьому не створює небажаного масляного туману. Лінія унікальна ще й тим, що нарізані вироби можна упаковувати половинками. При поверненні половинки затискаються, що дозволяє виробу зберегти форму і скибочки не розкидаються при повороті [13].

Технічні характеристики різально-пакувальної лінії DPPL-55 Dovaina наводимо в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Технічні характеристики різально-пакувальної лінії DPPL-55 Dovaina [13]

Довжина нарізаються хлібних виробів, мм	150 – 400
Довжина при нарізці половинок, мм	150 – 400
Висота нарізаються хлібних виробів, мм	60 – 120
Ширина нарізаються хлібних виробів, мм	75 – 240
Товщина скибочки, мм	12
Потужність інсталяції, кВт	14
Напруга живлення лінії, Гц	50
Витрата лінією стисненого повітря, Бар	6
Продуктивність лінії, шт./хв	55
Маса лінії, кг	2600

Батон з висівками пакується на пакувальній машині FLM 2000, яка дозволяє упаковувати продукцію в термозварювані трьохшовні пакети типу Flow Pack. Всі виконавчі механізми управляються сервоприводами, модульна конструкція полегшує експлуатацію, виконання з нержавіючої сталі AISI 304 передбачає використання з харчовими і нехарчовими продуктами. Широкий діапазон розмірів пакета, а також великий набір додаткових опцій роблять автомат універсальним при порівняно невеликих розмірах [14].

					Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	17

Таким чином, в кваліфікаційній роботі передбачено:

- впровадження такого асортименту виробів: хліб «Губернський», хліб тостерний молочний та батон з висівками;
- для випікання запропонованого асортименту встановлено такі печі: тупикова піч Г4-ХПФ-16А та тунельна піч РРР;
- для замішування тіста на лініях встановлено: тістомісильну машину А2-ХТ-ЗБ, тістомісильну машину Діосна та тістомісильну машину Х-12;
- для виробництва хліба тостового молочного встановлено автоматизовану лінію ТМ J4;
- для виробництва батону висівкового запропоновано тісторозробне обладнання ТМ «Glimek»;
- для охолодження встановлено спіральний кулер ТМ J4
- для пакування виробів встановлено пакувальну машину DPPL-55 Dovaina та пакувальну машину FLM 2000.

Для внутрішньо-заводського транспортування борошна впроваджено аерозоль транспортування, також для підготовки стиснутого повітря для нього встановлюють повітродувки Kaeser.

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

В кваліфікаційній роботі передбачено передбачено приготування хліба «Губернського» на густій заквасці, хліба тостерного молочного безопарним способом та батону з висівками на великій густій опарі.

Спосіб приготування тіста на густих заквасках забезпечує швидке закисання заквасок, оскільки молочнокислі бактерії в густому середовищі розвиваються краще, ніж у рідкому. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат. Завдяки низькій вологості вона швидко набирає кислотність. Недоліком є густа консистенція заквасок, яка ускладнює їх транспортування і дозування. При порційному приготуванні традиційних густих заквасок і тіста в діжах закваску дозують вручну. Тому технологічний режим приготування тіста на густих заквасках при зміні ритму роботи менш гнучкий [2].

При опарному способі тістоприготування дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів. Але він триваліший, вимагає більшої кількості обладнання і значно більшої площі для його розміщення.

Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук [2].

Як правило, сіль і цукор в опару не вносять, тому що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Але при переробці борошна зі слабкою клейковиною, підвищеною автолітичною активністю рекомендується вносити в опару біля 0,25 % солі для зниження активності ферментів і укріплення клейковини.

При безопарному способі тісто готують із всієї сировини, що передбачена рецептурою, в одну стадію. За цим способом витрати пресованих дріжджів на розпушення тіста становлять 2,0 – 3,0 % від маси борошна в тісті, залежно від сорту борошна і рецептури виробів [2].

Загалом, 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 [2].

						Арк.
						19
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

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

Технологічна схема виробництва будь-якого виду хлібобулочного виробу включає в себе послідовність окремих технологічних етапів і операцій, виконання яких дозволяє отримувати вироби, що відрізняються найкращою якістю.

Перший етап виробництва охоплює прийом, переміщення в складські приміщення і ємкості і подальше зберігання всіх видів сировини. Умови прийому зберігання порядок підготовки і пуску у виробництво проводиться згідно «Правил організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах» [2].

Сировина надходить на підприємства партіями. Кожна партія сировини повинна відповідати нормативній документації і супроводжуватися сертифікатом відповідності і посвідченням якості із зазначенням відповідності норм безпеки.

Сировина як основна, так і додаткова, підлягає обов'язковому огляду. Ретельно оглядають упаковку та маркування сировини і перевіряють її відповідність нормативній документації. Якщо упаковка пошкоджена, то підраховують кількість пошкоджень. Якщо виникають сумніви щодо відповідності якості сировини в пошкоджених місцях якості всієї партії, складають пробу з тих місць і проводять відповідні аналізи [2].

Під час приймання сировину зважують. При доставці сировини в автоборошновозах проводять перевірку маси сировини шляхом зважування автоборошновоза на автомобільних вагах з сировиною і без нього. При прийманні сировини в тарі (мішках, ящиках, бочках) зважування може бути проведене на автомобільних вагах або на платформних вагах. Допускається приймання сировини, що доставляється в стандартній тарі за номінальною масі одиниці упаковки (мішок, бочка і ін) з вибірковою перевіркою маси окремих упаковок.

На кожній партії сировини повинна бути прикріплена табличка із зазначенням найменування продукту, номера партії, підприємства - виробника, дати вироблення і надходження, кількості місць, маси однієї упаковки і всієї партії.

Зберігання і підготовка сировини до пуску у виробництво ведеться відповідно до вимог, що пред'являються до кожного виду сировини [2].

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004 – 99) та житнє (ДСТУ 8791:2018) доставляється на підприємство безтарним способом спеціальними машинами – автоборошновозами. За допомогою аерозольтранспорту борошно через приймальний щиток (3) потрапляє в виробничий силос ХЕ-160 (4), на якому встановлено фільтр (5), щоб не потрапляло борошно в повітря і не спричиняло небезпеку вибуху. Борошно за допомогою роторного живильника М-122 (6) потрапляє в просіювач А6-ПМТ (7), звідки надходить у виробничий силос ХЕ-112 (9).

Висівки пшеничні (ТУ У 00951706-004-98) надходять на підприємство у мішках, з яких висівки перед подачею на виробництво, завантажують у модифікований просіювач типу Піонер, після просіювання в якому, борошно аерозольтранспортом подається у виробничий бункер ХЕ-112 (9).

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Вода (ДСТУ 7525:2014) застосовується як розчинник солі, цукру й інших видів сировини, для приготування тіста, заквасок, для господарських потреб. Вода закачується в бак холодної води (1), і бак гарячої води (2) з власної артезіанської свердловини та з міської мережі водопроводу, і по трубопроводу надходить на виробництво.

Дріжджі (ДСТУ 4812:2007) надходять на хлібозавод охолодженими до температури 0 – 4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 1000 г, упакованих у картонні ящики. Дріжджі – продукт, що швидко псується, тому зберігаються вони у холодильній камері (24) при температурі 0 – 4 °С з відносною вологістю 75 %. Гарантований термін зберігання – 12 діб. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби. Перед подачею на виробництво пресовані дріжджі розводяться водою у співвідношенні 1:3 у ємкості з мішалкою Х-14 (16). Температура суспензії має бути 26 – 32 °С, але не вище 37 °С. Дріжджова суспензія відцентровим насосом перекачується у виробничий збірник ХЕ-48 (11).

Сіль (ДСТУ 3583:2015) – надходить на завод в мішках по 50 кг та зберігається. На виробництві сіль використовують у вигляді розчину густиною 1,2 г/см³ (26%). Розчинення солі відбувається в солерозчиннику трьохсекційному ХСР (23), куди надходить холодна вода. Ємкість розділена на три відсіки перетинками з отворами-фільтрами: один відсік – для приймання солі і води, решта – для відстоювання розчину. У приймальний відсік засипається сіль і подається вода. Вода, просочуючись через шар солі, утворює насичений розчин, який через фільтри переливається у відсіки для відстоювання, а з останнього з них насосом подається у збірник ХЕ-46 (10) на виробництво.

Цукор (ДСТУ 4623:2006) надходить в мішках по 100 кг, зберігається в складі зберігання сировини на піддонах, при температурі 18 – 22 °С і відносній вологості повітря не більше 70 %. Розчин цукру готується концентрацією 50 % у ємкості з мішалкою Х-14 (18). Температура розчину цукру біля 40 °С. Вода надходить зі змішувача для води (21), за допомогою насоса розчин перекачується у збірник для цукру ХЕ-46 (13).

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) надходить у ящиках. У цій упаковці жир зберігається на піддонах у холодильній камері (24) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед використанням на виробництві маргарин звільняється від тари, оглядається, зачищається поверхня, розрізається на шматки, перевіряється внутрішній стан жиру, потім закладається у жиророзчинник Х-15 (19) з сорочкою для обігріву, мішалкою та фільтром. Температура не повинна перевищувати 45°С. Після розтоплення маргарин перекачується у збірник ХЕ-48 (14).

Олія (ДСТУ 4492:2005) – надходить автоцистернами на хлібозавод і зберігається у ємкостях у темних приміщеннях при температурі 19±2 °С, з яких перекачується у збірник (12), і надходить на виробництво у ємкість ХЕ-48.

Молоко сухе знежирене (ДСТУ 4273:2003) – постачається незбиране і знежирене. Це білий порошок з кремівим відтінком. Вологість його становить при герметичній упаковці не більше 4 %, не герметичній – не більше 7 %. Сухі молочні

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

продукти перед використанням відновлюють шляхом розчинення у воді з температурою 30 °С при гідромодулі 1:10.

Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Хліб «Губернський» житньо-пшеничний готують двофазним способом. Спочатку готують густу закваску, яку замішують у діжі тістомісильною машиною А2-ХТ-ЗБ (32). У діжі готують таку кількість закваски, з якої 1/3 залишають для поновлення виробничої кількості закваски та замішують дві порції тіста. Для замішування густої закваски у діжу з 1/3 стиглої закваски відповідно до рецептури дозують дозатором «Авіарм» (31) борошно житнє обдирне і воду дозатором «Авіарм ДВУ-1» (30). Замішують закваску 6 – 8 хв, після чого залишають на бродіння протягом 180 – 210 хв. Потім виброджену закваску поділяють на три частини, одну з яких залишають для замішування нової порції закваски, а решту – для замісу двох порцій тіста. У діжу тістомісильної машини А2-ХТ-ЗБ (32) вручну вносять необхідну згідно виробничої рецептури кількість густої стиглої закваски, дозують дозатором сипких компонентів «Авіарм» (31) решту борошна житнього обдирного, борошно пшеничне другого сорту, дозатором рідких компонентів «Авіарм» дріжджову суспензію, розчин солі і розчин цукру та воду та замішують тісто в тістомісильній машині А2-ХТ-ЗБ (32) протягом 7 – 10 хв. Тісто залишають на бродіння у діжі (33) на 40 – 60 хв. По завершенні бродіння тісто з діжі, за допомогою діже перекидача (34) направляють у тістоподільно-укладальну машину ШЗЗ-ХД-ЗУ (35), за допомогою якого тісто поділяється на шматки масою 0,86 кг, та автоматично укладається у форми вистійної частини вистійно-пічного агрегата Г4-РПА-12 (36), де вироби вистоюються протягом 40 – 60 хв. З ви стійної шафи форми з тістовими заготовками автоматично переміщуються у пічну частину ВРА, де випікаються 45 – 50 хв. Після випікання готові вироби з форм вивантажуються на транспортер, по якому рухаються до циркуляційного столу (37), звідки укладаються на вагонетку (38) та направляються у експедицію.

Батон з висівками готують двофазним способом. Спочатку готують велику густу опару в тістомісильній машині Х-12 (40), куди відповідно до рецептури дозують барабанним дозатором тістомісильної машини пшеничне борошно вищого сорту, висівки пшеничні, дозувальною станцією РМК (39) дріжджову суспензію та воду. Опара бродить у кориті ХТР (41) протягом 180 – 210 хв. Виброджена опара шнековим дозатором подається на замішування тіста в тістомісильній машині Х-12 (40), куди дозують решту борошна барабанним дозатором та дозувальною станцією РМК (39) розчин солі, розчин цукру та олію. Замішане тісто надходить для бродіння у корито типу ХТР (42), де виброджує протягом 40 – 60 хв. Виброджене тісто самопливом надходить до тістоподільної машини ТМ «Glimek» (43) де тісто ділять на шматки масою 0,36 кг. З тістоподільної машини по транспортеру тістові заготовки надходять до тістоокруглювальної машини ТМ «Glimek» (44), після чого тісто по транспортеру відправляється в шафу попереднього вистоювання ТМ «Glimek» (45) на 5-7 хв. Після цього тістові заготовки направляються на

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

формування на тістозакатувальну машину ТМ «Glimek» (46). Після формування вироби відправляють на остаточне вистоювання протягом 30 – 45 хв у вистійну шафу Г4-РШВ (47), звідки автоматично перекладаються на під печі РРР (48), де випікаються протягом 30 – 35 хв. З печі вироби потрапляють на стіл, де укладаються на вагонетки. Охолоджуються вироби на вагонетках (38), після чого їх пакують на пакувальній машині FLM-200 (49).

Хліб тостерний молочний виготовляють на автоматизованій лінії виробництва тостових виробів ТМ «J4». Тісто для тостерного хліба готують безопарним способом прискореним способом з інтенсивним замішуванням. У тістомісильну машину з нижнім вивантаженням Діосна (50) дозатором сипких речовин «Авіарм» (31) та дозатором «Авіарм ДВУ-1» (30) дозують всю сировину: борошно пшеничне вищого сорту, дріжджову суспензію, розчин солі, розчин цукру, соняшникову олію, маргарин столовий, молоко сухе відновлене та воду. Тісто замішують протягом 10 – 12 хв. Замішане тісто через отвір у діжі потрапляє на транспортер (51), яким прямує до ємкості над тістоподільником. Від моменту вивантаження тіста до моменту його поділу на тістоподільнику бродіння тіста становить до 15 – 20 хв. Поділ тіста на шматки здійснюється на тістоподільній машині ТМ «J4» (61), де тісто ділять на шматки масою 0,58 кг. Після цього тістові заготовки подають на округлення на тістоокруглювальну машину ТМ «J4» (62). Після чого вони направляються в шафу попереднього вистоювання ТМ «J4» (63), де перебувають протягом 5-7 хв, та направляються на формування в тістозакатувальну машину ТМ «J4» (64). Після формування вироби за допомогою посадчика (52) укладають у форми і відправляють на остаточне вистоювання протягом 35 – 45 хв у вистійну шафу вертикального типу ТМ «J4» (54). Після вистоювання форми з виробами по транспортеру направляють на пристрій покривання форм листами (55) та направляються до посадчика форм на під печі РРР (48), де випікаються протягом 30 – 35 хв. Після випікання форми з готовими виробами направляють на пристрій для знімання листів з форм (57) та пристрій для виймання хліба з форм (58). Потім по транспортері (59) вироби надходять до кулера (60) для охолодження. Після охолодження вироби надходять пакування на пакувальному автоматі DPPL-55 (66), упаковані вироби укладають у пластикові ящики (38) та направляють до експедиції.

						Арк.
						23
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено виробництва хлібів губерньського та тостерного молочного, батонів з висівками. Органолептичні та фізико-хімічні показники цих виробів наведено в табл. 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники заданого асортименту [15]

Назва показника	Характеристика		
	Хліб губерньський	Хліб тостерний молочний	Батон з висівками
Форма	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів.	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів.	Для подового – овальна, довгасто-овальна, кругла, допускаються один-три злипи
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів	Відповідає виду виробу, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів	Відповідає виду виробу, жорсткувата, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Жовтий, без підгорілостей	Світло-коричневий, без підгорілостей
Стан м'якушки	Пропечений, не липкий, еластичний, без грудок та слідів непромісу	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Еластична, після легкого на тиснення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Еластична, після легкого на тиснення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку		

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту [15]

Назва показника	Хліб губернський	Хліб тостерний молочний	Батон з висівками
Масова частка вологи в м'якушці, %, не більше як	49,0	43,0	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше як	9,0	3,0	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше як	57,0	73,0	73,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	5,0	3,0	1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	–	2,0	2,0

Сировина та матеріали, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати документ про якість з зазначенням показників безпеки і висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [15] .

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004 – 99)

Таблиця 3.3 – Органолептичні та фізико-хімічні показники пшеничного борошна вищого та першого сорту (за нормативною документацією) [15]

Найменування показника	Характеристика	
	Вищий сорт	Другий сорт
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0	15,0
Зольність в перерахунку на СР %, не більше	0.55	1,25

Арк.

25

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3.

Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	12...35
Величина помелу: залишок на ситі, %, не більше прохід крізь сито, %, не менше	Тканина № 43 ПА, 5 –	Тканина № 27 ПА, 2 Тканина № 38 ПА, 65
Клейковина сира : кількість, %, не менше якість	24,0 28,0	21,0 25,0
Число падіння, с, не менше як	160	
Кислотність, град, не більше	3,0	4,5
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	

Борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018)

Таблиця 3.4 – Органолептичні та фізико-хімічні показники житнього сіяного борошна (за нормативною документацією) [15]

Найменування показника	Характеристика
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Масова частка вологи, %	15,0
Зольність, %, до СР, не більше	1,45
Крупність залишок на ситі, %, не більше прохід крізь сито, %, не менше	№ 045 ПА 2,0 № 38 ПА 60
Число падіння, с, не менше як	150
Кислотність, град, не більше	5,0

Арк.

26

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Таблиця 3.5 – Показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих [15]

Показники	Дріжджі хлібопекарські пресовані
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Властивий дріжджовому продукту
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ломатися і не мазатися
Масова частка вологи у день виготовлення, % не більше	75,0
Підймальна сила, хв, не більше	55
Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більше як у день виготовлення	120
після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4°C	300

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015)

Таблиця 3.6 – Показники якості солі кухонної [15]

Найменування показника	Норма		
	Сорт Екстра	Вищий сорт	1 сорт
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт		
Смак	Солоний без стороннього присмаку		
Колір	Білий		
Запах	Відсутній		
Масова частка хлористого натрію, % не менше	99,50	98,20	97,50
Фізико-хімічні показники			
Масова частка хлористого натрію, % не менше	99,50	98,20	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02	0,35	0,55
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01	0,08	0,10
Масова частка сульфат-іона, %, не більше	0,20	0,85	1,20
Масова частка калій-іону, %, не більше	0,02	0,10	0,20

Арк.

27

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

Продовження таблиці 3.6.

Масова частка оксиду заліза(III), %, не більше	0,005	0,040	0,040
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н. о.), %, не більше	0,03	0,25	0,45
Масова частка вологи, %, не більше	0,10	0,70	0,70
Рн розчин	6,5 – 8	Не регламентується	
Крупність			
– до 0,5 мм., %, не менше	95,0	95,0	95,0
– понад 0,5 мм до 1,2 мм, %, не більше	5,0	5,0	5,0

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006)

Таблиця 3.7 – Показники якості цукру білого [15]

Назва показника	Цукор білий
Зовнішній вигляд	Білий, чистий, без плям і сторонніх домішок, для цукру III та IV категорії допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок. Для цукру III та IV категорій допускаються грудочки, що розпадаються під час легкого натискання
Запах і смак	Солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру IV категорії допускається слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру III та IV категорій допускається опалесценція. Для цукрової пудри не визначається
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як	99,7
Масова частка редуку-вальних речовин (у пере-рахунку на суху речови-ну), %, не більш як	0,04
Масова частка вологи, %, не більш як	
у кристалічному цукрі	0,1
у сахарозі для шампанського	0,1
у цукровій пудрі	0,2

Арк.

28

Продовження таблиці 3.7.

Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, % балів	0,027 15
Кольоровість в розчині, не більш як: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	45,0 6 –
Масова частка феродомішок, %, не більш як	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, у найбільшому лінійному вимірі, мм, не більш як	0,5

Висівки пшеничні (ДСТУ 3016-95)

Таблиця 3.9 – Показники якості висівок пшеничних [15]

Показники	Висівки
Колір	Червоно-жовтий з сіруватим відтінком
Масова частка вологи, %, не більше	15,0
Масова частка золи, %, не менш як	5,0
Масова частка білка, %, не менш як	15,0
Кислотне число жиру, мг КОН, не більше як	50,0

Молоко сухе знежирене (ДСТУ 4273:2003)

Таблиця 3.10 – Органолептичні показники якості молока сухого знежиреного [15]

Назва показника	Характеристика	
	Молоко знежирене сухе	
	Розпилювальне	Плівкове
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком	Від світло-кремового до кремового
Консистенція	Дрібно розпилений сухий порошок	Сухий порошок з подрібнених плівок
	Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються під механічною дією	

					Арк.
					29
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Продовження таблиці 3.10.

Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації	Властивий перепастеризованому знежиреному молоку без будь-яких сторонніх присмаків і запахів
--------------	---	--

Таблиця 3.11 – Фізико-хімічні показники якості молока сухого знежиреного [15]

Назва показника	Норма	
	у споживчій тарі	у транспортній тарі
Молоко знежирене сухе		
Масова частка вологи, не більш як, %:		
молока розпилювального	4,0	5,0
молока плівкового	–	5,0
Масова частка жиру, не більш як, %	1,5	1,5
Масова частка білка, не менш як, %	32,0	–
Масова частка лактози, не менш як, %	50,0	–
Індекс розчинності сирого осаду, не більш як, см ³ :		
молока розпилювального	0,2	0,4
молока плівкового	–	1,5
Кислотність, не більш як, °Т	20,0	21,0
Чистота, не нижче, група	I	II

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005)

Таблиця 3.12 – Показники якості маргарину [15]

Назва показників	Характеристика		
	Тверді маргарини		Рідкі маргарини для промислового перероблення
	столові	для листкового тіста	
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	39,0...84,0		60,0...95,0
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	100...(M _{жиру} + M _{сух. знежир. залишку})		
Масова частка солі, %	0...2,0		
Температура плавлення, °С	27...38	36...44	17...36

					Арк.
					30
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більш як: під час випуску з підприємства; наприкінці зберігання	5 10
Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менш як $M_{\text{сух. знежир. залишку}}$	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005)

Таблиця 3.13 – Показники якості олії соняшкової [15]

Олія	Масова частка вологи та легких речовин, %, не більш як	Колірне число, мг, йоду, не більше як	Кислотне число, мг КОН/г, не більше як	Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більш як	Масова частка нежирових домішок, %, не більш як	Температура спалаху екстракційної олії, °C, не нижче як
нерафінована:						
вищого сорту	0,20	15	1,5	7,0/10,0	0,05	225
першого сорту	0,20	25	4,0	7,0/10,0	0,10	225
другого сорту	0,30	35	6,0	8,0/10,0	0,20	225
гідратована:						
першого сорту	0,15	20	4,0	8,0/10,0	Відсутні	225
другого сорту	0,30	30	6,0	8,0/10,0	Відсутні	225
рафінована:						
дезодорована	0,10	10	0,25/0,60	2,0/10,0	Відсутні	234
недезодорована	0,10	12	0,25/0,60	6,0/10,0	Відсутні	225

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год. Роботу підприємства забезпечують тупикова та тунельні печі: Г4 – ХПФ – 16А, РРР.

Продуктивність тупикових печей за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.1)$$

де N – кількість робочих колисок тупикової печі, шт.;

n – кількість виробів по довжині колиски, шт.;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість колисок у печі та кількість форм на одній колисці приймають з технічної характеристики печі.

Продуктивність тунельної печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.2)$$

де N – кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт.;

n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт.;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт. розраховують, виходячи з ширини поду, довжини або ширини виробів, способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (4.3)$$

де B , b – ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм;

a – проміжок між виробами, мм ($a = 40$ мм).

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою:

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (4.4)$$

де L , l – довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Проводимо розрахунок продуктивності печей за даним асортиментом:

1. Хліб губерньський, масою 0,7 кг випікається в тупиковій печі Г4–ХПФ–16А (39 колисок в печі, кількість форм на колисці – 16 шт.)

В даному випадку не розраховується кількість виробів на колисці оскільки ця кількість відповідає кількості форм на одній колисці.

$$P_{\text{год}} = \frac{39 \cdot 16 \cdot 0,7 \cdot 60}{45} = 582,4 \text{ кг/год}$$

2. Хліб тостерний молочний, масою 0,5 кг випікається в тунельній печі РРР (розмір поду 2100×9000). Виріб випікають у спеціальних формах для тостового

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

хліба, довжина та ширина форми відповідно 247×94 мм. Вироби випікають у трійниках форм (286×247).

Кількість форм по ширині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$n = \frac{2100-20}{286+20} = 6,8, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість форм по довжині поду розраховуємо за формулою (4.4):

$$N = \frac{9000-20}{247+20} = 33,6, \text{ приймаємо } 33 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.2)

$$P_{\text{год}} = \frac{6 \cdot 33 \cdot 0,5 \cdot 60}{35} = 169,71 \text{ кг/год}$$

3. Батон з висівками, масою 0,3 кг випікається в двох тунельних печах РРР (розмір поду 2100×9000, довжина та ширина виробу відповідно 260×90):

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$n = \frac{2100-30}{260+30} = 7,14, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.4):

$$N = \frac{9000-30}{90+30} = 74,75, \text{ приймаємо } 74 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.2):

$$P_{\text{год}} = \frac{7 \cdot 74 \cdot 0,3 \cdot 60}{20} = 466,2 \text{ кг/год}$$

Так як батон випікається у двох печах, годинна продуктивність печі дорівнює:

$$P_{\text{год}} = 466,2 \cdot 2 = 932,4 \text{ кг/год}$$

Графік роботи печей наводимо у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Графік роботи печей

№ печі	Марка печі	Години роботи			
		Перша зміна 08:00 19:30	Перерва 30 хв	Друга зміна 20:00 07:30	Перерва 30 хв
1	Г4-ХПФ-16А	+++++		+++++	
2	РРР	*****		*****	
3	РРР	//////////		//////////	
4	РРР	//////////		//////////	

*** - випікання хліба губерньського масою 0,7 кг;

+++ - випікання хліба тостерного молочного масою 0,5 кг;

/// - випікання батону з висівками масою 0,3 кг.

Визначаємо добову продуктивність печей по даному виду виробу
 $P_{\text{доб}}, \text{ кг/добу:}$

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печі}}, \quad (4.5)$$

де $\tau_{\text{печі}}$ – кількість годин роботи печі за добу.

Зробимо розрахунок добової продуктивності печі за даним асортиментом:

1. Хліб губерньський:

$$\text{Г4-ХПФ-16А: } P_{\text{доб}} = 582,4 \cdot 23 = 13395,2 \text{ кг/добу}$$

2. Хліб тостерний молочний:

					Арк.
					33
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

РРР: $P_{\text{доб}} = 169,71 \cdot 23 = 3903,33$ кг/добу

3. Батон з висівками:

РРР: $P_{\text{доб}} = 932,4 \cdot 23 = 21445,2$ кг/добу

Розраховану виробничу потужність зведена у таблиці 3.2.

Таблиця 4.2 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Кількість печей	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Г4-ХПФ-16А	1	Хліб губерньський	582,4	23	13395,2
2	РРР	1	Хліб тостерний молочний	169,71	23	3903,33
3	РРР	2	Батон з висівками	932,4	23	21445,2
Всього:				–	–	38743,73

						Арк.
						34
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків кваліфікаційної роботи наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані до розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів		
		Хліб губернський	Хліб тостерний молочний	Батон з висівками
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7517:2014	
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G_B	0,7	0,5	0,3
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	49	43	42
Кислотність, град, не більше	К	9,0	3,0	3,0
Пористість, %, не менше	П	–	68,0	–
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{\text{ц}}$	–	3,0	–
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$G_{\text{ц}}$	–	–	–
Розміри виробів:				
Довжина, мм	L	–	247,0	260,0
Ширина, мм	B	–	94,0	90,0
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно (вид і сорт)		Житнє обдирне, пшеничне II сорту	Пшеничне вищого сорту	Пшеничне вищого сорту
Маса борошна	G_B	60, 40	100	90
Висівки пшеничні	$G_{\text{вис}}$	–	–	10
Дріжджі пресовані	G_D	1,0	5,0	2,0
Сіль кухонна	G_C	1,5	1,5	1,5
Цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	5,0	3,0	1,0
Олія соняшникова	G_O	–	1,0	2,0
Маргарин столовий	G_M	–	1,0	–
Молоко сухе знежирене	$G_{\text{м.с}}$	–	1,0	–
Насіння кропу	G_K	1,0	–	–

Арк.

35

Основні показники технологічних режимів				
Вологість першої фази, %	W_0	50,0	–	43
Вологість тіста, %	W_m	51,0	43,50	51
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_o	180 – 210	–	180 – 210
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_m	40 – 60	15 – 20	40 – 60
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	40 – 60	35 – 45	30 – 45
Тривалість випікання, хв	τ_b	45 – 50	25	35

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

5.2 РОЗРАХУНОК РЕЦЕПТУР ТА ВИХОДУ ХЛІБА

5.2.1 Розрахунок пофазних рецептур

Хліб губерньський

Спосіб приготування тіста – на густій заквасці.

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	53,1
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	–	1,5
Цукор білий кристалічний	5,0	–	5,0
Насіння кропу	1,0	12,0	0,88
Разом	108,5	–	94,93

Масову частку вологи в тісті, W_T , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою:

$$W_T = W_x + n, \quad (5.6)$$

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

n – різниця між початковою масою частково вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою від 0,2 до 0,5 кг включно $n=0,5$ %, понад 0,5 кг – $n=1$ %).

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{с.р}^{сир} \cdot 100}{100 - W_T}, \quad (5.7)$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{сир} \quad (5.8)$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{р.с.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (5.9)$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{р.с.}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B^{р.с.} = G_{р.с.} - G_c, \quad (5.10)$$

Масу розчину цукру $G_{р.ц.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{р.ц.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (5.11)$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{ц.р.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^{ц.р.} = G_{р.ц.} - G_{ц.}, \quad (5.12)$$

Дріжджі пресовані подають у вигляді суспензії при замісі опари в співвідношенні 1: 3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др} + G_{др} \cdot 3, \quad (5.13)$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др}, \quad (5.14)$$

Масу закваски G_3 , кг, розраховують за формулою:

$$G_3 = \frac{G_6^3 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_3}, \quad (5.15)$$

де G_6^3 – маса борошна, що вноситься в закваску, кг;

W_6 – вологість борошна, %;

W_3 – вологість закваски, %.

Масу води у заквасці G_B^3 , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3, \quad (5.16)$$

Масу борошна G_6^T , кг, яке вносять під час замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 - G_6^{обр.}, \quad (5.17)$$

де G_6 – маса борошна, кг;

$G_6^{обр.}$ – маса борошна, що йде на оброблення, кг.

Масу води, що залишається на замішування тіста G_B^{1T} , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B^{1T} = G_6^T - G_B^3 - G_B^{роз.}, \quad (5.18)$$

де $G_B^{роз.}$ – маса води розчинів, кг.

Масу стиглої закваски $G_{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{ст.з.} = \frac{\%G_{ст.з.} \cdot G_3}{100}, \quad (5.19)$$

Масу борошна у стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6}, \quad (5.20)$$

Масу води в стиглій заквасці $G_B^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{ст.з.} = G_{ст.з.} - G_6^{ст.з.}, \quad (5.21)$$

Масу живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{ст.з.}, \quad (5.22)$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{ж.с.}$ і $G_B^{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.}, \quad (5.23)$$

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{ст.з.}, \quad (5.24)$$

Масову частку води в тісті, W_T , %, обчислюємо за формулою (5.6):

$$W_T = 49 + 1 = 50 \%$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{94,93 \cdot 100}{100 - 50} = 189,86 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , знаходимо за формулою (5.8):

$$G_B^T = 189,86 - 108,5 = 81,36 \text{ кг}$$

					Арк.
					38
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.9):

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,7 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.10):

$$G_B^{p.c.} = 5,7 - 1,5 = 4,2 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.11):

$$G_B^{p.c.} = \frac{5 \cdot 100}{50} = 10,0 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{u.p.}$, кг, знаходимо за формулою (5.12):

$$G_B^{u.p.} = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (5.13)

$$G_{др.с.} = 1 + 1 \cdot 3 = 4 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюємо за формулою (5.14):

$$G_B^{др.с.} = 4 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Масу закваски G_3 , кг, розраховують за формулою (5.15):

$$G_3 = \frac{33(100-14,5)}{100-48} = 54,26 \text{ кг}$$

Масу води в заквасці G_B^3 , кг, розраховуємо за формулою (5.16):

$$G_B^3 = 54,26 - 33 = 21,26 \text{ кг}$$

Масу борошна G_6^T , кг, яке вносять під час замішування тіста розраховуємо за формулою (5.17):

$$G_6^T = 100 - 33 - 2 = 65 \text{ кг}$$

Масу води, що залишається на замішування тіста G_B^{1T} , кг обчислюємо за формулою (5.18):

$$G_B^{1T} = 81,36 - 21,26 - 4,2 - 5,0 - 3 = 47,9 \text{ кг}$$

Для замішування тіста виброджену закваску виробничого циклу поділяють на 3 частини, з яких одну використовують для відновлення виробничої кількості закваски, а дві – на приготування двох порцій тіста.

Розраховуємо рецептуру порції закваски, яку використовують на заміс однієї порції тіста.

Масу стиглої закваски $G_{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.19):

$$G_{ст.з.} = \frac{33 \cdot 54,26}{100} = 17,9 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.20):

$$G_6^{ст.з.} = \frac{17,9 \cdot (100-48)}{100-14,5} = 10,9 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці $G_B^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.21):

$$G_B^{ст.з.} = 17,9 - 10,9 = 7,0$$

Масу живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.22):

$$G_{ж.с.} = 54,26 - 17,9 = 36,36 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{ж.с.}$ і $G_B^{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулами (5.23), (5.24):

$$G_6^{ж.с.} = 33 - 10,9 = 22,1 \text{ кг}$$

					Арк.
					39
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

$$G_B^{ж.с.} = 21,26 - 7,0 = 14,26 \text{ кг}$$

Рецептуру приготування густої закваски зводимо у таблицю 5.4.

Таблиця 5.4 – Рецептатура приготування густої закваски, яка витрачається на замішування однієї порції тіста

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	10,9	22,1	–
Вода	7,0	14,26	–
Стигла закваска	–	–	17,9
Живильна суміш	–	–	36,36
Разом	17,9	36,36	54,26

У виробництві хліба губерньського густу закваску готують в кількості, що забезпечує приготування двох порцій тіста та поновлення виробничої кількості закваски, тобто всього 3 порції.

Загальна кількість закваски становить:

$$G_3^{заг.к.} = 54,26 \cdot 3 = 162,78 \text{ кг}$$

Розрахуємо пофазну рецептуру густої житньої закваски на 100 кг борошна.

Для приготування порції тіста використовують частку закваски, що містить 33 % борошна.

Кількість борошна для поновлення закваски становитиме:

$$G_6^{1ж.с.} = 100 - 33 = 67 \text{ кг}$$

Кількість води для поновлення закваски становитиме:

$$G_B^{1ж.с.} = 162,78 - 100 = 62,78 \text{ кг}$$

$$G_B^{11ж.с.} = 62,78 - 21,26 = 41,52 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура закваски на 100 кг наведена в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Пофазна рецептура густої закваски на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Густа закваска
Борошно житнє обдирне	100	33	67
Вода	62,78	21,26	41,52
Стигла закваска	–	–	54,26
Разом	162,78	54,26	162,78

Пофазну рецептуру приготування хліба губерньського, кг на 100 кг борошна зводимо у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Пофазна рецептура приготування хліба губерньського, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,0	33,0	25,0	2,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	–	40,0	–
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0	–

					Арк.
					40
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Розчин солі	5,7	–	5,7	–
Розчин цукру	10,0	–	10,0	–
Насіння кропу	1,0	–	1,0	–
Вода	69,16	21,26	47,9	–
Закваска	–	–	54,26	–
Разом	189,86	54,26	187,86	2,0

Хліб тостерний молочний

Спосіб приготування тіста – безопарний.

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, кг	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,8
Дріжджі пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль кухонна	1,5	–	1,5
Цукор білий кристалічний	3,0	0,15	3,0
Олія соняшникова	1,0	0,2	1,0
Маргарин столовий	1,0	17,0	0,83
Молоко сухе знежирене	1,0	4,0	0,96
Разом	112,5	–	94,34

Масову частку вологи в тісті W_T , кг, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою (5.6):

$$W_T = 43 + 0,5 = 43,5 \text{ кг}$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{94,34 \cdot 100}{100 - 43,5} = 166,97 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою (5.8):

$$G_B^T = 166,97 - 112,5 = 54,47 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.9):

$$G_B^T = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води в розчині солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.10):

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

Масу розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою (5.11):

$$G_{p.ц.} = \frac{3 \cdot 100}{50} = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води в цукровому розчині $G_B^{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою (5.12):

$$G_B^{p.ц.} = 6,0 - 3 = 3,0 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{41p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.13):

$$G_{41p.c.} = 5 + 5 \cdot 3 = 20 \text{ кг}$$

					Арк.
					41
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.14):

$$G_B^{др.с.} = 20 - 5 = 15 \text{ кг}$$

Кількість молока сухого знежиреного відновленого розраховуємо за формулою:

$$G_{м.в.} = G_{м.с.} + 10 \cdot G_{м.с.}, \quad (5.25)$$

$$G_{м.в.} = 1 + 10 \cdot 1 = 11 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з сухим молоком $G_B^{с.м.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.14):

$$G_B^{с.м.} = 11 - 1 = 10 \text{ кг}$$

Масу води, що дозується у тісто, розраховуємо за формулою (5.18):

$$G_B^{1г} = 54,47 - 4,27 - 3,0 - 15 - 10 = 22,2 \text{ кг}$$

Пофазну рецептуру приготування хліба тостерного молочного, кг на 100 кг борошна зводимо у таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Пофазна рецептура приготування хліба тостерного молочного, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0
Розчин солі	5,77	5,77
Розчин цукру	6,0	6,0
Олія соняшникова	1,0	1,0
Маргарин столовий	1,0	1,0
Молоко сухезнежирене	11	11
Вода	22,2	22,2
Разом	166,97	166,97

Батон з висівками

Спосіб приготування – на великій густій опарі.

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	14,5	76,95
Висівки пшеничні	10,0	15,0	8,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна	1,5	–	1,5
Цукор білий кристалічний	1,0	–	1,0
Олія соняшникова	2,0	–	2,0
Разом	106,5	–	90,45

					Арк.
					42
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Масу води, яку додають під час замішування тіста в опарі G_B^{1T} , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{1T} = G_B - G_B^{p.c.} - G_B^{p.ц.} - G_B^{др.с.}, \quad (5.26)$$

Масу опари G_o , кг, знаходимо за формулою:

$$G_o = G_6^o + G_B^o + G_{др} + G_{інш.}, \quad (5.27)$$

де G_6^o – маса борошна в опарі, кг;

G_B^o – маса води в опарі, кг;

$G_{др}$ – маса дріжджів, кг;

$G_{інш.}$ – маса іншої сировини, кг

Масу борошна в опарі G_6^o , кг, обчислюють за формулою:

$$G_6^o = \frac{G_B^o(100-W_o) + G_{др}(W_{др}-W_o) + G_{інш.}(W_{інш}-W_o)}{W_o - W_6}, \quad (5.28)$$

Масу борошна в тісті G_6^T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^o, \quad (5.29)$$

Масову частку вологи в тісті W_T , кг, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою (5.6):

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5 \text{ кг}$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{90,45 \cdot 100}{100 - 42,5} = 157,3 \text{ кг}$$

Загальну масу води на замішування тіста G_B^T , кг, знаходимо за формулою (5.8):

$$G_B^T = 157,3 - 106,5 = 50,8 \text{ кг}$$

Масу сольового розчину $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.9):

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

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.10):

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

Масу цукрового розчину $G_{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою (5.11):

$$G_{p.ц.} = \frac{1 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою (5.12):

$$G_B^{p.ц.} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (5.13):

$$G_{др.с.} = 2 + 2 \cdot 3 = 8 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.14):

$$G_B^{др.с.} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, яку додають під час замішування тіста в опарі G_B^{1T} , кг, розраховуємо за формулою (5.26):

$$G_B^{1T} = 50,8 - 4,27 - 1,0 - 6 = 39,53 \text{ кг}$$

					Арк.
					43
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Масу борошна в опарі G_6^0 , кг, за умови, що $G_B^{1T} = G_B^0$, розраховуємо за формулою (5.28) (до маси води в опарі входить вода, яка міститься у дріжджовій суспензії):

$$G_6^0 = \frac{45,33(100-50)+2(75-50)}{50-14,5} = 65,25 \text{ кг}$$

Оскільки в опару передбачено вносити 10 кг висівок, то борошна пшеничного в опару буде внесено 55,25 кг.

Масу опари G_0 , кг, знаходимо за формулою (5.27):

$$G_0 = 55,25 + 39,53 + 8 + 10 = 112,78 \text{ кг}$$

Масу борошна в тісті G_6^T , кг, знаходимо за формулою (5.29):

$$G_6^T = 90 - 55,25 = 34,75 \text{ кг}$$

Результати обчислень пофазної рецептури приготування тіста для батона з висівками заносимо у таблицю 5.9.

Таблиця 5.9 – Пофазна рецептура приготування тіста для батону з висівками, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	55,25	34,75
Висівки пшеничні	10,0	10,0	–
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	–
Розчин солі	5,77	–	5,77
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Олія соняшникова	2,0	–	2,0
Вода	39,53	39,53	–
Опара	–	–	112,78
Разом	157,3	112,58	157,3

						Арк.
						44
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

5.2.2 Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба $V_{\text{хл}}$, %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і витрат. Вихід хліба обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{хл}} = G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{бр}}), \quad (5.29)$$

де $B_{\text{б}}$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$B_{\text{т}}$ – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{\text{бр}}$ – втрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{\text{обр}}$ – втрати при обробленні тіста;

$Z_{\text{уп}}$ – втрати при випіканні (упікання);

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

$Z_{\text{ус}}$ – витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{\text{кр}}$ – втрати хліюа у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{\text{шт}}$ – втрати від неточності маси хліба при виготовленні штучних виробів;

$B_{\text{бр}}$ – втрати від переробки браку.

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

Хліб губерньський

Середньозважену вологість сировини $W_{\text{сир}}$, %, визначаємо за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot W_{\text{б}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot W_{\text{с}} + \dots}{G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} + \dots}, \quad (5.30)$$

де $W_{\text{б}} + W_{\text{др}} + W_{\text{с}} + \dots$ – вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 5 \cdot 0 + 1,0 \cdot 12,0}{100 + 1,0 + 1,5 + 5 + 1,0} = \frac{1537}{108,5} = 14,17 \%$$

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

$$G_{\text{т}} = \frac{G_{\text{сир}} \cdot (100 - W_{\text{сир}})}{100 - W_{\text{т}}} + K, \quad (5.31)$$

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

K – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_{\text{т}} = 108,5 \cdot \frac{(100 - 14,17)}{100 - 50} = 186,25 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\text{б}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\text{б}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot (100 - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{т}}}, \quad (5.32)$$

де $g_{\text{б}}$ – втрати борошна, кг на 100 кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\text{б}} = 0,02$ %).

$$B_{\text{б}} = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 50} = 0,103 \text{ кг}$$

						Арк.
						45
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання V_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$V_T = V_6 \cdot \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_T}, \quad (5.33)$$

де W_{cp} – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30 – 36 %).

$$V_T = 0,05 \cdot \frac{100 - 30}{100 - 50} = 0,086 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,95 (G_{сир} - g_{обр}) (100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100 (100 - W_T)}, \quad (5.34)$$

де $g_{обр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{бр} = \frac{2,8 \cdot 0,95 (108,5 - 1) \cdot (100 - 14,17)}{1,96 \cdot 100 (100 - 50)} = 2,504 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр} (W_T - W_6)}{100 - W_T}, \quad (5.35)$$

$$Z_{обр} = \frac{1,0 (50 - 14,5)}{100 - 50} = 0,71 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (5.36)$$

де $g_{уп}$ – затрати на упікання, %, від маси тістової заготовки.

$$Z_{уп} = \frac{14,0 [186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71)]}{100} = 25,60 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (5.37)$$

де $g_{укл}$ – затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

$$Z_{укл} = \frac{0,8 [186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71 + 25,60)]}{100} = 1,26 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (5.38)$$

де $g_{ус}$ – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

$$Z_{ус} = \frac{5,0 [186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71 + 25,60 + 1,26)]}{100} = 7,8 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг:

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}, \quad (5.39)$$

де $g_{шт}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

$$V_{шт} = \frac{0,50 [186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71 + 25,60 + 1,26 + 7,8)]}{100} = 0,74 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт})]}{100}, \quad (5.40)$$

де $g_{кр}$ – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

$$V_{кр} = \frac{0,03 [186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71 + 25,60 + 1,26 + 7,8 + 0,74)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

					Арк.
					46
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр}[G_T - (V_б + V_T + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + V_{шт} + V_{кр})]}{100}, \quad (5.41)$$

де $g_{бр}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

$$V_{бр} = \frac{0,02[186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71 + 25,60 + 1,26 + 7,8 + 0,74 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{хл}$, кг, за формулою (5.29):

$$V_{хл} = 186,25 - (0,103 + 0,086 + 2,504 + 0,71 + 25,60 + 1,26 + 7,8 + 0,4 + 0,74 + 0,03) = 147,38 \%$$

Розрахунковий вихід хліба губернського – 147,38 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 145 %.

Вихідні дані для розрахунку виходу хліба губернського заносимо в таблицю 5.10.

Таблиця 5.10 – Вихідні дані для розрахунку виходу хліба губернського

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_T	186,25	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_б$, % до маси борошна	0,06	$V_б$	0,103
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_T , % до маси борошна	0,05	V_T	0,086
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,8	$3_{бр}$	2,504
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$3_{обр}$	0,710
Витрати на упікання в печі Г4-ХПФ-16А	$g_{уп}$, % до маси тіста	14,0	$3_{уп}$	25,6
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,80	$3_{укл}$	1,258
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	5,0	$3_{ус}$	7,8

Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{ум}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{ум}$	0,74
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				38,874

Хліб тостерний молочний

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою (3.30):

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 17 + 1 \cdot 4}{100 + 5 + 1,5 + 3 + 1 + 1 + 1} = \frac{1846,2}{112,5} = 16,41 \%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, визначаємо за формулою (5.31):

$$G_T = 112,5 \cdot \frac{(100 - 16,41)}{100 - 43,5} = 166,44 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг, визначаємо за формулою (5.32):

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання B_T , кг, розраховуємо за формулою (5.33):

$$B_T = 0,05 \cdot \frac{(100 - 30)}{(100 - 43,5)} = 0,074 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.34):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 (112,5 - 1) (100 - 16,41)}{1,96 \cdot 100 (100 - 43,5)} = 2,0 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.35):

$$Z_{обр} = \frac{1,0 (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,51 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, кг, розраховуємо за формулою (5.36):

$$Z_{уп} = \frac{10 [164,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51)]}{100} = 16,38 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг, розраховуємо за формулою (5.37):

$$Z_{укл} = \frac{0,8 [164,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51 + 16,38)]}{100} = 1,18 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховуємо за формулою (5.38):

$$Z_{ус} = \frac{4 [164,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51 + 16,38 + 1,18)]}{100} = 5,85 \text{ кг}$$

					Арк.
					48
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, розраховуємо за формулою (5.39):

$$V_{шт} = \frac{0,5[164,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51 + 16,38 + 1,18 + 5,85)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.40):

$$V_{кр} = \frac{0,03[164,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51 + 16,38 + 1,18 + 5,85 + 0,7)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.41):

$$V_{бр} = \frac{0,02[164,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51 + 16,38 + 1,18 + 5,85 + 0,7 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{хл}$, кг, за формулою (5.29):

$$V_{хл} = 166,44 - (0,05 + 0,074 + 2,0 + 0,51 + 16,38 + 1,18 + 5,85 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 139,63 \%$$

Розрахунковий вихід хліба тостерного молочного – 139,63 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 139,0 %.

Вихідні дані для розрахунку виходу хліба тостерного молочного заносимо в таблицю 5.11.

Таблиця 5.11 – Вихідні дані для розрахунку виходу хліба тостерного молочного

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_T	166,44	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_6 , % до маси борошна	0,03	V_6	0,045
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_T , % до маси борошна	0,05	V_T	0,074
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,5	$Z_{бр}$	2,0
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,513
Витрати на упікання в печі РРР	$g_{уп}$, % до маси тіста	10,0	$Z_{уп}$	16,38

Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,8	$Z_{укл}$	1,18
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	5,85
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				26,814

Батон з висівками

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою (5.30):

$$W_{сир} = \frac{90 \cdot 14,5 + 10 \cdot 15 + 2 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 0,2}{90 + 10 + 2 + 1,5 + 1 + 2} = \frac{1605,4}{106,5} = 15,07 \%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, визначаємо за формулою (5.31):

$$G_T = 106,5 \cdot \frac{(100 - 15,07)}{(100 - 42,50)} = 157,31 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг, визначаємо за формулою (5.32):

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 42,50} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання B_T , кг, розраховуємо за формулою (5.33):

$$B_T = 0,05 \cdot \frac{(100 - 30)}{(100 - 42,5)} = 0,07 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.34):

$$Z_{бр} = \frac{3,1 \cdot 0,95(106,5 - 1)(100 - 15,07)}{1,96 \cdot 100(100 - 42,5)} = 2,34 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.35):

$$Z_{обр} = \frac{1 \cdot (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,49 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, кг, розраховуємо за формулою (5.36):

$$Z_{уп} = \frac{13[157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49)]}{100} = 20,07 \text{ кг}$$

					Арк.
					50
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг, розраховуємо за формулою (5.37):

$$Z_{укл} = \frac{0,8[157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49 + 20,07)]}{100} = 1,07 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховуємо за формулою (5.38):

$$Z_{ус} = \frac{5[157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49 + 20,07 + 1,07)]}{100} = 6,66 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, розраховуємо за формулою (5.39):

$$V_{шт} = \frac{0,5[157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49 + 20,07 + 1,07 + 6,66)]}{100} = 0,63 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.40):

$$V_{кр} = \frac{0,03[157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49 + 20,07 + 1,07 + 6,66 + 0,63)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.41):

$$V_{бр} = \frac{0,02[157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49 + 20,07 + 1,07 + 6,66 + 0,63 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{хл}$, кг, за формулою (5.29):

$$V_{хл} = 157,31 - (0,05 + 0,07 + 2,34 + 0,49 + 20,07 + 1,07 + 6,66 + 0,63 + 0,04 + 0,03) = 125,86 \%$$

Розрахунковий вихід батону з висівками – 125,86 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 123,5 %.

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів

Таблиця 5.12 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб Губернський	186,25	147,38	145,0
Хліб Тостерний молочний	166,44	139,63	139,0
Батон з висівками	157,31	125,86	123,5

5.2.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном G_6^D , кг, за формулою:

$$G_6^D = \frac{g_6 \cdot V_d}{100}, \quad (5.42)$$

де g_6 – маса борошна, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;
 V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку $K_{діж}$, пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{діж} = \frac{G_6^D}{100}, \quad (5.43)$$

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_6^{год}$), кг/год:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{V_{хл}}, \quad (5.44)$$

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

$V_{хл}$ – плановий вихід хліба, %.

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку $K_{хв}$ пофазної рецептури:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 \cdot 60}, \quad (5.45)$$

Розрахунок виробничої рецептури приготування хліба губерньського

Таблиця 5.13 – Рецептура приготування тіста за фазами, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,0	33,0	25,0	2,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	–	40,0	–
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0	–
Розчин солі	5,7	–	5,7	–
Розчин цукру	10,0	–	10,0	–
Насіння кропу	1,0	–	1,0	–
Вода	69,16	21,26	47,9	–
Закваска	–	–	54,26	–
Разом	189,86	54,26	187,86	2,0

Таблиця 5.14 Рецептура густої закваски

Сировина і напівфабрикати	Густа закваска
Борошно житнє обдирне	67
Вода	41,52
Стигла закваска	54,26
Разом	162,78

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном G_6^D , кг, за формулою (5.42):

$$G_{б.т.}^D = \frac{30 \cdot 330}{100} = 99 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку $K_{діж}$, пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.43):

$$K_{діж.т.} = \frac{99}{100} = 0,99, \text{ приймаємо } 1$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 5.15.

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста за фазами, кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска, кг/діжу	Тісто, кг/діжу
Борошно житнє обдирне	67	25,0
Борошно пшеничне другого сорту	–	40,0
Дріжджова суспензія	–	4,0
Розчин солі	–	5,7
Розчин цукру	–	10
Насіння кропу	–	1,0
Вода	41,52	47,9
Стигла закваска	54,26	54,26
Разом	162,78	187,86

Розрахунок виробничої рецептури приготування хліба тостерного молочного

Таблиця 5.16 – Рецептура приготування тіста за фазами, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0
Розчин солі	5,77	5,77
Розчин цукру	6,0	6,0
Олія соняшникова	1,0	1,0
Маргарин столовий	1,0	1,0
Молоко сухе відновлене	11	11
Вода	22,2	22,2
Разом	166,97	166,97

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном G_6^D , кг, за формулою (5.42):

$$G_6^D = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку $K_{діж}$, пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.43):

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

					Арк.
					53
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 5.17.

Таблиця 5.17 – Виробнича рецептура приготування тіста за фазами, кг

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг/діжу
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджова суспензія	20,0
Розчин солі	5,77
Розчин цукру	6,0
Олія соняшникова	1,0
Маргарин столовий	1,0
Молоко сухе відновлене	11
Вода	22,2
Разом	166,97

Розрахунок виробничої рецептури приготування батону з висівками

Таблиця 5.18 – Рецептура приготування тіста за фазами, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	55,25	34,75
Висівки пшеничні	10,0	10,0	–
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	–
Розчин солі	5,77	–	5,77
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Олія соняшникова	2,0	–	2,0
Вода	39,53	39,53	–
Опара	–	–	112,78
Разом	157,3	112,78	157,3

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину $G_6^{\text{год}}$, кг/год, при роботі однієї печі за формулою(5.44):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{466,2 \cdot 100}{123,5} = 377,49 \text{ кг}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку $K_{\text{хв}}$ пофазної рецептури за формулою (5.45):

$$K_{\text{хв}} = \frac{377,49}{100 \cdot 60} = 0,063$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 5.19.

Таблиця 5.19 – Виробнича рецептура приготування тіста за фазами, кг

Сировина і напівфабрикати	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	3,48	2,19
Висівки пшеничні	0,63	–
Дріжджова суспензія	0,5	–
Розчин солі	–	0,36
Розчин цукру	–	0,13

Арк.

54

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Олія соняшникова	–	0,13
Вода	2,49	–
Опара	–	7,11
Разом	7,09	9,91

Далі проводимо розрахунок для вибору технологічних параметрів.

Температура води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) t_B^{HF} , °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{HF} = t_{HF} + \frac{G_6^{HF} \cdot c_6(t_{HF} - t_6)}{G_6^{HF} \cdot c_B} + n, \quad (5.46)$$

де t_{HF} , t_6 – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

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

n – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1 °С, навесні та восени – 2 °С, взимку – 3 °С).

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T \cdot c_6(t_T - t_6)}{G_B \cdot c_B} + \frac{G_{HF} \cdot c_{HF}(t_T - t_{HF})}{G_B^{HF} \cdot c_B}, \quad (5.47)$$

де t_T – задана температура тіста, °С;

G_6^T – кількість борошна в тісті, кг;

t_6 – температура борошна, °С;

c_{HF} – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

G_{HF} – кількість напівфабрикату, кг;

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

G_B^{HF} – кількість води, внесеної у напівфабрикат, кг.

Теплоємність напівфабрикату c_{HF} , обчислюють за формулою:

$$c_{HF} = \frac{G_6^{HF} \cdot c_6 + G_B^{HF} \cdot c_B}{G_{HF}}, \quad (5.48)$$

де G_6^{HF} – кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

G_B^{HF} – кількість води, внесеної в опару чи закваску, кг;

G_{HF} – кількість опари чи закваски, кг;

c_6 і c_B – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

Масу шматків тіста $n_{ШМ}^T$, кг, розраховують за формулою:

$$n_{ШМ}^T = \frac{G_{ХЛ} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{УП})(100 - G_{УС})}, \quad (5.49)$$

де $G_{ХЛ}$ – маса готового виробу, кг;

$G_{УП}$ – упікання, %;

$G_{УС}$ – усихання, %.

					Арк.
					55
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок для вибору технологічних параметрів для хліба губерньського

Температура води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) t_B^{HF} , °C, розраховують за формулою (5.46):

$$t_B^{HF} = 27 + \frac{33 \cdot 1,257 \cdot (27 - 20)}{33 \cdot 4,19} + 2 = 31,1 \text{ °C}$$

Теплоємність напівфабрикату c_{HF} , кДж/кг·К, обчислюють за формулою (5.48):

$$c_{HF} = \frac{33 \cdot 1,257 + 21,26 \cdot 4,19}{54,26} = 2,41 \text{ кДж/кг·К}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою (5.47):

$$t_B^T = 28 + \frac{65 \cdot 1,257(28 - 20)}{81,36 \cdot 4,19} + \frac{54,26 \cdot 2,41(28 - 27)}{21,26 \cdot 4,19} = 31,4 \text{ °C}$$

Масу шматків тіста $n_{ШМ}^T$, кг, розраховують за формулою (5.49):

$$n_{ШМ}^T = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14)(100 - 5)} = 0,86 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва хліба губерньського заносимо в таблицю 5.20.

Таблиця 5.20 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба губерньського

Параметри процесів	Одиниці виміру	Густа закваска	Тісто
Початкова температура	°C	27	28
Кінцева кислотність	град	11 – 14	8 – 9
Вологість	%	50	51
Тривалість бродіння	хв	180 – 210	40 – 60
Маса шматків тіста	кг	–	0,86
Тривалість вистоювання	хв	–	40 – 60
Температура у вистійній шафі	°C	–	30 – 35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	70 – 75
Тривалість випікання	хв	–	45 – 50
Температура пекарної камери	°C	–	220 – 250

Розрахунок для виборору технологічних параметрів для хліба тостерного молочного

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою (5.47):

$$t_B^T = 29 + \frac{100 \cdot 1,257(29 - 20)}{54,47 \cdot 4,19} = 34 \text{ °C}$$

Масу шматків тіста $n_{ШМ}^T$, кг, розраховують за формулою (5.49):

$$n_{ШМ}^T = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4)} = 0,58 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва хліба тостерного молочного заносимо в таблицю 5.21.

						Арк.
						56
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.21 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба тостерного молочного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	29
Кінцева кислотність	град	2,5 – 3,0
Вологість	%	43,5
Тривалість бродіння	хв	15 – 20
Маса шматків тіста	кг	0,58
Тривалість вистоювання	хв	35 – 45
Температура у вистійній шафі	°С	30 – 35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70 – 75
Тривалість випікання	хв	30 – 35
Температура пекарної камери	°С	180 – 220

Розрахунок для вибору технологічних параметрів для батону з висівками

Температура води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою (5.46):

$$t_B^{нф} = 28 + \frac{55,25 \cdot 1,257(28-20)}{55,25 \cdot 4,19} + 2 = 32,4 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату $c_{нф}$, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (5.48):

$$c_{нф} = \frac{55,25 \cdot 1,257 + 39,33 \cdot 4,19}{112,58} = 2,08 \text{ кДж/кг·К}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (5.47):

$$t_B^T = 30 + \frac{112,58 \cdot 2,08(30-28)}{39,33 \cdot 4,19} = 32,8 \text{ °С}$$

Масу шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, розраховують за формулою (3.49):

$$n_{шм}^T = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100-13)(100-5)} = 0,36 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва батону з висівками заносимо в таблицю 5.22.

Таблиця 5.22 – Параметри технологічного процесу виробництва батону з висівками

Параметри процесів	Одиниці виміру	Велика густа опара	Тісто
Початкова температура	°С	28	30
Кінцева кислотність	град	3,5-40	3-3,5
Вологість	%	43	51
Тривалість бродіння	хв	180-210	40-60
Маса шматків тіста	кг	–	0,36
Тривалість вистоювання	хв	–	30-45
Температура у вистійній шафі	°С	–	30-35

Продовження таблиці 5.22.

Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	70-75
Тривалість випікання	хв	–	30-35
Температура пекарної камери	°С	–	190-220

						Арк.
						58
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{б.жит.}}^{\text{год}} = \frac{401,66 \cdot 60}{100} = 241 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати пшеничного борошна другого сорту $G_{\text{б.пш.}}^{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою (5.50):

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{год}} = \frac{401,66 \cdot 40}{100} = 160,66 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру та насіння кропу розраховуємо за формулою (5.51):

$$G_{\text{др.}}^{\text{год}} = \frac{401,66 \cdot 1,0}{100} = 4,02 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ц.}}^{\text{год}} = \frac{401,66 \cdot 5,0}{100} = 20,08 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{кр.}}^{\text{год}} = \frac{401,66 \cdot 1,0}{100} = 4,02 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.52) на товарну сіль:

$$C_{\text{с. т}} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25)^{\frac{100 - 0,85}{100}} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,5 \text{ кг}$$

Фактичні витрати товарної солі $G_{\text{с.т.}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.53):

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{год}} = \frac{401,66 \cdot 1,5}{100} = 6,02 \text{ кг/год}$$

Хліб губерньський випікаємо в тупиковій печі Г4-ХПФ-16А 23 години.

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.54):

$$G_{\text{б.жит}}^{\text{доб}} = 241 \cdot 23 = 5543 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{б.пш}}^{\text{доб}} = 160,66 \cdot 23 = 3695,18 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 4,02 \cdot 23 = 92,46 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 20,08 \cdot 23 = 461,84 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{кр.}}^{\text{доб}} = 4,02 \cdot 23 = 92,46 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{доб}} = 6,02 \cdot 23 = 138,46 \text{ кг/добу}$$

Хліб тостерний молочний

Піч тунельна типу РРР

Годинні витрати борошна $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год, розраховуємо за формулою (5.44):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{169,71 \cdot 100}{139} = 122,09 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру, олії, маргарину та молока сухого знежиреного розраховуємо за формулою (5.51):

$$G_{\text{др.}}^{\text{год}} = \frac{122,09 \cdot 5,0}{100} = 6,1 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ц.}}^{\text{год}} = \frac{122,09 \cdot 3,0}{100} = 3,66 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ол.}}^{\text{год}} = \frac{122,09 \cdot 1,0}{100} = 1,22 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{м.}}^{\text{год}} = \frac{122,09 \cdot 1,0}{100} = 1,22 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{мол.сух.}}^{\text{год}} = \frac{122,09 \cdot 1,0}{100} = 1,22 \text{ кг/год}$$

						Арк.
						60
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.52) на товарну сіль:

$$C_{c.т} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100-0,25) \frac{100-0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,5 \text{ кг}$$

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.т.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.53):

$$G_{c.т.}^{\text{год}} = \frac{122,09 \cdot 1,5}{100} = 1,83 \text{ кг/год}$$

Хліб тостерний молочний випікаємо в печі РРР 23 години.

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.54):

$$G_{б.}^{\text{доб}} = 122,09 \cdot 23 = 2808,07 \text{ кг/добу}$$

$$G_{др}^{\text{доб}} = 6,1 \cdot 23 = 140,3 \text{ кг/добу}$$

$$G_{ц}^{\text{доб}} = 3,66 \cdot 23 = 84,18 \text{ кг/добу}$$

$$G_{ол.}^{\text{доб}} = 1,22 \cdot 23 = 28,06 \text{ кг/добу}$$

$$G_{м.}^{\text{доб}} = 1,22 \cdot 23 = 28,06 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{мол.сух.}}^{\text{доб}} = 1,22 \cdot 23 = 28,06 \text{ кг/добу}$$

$$G_{c.т.}^{\text{доб}} = 1,83 \cdot 23 = 42,09 \text{ кг/добу}$$

Батон з висівками

Піч тунельна типу РРР

Годинні витрати борошна $G_{б.}^{\text{год}}$, кг/год, розраховуємо за формулою (5.44):

$$G_{б.}^{\text{год}} = \frac{932,4 \cdot 100}{123,5} = 754,98 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати пшеничних висівок, дріжджів пресованих, цукру та олії, розраховуємо за формулою (5.51):

$$G_{б.пш.}^{\text{год}} = \frac{754,98 \cdot 90}{100} = 679,48 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{вис.}}^{\text{год}} = \frac{754,98 \cdot 10,0}{100} = 75,5 \text{ кг/год}$$

$$G_{др.}^{\text{год}} = \frac{754,98 \cdot 2,0}{100} = 15,1 \text{ кг/добу}$$

$$G_{ц.}^{\text{год}} = \frac{754,98 \cdot 1,0}{100} = 7,55 \text{ кг/год}$$

$$G_{ол.}^{\text{год}} = \frac{754,98 \cdot 1,0}{100} = 7,55 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.52) на товарну сіль:

$$C_{c.т} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100-0,25) \frac{100-0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,5 \text{ кг}$$

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.т.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.53):

$$G_{c.т.}^{\text{год}} = \frac{754,98 \cdot 1,5}{100} = 11,32 \text{ кг/год}$$

Батон з висівками випікаємо в двох печах РРР по 23 години.

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.54):

$$G_{б.пш.}^{\text{доб}} = 679,48 \cdot 23 = 15628,04 \text{ кг/добу}$$

$$G_{др}^{\text{доб}} = 15,1 \cdot 23 = 347,3 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{вис.}}^{\text{доб}} = 75,5 \cdot 23 = 1736,5 \text{ кг/добу}$$

					Арк.
					61
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

$$G_{ц}^{доб} = 7,55 \cdot 23 = 173,65 \text{ кг/добу}$$

$$G_{ол.}^{доб} = 7,55 \cdot 23 = 173,65 \text{ кг/добу}$$

$$G_{с.т.}^{доб} = 11,32 \cdot 23 = 260,36 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати сировини на хлібо заводі зводимо у таблицю 5.23

Таблиця 5.23 – Добові витрати сировини на хлібо заводі

Назва сировини	Хліб губернський	Хліб тостерний молочний	Батон з висівками	Разом
1	2	3	4	5
Борошно житнє обдирне	5543	–	–	5543
Борошно пшеничне вищого сорту	–	2808,07	15628,04	18436,11
Борошно пшеничне другого сорту	3695,18	–	–	3695,18
Висівки пшеничні	–	–	1736,5	1736,5
Дріжджі пресовані	92,46	140,3	347,3	580,06
Сіль кухонна харчова	138,46	42,09	260,36	440,91
Цукор білий	461,84	84,18	173,65	719,67
Олія соняшникова	–	28,06	173,65	201,71
Маргарин	–	28,06	–	28,06
Молоко сухе знежирене	–	28,06	–	28,06
Насіння кропу	92,46	–	–	92,46

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю 5.24.

Таблиця 5.24 – Запас сировини для виробництва виробів на хлібо заводі

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Норма запасу, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	5,54	безтарний	5 – 7	5	27,7
Борошно пшеничне вищого сорту	18,44	безтарний	5 – 7	5	92,18
Борошно пшеничне другого сорту	3,7	безтарний	5 – 7	5	18,48

Продовження таблиці 5.24.

Дріжджі пресовані	0,58	в ящиках	3	3	1,74
Сіль кухонна харчова	0,44	у мішках	15	15	6,61
Цукор білий	0,72	у мішках	15	15	10,8
Олія соняшникова	0,20	у бочках	15	15	3,0
Маргарин столовий	0,03	в ящиках	5	5	0,14
Молоке сухе знежирене	0,03	у мішках	15	15	0,42
Висівки пшеничні	1,74	у мішках	15	5	8,68
Насіння кропу	0,09	у мішках	15	15	1,39

						Арк.
						63
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

5.3.2 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

На підприємстві передбачено пакування хліба тостерного молочного та батону з висівками.

Для пакування виробів на підприємстві встановлено пакувальне обладнання, яке самостійно формує пакувальний пакет із поліпропіленового матеріалу. В цьому випадку необхідно, щоб на підприємстві був запас поліпропіленової плівки у вигляді рулону. Розрахуємо, яка кількість виробів буде пакуватися на підприємстві.

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \quad (5.55)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба тостерного молочного:

$$N = \frac{3903,33}{0,5} = 7806 \text{ шт.}$$

Для батону з висівками:

$$N = \frac{21445,2}{0,3} = 71468 \text{ шт.}$$

Кількість поліетиленових пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Отже, для хліба тостерного молочного масою 0,5 кг необхідно 7806 пакетів для пакування, а для батону з висівками масою 0,3 кг – 70468 пакетів.

Нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо у вигляді таблиці 5.25.

Таблиця 5.25 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва хліба тостерного молочного та батону з висівками

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1	Пакет з поліпропілену	7806	30	231180
2	Пакет з поліпропілену	71468	30	3144040

Довжина пакету для хліба 400 мм.

Довжина поліпропіленового рукава для добової витрати становить:

для хліба тостерного молочного $(7806 \cdot 400) / 1000 = 3122,4$ м

для батону з висівками $(71468 \cdot 400) / 1000 = 28,587,2$ м

Нормативний запас поліпропіленового рукава становить:

для хліба тостерного молочного $(231180 \cdot 400) / 1000 = 92472$ м

для батону з висівками $(3144040 \cdot 400) / 1000 = 1257616$ м

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		64

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ, ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер

Для зберігання сировини (сіль, дріжджі, цукор) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер F_c , m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_z}{q_{\text{сер}}} \cdot \mu, \quad (6.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т;

τ_z – норма запасу сировини, днів;

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1m^2$, кг/ m^2 ;

μ – коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu=1,85$, для іншої сировини $\mu=1,5$).

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів (дріжджі зберігаються в ящиках по 5 – 6 ярусів):

$$F_{\text{др}} = \frac{0,58 \cdot 3}{0,54} \cdot 1,5 = 4,83 m^2$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину становить:

$$F_{\text{м}} = \frac{0,03 \cdot 5}{0,4} \cdot 1,5 = 0,56 m^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{\text{заг}} = 4,83 + 0,56 = 5,39 m^2$$

Оскільки площа холодильної камери менша $6 m^2$, то приймаємо площу холодильної камери $6 m^2$.

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (6.1):

– для солі: $F_c = \frac{0,44 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 12,38 m^2$

– для цукру: $F_c = \frac{0,72 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 20,25 m^2$

– для молока сухого знежиреного: $F_{\text{сух.мол.}} = \frac{0,03 \cdot 15}{0,54} \cdot 1,5 = 1,25 m^2$

– для олії соняшникової: $F_{\text{ол.}} = \frac{0,20 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 6,82 m^2$

– для висівок пшеничних: $F_{\text{вис.}} = \frac{1,74 \cdot 5}{0,66} \cdot 1,5 = 19,77 m^2$

– для кропу: $F_{\text{кр.}} = \frac{0,09 \cdot 15}{0,54} \cdot 1,5 = 3,75 m^2$

Загальна площа складу складає – $64 m^2$

Проводимо розрахунок тари та пакувальних матеріалів

Кількість готових виробів N , шт., що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \quad (6.2)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

					Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	65

Для хліба тостерного молочного:

Піч тунельна РРР

$$N = \frac{3903,33}{0,5} = 7807 \text{ шт.}$$

Для батону з висівками:

Піч тунельна РРР

$$N = \frac{21445,2}{0,3} = 71484 \text{ шт.}$$

Кількість поліетиленових пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Отже, для хліба тостерного молочного масою 0,5 кг необхідно 7807 пакетів для пакування, для батону з висівками масою 0,3 кг – 71484 пакетів.

						Арк.
						66
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

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

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

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

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

Площу хлібосховища та експедиції становить, м² :

$$S = (13,4 + 3,9 + 21,45) \cdot 10 = 387,45 \text{ м}^2$$

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

Площа експедиції становить, м²:

$$S_{\text{екс}} = 387,45 \cdot 0,2 = 77,49 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 м² ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 м² ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного вантажника; водіїв – 18 м² . Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції до автомобілів біля вантажної рампи. Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції становить – два отвори.

						Арк.
						67
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

7 РОЗРАХУНОК ТА ПЫР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot n}{V_6}, \quad (7.1)$$

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

n – норма запасу борошна, діб (3 – 7);

V_6 – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{18,44 \cdot 5}{30} = 3,07, \text{ приймаємо 4 силоси.}$$

Для борошна пшеничного другого сорту:

$$N = \frac{3,7 \cdot 5}{30} = 0,62, \text{ приймаємо 1 силос.}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = \frac{5,54 \cdot 5}{30} = 0,92, \text{ приймаємо 1 силос.}$$

Знаходимо суму силосів: $4+1+1+1=7$ шт.

Приймаємо 4 силоси марки ХЕ – 160 для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, 1 силос для борошна пшеничного другого сорту, 1 силос для зберігання борошна житнього обдирного та 1 запасний.

Транспортування борошна від автоборошновозів до силосів у борошняному складі здійснюється за допомогою аерозольтранспорту. Від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих силосів за допомогою гнучких спіральних транспортерів.

Для одержання стиснутого повітря при борошняному складові встановлені повітрорудувки.

Для стабільної роботи аерозольтранспорту лінії подачі борошна обладнані приладами контролю, регулювання та сигналізації.

Склад безтарного зберігання борошна повністю автоматизований. Для автоматичної подачі, контролю за рухом борошна існує стенд – щит управління.

Для виробництва виробів, таку сировину як сіль, цукор, маргарин зберігають в рідкому (розчиненому) стані.

Об'єм баків V , м³, для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, обчислюємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_3 \cdot K}{\rho}, \quad (7.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т;

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

τ_3 – норма запасу сировини, діб

ρ – густина розчину солі (цукру), т/м³.

Об'єм баків для зберігання олії:

					Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	68

$$V = \frac{0,2 \cdot 1 \cdot 1,2}{0,92} = 0,261 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового та цукрового розчинів визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_d \cdot \tau_z \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (7.3)$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,44 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 1,69 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин готують в солерозчиннику ХСР.

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,72 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,2} = 1,4 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин готують в ємкості з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання відновленого молока (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,03 \cdot 100 \cdot 1,2}{10 \cdot 1,03} = 0,3 \text{ м}^3$$

Сухе молоко відновлюють в ємкості з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,58 \cdot 100 \cdot 1,2}{42 \cdot 1,42} = 1,2 \text{ м}^3$$

Об'єм місткостей для зберігання рідкого маргарину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{заг}} \cdot K}{\rho}, \quad (7.4)$$

де $G_{\text{заг}}$ – запас рідкого жиру, т ;

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

ρ – густина рідкого жиру, т/м^3 (для рідкого маргарину – 0,98; олії – 0,92).

Об'єм місткості для зберігання рідкого маргарину (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (3.4):

$$V = \frac{0,03 \cdot 1,2}{0,98} = 0,04 \text{ м}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (7.5)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		69

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-46 місткістю 1,4 м³, ХЕ-48 місткістю 0,3 м³,

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,69}{1,4} = 1,21, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,4}{1,4} = 1,0, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,2}{1,4} = 0,86, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для розтопленого маргарину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,04}{0,3} = 0,13, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для олії соняшникової за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,26}{0,3} = 0,89, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для відновленого молока за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,3}{1,4} = 0,2, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 ємностей ХЕ-46 та 2 ємності ХЕ-48.

						Арк.
						70
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

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

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}, \quad (7.6)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;

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

До встановлення приймає пневмопросіювач марки А6-ПМТ, годинна продуктивність якого становить:

$$Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}} = 4,9 * 0,9 = 4,41 \text{ т/год}$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна:
для борошна вищого сорту:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,122+0,755}{4,41} = 0,2 \text{ приймаємо } 1$$

для борошна пшеничного другого сорту:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,161}{4,41} = 0,04 \text{ приймаємо } 1$$

для борошна житнього обдирного:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,161}{4,41} = 0,06 \text{ приймаємо } 1$$

Приймаємо три просіювальні лінії з пневмопросіювачами марки А6-ПМТ.
Необхідний об'єм виробничого бункера для борошна житнього обдирного

$$V_{\text{б}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot t}{\rho_{\text{б}}}, \quad (7.7)$$

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

t – запас борошна у силосі, год.;

$\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса борошна, кг/м³ ($\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$).

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{582,4 \cdot 100}{145} = 401,66 \text{ кг/год}$$

Кількість виробничих бункерів для приготування хліба губерньського
– для житнього борошна на приготування закваски:

$$V_{\text{б}} = \frac{0,132 \cdot 8}{0,65} = 1,6 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{б}} = \frac{1,6}{2,73} = 0,6, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для житнього борошна на приготування тіста:

$$V_{\text{б}} = \frac{0,1 \cdot 8}{0,65} = 1,2 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{б}} = \frac{1,2}{2,73} = 0,4, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для пшеничного борошна на приготування тіста

$$V_{\text{б}} = \frac{0,16 \cdot 8}{0,65} = 2,0 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{б}} = \frac{2,0}{2,73} = 0,73, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		71

Кількість виробничих бункерів для приготування хліба тостерного молочного
– для пшеничного борошна на приготування тіста:

$$V_6 = \frac{0,12 \cdot 8}{0,65} = 1,48 \text{ м}^3$$

$$N_6 = \frac{1,48}{2,73} = 0,54, \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих бункерів для приготування батону з висівками на двох лініях:

– для пшеничного борошна на приготування опари:

$$V_6 = \frac{0,38 \cdot 8}{0,65} = 4,62 \text{ м}^3$$

$$N_6 = \frac{4,62}{2,73} = 1,69, \text{ приймаємо 2 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для висівок на приготування опари:

$$V_6 = \frac{0,08 \cdot 8}{0,65} = 0,98 \text{ м}^3$$

$$N_6 = \frac{0,98}{2,73} = 0,36, \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для пшеничного борошна на приготування тіста:

$$V_6 = \frac{0,24 \cdot 8}{0,65} = 2,95 \text{ м}^3$$

$$N_6 = \frac{2,95}{2,73} = 1,08, \text{ приймаємо 2 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Всього на заводі встановлено 9 виробничих бункерів ХЕ-112 об'ємом 2,73 м³

						Арк.
						72
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

7.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Хліб губерньський

Продуктивність місильної машини періодичної дії А2-ХТ-3Б, P , кг/год, визначають за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}}, \quad (7.8)$$

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

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

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

$$P_{\text{зак}} = \frac{60 \cdot 162,78}{8+2} = 976,68 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{т}} = \frac{60 \cdot 187,86}{12+2} = 805,11 \text{ кг/год}$$

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів. Спочатку розраховують максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу G_6^D , кг, за формулою:

$$G_6^D = \frac{V_d \cdot q}{100}, \quad (7.9)$$

де V_d – об'єм діжі, дм^3 ;

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

$$G_6^D = \frac{330 \cdot 30}{100} = 99 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^D}, \quad (7.10)$$

$$D_{\text{год}} = \frac{401,66}{99} = 4,06 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв., знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}, \quad (7.11)$$

$$r = \frac{60}{4,06} = 14,7 \text{ хв}$$

Ритм замішування закваски, r_3 , хв., знаходять за формулою:

$$r_3 = n \cdot r, \quad (7.12)$$

$$r_3 = 3 \cdot 14,7 = 44,1$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_d , хв., обчислюють за формулою:

$$\tau_d = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{доп}}, \quad (7.13)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв.;

$\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння напівфабрикату, хв.;

					Арк.
					73
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

$\tau_{\text{дод}}$ – тривалість додаткових операцій, хв.

$$\tau_{\text{д}}^3 = 5 + 210 + 5 = 220 \text{ хв.}$$

$$\tau_{\text{д}}^{\text{T}} = 5 + 60 + 5 = 70 \text{ хв.}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння закваски D_3 і тіста D_{T} , шт., знаходять за формулою:

$$D_3 = \frac{\tau_{\text{д}}^3}{r_3}, \quad (7.14)$$

$$D_{\text{T}} = \frac{\tau_{\text{д}}^{\text{T}}}{r}, \quad (7.15)$$

$$D_3 = \frac{220}{44,1} = 4,98, \text{ приймаємо } 5 \text{ діж}$$

$$D_{\text{T}} = \frac{70}{14,7} = 4,76, \text{ приймаємо } 5 \text{ діж}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування житнього тіста на густій заквасці $\tau_{\text{тм.м}}^{\text{ж}}$, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{тм.м}}^{\text{ж}} = \frac{\tau_{\text{зам}}^3}{n-1} + \tau_{\text{зам}}^{\text{T}} + \tau_{\text{зач}}, \quad (7.16)$$

де $\tau_{\text{зам}}^3$ – тривалість замішування закваски, хв.;

$\tau_{\text{зам}}^{\text{T}}$ – тривалість замішування тіста, хв.;

$\tau_{\text{зач}}$ – тривалість зачищення, хв..

$$\tau_{\text{тм.м}}^{\text{ж}} = \frac{8}{3-1} + 12 + 2 = 18 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних $N_{\text{тм.м}}$, шт., машин для замішування тіста визначають за формулою:

$$N_{\text{тм.м}} = \frac{\tau_{\text{тм.м}}^{\text{ж}}}{r}, \quad (7.17)$$

$$N_{\text{тм.м}} = \frac{18}{14,17} = 1,2, \text{ приймаємо } 2 \text{ тістомісильні машини А2-ХТ-3Б.}$$

Кількість тістомісильних $N_{\text{тм.м}}$, шт., машин для замішування закваски визначають за формулою (7.17):

$$N_{\text{тм.м}} = \frac{18}{44,1} = 0,4, \text{ приймаємо } 1 \text{ тістомісильну машину А2-ХТ-3Б.}$$

Хліб тостерний молочний

Продуктивність місильної машини періодичної дії Діосна з нижнім вивантаженням, P , кг/год, визначають за формулою (7.8):

$$P_{\text{T}} = \frac{60 \cdot 166,97}{12+2} = 715,59 \text{ кг/год.}$$

За технічною характеристикою продуктивність тістомісильної машини становить 1200 кг/год.

Кількість тістомісильних $N_{\text{тм.м}}$, шт., машин для замішування тіста становить:

$$N_{\text{тм.м}} = \frac{716}{1200} = 0,6, \text{ приймаємо } 1 \text{ тістомісильну}$$

машину марки Діосна з нижнім вивантаженням.

Для приготування тіста зі скороченим терміном бродіння над тістоподільником встановлюють місткість (бункер) для 15 – 20-хвилинного бродіння. Необхідний її об'єм $V_{\text{м}}$, дм^3 , розраховують за формулою,

					Арк.
					74
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

$$V_M = \frac{G_6^{XB} \cdot \tau \cdot 100}{q}, \quad (7.18)$$

де G_6^{XB} – хвилинні витрати борошна на приготування тіста, кг/хв;

τ – тривалість бродіння тіста, хв;

q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму місткості, кг.

$$V_m = \frac{2 \cdot 20 \cdot 100}{30} = 133 \text{ дм}^3$$

Батон з висівками

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, Р, кг/хв, визначають за формулою:

$$P_M = g_{HF} \cdot K_3, \quad (7.19)$$

де g_{HF} – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв. кг;

K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення.

$$P_o = 7,09 \cdot 1,06 = 7,52 \text{ кг/хв}$$

$$P_T = 9,91 \cdot 1,06 = 10,5 \text{ кг/хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{T.M.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{T.M.} = \frac{P_M}{P}, \quad (7.20)$$

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

$$N_{T.M.O.} = \frac{7,52}{15} = 0,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо одну машину}$$

$$N_{T.M.T.} = \frac{10,5}{15} = 0,7 \text{ шт.}, \text{ приймаємо одну машину}$$

Об'єм місткості для бродіння опари V_o і тіста V_T , дм³, розраховуємо за формулами:

$$V_o = \frac{G_6^D \cdot \tau_o \cdot 100}{q}, \quad (7.21)$$

$$V_T = \frac{G_6^D \cdot \tau_T \cdot 100}{q}, \quad (7.22)$$

$$V_o = \frac{3,48 \cdot 210 \cdot 100}{25} = 2923,2 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 2,9 \text{ м}^3.$$

$$V_T = \frac{5,67 \cdot 60 \cdot 100}{30} = 1134 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 1,1 \text{ м}^3.$$

					Арк.
					75
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

7.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розрахунок тістоподільного обладнання

Хліб губерньський

Кількість тістоподільних машин для хліба губерньського N_d , шт, за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot c}{60 \cdot g_v \cdot n_d}, \quad (7.23)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.;

g_v – маса виробу, кг,

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

c – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($c = 1,04 \dots 1,05$).

$$N = \frac{582,4 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,7 \cdot 30} = 0,49 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістоподільник-укладальник ШЗЗ-ХД-ЗУ.

Хліб тостерний молочний

Кількість тістоподільних машин для хліба тостерного молочного N_d , шт, за формулою (7.29):

$$N = \frac{169,71 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,5 \cdot 30} = 0,2 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістоподільник ТМ «J4».

Батон з висівками

Кількість тістоподільних машин для батону з висівками N_d , шт, за формулою (6.29):

$$N = \frac{932,4 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,3 \cdot 30} = 1,81 \text{ шт.}$$

До установки приймається 2 тістоподільника SD 180 ТМ «Glimek» для двох ліній виробництва батонів.

Розрахунок шаф попереднього вистоювання тістових заготовок

Хліб тостерний молочний

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{П.В}$, шт., хліба тостерного молочного у шафі попереднього вистоювання ТМ «J4» розраховують за формулою:

$$N_{Т.З}^{П.В} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{П.В}}{g}, \quad (7.24)$$

$$N_{Т.З}^{П.В} = \frac{169,71 \cdot 10}{0,5 \cdot 60} = 56,57 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 57 \text{ шт}$$

Кількість робочих колик у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{КОЛ}}^{П.В}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{\text{КОЛ}}^{П.В} = \frac{N_{Т.З}^{П.В}}{n_k}, \quad (7.25)$$

					Арк.
					76
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в}} = \frac{57}{6} = 9,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення шафу попереднього вистоювання J4 з 10 робочими колісками.

Батон з висівками

Кількість тістових заготовок $N_{\text{Т.З}}^{\text{п.в}}$, шт., батону з висівками у шафі попереднього вистоювання ТМ «Glimek» розраховують за формулою (7.30):

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{п.в}} = \frac{466,2 \cdot 7}{0,3 \cdot 60} = 181,3 \text{ шт. приймаємо } 182 \text{ шт}$$

Кількість робочих колісок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в}}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в}} = \frac{182}{6} = 30,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 31 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення шафу попереднього вистоювання Glimek IPP від ТМ «Glimek» з 31 робочою коліскою.

Оскільки батон з висівками випікають на двох лініях, то на хлібозаводі для виробництва батонів з висівками встановлюємо дві шафи попереднього вистоювання Glimek IPP.

Розрахунок шаф остаточного вистоювання тістових заготовок

Хліб губернський

Кількість тістових заготовок $N_{\text{Т.З}}^{\text{о.в}}$, шт., хліба губернського у шафі остаточного вистоювання Г4-ХРГ-40 розраховують за формулою (7.30):

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{о.в}} = \frac{582,4 \cdot 60}{0,7 \cdot 60} = 832 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колісок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{КОЛ}}^{\text{о.в}}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{о.в}} = \frac{832}{16} = 52 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 52 \text{ шт.}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання Г4-ХРГ-55, яка повинна мати 52 робочі коліски при 55 колісок за технічною характеристикою та яка входить до складу вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-12.

Хліб тостерний молочний

Кількість тістових заготовок $N_{\text{Т.З}}^{\text{о.в}}$, шт., хліба тостерного молочного у шафі остаточного вистоювання ТМ «J4» розраховують за формулою (7.30):

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{о.в}} = \frac{169,71 \cdot 45}{0,5 \cdot 60} = 254,57 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 255 \text{ шт}$$

Кількість робочих колісок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{КОЛ}}^{\text{о.в}}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{о.в}} = \frac{255}{6} = 42,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 43 \text{ шт}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання вертикального типу, яка входить до складу автоматизованої лінії виробництва хліба тостового ТМ «J4» та повинна мати 43 робочі коліски.

						Арк.
						77
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Батон з висівками

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{0.В}$, шт., батону з висівками у шафі остаточного вистоювання Г4-РШВ розраховують за формулою (7.30):

$$N_{Т.З}^{0.В} = \frac{466,2 \cdot 40}{0,3 \cdot 60} = 1036 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1036 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колісок у шафі остаточного вистоювання $N_{КОЛ}^{0.В}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

$$N_{КОЛ}^{0.В} = \frac{1036}{7} = 148 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 148 \text{ шт.}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання Г4-РШВ, яка повинна мати 148 робочих колісок із 313 колісок за технічною характеристикою.

Оскільки батон з висівками випікають на двох лініях, тому на хлібозаводі для виробництва батонів з висівками встановлюємо дві шафи остаточного вистоювання Г4-РШВ.

						Арк.
						78
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Розрахунок обладнання для охолодження хліба

Хліб тостерний молочний

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{\text{хл}}^0$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{хл}}^0 = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{ох}}}{g \cdot 60}, \quad (7.26)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{\text{ох}}$ – тривалість охолодження, хв ($\tau_{\text{ох}} = 30-120$); g – маса виробу, кг.

$$N_{\text{хл}} = \frac{169,71 \cdot 60}{0,5 \cdot 60} = 339,42,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^0 \cdot (b+a)}{100 \cdot n_k}, \quad (7.27)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); n_k — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$).

$$L = \frac{339,42 \cdot (247+150)}{100 \cdot 20} = 673,74, \text{ приймаємо } 674 \text{ м}$$

До встановлення приймаємо спіральний кулер ТМ «J4», що входить до складу автоматизованої лінії виготовлення тостового хліба з довжиною конвеєра 674 м.

Розрахунок обладнання для пакування виробів

Хліб тостерний молочний

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., для хліба тостерного молочного розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}}, \quad (7.28)$$

де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N_{\text{маш}} = \frac{678}{3000} = 0,23, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 пакувально-різальну машину DPPL-55 Dovaina .

Батон з висівками

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., для батону з висівками розраховують за формулою (7.34):

$$N_{\text{маш}} = \frac{2331}{3000} = 0,7, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 пакувально машину FLM 2000 для пакування батонів з двох технологічних ліній.

					Арк.
					79
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

7.6. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{л}^{год}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{в}}, \quad (7.29)$$

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

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}}, \quad (7.30)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.:

$$R = \frac{60}{N_{год}}, \quad (7.31)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.:

$$N_i = \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{л}}, \quad (7.32)$$

Для хліба губерньського:

$$N_{л}^{год} = \frac{582,4}{17 \cdot 0,7} = 49,4, \text{ приймаємо } 49 \text{ шт}$$

$$N_{год} = \frac{49}{8} = 6,1 \text{ шт.}$$

$$R = \frac{60}{6,1} = 9,84 \text{ шт.}$$

$$N_i = \frac{582,4 \cdot 8}{17 \cdot 0,7 \cdot 8} = 48,94 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 49$$

Для батону з висівками:

$$N_{л}^{год} = \frac{932,4}{18 \cdot 0,3} = 172,67, \text{ приймаємо } 173 \text{ шт.}$$

$$N_{год} = \frac{173}{8} = 21,5 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{21,5} = 2,8 \text{ шт.}$$

$$N_i = \frac{932,4 \cdot 8}{18 \cdot 0,3 \cdot 8} = 172,67 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 173$$

Кількість виробів по ширині ящика $n_{ш}$, шт., обчислюють за формулою:

$$n_{ш} = \frac{B}{b}, \quad (7.33)$$

де B, b – ширина, відповідно, ящика і виробу, мм.

Кількість виробів по довжині ящика $n_{д}$, шт., знаходять за формулою:

$$n_{д} = \frac{L}{l}, \quad (7.34)$$

де L, l – довжина, відповідно, ящика та виробу, мм.

Кількість виробів, які вкладаються в один ящик, N , шт., визначають за формулою:

$$N = n_{ш} \cdot n_{д}. \quad (7.35)$$

Кількість ящиків на термін зберігання одного виду виробів $N_{я}^{зб}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{я}^{зб} = N_{я} \cdot \tau_{зб}, \quad (7.36)$$

де $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів, год (як правило, $\tau_{зб} = 8$).

					Арк.
					80
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Для хліба тостерного молочного

Кількість виробів по ширині ящика $n_{ш}$, шт., обчислюють за формулою (7.33):

$$n_{ш} = \frac{450}{94} = 4,79, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині ящика $n_{д}$, шт., знаходять за формулою (7.34):

$$n_{д} = \frac{750}{247} = 3 \text{ шт}$$

Кількість виробів, які вкладаються в один ящик, N , шт., визначають за формулою (7.35):

$$N = 4 \cdot 3 = 12 \text{ шт}$$

Кількість ящиків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{я}^{год}$, шт, розраховують за формулою (7.29):

$$N_{я}^{год} = \frac{169,71}{21 \cdot 0,5} = 16,16, \text{ приймаємо } 17 \text{ шт.}$$

Кількість ящиків на термін зберігання одного виду виробів $N_{я}^{зб}$, шт., розраховують за формулою (7.36):

$$N_{я}^{зб} = 17 \cdot 8 = 136 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі для зберігання хліба губерньського і батону з висівками:

$$N_{заг} = 49 + 173 = 228 \text{ шт.}$$

Загальна кількість ящиків у хлібосховищі для зберігання хліба тостового молочного:

$$N_{заг} = 136 \text{ шт.}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток та ящиків додають 30% , що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції:

- вагонеток для хліба губерньського і батону з висівками:

$$N_{заг} = 228 + 69 = 297 \text{ шт.}$$

- ящиків для хліба тостового молочного:

$$N_{заг} = 136 + 41 = 177 \text{ шт.}$$

						Арк.
						81
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію основного технологічного обладнання наводимо в таблиці 8.1.
Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос	7	ХЕ-160А	Місткість 29 т
2	Бункер виробничий	9	ХЕ-112	Об'ємом 2,73 м ³
3	Машина тістомісильна	3	А2-ХТ-3Б	Об'ємом 330 м ³
		1	Діосна	Об'ємом 350 м ³
		2	Х-12	Об'ємом 150 л.
4	Машина тістоподільна	1	ШЗЗ-ХД-3У	Продуктивність – 30 шт/хв
		1	ТМ «J4»	Продуктивність – 30 шт/хв
		2	ТМ «Glimek»	Продуктивність – 30 шт/хв
5	Шафа попереднього вистоювання	2	ТМ «Glimek»	Продуктивність 3000 шт./год
		1	ТМ «J4»	–
6	Шафа остаточного вистоювання	1	Г4-ХРГ-40	55 колик
		1	ТМ «J4»	55 колик
		2	Г4-РШВ	313 колик
7	Піч	3	РРР	Площа поду 18,9 м ²
		1	Г4-ХПФ-16А	39 колик
8	Кулер	1	ТМ «J4»	Довжина конвеєра 674 м
9	Пакувальна машина	1	DPPL-55 Dovaina	Продуктивність 55 шт./хв.
		1	FLM 2000	–

						Арк.
						82
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Однією з основних функцій організації виробництва на підприємстві є технічний контроль якості продукції, головне завдання якого – перевірка дотримання технічних умов і вимог, що ставляться до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення, від етапу проектування та постановки продукції на виробництво до випуску готової продукції (проміжний поопераційний контроль) і оцінці її якості за зовнішнім видом та фізико-механічними, фізико-хімічними властивостями (приймальний контроль), а також виробничих умов і факторів, які забезпечують необхідну якість і в першу чергу – проведення контролю якості поставленої сировини, допоміжних матеріалів, ресурсів, що використовує підприємство (вхідний контроль) [18].

Основними задачами вхідного контролю є одержання з великою достовірністю оцінки якості продукції, поставленої постачальником, який проводиться за параметрами (вимогами), установленними в НД, договорах або контрактах на поставлену продукцію в цілях запобігання запуску в виробництво невідповідної продукції та здійснення оперативної роботи з постачальниками в питанні забезпечення необхідного рівня якості поставленої продукції та, в разі необхідності, за параметрами для своїх внутрішніх цілей, а приймального – оцінка якості готової продукції та прийняття рішення про її придатність до використання споживачем.

Головна задача виробничих лабораторій – раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує якість готових виробів при мінімальних технологічних затратах і втратах і високій організації праці [18].

Більше конкретними завданнями виробничої лабораторії по здійсненню технохімічного й мікробіологічного виробництва є:

- контроль за дотриманням установлених рецептур, технологічних інструкцій і санітарних правил на всіх стадіях виготовлення продукції;
- аналіз причин, що викликають брак, участь у розробці пропозицій і заходів щодо усунення недоліків у виробництві й підвищенню якості продукції;
- контроль за якістю сировини, матеріалів, тари, що надходять на підприємство;
- контроль за дотриманням діючих інструкцій зі зберігання в цехах і на складах підприємства сировини, матеріалів і готової продукції;
- мікробіологічний контроль виробництва на всіх стадіях технологічного процесу, а також мікробіологічний контроль чистоти повітря, води, апаратури, комунікацій і т.д.;
- контроль за санітарним станом виробництва, дотриманням правил особистої гігієни працюючих, виконанням інструкцій із санітарно-технічного контролю виробництва й по запобіганню потрапляння сторонніх включень у продукцію;
- аналіз витрати й втрат сировини, матеріалів у виробництві, участь у розробці заходів щодо зниження втрат і відходів;

						Арк.
						83
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- організація органолептичної оцінки (дегустації) продукції, що виробляється. Завданнями лабораторії по обліку виробництва й технохімічних звітностей є:

– ведення технохімічного обліку виробництва на основі даних аналізів по затверджених формах обліку, звітності й інструкціям;

– ведення лабораторних журналів і контроль за правильним веденням журналів технохімічного обліку виробництва;

– складання разом з виробничим (технологічним) відділом технохімічних звітностей підприємства у встановленому порядку на підставі даних лабораторії й матеріально-бухгалтерського обліку виробництва;

– участь у розробці заходів щодо усунення недоліків, виявлених у результаті аналізу роботи підприємства, з урахуванням матеріалів технохімічної звітності.

Контроль на підприємствах галузі містить аналіз основної і додаткової сировини, аналіз готової продукції, контроль технологічного процесу [18].

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії заводу:

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна. В даному журналі 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. В журналі 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. В журнал заносять результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на пекарні.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів. В журналі записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються пекарнею.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду. В журналі записуються дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку метало домішок у сировині. В журнал записуються дані обліку добової кількості та характеристики метало домішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоуловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва. В журналі позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог або працівник, який здійснює вибіркового контроль технологічного процесу.

Форма №8. Плани по якості готової продукції. Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні, в

						Арк.
						84
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

одному екземплярі на основі записів в журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів (Форма №3). План подається на підпис керівнику.

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. Плани виписуються лабораторією в трьох екземплярах на основі аналізу борошна: один екземпляр знаходиться в лабораторії; другий – в начальника зміни; третій – в комірника.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації. Заходи по економії хлібних ресурсів. Для зниження втрат та затрат борошна на пекарні здійснюється суровий контроль за використанням борошна, а також якісними показниками готових виробів. Запроваджене безтарне зберігання борошна та транспортування його аерозоль транспортом, що дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Встановлені нові модернізовані дільники дозволяють зменшити втрати тіста при його поділі. Використання способів тісто приготування на рідких напівфабрикатах дозволяє зменшити втрати енергоносіїв, та затрати сухих речовин на бродіння. Інтенсивна механічна обробка тіста прискорює бродіння, а отже затрати сухих речовин знижуються, тобто підвищується вихід [18].

Зниження вологості тіста проти встановленої на 1 % призводить до зменшення виходу хліба пшеничного на 2 – 2,5 %, житнього на 2,5 – 3 %. Тому необхідно систематично, не рідше 3 разів на зміну перевіряти роботу дозувальної апаратури, а також вологість тіста. Для зменшення упікання встановлюють водне оприскування при виході гарячого хліба з печі, та систему паро зволоження в печі.

Обов'язки змінного технолога. Змінний технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва, що включає перевірку додержання рецептур, за безперервного способу приготування напівфабрикатів – витрати інгредієнтів за хвилину; за порційного – витрати інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму. Перелік аналізів і частоту їх проведення встановлюють на підприємстві, залежно від технології та штату лабораторії.

В обов'язки змінного технолога входить контроль густини сольового та цукрового розчинів, приготування суспензії пресованих дріжджів та їх густини, приготування цукрово-сольових розчинів, відновлення сухих молокопродуктів.

Під час виготовлення напівфабрикатів змінний технолог здійснює такі аналізи: визначає масову частку вологи в заквасках, опарі, тісті; кислотність опарі і тіста; підймальну силу дріжджів [18].

Змінний технолог разом з черговим слюсарем кожної доби на денній зміні знімає металоманітні домішки з магнітів; робить відповідний запис у журналі. Разом з контролером якості продукції він відбирає на вечірній та нічних змінах лабораторні зразки для контролю фізико-хімічних показників.

Змінний технолог виконує аналіз лабораторних зразків за фізико-хімічними показниками, у суботу – вечірньої зміни, у неділю – нічної та денної змін, а також у

						Арк.
						85
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

святкові дні; контролює дотримання технологічних параметрів на стадіях технологічного процесу згідно із вказівками «Журнал рецептур і технологічних вказівок»; бере участь у кількісній і якісній передачі незавершеного виробництва; бере участь у функціонуванні системи управління якістю продукції; виконує окремі завдання завідувача виробничої лабораторії.

Змінний технолог веде «Журнал контролю технологічного процесу», «Журнал передачі скляного посуду», «Журнал обліку металоманітних домішок у сировині» [18].

Схему контролю якості сировини наводимо в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини [18]

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина:						
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах смак, наявність хрустоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом	
1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Висівки пшеничні	Склад сировини	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.4	Маргарин	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Кожна партія	Органолептичні	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.5	Олія	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Кожна партія	Органолептичні	Інженер-технолог центральної лабораторії

Продовження таблиці 9.1.

1.6	Вода	Бак холодної води	Запах, смак, колір	1 раз на місяць	Органолептичні	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Загальна жорсткість		Титруванням	
2. Розчини, напівфабрикати:						
2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.2	Закваска Опара Тісто	Діжа або тісто-приготувальний агрегат	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	
3. Готова продукція						
3.1	Хліб «Губернський»	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.2	Хліб тостерний молочний	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог Центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.3	Батон з висівками	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

Метрологічне забезпечення контролю виробництва наведено в таблиці 9.2.

						Арк.
						87
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва [18]

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 – 40 т	± 0,5 %
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції Авіарм	–	± 0,5 %
3	Визначення густини сольового і цукрового розчинів	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	± 0,001 кг/м ³
4	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0 – 25 % СР	± 0,05 % СР
5	Контроль температури вистійної шафи	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 – 35 °С	± °С
6	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 – 400 °С	± °С

Санітарно-гігієнічні вимоги до сировини і технологічного процесу виробництва хліба

Санітарно-гігієнічні вимоги до сировини і технологічного процесу виробництва хліба визначені діючими Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Заходи щодо запобігання попадання сторонніх предметів у готову продукцію визначені відповідною Інструкцією для хлібопекарських підприємств.

Приймання, зберігання та підготовку сировини до виробництва на підприємствах галузі здійснюють за відповідними Правилами [18].

Борошно повинно зберігатись у мішках, укладених штабелями, на стелажах (15 см від підлоги, 50 см від стін, відстань між стелажми не менше 75 см) або в силосах.

Борошняний виміт, вибій з мішків необхідно зберігати в окремому приміщенні, їх використання у виробництві забороняється.

						Арк.
						88
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Кришки шнеків, буратів, оглядові вікна на жолобах, силосах повинні бути щільно закриті. Для просіювачів пшеничного сортового борошна необхідно використовувати сита з отворами 1,2, для обойного — 1,4 мм.

Повітряні фільтри на силосах і бункерах повинні бути в поладженому стані та очищуватись не рідше одного разу на добу. Всі лази та люки на бункерах і силосах необхідно надійно закривати [18].

Всі борошняні лінії повинні бути обладнані просіювачем борошна та металомагнітним сепаратором. Забороняється направляти борошно на виробництво, минаючи магнітоуловлювачі. Підйомна сила магнітів має бути 8-10 кг на 1 кг магніту і перевірятись не рідше одного разу на декаду. Сита потрібно щоденно очищати, вони мають бути цілими. Схід з сит не рідше одного разу за зміну перевіряється на наявність у борошні сторонніх домішок. Очищення магнітів проводиться щозмінно. Схід з магнітів реєструється в спеціальному журналі. Залежно від характеру знятих металомагнітних домішок вживаються відповідні заходи. Шнеки і ковшеві елеватори очищають один раз на декаду з одночасною перевіркою їх зараження борошняними шкідниками [18].

Для розпаковування ящиків з яйцями, санобробки яєць та отримання яєчної маси на підприємстві облаштовується спеціальне приміщення, обладнане холодильною камерою для зберігання яєць і ваннами для їх миття та дезинфекції.

Водонапірні ємкості, баки з холодною та гарячою водою необхідно тримати у закритому приміщенні [18].

Нові форми і листи для випікання виробів необхідно прожарювати в печах, аті, що знаходяться у користуванні — обробляти і мити згідно з інструкцією. Деформовані хлібні форми використовувати заборонено.

Транспортерні стрічки, столи, дошки механічно очищають, а потім промивають гарячою водою з содою. Візки, етажерки та ваги необхідно регулярно промивати гарячою водою і протирати насухо.

Станини машин протирають вологими чистими ганчірками. Верхні частини внутрішніх поверхонь тістомісильних діж після кожного замісу слід зачищати скребком і змащувати олією. Водомірні бачки щомісяця треба очищати, дезинфікувати і промивати.

Посуд та інвентар (металевий) слід ретельно чистити і мити в трикамерних ваннах: спочатку водою температурою 40 – 50 °С з миючим засобом, потім дезинфікувати 0,5 %-вим розчином хлорного вапна і споліскувати чистою водою температурою 70 °С [18].

Готова продукція має зберігатися в експедиції в неушкоджених лотках або на стелажах відповідно до Правил укладання, зберігання та транспортування хліба і хлібобулочних виробів згідно з нормативною документацією. У торговельну мережу хліб перевозять транспортом, на який органами держсаннагляду виданий дозвіл.

Не допускається приймання від торговельної мережі хліба забрудненого, із чужорідними включеннями, стороннім запахом, плісеневого та з іншими дефектами, які унеможливають його переробку. Браковану або повернену з торговельної мережі продукцію необхідно зберігати у спеціально відведеному місці.

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		89

Уражений картопляною хворобою хліб забороняється приймати з торгівельної мережі й використовувати для харчових цілей, він підлягає терміновому вилученню з підприємства [18].

Лотки для зберігання і транспортування хлібобулочних виробів пропонується спочатку очищати і мити у воді з миючим засобом з температурою 35 – 45 °С, потім — водним душем з температурою 50 – 70 °С при тиску не нижче $4,9 \cdot 10^4$ Па і полоскати водою при температурі 70 °С і тиску $9,8 - 19,6 \cdot 10^4$ Па. Вимиті лотки просушують гарячим повітрям.

Термометри для вимірювання температури тіста повинні бути у відповідній оправі.

Проби для аналізів дозволяється відбирати лише в посуд, що не б'ється, на всіх виробничих ділянках забороняється використовувати скляний посуд. На всіх склянках з реактивами, що є у цеховій або заводській лабораторії, повинні бути чіткі надписи про їх вміст. Сильнодіючі хімічні реактиви рекомендується зберігати під пломбою [18].

Хлібні крихти, тісто, що впало на підлогу, вважаються санітарним браком, їх необхідно збирати у спеціальну тару і вилучати з виробничого приміщення.

Необхідно чітко виконувати інструкцію щодо попередження захворювання хліба картопляною хворобою. Виконання санітарних правил для всіх працівників хлібопекарського підприємства є обов'язковим. Контроль за виконанням гігієнічного режиму і санітарних правил на підприємстві (цех, дільниця та ін.) покладається на завідувача виробництва і майстрів змін. Відповідальність за створення належних умов і виконання санітарно-гігієнічних вимог покладається на керівника підприємства [18].

Заходи щодо запобігання потрапляння сторонніх предметів у продукцію

Інструкцією передбачено, що всі приміщення хлібопекарських підприємств повинні бути у чистоті. У теплий період року всі відкриті прорізи повинні бути захищені металевими сітками від мух. У виробничих цехах, сировинних складах, експедиціях забороняється носити намиста, обручки, шпильки та інші предмети, зберігати на робочих місцях сторонні предмети і продукти харчування, скляний посуд. Для кожної виробничої дільниці та робочого місця має бути встановлено перелік інвентарю (скребки, щитки, відра тощо) та місце їх зберігання. Весь інвентар маркують і передають зі зміни в зміну [18].

Приймають і зберігають сировину відповідно до Правил організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. Сировину повинна контролювати лабораторія на наявність металоманітних домішок. Уразі виявлення металоманітних домішок понад норму в борошні, солі, кукурі білому кристалічному та іншій сировині складають акти. Ці продукти у виробництво не допускають. Виміт і відходи потрібно зберігати окремо від основної та додаткової сировини. Зберігання їх та скляного посуду в борошняному складі забороняється. Сіль, цукор, дріжджі та іншу сировину потрібно зберігати у спеціальних складських приміщеннях. Жир, сіль, і цукор перед використанням розчиняють і проціджують. Якщо сіль і цукор за технологічним режимом використовують у сухому вигляді, їх необхідно просіяти та пропустити крізь магніти. У разі зберігання борошна у тарі,

						Арк.
						90
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

перед звільненням мішка його необхідно обмести щіткою. Ножі для різання зшивки та щітка повинні бути на закріпленому ланцюжку. Звільнені мішки вивертають. Шпагат та паперове маркування укладають у спеціальні ящики. Забороняється використовувати борошно, підметене з підлоги [18].

У випадку виявлення в борошні сторонніх предметів складають акт.

Перед початком зміни слюсар оглядає сита просіювачів борошна на відсутність пошкоджень. Сита необхідно очищати один раз на добу, а борошнопросіювальні лінії – один раз на декаду. Всі кришки шнеків, буратів, оглядові вікна на жолобах, бункерах, мають бути щільно закриті. Для просіювання пшеничного сортового борошна необхідно користуватися ситами з отворами 1,6 мм, для обойного – 1,8...2,0 мм.

За умови безтарного приймання та зберігання борошна перед завантаженням борошно воза необхідно ретельно оглянути внутрішній стан випускного патрубку борошновоза. Приймальні пристрої після завантаження борошно воза мають бути постійно закриті [18].

Повітряні фільтри на бункерах повинні бути у налагодженому стані, очищувати їх потрібно не менше одного разу на добу. Всі лази та люки на бункерах повинні надійно закриватися.

Забороняється направляти борошно на виробництво, минаючи магнітоуловлювачі. Піднімальна сила магнітів має бути 8 – 10 кг на 1 кг магніту й перевіряють їх не рідше одного разу на декаду. Магніти оглядає коної зміни слюсар у присутності технолога, збір з магнітів укладають у відповідний пакет і здають у лабораторію. Залежно від характеру знятих металоманітних домішок, запроваджують відповідні заходи [18].

Категорично забороняється використовувати у виробництво тісто, що впало на підлогу. Після закінчення зміни тісто вод зобов'язаний ретельно прибрати тістоприготувальне устаткування.

Перші скибки тіста після ремонту тісто подільника необхідно відносити до санітарного браку.

Для перевірки маси готових виробів необхідно користуватися циферблатними вагами, а за їх відсутності – настільними. Під час здавання – приймання зміни необхідно перевіряти наявність гир.

У випадку виявлення стороннього предмета у напівфабрикаті (опарі, тісті) або готовій продукції напівфабрикат і готову продукцію затримують до прийняття необхідних заходів [18].

Засоби для змащування форм і листів повинен видавати начальник зміни або бригадир під розписку тому, хто безпосередньо працює на дільниці.

Робітників з бинтовими пов'язками на руках, які працюють з борошном і тістом, не допускають до роботи у цуху, їх використовують на підсобних роботах.

Водонапірні місткості, баки з холодною та гарячою водою необхідно тримати у закритому приміщенні, ключ від якого зберігати у чергового слюсаря і механіка заводу [18].

У мундштуках тісто подільних машин зі шнековим нагнітанням і мочко протиральних машинах мають бути встановлені сітки.

						Арк.
						91
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Місце проведення ремонту необхідно обгороджувати ширмою.

У виробничих приміщеннях, складах, експедиції не повинно бути битого скла. Скляна електроосвітлювальна апаратура у цехах підлягає обліку. Вона має бути забезпечена спеціальними пристроями, що запобігають розбиванню та падінню. Ревізію стану електроапаратури здійснює кожна робочу зміну електрик або слюсар з відповідною позначкою у журналі. Термометри, ареометри, денсиметри, скляний посуд і весь інвентар цехової лабораторії передають зі зміни в зміну змінні технологи з відповідною позначкою у спеціальному журналі. Під час видачі у цехову лабораторію термометрів, ареометрів, денсиметрів вказують їх номер [18].

Термометри для вимірювання температури в тісті повинні бути у відповідній оправі.

Проби для аналізів дозволяється відбирати лише у посуд, що не б'ється, на всіх виробничих ділянках забороняється користуватися скляним посудом.

На всіх склянках з реактивами у цеховій або заводській лабораторії повинні бути чіткі надписи їх вмісту. Сильно діючі хімічні реактиви рекомендується зберігати у заводській лабораторії під пломбою.

На битий посуд, ареометри та інше скло у кожному окремому випадку складають акт у присутності завідувача лабораторії, технолога чи бригадира. Скло знищують на підставі акта.

Готову продукцію потрібно зберігати в експедиції у непошкоджених лотках або на стелажах відповідно до Правил укладання, зберігання та транспортування хліба та хлібобулочних виробів [18].

Вимоги до безпечності продукції і запровадження на підприємстві системи НАССР

Згідно із Законом України «Про якість і безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» (1997 р.) «Якість харчового продукту – це сукупність властивостей харчового продукту, що визначає його здатність забезпечувати потреби організму людини в енергії, поживних та смакоароматичних речовинах, безпеку її для здоров'я, стабільність складу і поживних властивостей протягом строку придатності до споживання» [15].

Якість – це ступінь досконалості властивостей та характерних рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби або вимоги та побажання тих, хто споживає або використовує цей харчовий продукт. Пріоритетними показниками якості є органолептичні показники, харчова цінність і безпечність.

Безпечність харчових продуктів – це відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії харчових продуктів за умови їх споживання у загальноприйнятих кількостях, межі яких установлює Міністерство охорони здоров'я України [15].

Небезпечними для здоров'я та життя людини є харчові продукти й сировина, якщо вони містять будь-які шкідливі чи токсичні речовини. З метою запобігання надходження в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробках з неї. За медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості у нормативних

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		92

документах , поряд з відомостями про якість сировини чи виробів, мають бути відображені показники безпечності. У продовольчій сировині та харчових продуктах, які виготовляють в Україні, контролюють вміст токсичних елементів, радіонуклідів, нітратів і N-нітрозамінів, мікотоксинів, гормональних препаратів, антибіотиків, пестицидів, шкідливих мікроорганізмів [15].

У хлібопекарській та макаронній промисловості України якість і безпечність сировини, напівфабрикатів і готової продукції регламентуються державними стандартами України (ДСТУ), галузевими стандартами (ГСТУ), міждержавними стандартами – ГОСТ, технічними умовами (ТУ У), технологічними інструкціями (ТІ), рецептурами (РЦУ), стандартами (ISO).

З метою забезпечення безпечності продукції набуває поширення впровадження у виробництво системи управління безпекою харчових продуктів НАССР. НАССР – це система управління, де безпечність харчових продуктів досягається виявленням чинників небезпеки, починаючи з вирощування сировини, її закупівлі, перероблення та закінчуючи обігом і споживанням кінцевого продукту, розробленням системи коригувальних дій, системи самоперевірок і системи документації [15].

В Україні вимоги до безпечності харчових продуктів, їхньої харчово цінності, безпеки умов виробництва та реалізації встановлено санітарними правилами і нормами (СанПіН).

Законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів», ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила» обумовлено вимоги до маркування харчових продуктів, які передбачають інформацію про загальну назву харчового продукту, його масу чи об'єм, хімічний склад із зазначенням переліку назв використаних під час виготовлення харчових добавок, барвників, інших хімічних речовин або сполук та їх вміст у відсотках; енергетичну цінність; дату виготовлення; термін придатності до споживання; умов зберігання; позначення нормативного документу для харчових продуктів вітчизняного виробництва; найменування та адресу виробника і місце виготовлення; іншу інформацію, передбачену чинними в Україні нормативними документами [15].

Контроль за показниками безпечності сировини та готової продукції здійснюють акредитовані виробничі лабораторії або лабораторії, акредитовані державними органами зі стандартизації.

Для кожного виду сировини чи виробів визначено показники безпечності, які контролюють. У борошні, хлібобулочних, бубличних і сухарних виробках, рослинній олії передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів і пестицидів, вибірково – радіонуклідів; у молочних продуктах, тваринних жирах, яйце продуктах – токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів і мікробіологічних показників. У цукрі контролюють лише вміст токсичних елементів і пестицидів, у солі кухонній – лише токсичних елементів [15].

Система НАССР є науково обґрунтованою і впорядкованою системою, ідентифікує конкретні види небезпечних чинників і встановлює заходи щодо

						Арк.
						93
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів. Система НАССР базується на використанні семи принципів відображених у таблиці 9.3.

План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікуються, оцінюються, контролюються та запобігаються. Ця система зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами, ідентифікуючи, запобігаючи та коригуючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу: від первинного виробництва – до кінцевого споживача [15].

Таблиця 9.3 – Принципи системи НАССР [19]

Принцип	Зміст
Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних чинників.	Ідентифікують потенційні небезпечні чинники, пов'язані з виробництвом харчових продуктів на всіх стадіях виробничого ланцюжка, починаючи з первинного виробництва, оброблення, виготовлення та розподілення продуктів і закінчуючи місцем споживання. Оцінюють можливість (ймовірність) виникнення небезпечних чинників та встановлюють заходи для їхнього контролювання.
Принцип 2. Визначення критичних точок контролю (КТК)	Визначають точки (місця), процедури або технологічні операції, які можуть контролюватися для усунення небезпечних чинників або мінімізації ймовірності їхнього виникнення.
Принцип 3. Встановлення граничних значень.	Встановлюють граничні значення, які повинні бути дотримані для забезпечення контролю в КТК.
Принцип 4. Встановлення системи моніторингу для КТК.	Розробляють систему моніторингу контролю для КТК шляхом проведення випробувань або спостережень відповідно до встановленого плану графіку.
Принцип 5. Встановлення коригувальних дій для тих випадків, коли результати моніторингу свідчать про втрату контролю в КТК	Розробляють коригувальні та попереджувальні дії, щоб уникнути втрати контролю в КТК.
Принцип 6. Встановлення процедур перевірки (аудиту) для підтвердження ефективності функціонування системи НАССР.	Проведення аудиторських перевірок з метою підтвердження системи управління якістю встановленим вимогам.

<p>Принцип 7. Встановлення документації для всіх процедур і реєстрації даних відповідно до зазначених принципів та їхнього застосування.</p>	<p>Визначення необхідних документів для реалізації всіх процедур і зазначення даних згідно до принципів їх використання.</p>
--	--

Переваги від впровадження системи НАССР наведені в таблиці 9.4.
Таблиця 9.4 – Переваги від впровадження системи НАССР [19]

Переваги від впровадження:	Переваги
Для споживачів	<ul style="list-style-type: none"> • менший ризик хвороб, спричинених харчовими продуктами; • поліпшення якості життя; • більша довіра до харчових продуктів.
Для уряду	<ul style="list-style-type: none"> • полегшення інспекцій та ефективніший контроль харчових продуктів; • поліпшення охорони здоров'я та зменшення витрат на охорону здоров'я; • полегшення міжнародної торгівлі.
Для виробників	<ul style="list-style-type: none"> • виробництво більш безпечної продукції, що знижує діловий ризик, і підвищує задоволеність споживача; • поліпшена репутація і захист торговельної марки; • узгодженість із законодавством; • персонал має чіткіше уявлення щодо вимог до безпечності харчових продуктів та методів їх виконання; • демонструє зобов'язання (докази) підприємства щодо безпечності продукції, які можуть бути використані у судових позовах і визнані страховими компаніями; • кращі організація персоналу та використання робочого часу; • ефективність витрат, зменшення збитків у перспективі (спочатку збитки можуть збільшитися через застосування коригувальних дій, які вимагають видалення продукції внаслідок невиконання належного контролю); • менша ймовірність одержати скарги від споживачів та їхня довіра; • можливість збільшити доступ на ринки збуту.

На новому хлібозаводі вимогам НАССР відповідатиме лінія хліба тостового, що має повністю автоматизований цикл виробництва з мінімальним втрачанням робітників. Перша критична точка, яка контролюється на підприємстві – вміст

металомагнітних домішок на просіювачах. Друга критична точка – мікробіологічне забруднення виробів закривається високою температурою випікання у печі. Хліб з печі виходить практично стерильним і без контанту з робітниками надходить на охолодження в кулер та пакування.

Запровадження систем управління якістю продукції на новому заводі дозволяє забезпечити випуск безпечної продукції за рахунок системного контролю на всіх етапах виробництва.

						Арк.
						96
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

$Q_{в.г}^к$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_{б.г}^г \cdot Q_{в.г}^т, \quad (10.7)$$

де $Q_{б.г}^г$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{в.г}^т$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста – 0,75 м³/т, для пшеничного – 0,60 м³/т).

$$Q_{в.г}^1 = 4(1,04 \cdot 0,60 + 0,24 \cdot 0,75) = 3,2 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot 3,2 = 1,3 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.8)$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q – теплопродуктивність однієї установки (8 кВт);

2262 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{в.г}^к$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{в.г}^3 = 3,2 + 1,3 = 4,5 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну $Q_{в.г}^д$, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_{в.г}^д = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_{в.г}^д = \frac{32 \cdot 100}{1000} = 3,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_{в.г}^3 - Q_{в.г}^3 - Q_{в.г}^д) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.10)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³).

$$V_x = \frac{(53,6 - 4,5 - 3,2) \cdot 1,1}{10} = 50,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 бака об'ємом 25,3 м³ кожен розмірами 3000 x 3000 x 2800 мм.

Об'єм бака гарячої води $V_г$, м³, розраховуємо за формулою:

$$V_г = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_{в.г}^д) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_г = \frac{(4,5 + 3,2) \cdot 1,1}{0,984} = 8,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 8,6 м³ з розмірами 2400 x 2400 x 1500 мм.

Каналізація

Виробничі води розділяються на забруднені і незабруднені.

Стічні води від санітарних приладів і технологічного устаткування викидаються в єдину виробничу каналізаційну мережу.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена від чавунних труб діаметром 100 – 150 мм. Для прийому і відводу стічних вод у підлоги встановлені лійки із сифонами.

						Арк.
						98
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Для відводу атмосферних опадів з покрівлі корпусу є мережа внутрішніх водостоків зі скиданням води у внутрішньомайданчикову каналізацію.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{к.}}^{\text{г}} = Q_{\text{н.}}^{\text{г}} \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де $Q_{\text{н.}}^{\text{г}}$ – продуктивність печей за годину, т ($Q_{\text{н.}}^{\text{г}} = 1,68 \text{ т}$).

$$Q_{\text{к.}}^{\text{г}} = 1,68 \cdot 3,6 = 6,05 \text{ м}^3$$

Опалення

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50 – 70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення $Q_{\text{т.}}^{\text{о}}$ обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{т.}}^{\text{о}} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (10.13)$$

де V_6 – будівельний об'єм підприємства, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

g_o – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18 °С);

t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_{\text{т.}}^{\text{о}} = 0,8 \cdot 15700 \cdot 0,34 [18 - (-20)] = 162276 \text{ Вт} = 162,28 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_{\text{т.}}^{\text{річ.}} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_{\text{н}}) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (10.14)$$

де $t_{\text{н}}$ – середня температура опалювального сезону, °С;

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу ($T_o = 24$ год), год;

P_o – число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів.

$$Q_{\text{т.}}^{\text{річ.}} = 0,8 \cdot 15700 \cdot 0,34 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 325,9 \text{ МВт} \cdot \text{год.}$$

Холодозабезпечення

На хлібозаводі передбачене охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, при температурі +4 °С, охолодження водопровідної води від + 24 °С до + 8 °С та охолодження повітря для кондиціонування цеху. Водопостачання холодильної установки здійснюється від мережі заводу з повторним використанням води.

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_{\text{н.}}^{\text{д}} \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.15)$$

де $Q_{\text{н.}}^{\text{д}}$ – продуктивність печей за добу, т;

3600 – кількість секунд в одній годині;

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{38,74 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 44,8 \text{ кВт/год}$$

					Арк.
					99
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	

Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40 – 50 % палива витрачається на хлібопекарські печі та 20 – 30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_{\text{пал.}}^{\text{год.}} = \frac{Q_{\text{п.}}^{\text{год.}} \cdot q_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p}, \quad (10.16)$$

де $Q_{\text{п.}}^{\text{год.}}$ – продуктивність печей за годину, т;

q_n – питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60 – 70 кг);

Q_p – теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_{\text{пал.}}^{\text{год.}} = \frac{1,68 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 95,5 \text{ м}^3$$

						Арк.
						100
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергоресурси, які витрачають на виробництво хліба та хлібобулочних виробів включають: паливо, теплову та електричну енергію. При використанні хлібопекарських печей, що працюють на паливі, вони є визначальними статтями енергозатрат, а отже і основними складовими можливої економії енергії. При цьому слід зазначити, що суттєвий вплив на споживання енергетичних ресурсів мають індивідуальні особливості підприємства, що в кінцевому результаті обумовлює коливання питомих витрат енергетичних ресурсів на вироблення хліба та хлібобулочних виробів в широкому діапазоні. Так, наприклад, питомі витрати палива на роботу хлібопекарських печей, залежать від марки та режиму експлуатації печі, виду палива, асортименту продукції тощо. Великий вплив на витрату палива має тривалість гарячих простоїв печей, яка обумовлена режимом роботи підприємства [20].

Подорожчання природного газу серйозно ставить завдання перед кожним підприємством про раціональне витрачання енергоресурсів. Незважаючи на те що в собівартості хліба частка витрат на паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) не велика - близько (7 – 8) % (близько 3 % – електроенергія і близько 4 % – природний газ) все ж постійне зростання цін на ПЕР зобов'язує замислюватися.

Виходячи з цього при проектуванні підприємства було встановлено сучасні хлібопекарські печі торгових марок РРР, в яких конструктивно передбачені сучасні високоефективні теплоізолюючі матеріали, застосовуються електронні системи управління [20].

Практично у всіх хлібопекарських печах для гігротермічної обробки тістових заготовок використовується пар, який виробляється централізовано в спеціальних парових котлах. Найчастіше це котли застарілих конструкцій з низьким коефіцієнтом корисної дії. Параметри виробленого в них пари (тиск, температура, вологість) рідко відповідають вимогам технологічного процесу гігротермічної обробки тістових заготовок у печах.

Тому в печах, що обрані до встановлення, для вироблення пару який використовується для гігротермічної обробки тістових заготовок вбудовано парогенератори. При цьому параметри цього пара максимально відповідають вимогам технології гігротермічної обробки тістових заготовок, що сприяє значному скороченню його кількості на цей технологічний процес. Парогенератори обладнані системою автоматичного регулювання їх роботою. Заданий оператором на пульті управління печі необхідне для здійснення оптимального парозволоження кількість пара – надалі підтримується автоматично [20].

Стабільно висока якість виробів, що випікаються забезпечується за рахунок стабільності тиску і температура подається пара від парогенератора в піч і вистійну шафу (коливання не більше $\pm 2,5$ % від заданого тиску пара).

Вода, що використовується для живлення парогенератора підігрівається за рахунок димових газів печі в теплоутилизаторах, встановлених на димових трубах печі які встановлюються на димових трубах печі. Температура відхідних газів печі

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		101

за їх рахунок знижується на $(60 - 70)^\circ \text{C}$, а підігріта в них вода використовується або в технологічному процесі [20].

На печах також пропонується встановити теплоутилізатори. Теплоутилізатори (економайзери) є одним з найбільш перспективних енергозберігаючих напрямків. Утилізація теплоти є енергозберігаючою технологією міжгалузевого застосування, тому застосування теплоутилізаторів доцільно і ефективно в будь-якому виробництві, де є високотемпературні викиди газів, що відходять. Застосування теплоутилізаторів робить можливим максимально допустиму утилізацію тепла з отриманням великої кількості гарячої води або пари на технологічні і санітарно-технічні потреби і одночасне забезпечення нормальної експлуатації газодимового тракту внаслідок зниження температури газів, що відходять до мінімально необхідної.

Під час проектування підприємства також керувалися підходами енергозбереження при плануванні ділянки підготовки повітря для аерозольтранспортування борошна. Обрано було встановити повітробувки Кайзер. Ці повітродувки в декілька разів менше витрачають електроенергії, ніж традиційні компресорні станції. Легші в обслуговуванні. Не потребують для обслуговування наявності градарні та робочої одиниці [20].

Для енергозбереження по території підприємства встановлено світлодіодні лампи. Це дозволяє в три рази зменшити оплату за електроенергію в порівнянні з використанням інших типів ламп.

Одним із заходів енергозбереження також було облаштування теплоізолюючими завісами виходів з експедиції.

Заходи з ресурсозбереженням були спрямовані на зниження технологічних затрат:

– на бродіння – для хліба тостового тривалість бродіння тіста становить всього 15 - 20 хв, що сприяє затрат сухих речовин на родіння;

– на упікання – в печах РРР дуже ефективно можна змінювати технологічні режими випікання, а також застосування операцій оприскування тістових заготовок при посадці у піч та вивантаження з неї сприяє зниженню упікання на 0,5 %. Зниження упікання на 0,5% економить близько 2,5 кг борошна на 1 т.

– на усихання – застосовуємо примусове охолодження тостового хліба у кулері, що сприяє скороченню цього процесу з 4 год до 1 год, це дозволяє знизити технологічні затрати на усихання на 0,7 % до маси борошна. Зниженню усихання сприяє також пакування виробів [20].

						Арк.
						102
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Будівля хлібозаводу прямокутної форми. Розміри в плані 66,0×24,0 м. Хлібозавод складається з одноповерхової будівлі.

Будівля хлібозаводу каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Сітка колон 12×6. Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття передбачено укласти шар теплоізоляції. По основі з цементного розчину, укладеного по термоізоляції, встелено 4 шари рубероїду на бітумній мастиці. Балки покриття передбачено збірні залізобетонні з прольотом 12 м. Стіни самонесучі цегляні товщею 51 мм.

Основне хлібопекарське виробництво включає наступні відділення: тістоприготувальне, тістообробне і пічне, які об'єднані в одне приміщення, пакувальне і хлібосховище, а також експедиція.

При компонуванні виробничих приміщень необхідно враховувати не лише послідовність, але і зручне поєднання між різними приміщеннями, зручність транспортування сировини і напівфабрикатів, відсутність зустрічних і перехресних потоків, комплексну механізацію і автоматизацію технологічних операцій.

У тістоприготувальному відділенні встановлюють дозуючі пристрої, обладнання для бродіння напівфабрикатів, тістомісильні машини і агрегати для приготування тіста, пристрої для передачі тіста до тістоподільних машин. Тістоприготувальне обладнання встановлюється в поточних лініях і призначається для приготування тіста на одну технологічну лінію.

У тістообробному відділенні встановлюють тістоподільні машини, тістоокруглювачі, тістозакатні машини. А також конвеєрні шафи попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок.

На хлібозаводі передбачено змішаний тип (вертикальне та горизонтальне) розміщення технологічного процесу. В цеху встановлені площадки висотою 2100 мм та 5000 мм, на яких розташовано тістомісильні машини безперервного замісу та корита для бродіння напівфабрикатів, а також виробничі бункери та напірні ємкості з розчинами. Площадки передбачено з метою економії витрат на насоси для перекачування напівфабрикатів від корита до воронки тістоподільника, або від напірних ємкостей до дозаторів. Розміщення тістоподільників під коритами дозволяє тісту самоплинно поступати до воронки без будь-якого стороннього впливу. По закінченню технологічних ліній запроектовано склад готової продукції та експедицію.

Таким чином при компонуванні приміщень враховано послідовність виробничого потоку, передбачено зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями для скорочення протяжності транспортного зв'язку і пробігу пересувного обладнання. Дані заходи стимулюють підвищення продуктивності праці, створюють кращі умови для роботи і культурно-побутового обслуговування робочих.

Проектом передбачена гідроізоляція перекриття з двох шарів гідрозола.

Фундаменти – залізобетонного типу. Під стіни передбачено залізобетонні фундаментні балки.

						Арк.
						103
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Колони – збірні залізобетонні з перерізом 400×400мм.

Несучі конструкції покриття– збірні залізобетонні балки довжиною 12 м.

Вікна – розташовано на відстані 1 м від підлоги. Розміри вікон 2 м×4 м та 2 м×1,5 м. Виконані з металопластику.

Двері – одностворчасті розміром 800 м, двостворчасті – розміром 1000 мм. Виконані з металопластику.

Покрівля – збірні залізобетонні плити, шар пароізоляції, шар теплоізоляції 200 мм, цементна стяжка 25 мм, гідроізоляція, захисний шар.

Зовнішня обробка виробничого корпусу – цегляна кладка під розшивку швів.

Внутрішня обробка приміщень. У виробничих відділеннях стіни, перегородки, колони облицовують до висоти 1,8 м глазурованою плиткою, утворюючи так звані панелі, вище над панелями штукатурять і білять вапняною фарбою. На стелях зі збірного залізобетону шви затирають і білять вапняною фарбою.

У складах і підсобно-виробничих приміщеннях цегляну поверхню штукатурять, стіни, колони, стелю покривають вапняною фарбою. У коридорах також роблять панелі на висоті 1,8 м, покривають їх масляною фарбою або плиткою.

Застосування для облицювання стін виробничих приміщень білої глазурованої плитки, фарбування обладнання і стелі в білий колір або в світлий тон створюють передумови для утримання приміщень в чистоті і підвищують рівень освітлення за рахунок відбитого світла.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицовується керамічною плиткою.

						Арк.
						104
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

На хлібопекарських підприємствах основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють диоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів — рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста, в повітря приміщень виділяються диоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки [23].

Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є пил основної сировини — борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин — етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами за діючими методичними документами [23].

Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми граничнодопустимих викидів (ГДВ).

На хлібозаводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60 – 70 м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна – циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують приточновитяжну вентиляцію [23].

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Ресурси питної води на землі обмежені. Незважаючи на те, що основними джерелами води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими і побутовими скидами.

Водопостачання хлібозаводів здійснюється з міського водопроводу або артезіанських свердловин, за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу чи артезіанської свердловини, а відпрацьована вода скидається у каналізацію або водоймище.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину [23].

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		105

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита [23].

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекаль-нопобутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства [23].

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібозаводів необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

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 [23].

						Арк.
						106
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Питанням охорони праці на хлібопекарських підприємствах приділяється велика увага. Відповідно до законодавства України хлібопекарське підприємство зобов'язане забезпечити повну безпеку й здорові умови праці на виробництві.

При проведенні аналізу умов праці та розробці заходів безпеки враховують вимоги, що визначені НПАОП 15.8-1.27-02 «Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів» [24].

При виготовленні хліба, враховуючи особливості технологічного процесу, виробниче середовище характеризується наявністю небезпечних та шкідливих факторів, до яких можна віднести:

- підвищену температуру поверхонь устаткування (пічне відділення);
- підвищений рівень шуму та вібрації (тістомісильні машини);
- електробезпеку (тістоприготувальне відділення);
- підвищену запиленість повітря робочої зони (просію вальне відділення);
- пожежонебезпеку (все обладнання виробничого цеху).

Санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень та розташування технологічного обладнання, улаштування та експлуатація виробничих будівель повинні відповідати вимогам СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания», СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий» і НПАОП 15.8-1.27-02 «Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів» [24].

Висота виробничих приміщень визначається в залежності від устаткування, яке встановлюється, призначення приміщення, але не менше 4,8 м для багатоповерхових будівель і 4,2 м – для одноповерхових.

В приміщеннях висота від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриття (покриття) повинна бути не менше 2,2 м. Висота від підлоги до низу виступаючих частин комунікацій, устаткування і площадок в місцях постійного проходу людей і на шляхах евакуації – не менше 2 м, а в місцях непостійного проходу людей – не менше 1,8 м [24].

Об'єм виробничих приміщень на одного працівника повинен бути не менше 15 м³, а площа приміщень – не менше 4,5 м².

Внутрішня обробка виробничих приміщень (підлог, стін, стель, дверей) повинна відповідати вимогам СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы». Внутрішні будівельні конструкції виробничих приміщень повинні мати рівні поверхні, що допускають вологе легке очищення, безпилоче прибирання.

Підлога у виробничих приміщеннях повинна бути водонепроникною з гладкою, без щілин та вибоїн, зручною для очищення та миття поверхнею.

Двері основних виходів з приміщень повинні відчинятися у бік виходу, мати самозачинні пристрої, у робочий час не повинні замикатись. Влаштування порогів у дверних прорізах не допускається. Над дверима має бути вивішена табличка з написом "Вихід" [24].

						Арк.
						107
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Розміщення основних виробництв у підвальних і напівпідвальних приміщеннях не дозволяється [24].

Виробничі приміщення і устаткування необхідно періодично очищати від пилу, бруду та горючих відходів. Строк очищення встановлюється технологічними регламентами або інструкціями .

В кожному виробничому відділенні повинні бути встановлені раковини для миття рук з підведеною до них гарячою і холодною водою [24].

При виготовленні продукції обладнання повинно бути встановлено за ходом технологічного процесу.

При встановленні технологічного обладнання для виробництва хліба необхідно забезпечити зручність обслуговування та безпечну евакуацію людей у разі пожеж чи аварійних ситуацій. Тому повинно бути передбачено:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць – шириною не менше 1,5 м;

- проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки – шириною не менше 1,0 м;

- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами – шириною не менше 0,8 м, за наявності постійних робочих місць між ними – 1,4 м [24].

Робочі місця повинні бути розташовані поза зоною переміщення механізмів, сировини, готової продукції, руху вантажів та забезпечувати зручність спостереження за операціями, що відбуваються, та керування ними [24].

Мікроклімат виробничих приміщень

Суттєвий вплив на стан організму, самопочуття та продуктивність праці працюючих чинить мікроклімат у виробничих приміщеннях, під яким розуміють умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури поверхонь, що оточують людину, та інтенсивності теплового опромінення [25].

Основними документами, що регламентують мікрокліматичні параметри виробничих приміщень, є ГОСТ 12.1.005-88 “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны” та ДСН 3.3.6-042-99 “Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень”.

При визначенні нормованих величин показників мікроклімату для виробничих приміщень враховують категорію робіт за величиною загальних енерговитрат організму та період року [26].

Для підтримання параметрів мікроклімату в межах визначених санітарними нормами в виробничих приміщеннях необхідно проводити:

- теплоізоляцію нагрітих поверхонь обладнання та комунікацій , яка забезпечує температуру на поверхні обладнання не вище 45°C, це при умові, якщо температура всередині обладнання не перевищує 100°C;
- екранування нагрітих поверхонь обладнання [26].

						Арк.
						108
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Під час технологічних процесів на підприємстві має місце виділення шкідливих речовин та пилу в повітря приміщень, тому для попередження забруднення повітряного середовища виробничих приміщень застосовують вентиляційні установки.

Вентиляція та опалення приміщень повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-67:2003 «Норми технологічного проектування підприємств хлібопекарської промисловості».

У місцях обслуговування технологічного обладнання хлібопекарського виробництва, в яких неможливе створення нормативних санітарних умов за рахунок загальнообмінної вентиляції, потрібно передбачити механічну припливну вентиляцію [24].

Виведення надміру нагрітого повітря із приміщень треба проводити через ліхтарі, шахти і верхні фрамуги або дахові вентилятори, а подачу зовнішнього повітря для асиміляції надмірного тепла потрібно здійснювати в теплий період року – у робочій зоні, в холодний період року – не нижче 4 м від підлоги. Температура припливного повітря у холодний і перехідний періоди року для приміщень з надмірним виділенням тепла повинна бути на 5 – 8 °С нижча розрахункової температури повітря в робочій зоні [24].

У виробничих приміщеннях хлібопекарського підприємства, незалежно від наявності вентиляційних пристроїв у віконних прорізах треба передбачити поворотні фрамуги, зйомні щити або жалюзі для провітрювання. Відкривання та закривання фрамуг вікон і ліхтарів потрібно здійснювати за допомогою пристроїв дистанційного управління. Аераційні ліхтарі потрібні обладнати по всьому зовнішньому периметру вітровідбійними щитами і площадкою завширшки 0,5 м [24].

Викиди в атмосферу з систем вентиляції виробничих приміщень слід розміщувати на відстані від приймальних пристроїв для зовнішнього повітря не менше 10 м по горизонталі або 6 м по вертикалі у разі горизонтальної відстані не менше 10 м.

Подавання очищеного повітря до постійних робочих місць біля вистійних шаф та печей повинно проводитися крізь душируючі патрубки. Забруднене повітря не слід спрямовувати через зони дихання людей в місцях їх постійного перебування [24].

Шум и вібрація

Умови праці залежать від рівня шуму і вібрацій у виробничих приміщеннях, які не повинні перевищувати допустимі величини, що визначені нормативними документами.

Для зменшення від'ємної дії вібрації використовують засоби індивідуального захисту і встановлюють режими праці робітників [24].

Конструкція виробничого устаткування повинна забезпечувати:

– шумову характеристику - за ГОСТ 12.1.003-83 «ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки» та ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		109

шуму, ультразвуку та інфразвуку». Гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях та на території підприємства не повинен перевищувати 80 дБА;

– вібрацію - за ГОСТ 12.1.012-90 «ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги.» та ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми загальної та локальної вібрації», згідно яких рівень вібрації не повинен перевищувати 90 – 92 дБ.

З метою зменшення рівнів шуму та вібрації у машинах (устаткуванні) лінії виготовлення хліба білого необхідно передбачати:

- періодичне ретельне змазування і своєчасну заміну спрацьованих деталей;
- балансування деталей, які обертаються;
- з'єднання окремих вузлів та деталей за допомогою звукопоглинаючих матеріалів [24].

Виробниче освітлення

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць. Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття [25].

Для виробничого приміщення лінії по виробництву хліба використовують природну і штучну систему освітлення, вимоги до яких визначені ДБН В.2.5 –28 – 2006 «Природне та штучне освітлення».

Природна система освітлення в приміщеннях лінії виробництва хліба одностороння бокова. Площа вікон дозволяє підтримувати рівень коефіцієнта природної освітленості 1,0 % (розряд зорових робіт IV, ДБН В.2.5-28-2006) [24].

Штучне освітлення передбачене у всіх виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщень у темний період доби. При забезпеченні штучного освітлення необхідно забезпечити сприятливі гігієнічні умови для зорової роботи і одночасно враховувати економічні показники.

Штучна система освітлення у виробничих приміщеннях – загальна, виконується світильниками типу ЛСП-2-40-У4 з люмінесцентними лампами типу ЛБ-40. Рівень освітленості в основних виробничих відділеннях становить 200 лк (розряд зорових робіт IVв, ДБН В.2.5-28-2006) [24].

Електробезпека

Приміщення виготовлення хліба за ступенем ураження електричним струмом, відноситься до приміщення з підвищеною небезпекою (ПУЕ) [24].

Робота електродвигунів, пускової та захисної апаратури, електроосвітлювальної апаратури та електричних мереж повинні відповідати виду виробництва, категорії його приміщень та зон щодо вибухопожежної небезпеки та умовами оточуючого середовища [24].

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		110

Встановлені пускові прилади повинні бути розраховані на максимальну силу струму електродвигуна. Рубильники, призначені для вмикання – вимикання струму навантаження, повинні бути захищені кожухами, які не горять, без отворів та щілин або мати дистанційне керування. Напруга в колах керування устаткуванням, що встановлено у приміщеннях особливо небезпечних і з підвищеною небезпекою, а також зовні приміщення, не повинна перевищувати 42 В.

Комплектні пристрої, що призначені для робіт при напрузі до 1000 В, повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.2.007.7–83 [24].

Дверцята шаф або ящиків з електроапаратурою повинні замикатись за допомогою спеціального ключа або замка. Ключі повинні вийматись та знаходитись у чергового електротехнічного персоналу.

Ввідні, відгалужувальні, протяжні і інші коробки електроустаткування і мережі повинні бути щільно закриті накривками. Незалежно від засобу захисту на всіх дверцятах (накривках) шаф, ніш тощо з електроустаткуванням напругою понад 42 В, а також на огорожах, які закривають електроапаратуру, повинні бути нанесені попереджувальні знаки електричної напруги, виконані у відповідності з ГОСТ 12.4.026 –76. На дверцятах повинен також бути наведений перелік устаткування, що відповідає електроапаратурі [24].

Пожежна безпека

У кожному підрозділі (цеху, майстерні, лабораторії чи іншому приміщенні) повинні бути опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці [24].

Забезпечення пожежної безпеки на підприємстві являє собою комплекс заходів та засобів до яких відносять систему запобігання пожежі, систему протипожежного захисту та систему організаційно - технічних заходів [26].

Система запобігання пожежі передбачає:

- періодичний контроль цілісності електро та теплоізоляції;
- наявність системи захисту від атмосферної та статичної електрики;
- дотримання вимог технологічного регламенту при роботі обладнання лінії виготовлення хліба білого.

Система пожежного захисту включає:

- отвори в стінах і підлозі для прокладання труб та кабелів повинні бути щільно замазані негорючими матеріалами;
- наявність первинних засобів пожежогасіння: повітряно-пінні вогнегасники, пожежний щит, на якому знаходяться лопати, металевий багор, ломи, сокира, ящики з піском, кошма, відра, азбестове полотно.

До заходів організаційно-технічного характеру можна віднести:

- проведення навчання з питань пожежної безпеки, у тому числі інструктажі;
- організація спеціальних місць для куріння;
- заборона застосування відкритого вогню в недозволених місцях [26].

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		111

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В кваліфікаційній роботі було впроваджено:

- впровадження такого асортименту виробів: хліб «Губернський», хліб тостерний молочний та батон з висівками;
- для випікання запропонованого асортименту встановлено такі печі: тупикова піч Г4-ХПФ-16А та тунельна піч РРР;
- для замішування тіста на лініях встановлено: тістомісильну машину А2-ХТ-ЗБ, тістомісильну машину Діосна та тістомісильну машину Х-12;
- для виробництва хліба тостового молочного встановлено автоматизовану лінію ТМ J4;
- для виробництва батону висівкового запропоновано тісторозробне обладнання ТМ «Glimek»;
- для охолодження встановлено спіральний кулер ТМ J4
- для пакування виробів встановлено пакувальну машину DPPL-55 Dovaina та пакувальну машину FLM 2000.

Для внутрішньо-заводського транспортування борошна впроваджено аерозоль транспортування, також для підготовки стиснутого повітря для нього встановлюють повітрорудки Kaeser.

Для енерго- та ресурсозбереження при проектуванні підприємства було встановлено сучасні хлібопекарські печі торгових марок РРР, в яких конструктивно передбачені сучасні вискоефективні теплоізолюючі матеріали, застосовуються електронні системи управління. Також на печах було встановлено теплоутилізатори.

Для енергозбереження по території підприємства встановлено світлодіодні лампи. Також було впроваджено облаштування тепло ізолюючими завісами виходів з експедиції.

Ще одним заходом з ресурсозбереження було зниження технологічних затрат:

– на бродіння – для хліба тостового тривалість бродіння тіста становить всього 15 - 20 хв, що сприяє зменшенню затрат сухих речовин на бродіння;

– на упікання – в печах РРР дуже ефективно можна змінювати технологічні режими випікання, а також застосування операцій оприскування тістових заготовок при посадці у піч та вивантаження з неї сприяє зниженню упікання на 0,5 %. Зниження упікання на 0,5 % економить близько 2,5 кг борошна на 1 т.

– на усихання – застосовуємо примусове охолодження тостового хліба у кулері, що сприяє скороченню цього процесу з 4 год до 1 год, це дозволяє знизити технологічні затрати на усихання на 0,7 % до маси борошна. Зниженню усихання сприяє також пакування виробів.

Для подальшого розвитку підприємства рекомендовано розширювати асортимент виробів дієтичного призначення, встановити кулери для охолодження виробів на решті технологічних ліній.

						Арк.
						112
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Хлібопекарська галузь України: тенденції та проблеми її розвитку [Електронний ресурс]: сайт: Економіка АПК. Режим доступу: <http://eapk.-org.ua/contents/2018/05/14>.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва, В.І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 365 с.
3. Технічна характеристика тупикової печі Г4-ХПФ-16А [Електронний ресурс]: сайт АО «Шибенівський машинобудівельний завод» Режим доступу: <http://www.shemz.ru/shop/products/product/pech-hlebopekarnaya-g4-hpf-16m/>
4. Технічна характеристика тунельної печі PPP [Електронний ресурс]: сайт Агробаза Режим доступу: https://www.agrobase.ru/grain/machinery/machinery_3-cdac1d8-1d9a-4d87-9459-c0fc6cd611b2
5. Технічні характеристики тістомісильної машини А2-ХТ-3Б [Електронний ресурс]: сайт Техносфера Режим доступу: <http://www.tsf2000.ru/catalog-/2/17/294.html>
6. Технічні характеристики тістомісильної машини Діосна [Електронний ресурс]: сайт Сайленс Режим доступу: <http://silence.ua/testomesilnaya-mashina-diosna-sp-240e.html>
7. Технічні характеристики тістомісильної машини Х-12 [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://ophv.tsatu.edu.ua/obladnannya-dlya-zamisu-j-brodinnya-tista/4-mashini-dlya-zamisu-tista-bezperervno%D1%97-di%D1%97/>
8. Технічні характеристики тістоподільника-укладальника ШЗЗ-ХД-3У [Електронний ресурс]: сайт Техносфера Режим доступу: <http://www.tsf2000.-ru/catalog/2/31/57.html>
9. Технічні характеристики вистійної шафи Г4-ХРГ-40 [Електронний ресурс]: сайт АО «Шибенівський машинобудівельний завод» Режим доступу: <http://www.shemz.ru/shop/products/product/shkafy-rasstoynye-g4-kpg/>
10. Технічні характеристики обладнання ТМ «Glimek» [Електронний ресурс]: сайт Glimek Режим доступу: <https://www.glimek.info/-item009.php>
11. Технічні характеристики шафи остаточного вистоювання Г4-РШВ [Електронний ресурс]: сайт Helpiks.Org Режим доступу: <https://helpiks.org/2-120924.html>
12. Технічні характеристики обладнання ТМ J4 [Електронний ресурс]: сайт J4 Режим доступу: <http://www.j4.cz/ru/oborudovanie/tonnelnye-pechi/>
13. Технічні характеристики різально-пакувальної лінії DPPL-55 Dovaina [Електронний ресурс]: сайт Dovaina Режим доступу: <https://dovaina.lt-/product/%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BA%D0%B8-%D0%B8-%D1%83%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8-%D1%85%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%BB/?lang=ru>
14. Характеристики пакувальної машини FLM 2000 [Електронний ресурс]: сайт Агросервер Режим доступу: <https://agrosver.ru/user/215668/>

						Арк.
						113
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

15. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. / Дробот В. І. - 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. - 580 с.
16. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчальний – методичний посібник/ За ред. чл. – кор. В. І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
17. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. 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.
18. Технохімічний контроль виробництва [Електронний ресурс]: сайт SamZam Режим доступу: <http://samzan.ru/87251>.
19. Система НАССР виробництва [Електронний ресурс]: сайт StudFiles Режим доступу: <https://studfile.net/preview/1150540/page/4/>
20. Бевз В.В. Розвиток механізму енергозбереження на підприємствах харчової промисловості / В.В. Бевз // Вчені записки: зб. наук. праць. – К. : КНЕУ, 2011. – № 13. – С. 169–173.
21. 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.
22. ВНТП02 – 92. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Гипропищепром, 1992. – 139 с.
23. Екологічні аспекти виробництва хліба [Електронний ресурс]: сайт lektsii.org. Режим доступу: <https://lektsii.org/9-35191.html>
24. НПАОП 15.8-1.27-02 «Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів».
25. Ткачук К.Н. Основи охорони праці — Підручник 2-ге видання, доповнене та перероблене / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. - К.: Основа, 2006 – 448 с.
26. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці: навч. посіб./ В.Ц. Жидецький, В.С. Джигерей , О.В. Мельников. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.

						Арк.
						114
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		