

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

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

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

«__» _____ 2023 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Проект хлібозаводу в м. Золочів Львівської області з
впровадженням традиційних технологій тістоприготування

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

Карпінська Соломія Русланівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Михонік Лариса Анатоліївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Олена ПАВЛЮЧЕНКО
(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

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

Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
_____ Володимир КОВБАСА

“ 31 ” жовтня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Карпінської Соломії Русланівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Золочів Львівської області з впровадженням традиційних технологій тістоприготування

керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання здобувачем роботи 15.02.2023

3. Вихідні дані до роботи хліб «Запорізький» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,8кг, з додаванням 3% олії соняшникової і 4% патоки; хліб «Січовий» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного, масою 0,7 кг; булочка «Галицька» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,2 кг з додаванням 10% цукру білого кристалічного, 8% маргарину столового, 1,5% молока сухого знежиреного, 2% олії соняшникової рафінованої. Для даного асортименту вибираємо тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста періодичним способом марки TOPOS T-180, 120; для зберігання та підготовки борошна приймаємо силоса марки ХС-160 А і просіювачі ПТ-1500 системи Spiromatic; передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Гостол-25 і ротажної печі марки MIWE Roll-in.

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

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26.10.2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	22.12 - 24.12. 2022	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів, основних та допоміжних матеріалів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	27.12.2022	виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2022	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	16.01 – 20.01.2023	виконано
5	Заходи щодо ресурсозбереження	23.01.2023	виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	24.01 – 30.01.2023	виконано
7	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	31.01. – 01.02.2023	виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	02.02. – 03.02.2023	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	06.02. – 09.02.2023	виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	10.02 – 15.02.2023	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Соломія КАРПІНСЬКА

(прізвище та ініціали)

Лариса МИХОНІК

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Карпінської Соломії Русланівни на тему: «Проект хлібозаводу в м. Золочів Львівської області з впровадженням традиційних технологій тістоприготування» здійснено проектування нового заводу потужністю 21,36 т/добу. Було впроваджено наступний асортимент виробів:

- Хліб «Запорізький» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,8 кг, з додаванням 3,0% олії соняшникової і 4,0% патоки.
- Хліб «Січовий» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного, масою 0,7 кг, з додаванням 1,5% цукру.
- Булочка «Галицька» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,2 кг з додаванням 10% цукру, 8% маргарину столового, 1,5% молока сухого знежиреного, 2,0% олії соняшникової рафінованої.

Для даного асортименту вибираємо традиційні технології їх виготовлення і прогресивне тістоприготувальне обладнання, а саме: тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста періодичним способом марки TOPOS T-180.

Для безтарного транспортування, зберігання та підготовки борошна приймаємо силоса марки ХС-160 А з просіювачами марки ПТ-1500 системи Spiromatic. При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Гостол-25 і ротаційної печі марки MIWE Roll-in.

Пропонується пакувати вироби у термоусадочну плівку на пакувальних автоматах марки ТПЦ-200М, що забезпечить зменшення затрат на усихання.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 75 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Запорізький», хліб «Січовий», булочка «Галицька», печі тунельні Гостол-25, піч ротаційна MIWE Roll-in, пакувальна автомат ТПЦ 200М.

ANNOTATION

In the qualification work of Karpinska Solomiya on the topic: "Bread factory project in the city of Zolochiv, Lviv region with the implementation of traditional dough-making technologies", the design of a new plant with a capacity of 21.36 t/day was carried out. The following range of products was introduced:

- Zaporizhzhya bread made of first-grade wheat flour, weighing 0.8 kg, with the addition of 3.0% sunflower oil and 4.0% molasses.
- "Sichovy" bread made from a mixture of first-grade wheat flour and hulled rye flour, weighing 0.7 kg, with the addition of 1.5% sugar.
- Halytska" bun made of high-grade wheat flour, weighing 0.2 kg with the addition of 10% sugar, 8% table margarine, 1.5% dry skimmed milk, 2.0% refined sunflower oil.

For this assortment, we choose traditional technologies of their production and progressive dough-making equipment, namely: dough kneading machines for intensive and high-speed kneading of dough in a periodic method of the brand TOPOS T-180.

For bulk transportation, storage and preparation of flour, we accept XE-160 A silos with PT-1500 sieves of the Spiromatic system. When designing the bakery, it is envisaged to install 3 technological lines based on tunnel ovens of the Gostol-25 brand and a rotary oven of the MIWE Roll-in brand.

It is suggested to pack the products in shrink film on TPC-200M packaging machines, which will reduce drying costs.

The qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is laid out on 75 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Key words: «Zaporizhzhya bread», «Sichovy bread», «Halytska bun», Hostol-25 tunnel ovens, MIWE Roll-in rotary oven, TPC 200M packaging machine.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	6
1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Золочів	8
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	12
2.1.Обґрунтування вибору технології	12
2.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	12
2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	15
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	18
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.	25
5.Технологічні розрахунки	28
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків	28
5.2.Розрахунок пофазних рецептур	29
5.3.Розрахунок виходу хліба	35
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	39
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	43
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	46
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	47
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	49
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини	49
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	49
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	52
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	52
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	55

					Проект хлібозаводу в м. Золочів Львівської області з впровадженням традиційних технологій тістоприготування			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Карпінська С.Р.				Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Михонік Л.А.					КР	4	75
Н. контр.						НУХТ гр. ЗТХ-3-1ск		
Затв.	Ковбаса В.М.							

ВСТУП

Хлібопекарська галузь - одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначення якої безперерйне забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів у обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки. Щорічно в Україні виробляється близько 1,8млн. тонн хліба та хлібобулочних виробів, понад 70 відсотків від загального обсягу випікають великі промислові підприємства, решту - приватні пекарні, мережа торгівлі, великі супермаркети та інші виробники.

Хлібопекарська галузь України має необхідний виробничий та економічний потенціал для виробництва хлібних виробів у потрібній кількості й асортимент із метою забезпечення на селення якісними продуктами харчування. Порівняно з іншими галузями харчової промисловості, робота хлібопекарських підприємств характеризується відносною стабільністю та меншим ступенем ризикованості. Структура виробництва хліба, що виробляється промисловими хлібопекарськими підприємствами, із року в рік суттєво незмінюється. Як свідчать статистичні дані, найбільшу питому вагу (45% від загального обсягу виробництва хлібобулочних виробів) складає хліб пшеничний. Житні і житньо-пшеничні сорти хліба становлять 31%. Для підвищення економічної ефективності хлібопекарського виробництва необхідно здійснити такі кроки:

1. раціоналізація використання виробничих ресурсів: підвищення фондівіддачі основних засобів та оборотності оборотних засобів підприємства; покращення результатів фінансово-господарської діяльності підприємства;
2. зміцнення конкурентної позиції підприємства за рахунок впровадження маркетингових стратегій розроблених на основі ринкових досліджень;
3. удосконалення асортименту продукції: розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення випуску хлібобулочних виробів, підвищення споживчої цінності хлібних виробів;
4. формування організаційно-економічних засад перетворення системи управління підприємством з метою підвищення ефективності планової та контролюючої діяльності менеджерів усіх рівнів.

Виробництво хліба та хлібобулочних виробів чітко регламентоване уніфікованими рецептурами і передбаченими інструкціями технологічного режиму. Технологічними є ті матеріали, які застосовують безпосередньо у виробничому процесі, оскільки їх використання обумовлене технологією виробництва конкретних видів виробів. Їх застосовують у вигляді сировини, основних матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, технологічних палива й енергії, що становлять речову основу готової продукції.

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розробити проєкт хлібозаводу в м.Золочів Львівської області з впровадженням традиційних технологій тістоприготування.

До традиційних технологій в основному відносяться двофазні способи приготування тіста, такі як опарні – для пшеничних сортів хліба, на заквасках –

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В МІСТІ ЗОЛОЧІВ

Однією з основних задач проектування хлібопекарських підприємств є постійне підвищення технічного рівня хлібо заводів, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих хлібопекарських підприємств.

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво хлібо заводу в м. Золочів Львівської області з впровадженням традиційних технологій тісто приготування. Виробнича потужність хлібо заводу розраховується на основі даних про численність населення в даному місті, а також норми споживання хлібо булочних виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення міста на ближні 5-10 років. Для визначення численності споживачів хлібо булочних виробів потрібно враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських селищ і прибуваючих.

Золочів – місто районного значення Львівської області, розташоване за 64 км від міста Львова на автошляху Рава-Руська – Тернопіль.

В місті працює чотири загальноосвітні школи, економічний ліцей, «Школа Радості», професійний ліцей, дитяча юнацько-спортивна школа, музична школа, дошкільні навчальні заклади. Нині в місті працює 20 промислових підприємств, з них 5 харчової промисловості, 4 електронної, легкої тощо. Крім цього, функціонує 300 господарств з недержавною формою власності.

Хлібом і хлібо булочними виробами місто та оточуючі села забезпечуються за рахунок Львівських хлібо заводів, а також доставки з приватних пекарень, тому даний регіон обмежений у свіжій продукції, а також у різноманітному широкому асортименті хлібо булочних виробів.

Крім того, поряд з даним містом будуються котеджі, що приведе до збільшення споживачів хлібо булочної продукції. Зважаючи на це, виникла потреба створення підприємства, яке б могло задовільнити цей попит на широкий асортимент хлібо булочних виробів.

Згідно Постанови Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000р, в Україні законодавчо затверджена норма, яка закладена у «споживчий кошик», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу, і яка використовується при розрахунку виробничої потужності проектного підприємства.

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

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів наведено в таблиці 1.1 і враховується кількість населення в місті Золочів, в прилеглих селищах і новобудовах мікрорайонів, разом майже 74 тис. чоловік.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 1.1 . Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення (тис.чол)
Корінне населення міста Золочіва	52,0
Населення Глинян, Сасіва, Помор'ян, Червоного і інших селищ	22,0
Транзитне населення (5% від корінного)	2,6
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	2,5
Природній приріст населення за 5 років (2% в рік)	5,2
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного селища за 5 років	2,0
Всього	86,3

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

$$P_i = C \cdot H_i, \text{ кг} \quad (1.1)$$

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

C - чисельність населення, чол.;

H_i - норми споживання кожного продукту на рік, кг

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

$$P_i = 86,3 \cdot 101,105 = 8725,4 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{\text{дн}} \cdot K_n} \quad (1.2)$$

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

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$P = \frac{8725,4}{330 \cdot 0,7} = 37,8 \text{ т/добу}$$

Для розрахунку проектної потужності нового хлібозаводу враховуємо потужність діючих місцевих пекарень, яка становить 16,44 т/добу.

Таким чином проектна потужність нового хлібозаводу повинна становити:

$$P = 37,8 - 16,44 = 21,36 \text{ т/добу}$$

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

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Запорізький» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,8 кг, з додаванням 3,0% олії соняшникової і 4,0% патоки.
2. Хліб «Січковий» з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного, масою 0,7 кг, з додаванням 1,5% цукру.
3. Булочка «Галицька» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,2 кг

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

з додаванням 10% цукру, 8% маргарину столового, 1,5% молока сухого знежиреного, 2,0% олії соняшnikової рафінованої.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Гостол-25 і ротаційної печі марки MIWE Roll-in.

Переваги тунельних печей марки Гостол-25:

- Розширений вхід печі довжиною 150 і 210 см - довжина розширеного входу печі залежить від способу завантаження печі та попередньо використаного обладнання.
- Штори, що розділяють, для зони запарювання регулюються по висоті.
- Розширена зона запарювання - 6 труб для запарювання generating.
- Примусова циркуляція гарячого повітря в пекарних камерах – це система, яка забезпечує турбулентність повітря в пекарній камері, а також найкращий теплообмін для продуктів, що випікаються. У цьому випадку досягається гарна скоринка хліба по всьому об'єму.
- Гідравлічний натяг сітки.
- Автоматичне центрування сітки.
- Вентилятори на відводі пари.
- Автоматичне регулювання відводів пар.
- Автоматичне регулювання витрати пари.
- Рекуператор повітря/вода для пари.
- Ошпарку можна використовувати для випікання житнього хліба, особливо рекомендується для тіста, що містить більше 50% житнього борошна.
- Пристрій розбризкування води.
- Відведення пари – ізольовані труби з нержавіючої сталі довжиною до 6 м із затискачами, якірним канатом, кромкою покриття, розпірками та остаточною кришкою.

Переваги ротаційної печі марки MIWE Roll-in:

Незмінно висока якість випічки за низьких енерговитрат: MIWE roll-in компактна і універсальна ротаційна піч з візком, що обертається, для випічки будь-яких тістозаготовок. Підходить для всіх технологічних процесів.

Серійна функція «Атмосферна випічка»: ідеально рівномірна випічка незалежно від зовнішніх факторів, покращення процесу підйому тіста, часто скорочення часу випічки.

Орієнтована на економічність: значно знижене енергоспоживання завдяки запатентованій системі циркуляції гарячого газу з додатковим каналом димового газу, який одночасно служить для нагрівання пари, а також завдяки скороченому підведенню припливного повітря в режимі «Атмосферна випічка» та MIWE есо:wing – спеціальної заслінки, розташованої в каналі димового газу.

Легке та надійне керування з великими можливостями вибору: стандартна система управління з жорстко-заданими програмами MIWE FP, або опціональна система управління зі збільшеним до 10 дюймів сенсорним екраном MIWE TC у спрощеному режимі «Easy», або професійному режимі Profi. Запатентована автоматична система часткового завантаження для випічки невеликих порцій

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

(тільки ТС), а також спеціальна функція для випічки заморожених тістових заготовок навіть у базовій версії.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Львівського заводу хлібопродуктів, дріжджі - з Львівського ЗАТ „Ензим”, сіль – з Дрогобицького солеварювального заводу, цукор білий – з Радехівського цукрового заводу, олію соняшникову – з ПП «Оліяр», маргарин – з Львівського жиркомбінату, решта сировини з місцевих гуртовень.

На хлібозаводі передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних способів приготування тіста, а також ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Для приготування тіста – тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста періодичним способом на тістомісильних машинах марки TOPOS T-180, 120.

Для безтарного транспортування, зберігання та підготовки борошна приймаємо силоса марки ХЄ-160 А з просіювачами марки ПТ-1500 системи Spiromatic.

Для оброблення тіста – обладнання ТМ Sveba-Dahlen і тістоподільник для булочних виробів марки Glimek SD 180.

Для випікання хлібобулочних виробів – енергозберігаючі тунельні печі марки Гостол-25 і ротаційна піч марки MIWE Roll-in.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						11

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Для даного асортименту застосовуються традиційні однофазні і двофазні способи приготування тіста.

Безопарний спосіб. 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, а рідких 35-40% від маси борошна в тісті залежно від сорту борошна, рецептури виробів. Тривалість бродіння тіста становить 2,5-3 год при температурі 28-32 °С. Такі великі витрати дріжджів пов'язані з неоптимальними умовами у безопарному тісті для їх життєдіяльності: густе середовище, у якому міститься сіль, а при виробництві цим способом булочних і здобних виробів присутні також значна кількість цукру і жиру. Практично безопарне тісто при бродінні повільно набирає кислотність. Внаслідок недостатньої інтенсивності та глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових речовин. Тому вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат. Щоб покращити якісні показники виробів при такому способі тістоведення, застосовують такі технологічні заходи: інтенсивний заміс тіста в двошвидкісних тістомісильних машинах марки ТОPOS Т-180, 120.

Опарний спосіб на густих опарах. Цей спосіб універсальний. На опарах густої консистенції готують всі види хліба, булочні і здобні вироби. Якість виробів, виготовлених на густій опарі, як правило, хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, розвинутий аромат, приємний смак. При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння. Оскільки цей спосіб двофазний, вимагається більша кількість обладнання і значно більша площа для його розміщення.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозрівання. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

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

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

житне хлібопекарське»). На підприємстві обладнано установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібо завод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопроводу хлібо заводу. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса марки ХЕ-160А (2). На силосах розташовані фільтри марки ХЄ-161 (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно (5) поступає в просіювач марки ПТ-1500 системи Spiromatic (6), де борошно просіюється для відділення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера марки ХЄ-63В (7) і за допомогою спіральних трубопроводів подається до дозаторів.

СІЛЬ (ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»). На хлібо заводі використовують тарний спосіб зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль завантажується в солерозчинник марки ХСР (11). Солерозчинник має приймальний відсік і 2 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою насоса (12) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-46 (20). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»). Дріжджі пресовані транспортуються на хлібо завод тарним способом охолодженими до температури 0-4⁰С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (8) при температурі 0-4⁰С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12діб. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 в дріжджомішалці марки Х-14 (14). Вода температурою 29-32⁰С дозується з водомірного дозатора марки АВБ-100 (13). Готова суспензія насосом (12) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-48 (20).

ЦУКОР БІЛИЙ (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»). Цукор білий транспортується на хлібо завод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На хлібо заводі зберігають 15-

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						13

добовий запас цукру. Цукор використовується як в сухому вигляді, так і у вигляді розчину концентрацією 50%. При використанні цукру в сухому вигляді перед виробництвом його просіюють на просіювачі марки ELM 50 (9) і збирають у ємність (10).

Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 (15). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 (13). Готовий розчин перекачується насосом (12) у витратну ємність марки ХЄ-48 (20).

МАРГАРИН СТОЛОВИЙ (ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»). Маргарин транспортується на хлібозавод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (8) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиророзчиннику марки Х-15 (17), який оснащений паровим змійовиком або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45°С. Розтоплений маргарин насосом (12) перекачують у витратну ємність марки (20), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА (ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»). Олія транспортується на хлібозавод безтарним способом в термоізольованих автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємності марки РЗ-ХТЖ (18) для зберігання при температурі 19±2°С. Термін зберігання 10-15 діб. Перед виробництвом олія за допомогою шестерінчастого насоса (12) перекачується у витратну ємність (20).

МОЛОКО СУХЕ ЗНЕЖИРЕНЕ (ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»). Молоко сухе транспортується на хлібозавод тарним способом в мішках і зберігається в окремому приміщенні при температурі 0-100С і відносній вологості повітря, що не перевищує 75% - в негерметичній тарі 3 місяці, в герметичній тарі – 8 місяців. Для кращого дозування сухого молока на заміс тіста, його відновлюють в мішалці марки Х-14 (16). Для цього молоко дозується вручну, а вода температурою 28-30 °С з дозатора марки АВБ-100 (13). Співвідношення молока і води 1:7. Готову суміш залишають для відновлення на 60хв, після чого за допомогою насоса (12) перекачують у витратну ємність (20).

ПАТОКА (ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна»). Патока транспортується на хлібозавод безтарним способом в автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємність марки РЗ-ХЧД-14 (19), де зберігається в окремому прохолодному приміщенні. Дана ємність має пароводяну сорочку для розігрівання патоки для зменшення в'язкості. Для кращого дозування патоки на заміс тіста її розігрівають до температури 40-45°С для кращої текучості і за допомогою насоса (12) перекачують у витратну ємність (20).

ВОДА (ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води»). Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (21), бак гарячої води (22). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (23), збірник конденсату (24), котел паровий (25).

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

На підприємстві передбачений повітренагнітач (4) для вироблення стиснутого повітря, яке використовується для аерозольтранспорту борошна.

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

Технологічна схема приготування хліба «Запорізького»

Опару замішують протягом 7-8 хвилин в тістомісильній машині марки ТОПОС Т-180 (28). Для цього 50% борошна дозують дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (27), після чого опара бродить 210-240 хв. до накопичення кислотності 3,0-3,5 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах (29). Температура опари 27-29 °С, масова частка вологи 45%.

До вибродженої опари в тістомісильну машину марки ТОПОС Т-180 (28) для замісу тіста дозують решту сировини: борошно (решта 50%), розчин солі, олію соняшникову, підігріту патоку і воду з відповідних дозаторів Ш2-ХДА (26), Ш2-ХДБ (27). Заміс тіста триває 7-8 хв, бродить тісто в діжах (29) 60-90хв до накопичення кислотності 2,5-3,0 град.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки НК 1200 (30) подається в воронку тістоподільника марки SD-180 (31) ТМ Sveba-Dahlen, де тісто ділиться на шматки і подаються до округлювача марки CR-400 (32), де виробам надається кругла форма. Транспортером-посадчиком (33) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки А2-ХШУ (34). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі Гостол-25 (36), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 40 хвилин. На печі встановлені пароутворювачі (35). Випечені вироби транспортером (37) подаються на циркуляційний стіл (38) для відбраковування і складають у контейнера (39) для вистигання. Пакуються вироби на термоусадочному автоматі марки ТПЦ-200М (40) продуктивністю від 250 до 1200 упаковок/год. [12]

Технологічна схема приготування хліба «Січового»

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (41) з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно дозується з дозатора марки Ш2-ХДА (26), вода з дозатора марки АВБ-100 (13). Частина спілої закваски може дозуватись через витратну ємність поз.44, або знаходитись в чанах для бродіння, куди подають поживне середовище.

Закваску з масовою часткою вологи 72% замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (42) перекачують в чани марки ХС-47 (43), де бродить 150-180 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху. Виброджену закваску (50%) через збірник (44) подають на заміс тіста, а до залишеної маси додають поживне середовище для відновлення нової порції закваски. Цикл відборів і поновлення рідкої закваски повторюють через кожні 3-4 год по досягненні кислотності 8,6-9,5 град.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Тісто замішують в тістомісильній машині марки TOPOS T-180 (28). Для замісу тіста дозують решту сировини: борошно, дріжджову суспензію, розчин солі, розчин цукру і воду з відповідних дозаторів Ш2-ХДА (26), Ш2-ХДБ (27). Закваску дозують механічним дозатором (45). Заміс тіста триває 7-8 хв, бродить тісто в діжах (29) 45-60хв до накопичення кислотності 8,0 град.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки НК 1200 (30) подається в воронку тістоподільника марки SD-180 (31) ТМ Sveba-Dahlen, де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера подаються до формуючої машини марки МО-300 (46), де виробам надається овальна форма. Транспортером-посадчиком (33) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки А2-ХШУ (34). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 50-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі Гостол-25 (36), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 52 хвилини. Випечені вироби транспортером (37) подаються на циркуляційний стіл (38) для відбраковування і складають у контейнера (39) для вистигання. Пакуються вироби на термоусадочному автоматі марки ТПЦ-200М (40) продуктивністю від 250 до 1200 упаковок/год. [12]

Технологічна схема приготування булочки «Галицької»

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки TOPOS T-120 (47). Для цього борошно дозують дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти дріжджова суспензія, розчин солі, розтоплений маргарин, відновлене молоко, олія соняшникова і вода дозатором марки Ш2-ХДБ (27), цукор білий дозується вручну. Бродить тісто в діжах (48) 100-140хв до накопичення кислотності 3,0-3,5 град.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки НК 1200 (30) подається в воронку тістоподільника марки Glimек SD-180 (49), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера подаються до округлювача марки CR-400 (32), де виробам надається кругла форма. Далі тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання в шафу марки ІРР (50), де проходить вистоювання протягом 10 хв для відновлення клейковинного каркасу. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на формування у формуючу машину марки МО-300 (46), де виробам надається овальна форма, після чого заготовки подаються на стіл (51) де викладаються на листи і поверхня штампується трьома надрізами у вигляді квітки. Листи з тістовими заготовками виставляються на візки (52), якими подаються в шафу остаточного вистоювання марки MIWE GR (53). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 60-100 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи візки подаються до ротаційної печі марки MIWE roll-in (54), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 22 хвилини. Випечені вироби викладаються на стіл (55) для відбраковування. Вироби вкладають на лотки контейнера (39) для охолодження, після чого пакують в

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						16

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1. [2]

Таблиця 3.1 Характеристика асортименту

Показники якості	Хліб «Запорізький»	Хліб «Січковий»	Булочка «Галицька»
Стандарт	ГСТУ 158.00389676.009-2000	ДСТУ 4583-2006	ТУУ 15,8-05415042-002:2011
Характеристика виробу	Круглої форми діаметром 220 мм, поверхня гладка світло-жовтого кольору, смак і запах відповідає даному виробу	Овальної форми розмірами 260x120 мм, поверхня шорсткувата світло-коричневого кольору, смак і запах відповідає даному виробу	Подовгастої форми розмірами 180x90 мм, на поверхні три глибоких надрізи у вигляді квітки, смак і запах відповідає даному виробу
Маса виробу, кг	0,8	0,7	0,2
Масова частка вологи, %, не більше	43,0	47,0	37,0
Кислотність, град, не більше	3,0	8,0	2,5
Пористість, %, не менше	68,0	46,0	-
Масова частка цукру на СР, % ек менш як	2,0±1,0	-	8,5±1,0
Масова частка жиру на СР, % ек менш як	2,5±0,5	-	7,5±0,5

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, олія соняшникова, патока, молоко сухе знежирене.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 3.2

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 3.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1	2	3	4	5	6
			<p>поверхні бруска не повинно бути темних плям</p> <p>Запах – прісний.</p> <p>Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів</p> <p>Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку</p> <p>Консистенція – щільна.</p> <p>Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися</p>	<p>Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55</p> <p>Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120</p>	<p>35⁰С), год, не менш як 60</p>
3	Сіль кухонна	<p>ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»</p>	<p>Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт</p> <p>Смак – солоний безстороннього присмаку</p> <p>Колір – білий</p> <p>Запах - відсутній</p>	<p>Масова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20</p> <p>Масова частка кальцій-іону, %, не більш як 0,35</p> <p>Масова частка магній-іону, %, не більш як 0,08</p> <p>Масова частка сульфат-іону, %, не більш як 0,85</p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

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

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

1	2	3	4	5	6
				8,0/10,0 <i>Масова частка не жирових домішок, %, не більш як 0,20</i> ммоль/кг, не більш як 10,0 <i>Масова частка не жирових домішок, %, не більш як 0,05</i>	
7	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	<i>Смак і запах</i> - властивий свіжому знежиреному молоку <i>Консистенція</i> – дрібно розпилений сухий порошок <i>Колір</i> – білий з світло-кремовим відтінком	<i>Масова частка вологи, %, не більш як 4,0</i> <i>Масова частка жиру, %, не більш як 1,5</i> <i>Масова частка білка, %, не менш як 32,0</i> <i>Масова частка лактози, %, не менш як 50,0</i> <i>Кислотність, не більш як 20,0</i>	
8	Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна»	<i>Зовнішній вигляд</i> - густа в'язка рідина <i>Колір</i> – від безбарвного до блідо-жовтого <i>Прозорість</i> –	<i>Масова частка сухих речовин, %, не менш як 78,0</i> <i>Масова частка редукувальних</i>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23

1	2	3	4	5	6
			прозора Смак і запах – властивий патоці	речовин, % - 38...42 Масова частка золи, % не більш як 0,40 Кислотність, см ³ , не більш 12 Величина pH, не менш 4,6	

Характеристика пакувальних матеріалів

Пакування зберігає продукт від забруднення та псування, полегшує перевезення і зберігання товару. Воно надає виразність рекламним заходам та робить можливим розповсюдження товару. Мета пакування – привернути увагу та, водночас, заслужити довіру покупця, гідно підкреслити конкурентні властивості товару. Пакування – це символ, не тільки товару, але й відповідного способу життя споживача.

Приймаємо термоусадочну плівку ДСТУ 8399:2015 для пакування способом повного обгортання одного або декількох виробів. Термоусадочна плівка застосовується в якості пакувального матеріалу навколо одного або декількох виробів і закріплюється невеликим натисканням. Всю упаковку потім пропускають через короткий тунель, де її обдувають теплим повітрям. Плівка стискається, і при охолодженні утворюється дуже жорстка структура. Функція термоусадочної упаковки - це збільшення міцності, але при цьому не створюється ефективного вологонепроникного бар'єру. Для термоусадочної пакувальної плівки можна використовувати кілька різних пластиків, але найдешевший - це орієнтований поліетилен (він досить прозорий і міцний для більшості застосувань). При виборі термоусадочної плівки необхідно зіставити такі її характеристики, як температури і усадка в кожному напрямку, а також вимоги до цих характеристик.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для булочки «Галицької» застосовується ротаційна піч марки MIWE roll-in з кількістю листів на візку 20 шт., розмірами листів 600x800мм, тому годинну продуктивність ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) печі визначаємо за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60 \cdot n^1}{t_g} \quad (4.4)$$

де N - кількість візків, шт;
 n - кількість листів на візку, шт;
 n^1 - кількість виробів на одному листі, шт;
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип.}}$ - тривалість випікання, хв.. [4]

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду, листах, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Запорізький»	0,8	46	8	40	0,441
Хліб «Січковий»	0,7	74	6	52	0,358
Булочка «Галицька»	0,2	3	4	22	0,130

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі Гостол-25 для виробництва хліба «Запорізького» подового масою 0,8 кг

$$n = \frac{12000 - 40}{220 + 40} = 46,0 \text{ приймаємо } 46 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{46 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 60}{40} = 441,6 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі Гостол-25 для виробництва хліба «Січкового» подового масою 0,7 кг

$$n = \frac{12000 - 40}{120 + 40} = 74,75 \text{ приймаємо } 74 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{260 + 40} = 6,86 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{74 \cdot 6 \cdot 0,7 \cdot 60}{52} = 358,61 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі MIWE roll-in для виробництва булочки «Галицької» масою 0,2 кг

Кількість виробів на одному листі (n^1 , шт) розраховується за формулами (4.2, 4.3)

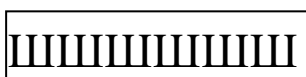
$$n^1 = \frac{800 - 30}{180 + 30} \cdot \frac{600 - 30}{90 + 30} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 20 \cdot 0,2 \cdot 60 \cdot 12}{22} = 130,9 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 ¹		30 ¹
	1 зміна		
№1 Гостол-25			
№2 Гостол-25	////////////////		////////////////
№3 MIWE roll-in	XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
	8 ⁰⁰	19 ³⁰ 20 ⁰⁰	7 ³⁰

Умовні позначення:

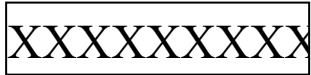


- випікання хліба «Запорізького»

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26



- випікання хліба «Січового»



- випікання булочки «Галицької»

Дані виробничої потужності підприємства зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2 - Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб «Запорізький»	0,441	23	1	23	10,14
Хліб «Січовий»	0,358	23	1	23	8,23
Булочка «Галицька»	0,130	23	1	23	2,99
Разом	-	-	3	-	21,36

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						27

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1. Вихідні дані по заданому асортименту

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Запорізький»	Хліб «Січковий»	Булочка «Галицька»
Стандарт на готові вироби		ГСТУ 158.00389676.009-2000	ДСТУ 4583-2006	ТУУ 15,8-05415042-002:2011
Показники якості виробів:				
Маса, кг	$G_{\text{вир}}$	0,8	0,7	0,2
масова частка вологи, %, не більше	W	43,0	47,0	37,0
кислотність, град, не більше	K	3,0	8,0	2,5
пористість, %, не менше	Π	68,0	46,0	46,0
масова частка цукру на СР, %, не менш як	$G_{\text{ц}}$	2,0±1,0	-	8,5±1,0
масова частка жиру на СР, %, не менш як	$G_{\text{ж}}$	2,5±0,5	-	7,5±0,5
Розміри виробів:				
діаметр, мм	d	220	-	-
довжина, мм	L	-	260	180
ширина, мм	b	-	120	90
Уніфікована рецептура, кг :				
борошно пшеничне в/с	$G_{\text{б}}$	-	-	100
борошно пшеничне 1с	$G_{\text{б}}$	100	60	-
борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	-	40	-
дріжджі пресовані	$G_{\text{др}}$	1,5	0,5	3,0
сіль кухонна харчова	$G_{\text{с}}$	-	1,8	1,0
цукор білий	$G_{\text{ц}}$	-	1,5	10,0
маргарин столовий	$G_{\text{м.ст.}}$	-	-	8,0
патока	$G_{\text{п}}$	4,0	-	-
олія соняшникова	$G_{\text{ол}}$	3,0	-	2,0
молоко сухе знежирене	$G_{\text{м.с.}}$	-	-	1,5
Основні показники технологічних режимів:				
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{\text{н/ф}}$	45,0	72,0	-
Масова частка вологи в тісті, %	$W_{\text{т}}$	44,0	48,0	37,5

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	28

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Запорізький»	Хліб «Січковий»	Булочка «Галицька»
Температура першої фази, °С	T	27...29	23...24	-
Температура тіста, °С	T	29...31	25...28	26...30
Тривалість бродіння першої фази, хв	t _{бр}	210...240	150-180	-
Тривалість бродіння тіста, хв	t _{бр}	60...90	45...60	100...140
Кислотність першої фази, град	K	3,0...3,5	8,6...9,5	-
Кислотність тіста, град	K	2,5...3,0	8,0...9,0	3,0...3,5
Тривалість вистоювання, хв	t _{вис}	40...60	50...60	60...100
Тривалість випікання, хв	t _{вип}	36...40	45...55	18...28
Марка печі		Гостол-25 тунельна	Гостол-25 тунельна	MIWE roll-in ротаційна
Кількість печей, шт.		1	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	-
Кількість візків, шт	N	-	-	1
Кількість листів на візку, шт	n	-	-	20
Плановий вихід,%	V _{пл}	137,0	138,5	139,6
Спосіб тістоприготування		на густій опарі періодичний	на рідкій заквасці періодичний	безопарний періодичний

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Запорізького»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густих опарах з $W=45\%$

масова частка вологи в тісті $W=43,0+1,0=44,0\%$

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

Таблиця 5.2 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	0,37
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Продовження таблиці 5.2

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка води, %	Масова частка сухих речовин, кг
Олія соняшникова	3,0	0,2	2,99
Патока	4,0	22,0	3,12
Разом	110,0	-	93,48

Вихід тіста ($G_T, \text{кг}$) розраховується за формулою

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

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

W_T – масова частка води в тісті, %.

$$G_m = \frac{93,48 \cdot 100}{100 - 44,0} = 166,92 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ($G_B, \text{кг}$) на заміс тіста розраховується за формулою

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

$$G_g^m = 166,92 - 110,0 = 56,92 \text{ кг}$$

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

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

де C – кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

A – концентрація розчину, %.

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

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

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

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

де G_d – доза дріжджів по рецептурі, кг ;

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

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

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

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

$$G_g^m = 56,92 - 4,26 - 4,5 = 48,16 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в опарі ($G_{c.p.}, \text{кг}$) розраховується в таблиці 5.3

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 5.3 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджова суспензія	6,0	93,75	0,37
Разом	56,0		43,12

Вихід опари ($G_{оп}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{43,12 \cdot 100}{100 - 45} = 78,4 \text{ кг}$$

Кількість води ($G_{в}$, кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 78,4 - 56,0 = 22,4 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.4 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Олія соняшникова	3,0	-	3,0
Патока	4,0	-	4,0
Густа опара	-	-	78,4
Вода	48,16	22,4	25,76
Всього	166,92	78,4	166,92

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Січового»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на рідких заквасках з $W=72,0\%$

масова частка вологи в тісті $W=47,0+1,0=48,0\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,12

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	31

Сіль кухонна харчова	1,8	0,0	1,8
----------------------	-----	-----	-----

Продовження таблиці 5.5

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Цукор білий	1,5	0,15	1,49
Разом	103,8	-	88,91

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

$$G_m = \frac{88,91 \cdot 100}{100 - 48,0} = 170,98 \text{ кг}$$

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

$$G_e^m = 170,98 - 103,8 = 67,18 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{р.с.}$, $G_{р.ц.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,8}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 1,5}{50} = 3,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру $G_e = 3,0 - 1,5 = 1,5 \text{ кг}$

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

$$G_{д.с.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_e = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$

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

$$G_e^n = 67,18 - 5,12 - 1,5 - 1,5 = 59,06 \text{ кг}$$

Всю кількість води приймаємо на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в заквасці ($G_{б}^{зак}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_{б}^{ак} = \frac{G_e^{зак} \cdot (100 - W_3)}{W_{зак} - W_{б}} \quad (5.5)$$

де $G_{в}^3$ – кількість води в заквасці, кг;

W_3 , $W_{б}$ – відповідно масова частка вологи закваски і борошна, %.

$$G_3 = \frac{59,06 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 28,75 \text{ кг}$$

Кількість закваски

$$G_3 = 59,06 + 28,75 = 87,81 \text{ кг}$$

Кількість борошна в тісті, за винятком борошна, яке входить в закваску

$$G_e = 100 - 28,75 = 71,25 \text{ кг}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 5.6 Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	28,75	14,37	14,38	-
Живильна суміш	-	-	-	43,91
Стигла закваска	-	-	-	43,90
Вода	59,06	29,53	29,53	-
Всього	87,81	43,90	43,91	87,81

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

Таблиця 5.7 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В рідку закваску	В тісто	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	-	60,0	-
Борошно житнє обдирне	40,0	28,75	10,25	1,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	6,92	-	6,92	-
Розчин цукру	3,0	-	3,0	-
Вода	59,06	59,06	-	-
Рідка закваска	-	-	87,81	-
Всього	170,98	87,81	169,98	1,0

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Галицької»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті $W=37,0+0,5=37,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,0	0,0	1,0
Цукор білий	10,0	0,15	9,98
Маргарин столовий	8,0	16,5	6,68
Молоко сухе знежирене	1,5	4,0	1,44
Олія соняшникова рафінована	2,0	0,2	1,99
Разом	125,5	-	107,34

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

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

$$G_m = \frac{107,34 \cdot 100}{100 - 50,0} = 171,74_{кг}$$

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

$$G_6^m = 171,74 - 125,5 = 46,24_{кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{р.с., кг}$) розраховується за формулою (5,3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,0}{26} = 3,84_{кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_6 = 3,84 - 1,0 = 2,84_{кг}$

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

$$G_{д.с.} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 12,0_{кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_6 = 12,0 - 3,0 = 9,0_{кг}$

Маса відновленого молока ($G_{м.в., кг}$) визначається за формулою (5.4)

$$G_{м.в.} = \frac{1,5 \cdot 100 \cdot (1 + 7)}{100} = 12,0_{кг}$$

Кількість води у відновленому молоці $G_6 = 12,0 - 1,5 = 10,5_{кг}$

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

$$G_6^m = 46,24 - 2,84 - 9,0 - 10,5 = 23,9_{кг}$$

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

Таблиця 5.9 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	3,84	3,84
Цукор білий	10,0	10,0
Маргарин столовий	8,0	8,0
Молоко відновлене	12,0	12,0
Олія соняшникова рафінована	2,0	2,0
Вода	23,9	23,9
Всього	171,74	171,74

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

5.3. Розрахунок виходу хліба

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

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{\text{сеп}} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{\bar{o}} + G_c + \dots} \quad (5.6)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{\text{суп}} \cdot (100 - W_{\text{сеп}})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

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

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

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

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$3_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p} \cdot 0,95 \cdot (G_{\text{суп}} - q_p)(100 - W_{\text{сеп}})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.10)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$3_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\bar{o}}}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$3_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p)]}{100} \quad (5.12)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$3_{укл} = q_{укл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p + 3_{yn})]}{100} \quad (5.13)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$3_{yc} = q_{yc} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл})]}{100} \quad (5.14)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кр} = q_{кр} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc})]}{100} \quad (5.15)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc} + B_{кр})]}{100} \quad (5.16)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\bar{o}p} = q_{\bar{o}p} \cdot \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (5.17)$$

13. Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + 3_{\bar{o}p} + 3_p + 3_{yn} + 3_{укл} + 3_{yc} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\bar{o}p}) \quad (5.18)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Таблиця 5.10. - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Запорізького»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		166,86	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_b, \%$	0,05	B_b	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_t, \%$	0,05	B_t	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	3,59
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	Z_p	0,37
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	10,0	$Z_{уп}$	16,28
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,59
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,84
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,56
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				27,44

Розрахунок виходу для хліба «Запорізького» масою 0,8 кг

Розрахунок виходу хліба "Запорізького" проводимо за програмою Microsoft Excel

Вологість виробу - 43,0%

Вологість тіста - 44,0%

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{ср. зв.}} = 1655,6 / 110 = 15,05$$

2. Маса тіста, %

$$M_t = 110 * 84,95 / 56 = 166,86$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_b = 0,05 * 85,5 / 56 = 0,08$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{cp} = 58,5 / 2 = 29,3$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Продовження таблиці 5.12

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	12,0	$Z_{уп}$	20,15
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,59
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,89
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,56
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				31,09

Таблиця 5.13 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Запорізький»	166,86	139,44	137,0
Хліб «Січовий»	170,90	140,72	138,5
Булочка «Галицька»	171,71	140,63	139,6

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Запорізький»

Густа опара і тісто для хліба «Запорізького» готується в двошвидкісній спіральній тістомісильній машині періодичної дії марки TOPOS T-180 з об'ємом діжі 293 дм³ (згідно технічної характеристики тістомісильної машини), коефіцієнт перерахунку опари і тіста (K) розраховується за формулою:

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

де V – об'єм ємності, дм³;

q – норма завантаження ємності борошном, кг (для борошна пшеничного першого сорту – 35 кг). [2, 4]

$$K = \frac{293 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1,02 \text{ приймаємо } 1$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.14

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					39

Таблиця 5.14 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Запорізького»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	густа опара, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	6,0	-
Розчин солі	-	5,76
Олія соняшникова	-	3,0
Патока	-	4,0
Густа опара	-	78,4
Вода	22,4	25,76
Всього	78,4	166,92

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

$$G_{т.з.} = \frac{G_в \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.20)$$

де $G_в$ - маса виробу, кг;

$q_{уп}, q_{ус}$ - втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4,0)} = 0,925 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15 Технологічний режим приготування хліба «Запорізького»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	°C	27...29	29...31
Тривалість бродіння	хв	210...240	60...90
Кислотність кінцева	град	3,0...3,5	2,5...3,0
Масова частка вологи	%	45,0	44,0
Маса шматка тіста	кг		0,925
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	°C		35...40
Тривалість випікання	хв		40
Температура пекарної камери	°C		240...250

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Січковий»

Тісто для хліба «Січового» готується на рідких заквасках. Поживне середовище для закваски замішується в заварочній машині ХЗМ-300, тому коефіцієнт перерахунку сировини розраховується за формулою

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

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

G_з – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K = \frac{250}{87,81} = 2,8$$

Тісто для хліба «Січового» готується в двошвидкісній спіральній тістомісильній машині періодичної дії марки TOPOS T-180 з об’ємом діжі 293 дм³ (згідно технічної характеристики тістомісильної машини), коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.19)

$$K = \frac{293 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1,02 \text{ приймаємо } 1$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Січового»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг	оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	-	60,0	1,0
Борошно житнє обдирне	40,25	10,25	-
Дріжджова суспензія	-	2,0	-
Розчин солі	-	6,92	-
Розчин цукру	-	3,0	-
Вода	82,68		-
Рідка закваска	122,93	87,81	
Всього	245,86	169,98	

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11)(100 - 4,0)} = 0,819 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17 Технологічний режим приготування хліба «Січового»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Рідка закваска	Тісто
Температура початкова	°C	23...24	25...28
Тривалість бродіння	хв	150...180	45...60
Кислотність кінцева	град	8,6...9,5	8,0...9,0
Масова частка вологи	%	72,0	48,0
Маса шматка тіста	кг		0,819
Тривалість вистоювання	хв		50...60
Температура у вистоювальній шафі	°C		35...40
Тривалість випікання	хв		52
Температура пекарної камери	°C		240...250

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Галицької»

Тісто для булочки «Галицької» готується в двошвидкісній спіральній тістомісильній машині періодичної дії марки TOPOS T-120 з об'ємом діжі 217 дм³ (згідно технічної характеристики тістомісильної машини), коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.19)

$$K = \frac{217 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,65$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.18

Таблиця 5.18 Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Галицької»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу
	тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	65,0
Дріжджова суспензія	7,8
Розчин солі	2,49
Цукор білий	6,5
Маргарин столовий	5,2
Молоко відновлене	7,8
Олія соняшникова рафінована	1,3
Вода	15,53
Всього	111,62

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,0)} = 0,236 \text{ кг}$$

Таблиця 5.19 Технологічний режим приготування булочки «Галицької»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Температура початкова	°C	26...30
Тривалість бродіння	хв	100...140
Кислотність кінцева	град	3,0...3,5
Масова частка вологи	%	37,5
Маса шматка тіста	кг	0,236
Тривалість вистоювання	хв	60...100
Температура у вистоювальній шафі	°C	35...40
Тривалість випікання	хв	20
Температура пекарної камери	°C	240...250

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

5.5. Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

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

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

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

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

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

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ($C_{с.т.}$, кг) за формулою

$$G_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.24)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою %, до маси борошна;

W_c – масова частка вологи у товарній солі, %;

H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

5.5.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Запорізького»

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

$$G_b^{доб} = \frac{10,14 \cdot 100}{137,0} = 7,4t$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.23), (5.24)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.н.}^{доб} = \frac{7,4 \cdot 1,5}{100} = 0,11t / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52$$

$$G_c^{доб} = \frac{7,4 \cdot 1,52}{100} = 0,11t / доб$$

- олія соняшникова

$$G_{ол}^{доб} = \frac{7,4 \cdot 3,0}{100} = 0,22t / доб$$

- патока

$$G_n^{доб} = \frac{7,4 \cdot 4,0}{100} = 0,29t / доб$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

5.5.2. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Січового»
Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.22)

$$G_{\sigma}^{доб} = \frac{8,23 \cdot 100}{138,5} = 5,94t$$

з них: борошно пшеничне першого сорту $G_{\sigma}^{1c} = \frac{5,94 \cdot 60}{100} = 3,56t$

борошно житнє обдирне $G_{\sigma}^{ж.обд} = \frac{5,94 \cdot 40}{100} = 2,38t$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.23), (5.24)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{5,94 \cdot 0,5}{100} = 0,02t / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,82$$

$$G_c^{доб} = \frac{5,94 \cdot 1,82}{100} = 0,1t / доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{5,94 \cdot 1,5}{100} = 0,08t / доб$$

5.5.3. Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Галицької»

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

$$G_{\sigma}^{доб} = \frac{2,99 \cdot 100}{139,6} = 2,14t / доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.23), (5.24)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{2,14 \cdot 3,0}{100} = 0,06t / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,01$$

$$G_c^{доб} = \frac{2,14 \cdot 1,01}{100} = 0,02t / доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{2,14 \cdot 10}{100} = 0,21t / доб$$

- маргарин столовий

$$G_{м.ст.}^{доб} = \frac{2,14 \cdot 8}{100} = 0,17t / доб$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					44

- молоко сухе знежирене

$$G_{м.с.}^{доб} = \frac{2,14 \cdot 1,5}{100} = 0,03m / доб$$

- олія соняшникова рафінована

$$G_{ол.раф.}^{доб} = \frac{2,14 \cdot 2,0}{100} = 0,04m / доб$$

Таблиця 5.20 Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно			Дріжджі		Сіль	
	пшен в/с	пшен 1с	житне обдирне	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Запорізький»	-	7,4	-	1,5	0,11	1,5	0,11
Хліб «Січковий»	-	3,56	2,38	0,5	0,02	1,8	0,1
Булочка «Галицька»	2,14	-	-	3,0	0,06	1,0	0,02
Разом	2,14	10,96	2,38	-	0,19	-	0,23

Продовження таблиці 5.20

Асортимент	Цукор		Маргарин		Патока		Олія соняшникова	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Запорізький»	-	-	-	-	4,0	0,22	3,0	0,29
Хліб «Січковий»	1,5	0,08	-	-	-	-	-	-
Булочка «Галицька»	10,0	0,21	8,0	0,17	-	-	2,0	0,04
Разом	-	0,29	-	0,17	-	0,22	-	0,33

Продовження таблиці 5.20

Асортимент	Молоко сухе знежирене	
	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Запорізький»	-	-
Хліб «Січковий»	-	-
Булочка «Галицька»	1,5	0,03
Разом	-	0,03

Розрахунок місткостей та площ для зберігання сировини
Таблиця 5.21 Запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання д	Потрібний запас сировини т
Борошно пшеничне вищого сорту	2,14	безтарний	7	14,98
Борошно пшеничне першого сорту	10,96	безтарний	7	76,72
Борошно житнє обдирне	2,38	безтарний	7	16,66
Дріжджі пресовані	0,19	тарний	3	0,57
Сіль	0,23	тарний	15	3,45
Цукор	0,29	тарний	15	4,35
Маргарин столовий	0,17	тарний	5	0,85
Олія соняшникова	0,33	безтарний	15	4,95
Патока	0,22	безтарний	15	3,3
Молоко сухе знежирене	0,03	тарний	15	0,45

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Для даного асортименту використовуємо термоусадочну пакувальну плівку. Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб «Запорізький» - 10,14 т/доб, або 552 шт/год
- хліб «Січковий» - 8,23 т/доб або 512 шт/год
- булочка «Галицька» - 2,99 т/доб, або 650 шт/год

Разом: 21,36 т/доб або 1714 упаковок/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,2-0,4 м або 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 197,11 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.22

Таблиця 5.22 Розрахунок запасів пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, кг	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Термоусадочна пакувальна плівка	$1714 \times 0,005 \times 23 = 197,11$ кг	30	5913,3

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

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа (F , м²) для тарного зберігання борошна розраховується за формулою

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

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

ρ – норма навантаження сировини на 1 м².

- для дріжджів пресованих $F = \frac{0,57}{0,54} = 1,05$
- для солі харчової $F = \frac{3,45}{0,8} = 4,31$
- для цукру білого $F = \frac{4,35}{0,8} = 5,43$
- для маргарину $F = \frac{0,85}{0,4} = 2,12$
- для олії соняшникової рафінованої $F = \frac{0,6}{0,66} = 0,9$
- для молока сухого знежиреного $F = \frac{0,45}{0,54} = 0,83$

Приймаємо площу холодильної камери для дріжджів пресованих і маргарину столового – 3,17 м²; площу для іншої сировини – 11,5 м².

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування 1714 упаковок/год приймаємо термоусадочну пакувальну плівку.

Запас пакувального матеріалу повинен бути – 5913,3 кг на 30 діб, тому площа для зберігання плівки становить:

$$F = \frac{5,9}{1,0} = 5,9 \text{ м}^2$$

6.3. Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

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

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

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

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

- для хліба «Запорізького» $S_{xl} = 10 \cdot 10,14 = 101,4 \text{ м}^2$
- для хліба «Січового» $S_{xl} = 10 \cdot 8,23 = 82,3 \text{ м}^2$
- для булочки «Галицької» $S_{xl} = 10 \cdot 2,99 = 29,9 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища $213,6 \text{ м}^2$

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{xl} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 213,6 / 100 = 43 \text{ м}^2$$

Біля експедиції передбачено підсобно-виробничі приміщення для: експедитора – 18 м^2 ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 36 м^2 ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м^2 на одного працівника; пакувальне відділення – 36 м^2 , кімната водіїв – 18 м^2 .

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (N_6 , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_6 = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_6} \quad (7.1)$$

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

V_6 – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного вищого сорту $N_6 = \frac{2,14 \cdot 7}{32} = 0,46$ приймаємо 1 шт

- для борошна пшеничного першого сорту $N_6 = \frac{10,96 \cdot 7}{32} = 2,39$ приймаємо 3 шт

- для борошна житнього обдирного $N_6 = \frac{2,38 \cdot 7}{32} = 0,52$ приймаємо 1 шт

Приймаємо разом 5 силосів марки ХЕ-160 А. [4]

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини (V , м³) розраховується за формулою

$$V = \frac{G_{сир} \cdot (1+x)}{\rho} \quad (7.2)$$

де $G_{сир}$ – запас сировини, т;

(1+x) – запас місткості на піноутворення;

ρ – густина рідкої сировини, т/м³.

Кількість місткостей ($N_{міст}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{ст}} \quad (7.3)$$

де $V_{ст}$ – стандартний об'єм місткості, м³.

- для олії соняшникової

$$V = \frac{4,35 \cdot (1+0,25)}{0,92} = 6,72 \text{ м}^3$$

$$N_{міст} = \frac{6,72}{3,0} = 2,24$$

Приймаємо 3 ємності марки РЗ-ХТЖ об'ємом 3,0 м³

- для патоки $V = \frac{3,3 \cdot (1+0,25)}{1,4} = 2,94 \text{ м}^3$

$$N_{міст} = \frac{2,94}{1,4} = 2,1$$

Приймаємо 3 ємності марки РЗ-ХЧД-14 об'ємом 1,4 м³

7.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального

відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній ($N_{б.л.}$, шт) для підготовки борошна для

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

виробництва розраховується за формулою :

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

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

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{2,14}{23 \cdot 1,5} = 0,06 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{10,96}{23 \cdot 1,5} = 0,31 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{2,38}{23 \cdot 1,5} = 0,06 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 3 борошняні лінії системи Spiromatic з просіювачами марки ПТ-1500 потужністю 0,5-1,5 т/год.

Частина цукру білого для булочки «Галицької» використовується в сухому вигляді. Розраховуємо кількість просіювачів за формулою (7.2)

$$N_{пр.} = \frac{0,21}{23 \cdot 0,5} = 0,02$$

Приймаємо 1 просіювач марки ELM для просіювання цукру білого.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємності бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

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

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

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

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Запорізького» готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто з замісом на одній тістомісильній машині

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Запорізького»

$$G_{б}^{год} = \frac{441,6 \cdot 100}{137,0} = 322,33 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту $V_{в.б.} = \frac{322,33 \cdot 2}{650} = 0,99 \text{ м}^3$

Для хліба «Січового» готуються дві технологічні фази – рідка закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Січового»

$$G_{б}^{год} = \frac{358,61 \cdot 100}{138,5} = 258,92 \text{ кг / год}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

- для борошна житнього обдирного (для рідкої закваски 28,75%)

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{74,43 \cdot 8}{650} = 0,91 \text{ м}^3$$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 11,25%)

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{29,12 \cdot 11,5}{650} = 0,51 \text{ м}^3$$

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

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{155,35 \cdot 4}{650} = 0,95 \text{ м}^3$$

Для булочки «Галицької» готується одна технологічна фаза - тісто
 Годинні витрати борошна при виробництві булочки «Галицької»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{130,9 \cdot 100}{139,6} = 93,76 \text{ кг / год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{93,76 \cdot 6}{650} = 0,86 \text{ м}^3$$

Приймаємо:

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

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

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

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

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини [6].

На хлібозаводі готуються розчин солі і розчин цукру. Розраховуємо об'єм ємності (V, м³) для добового запасу розчинів за формулою

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

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

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

ρ – густина рідини, т/м³;

A – концентрація рідини, %.

- для розчину солі $V = \frac{0,23 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 0,88 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХС-46 – об'ємом 1,0 м³

- для розчину цукру $V = \frac{0,08 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,32 \cdot 50} = 0,14 \text{ м}^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХС-48 – об'ємом 0,3 м³

Перед виробництвом з дріжджів пресованих готується дріжджова суспензія, яка перекачується у витратну ємність, де приймаємо змінний запас сировини. Розраховуємо об'єм ємності за формулою (7.5)

- для дріжджової суспензії $V = \frac{0,19 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,5} = 0,22 \text{ м}^3$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Приймаємо 1 ємність марки ХЄ-48– об'ємом 0,3 м³

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Січового» готується рідка закваска з W=72%.

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

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

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

t - час бродіння н/ф, хв.;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

$$V_{нф} = \frac{3,78 \cdot 150 \cdot (1+0,5)}{0,8} = 1063,12 \text{ дм}^3$$

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

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

$$N_{нф} = \frac{1063,12}{550} = 1,93 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

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

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

$$G = \frac{3,78 \cdot 150}{2} = 283,5 \text{ кг}$$

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

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

$$N_{м.зам} = \frac{283,5}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,54 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

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

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

$$ч_{зам} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та три чани (з них один запасний) марки ХЄ-47 місткістю 550 л.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для даного асортименту замішується в двошвидкісній спіральній тістомісильній машині періодичної дії марки ТОPOS Т-180 з об'ємом діжі 293 дм³ і

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Т-120 з об'ємом діжі 217 м³.

Завантаження діжі борошном (G^{δ}_d , кг) розраховується за формулою

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

де – V – об'єм діжі, л;

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

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

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

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

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

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

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

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою

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

Тривалість занятості діжі (T , хв) розраховується за формулою

$$T = t_3 + t_{\text{бр}} + t_{\text{ін}} \text{ хв} \quad (7.15)$$

Кількість діж на технологічний цикл ($D_{\text{ц}}$, шт) розраховується за формулою

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r} \text{ шт} \quad (7.16)$$

Тривалість занятості машини (T , хв) розраховується за формулою

$$T = t_{\text{зам}} + t_{\text{зач}} \text{ хв} \quad (7.17)$$

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

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{T}{r} \quad (7.18)$$

для хліба «Запорізького»

$$G^{\delta}_d = \frac{293 \cdot 35}{100} = 102,55 \text{ кг}$$

$$G^{\text{год}} = \frac{441,6 \cdot 100}{137,0} = 322,33 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{322,33}{102,55} = 3,14 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{3,14} = 19 \text{ хв}$$

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

$$T = 7 + 210 + 7 + 60 + 5 = 269 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = \frac{269}{19} = 15 \text{ шт}$$

$$T = 7 + 7 + 5 = 19 \text{ хв}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$N_{m.m.} = \frac{19}{19} = 1$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину марки ТОРОS Т-180 і 15 діж об'ємом 293 дм³

для хліба «Січового»

$$G^{\sigma}_{\delta} = \frac{293 \cdot 35}{100} = 102,55 \text{ кг}$$

$$G^{\sigma\delta} = \frac{358,61 \cdot 100}{138,5} = 258,92 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{258,92}{102,55} = 2,52 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{2,52} = 24 \text{ хв}$$

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

$$T = 7 + 60 + 5 = 72 \text{ хв}$$

$$D_y = \frac{72}{24} = 3 \text{ шт}$$

$$T = 7 + 5 = 12 \text{ хв}$$

$$N_{m.m.} = \frac{12}{24} = 0,5$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину марки ТОРОS Т-180 і 3 діжі об'ємом 293 дм³

для булочки «Галицької»

$$G^{\sigma}_{\delta} = \frac{217 \cdot 30}{100} = 65,1 \text{ кг}$$

$$G^{\sigma\delta} = \frac{130,9 \cdot 100}{139,6} = 93,76 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{93,76}{65,1} = 1,44 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{1,44} = 41 \text{ хв}$$

Розрахований ритм перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв. Приймаємо максимально допустимий ритм і розраховуємо уточнене завантаження діжі борошном ($G_{\delta,y.}$, кг) за формулою

$$G_{\delta,y.} = \frac{G^{\sigma}_{\delta} \cdot r_{\max}}{r} \quad (7.19)$$

$$G_{\delta,y.} = \frac{65,1 \cdot 30}{41} = 47,63 \text{ кг}$$

Перераховуємо кількість діж для годинної роботи печі (D_t , шт) за формулою (7.13) і ритм за формулою (7.14).

$$D_m = \frac{93,76}{47,63} = 1,96 \text{ шт}$$

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						54

$$r = \frac{60}{1,96} = 30 \text{ хв}$$

$$T = 7 + 100 + 5 = 112 \text{ хв}$$

$$D_u = \frac{112}{30} = 3,7 \text{ приймаємо 4 шт}$$

$$T = 7 + 5 = 12 \text{ хв}$$

$$N_{m.m.} = \frac{12}{30} = 0,4$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину марки TOPOS T-120 і 4 діжі об'ємом 217 дм³.

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників (N_d , шт) розраховується за формулою

$$N_d = \frac{n_n \cdot x}{n_o} \text{ шт} \quad (7.20)$$

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

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

n_d – потужність тістодільника, шт/хв.

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

$$n_n = \frac{P_n^{\text{год}}}{G \cdot 60} \text{ шт/хв} \quad (7.21)$$

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

G - маса виробу, кг.

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

$$N_{p.k.} = \frac{N_n \cdot t_{k.v.}}{t_{\text{вип}}} \text{ шт} \quad (7.22)$$

де N_n – кількість рядів виробів в печі, шт;

$t_{k.v.}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;

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

- для хліба «Запорізького» з борошна пшеничного першого сорту масою 0,8 кг подового круглої форми

$$n_n = \frac{441,6}{0,8 \cdot 60} = 10 \text{ шт/хв}$$

$$N_d = \frac{10 \cdot 1,05}{12,5} = 0,84 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{p.k.} = \frac{46 \cdot 50}{40} = 58 \text{ шт}$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію TM Sveba-Dahlen, до складу якої входить: тістоподільник марки SD-180, округлювач марки CR-400, шафа остаточного вистоювання марки А2-ХШУ вертикального типу з кількістю робочих колисок 58 шт.

- для хліба «Січового» з суміші борошна пшеничного першого сорту і

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

житнього обдирного масою 0,7 кг подового овальної форми

$$n_n = \frac{358,61}{0,7 \cdot 60} = 9шт / хв$$

$$N_o = \frac{9 \cdot 1,05}{12,5} = 0,75 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_{п.к.} = \frac{74 \cdot 50}{52} = 72шт$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію ТМ Sveba-Dahlen, до складу якої входить: тістоподільник марки SD-180, формуюча машина марки МО-300, шафа остаточного вистоювання марки А2-ХШУ вертикального типу з кількістю робочих колик 72 шт.

- для булочки «Галицької» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,2 кг подовгастої форми

$$n_n = \frac{130,9}{0,2 \cdot 60} = 11шт / хв$$

$$N_o = \frac{11 \cdot 1,05}{12,5} = 0,92 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

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

$$N_{п.к.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} \text{ шт} \quad (7.23)$$

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

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

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

$$N_{т.з.} = \frac{P_n^{год} \cdot t_{п.в.}}{G \cdot 60} \text{ шт} \quad (7.24)$$

$$N_{т.з.} = \frac{130,9 \cdot 10}{0,2 \cdot 60} = 110шт$$

$$N_{п.к.} = \frac{110}{6} = 19шт$$

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

$$N_{ваг.} = \frac{N_{т.з.}^{о.в.}}{n_{ваг.} \cdot n_n} \quad (7.25)$$

де $N_{т.з.}^{о.в.}$ – кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання, шт. розраховується за формулою (7.24)

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

n_n – кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{т.з.} = \frac{130,9 \cdot 60}{0,2 \cdot 60} = 655шт$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$N_{\text{ваг.}} = \frac{655}{12 \cdot 20} = 2,7 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки Glimek SD 180, тістоокруглювач марки CR-400, шафа попереднього вистоювання марки IPP, формуюча машина марки MO-300, шафа остаточного вистоювання MIWE GR з кількістю візків 3 шт.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 1714 упаковок/год в упаковки із термоусадочної плівки.

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

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.26)$$

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

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

Приймаємо термоусадочний автомат марки ТПЦ-200М продуктивністю 250-1200 упаковок/год.

$$N = \frac{1714}{1200} = 1,4 \text{ приймаємо 2 шт}$$

7.7. Розрахунок тара-обладнання

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

$$L = \frac{P_{\text{год}}}{nq} \quad (7.27)$$

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

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

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

$$N_{\text{год}} = \frac{L}{k} \quad (7.28)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнеру (ч, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.29)$$

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

$$N_k = \frac{P_{\text{год}} T}{nqk} \quad (7.30)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Таблиця 7.1. - Розрахунок потрібної кількості контейнерів для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість контейнерів
				лотків	контейнерів			
Гостол-25 тунельна	Хліб «Запорізький»	441,6	12,8	35	5	12	8	35
Гостол-25 тунельна	Хліб «Січковий»	358,5	7,0	52	7	8,5	8	52
MIWE roll-in ротаційна	Булочка «Галицька»	130,9	3,2	41	6	10	8	41
Разом								128

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	5	ХЕ-160А	V=32 т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	3	ПТ-1500 системи Spiromatic	0,5-1,5 т/год	1440x540 x2330	
3.		Бункер виробничий	5	ХЕ-63В	V=1,0 м ³	L=2830 d=1500	
4.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
5.		Ємність для олії соняшникової	3	РЗ-ХТЖ	V=3,0 м ³	H=2310 d=1500	
6.		Ємність для патоки	3	РЗ-ХЧД-14	V=1,4 м ³	L=1200 d=1490	
7.		Просіювач для цукру білого	1	ELM-50	500 кг/год	1580x550 x700	
8.		Мішалка	3	Х-14	0,2 м ²	1286x885	
9.		Жиророзтоплювач	1	Х-15	0,2 м ²	1350x675	
10.		Дозатор води	4	АВБ-100	0-100 л	900x700x2000	
11.		Дозатор борошна	4	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
12.		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x1910	
13.		Ємність витратна	1	ХЄ-46	V=1000 дм ³	H=1050 d=1200	
14.		Ємність витратна	2	ХЄ-48	V=300 дм ³	H=980 d=750	
15.		Машина заварочна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850 x1020	
16.		Чан для бродіння закваски	3	ХЄ-47	V=550 дм ³	H=1725 d=1460	
17.		Машина тістомісильна	2	ТОПОС Т-180	G _т =180	1231x1797 x1336	
18.		Діжа	18		V=293 дм ³	950x1113x905	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Продовження таблиці 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
19.		Машина тістомісильна	1	ТОPOS T-120	G _T =120	1181x1697x1336	
20.		Діжа	4		V=217 дм ³	850x1085x905	
21.		Діжеперекидач	3	НК 1200	Н до 1800 мм	1158x2068x1868	
22.		Тістоподільник	2	SD-180	1800x1370x1155	Прод. до 3000 шт/гол	
23.		Тістоподільник	1	Glimek SD-180	1800x1370x1155	750-1800 кг/год	
24.		Округлювач	3	CR-400	1496x1150x1524	Прод. до 4000 шт/гол	
25.		Формуюча машина	2	МО-300	825x2290x1870	Прод. до 3000 шт/гол	
26.		Шафа попереднього вистоювання	1	IPP	2795x930x2600	Прод. до 3000 шт/гол	
27.		Шафа остаточного вистоювання	2	A2-XШУ	10554x4276x5000	N=80 шт	
28.		Шафа остаточного вистоювання	1	MIWE GR	2400 шт/год	1800x2000x2650	
29.		Піч тунельна	2	Гостол-25	9-10 т/доб	3270x2460x2500	
30.		Піч ротаційна	1	MIWE roll in	120-500 кг/год	1550x1600x2560	
31.		Контейнер	128		V=0,87м ³	740x620	
32.		Термоусадочний автомат	2	ТПЦ-200М	250-1200 уп/год	620x440x210	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль виробництва

Виробничо-технічна лабораторія (ВТЛ) призначена виконувати вимірювання фізико-хімічних показників сировини, напівфабрикатів, готової продукції на підприємстві, проводити роботу по вдосконаленню технологічного процесу виробництва, застосуванню технологічних рекомендацій по переробці борошна низької якості, підвищенню якості хліба

ВТЛ повинна бути акредитована органами з акредитації на право проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

Керівництво діяльністю ВТЛ здійснюється начальником ВТЛ.

Функції лабораторії

Для виконання основної своєї задачі – систематичного покращення якості хлібної продукції лабораторія:

- здійснює технологічний контроль основної і допоміжної сировини, готової продукції, а також контролює процес виробництва;

- проводить середній рахунок вологості із використаного борошна (на зміну, добу, місяць);

- при поступленні нової партії борошна перевіряє його хлібопекарські властивості шляхом проведення пробної випічки хліба;

- впроваджує новий асортимент хлібобулочних виробів;

- слідкує за дотриманням санітарних правил на виробництві.

Об'єм роботи лабораторії

Об'єм роботи лабораторії встановлюється начальником ВТЛ хлібозаводу згідно з виробничим відділом. Виходячи з наступних перелічень робіт і штату лабораторії.

Контроль сировини, що поступає на підприємство.

Аналіз основної і допоміжної сировини проводиться методами, які передбачені діючими стандартами, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

Аналіз готової продукції

Аналіз зразків готової продукції у співвідношенні з стандартами ВТЛ проводиться один раз на день від усіх змін. Вибірковий аналіз якості хліба проводиться районною лабораторією не рідше ніж один раз на тиждень, а по потребі кооперативних організацій – у кожному окремому випадку. Кожний відібраний для аналізу середній зразок повинен характеризувати собою партію хліба.

Перевірка якісних документів

Всю основну і допоміжну сировину приймають на підприємство по якісних документах постачальника або сертифікату інспекції. Якісні документи передаються лабораторії для ознайомлення з якістю сировини, де й залишаються.

Лабораторія проводить перевірку якості сировини згідно з даними якісних документів і нормами встановленими стандартами на даний вид сировини. Результати оформляються актами, які передають в бухгалтерію підприємства.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Виробничо-технічна робота

У співвідношенні з даними аналізу борошна, лабораторія зіставляє змішування борошна для пуску його у виробництво. Встановлює виробничі рецептури і режим приготування тіста по всіх його фазах на кожен нову введену валку борошна з вказівками:

- способу ведення тіста для кожного сорту виробів;
- дозування борошна і води по фазах приготування тіста;
- дозування допоміжної сировини;
- температурного режиму по фазах;
- кислотність по фазах (кінцевої);
- довготривалість бродіння по фазах;
- довготривалість і режим вистійки, випічки і температури в печі;
- розважування шматків тіста по сортах виробів.

Здійснює контроль за виконанням майстром встановленої рецептури і режиму приготування тіста.

Контролює дотримання термінів відновлення рідких дріжджів на виробництві.

Встановлює порядок використання підсортованого борошна і контролює правильність дозування сировини (сіль, цукор та інше).

Здійснює нагляд за технологічними затратами і механічними витратами і затратами при бродінні, вистійці, випічці (упікання), вистиганні (усихання).

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1. Контроль технологічного процесу по відділенням

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

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					62

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
Дріжджі пресовані, дріжджова суспензія	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	густина	ареометром	кожна партія	технолог
Сіль, розчин солі;	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Маргарин столовий	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Олія соняшникова	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Патока	зовнішній вигляд, смак, запах, колір, прозорість	органолептично	кожна партія	технолог
Молоко сухе знежирене	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Опара, закваска, тісто	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	вибірково	технолог
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термометром	Вибірково	технолог

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						63

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	готовність вибродження	візуально	постійно	тістоміс, технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 10 шт. заготовок	вибірково	машиніст трм, технолог
	тривалість вистійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випіканні	технолог, оператор
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	за різницею маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
	усихання виробів	за різницею маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка вологи виробу	висушуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 раз в зміну	технолог

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						64

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	пористість	пробником Журавльова	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка цукру	Методом гарячого титрування	1 раз в добу	технолог
	масова частка жиру	Бутирометричним або рефрактометричним методом	1 раз в добу	технолог

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

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

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.

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

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

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.

Форма №6. Журнал обліку металодомішок у сировині.

Форма №7. Журнал контролю виробництва.

Форма №8. Плани по якості готової продукції.

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

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

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

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

Обов'язки:

- 1) забезпечити безперебійну роботу лабораторії, виконання нею задач і функцій, установлених діючими нормативними актами;
- 2) забезпечити дотримання і впровадження державних стандартів на зерно, продукцію і на методи визначення їхньої якості;

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					65

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

Обов'язки змінного технолога:

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ефективність використання енергії в різних її формах (електроенергія, тепло, холод, стиснене повітря тощо) завжди суттєво впливала на ефективність виробництва продукції як для підприємств України, так і всього світу.

В Україні показник енергоємності промислового виробництва (питоме споживання енергії на одиницю продукції) учетверо перевищує відповідний середній показник Європейського Союзу. Це одна з причин того, що швидко зростаючі ціни на енергію в країні роблять енергоспоживання суттєвим чинником собівартості виробництва продукції для місцевих підприємств. Керівники підприємств починають усвідомлювати, що більше не можуть витратити енергію на неефективні виробничі процеси та подекуди застаріле обладнання. Відповідно, застосування енергоефективних технологій стає питанням економічного виживання та конкурентоспроможності для дедалі більшої кількості підприємств країни.

Серед пріоритетних напрямів зростання ефективності харчової промисловості, згідно з Комплексною Державною програмою енергозбереження України, слід зазначити такі:

- здійснення перебудови виробничої технічної бази галузей харчової промисловості за рахунок реконструкції та технічного переозброєння діючих підприємств і нового будівництва. У цьому разі головну увагу приділяють втіленню ресурсо- і енергозбережених технологій та устаткування, використання прогресивних видів палива та вторинних енергоресурсів;
- забезпечення випереджального виробництва продуктів, готових до споживання, напівфабрикатів, кулінарних виробів, продуктів із застосуванням нових видів сировини;
- нарощування виробництва продовольчих товарів, особливо в галузях зі значним експортним потенціалом – спиртовій, цукровій, масложировій, лікеро-горілчаній тощо.

Запроваджене безтарне зберігання борошна в тканинних силосах «Trevira» та транспортування його механічним транспортом системи Спіроматік, дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Використання прискорених способів тістоприготування 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.

Встановлені нові модернізовані дільники дозволяють зменшити втрати тіста при його поділі.

Для зменшення упікання встановлюють водне оприскування при виході гарячого хліба з печі, та систему парозволоження в печі.

Тому в даній кваліфікаційній роботі передбачені такі заходи з ресурсозбереження:

- безтарне зберігання борошна в силосах марки ХЄ-160 А об'ємом по 32 т;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

В Україні у виробництві харчових продуктів спеціалізується більше 22 тисяч підприємств, при цьому існує проблема недостатності полігонів, неефективного поводження з відходами та їх утилізації.

Зростання обсягів виробництва продовольства супроводжується зростанням екологічного навантаження на природне середовище через дію антропогенних, техногенних чинників та ресурсоспоживання.

Водночас саме продовольчий комплекс є найбільш чутливим до стану навколишнього природного середовища, а ефективність його функціонування і

Якісні характеристики продукції комплексу напрямів залежать від якісних характеристик складових його природно-ресурсного потенціалу: природнокліматичних умов і ресурсів, земельних, водних, лісових фауністичних та інших видів ресурсів.

Європейський банк реконструкції та розвитку видав керівництво по екологічних та соціальних питаннях в галузях харчової промисловості, що дозволяє здійснювати управління та мінімізацію екологічних ризиків при виробництві харчових продуктів.

Екологічна безпека при здійсненні промислового виробництва – це стан, за якого функціонування промислових підприємств прямо або опосередковано не призводить до погіршення якості навколишнього природного середовища, нанесення прямих або опосередкованих збитків населенню та/або державі, підприємницьким структурам.

Забезпечення екологічної безпеки можливе у тому разі, коли здійснюватиметься управління екологічними ризиками протягом усього технологічного циклу виробництва продукції.

Проте технологічні процеси виробництва окремих харчових продуктів мають особливості при здійсненні управління екологічними ризиками.

При виробництві хлібобулочних виробів основними екологічними загрозами виступають: викиди в атмосферу летючих органічних сполук.

Для хлібопекарських підприємств – це етанол, який створюється в результаті метаболізму дріжджів під час ферментації.

Загрозу атмосфері складає пил, який утворюється у процесі зберігання, оброблення та сушіння зерна.

При виробництві хлібобулочних виробів також виникають тверді відходи, які не завжди підлягають утилізації.

До таких відходів відносяться зіпсована сировина, відбракована продукція, тара та пакування, шлам від очищення стічних вод. Для пакування хлібобулочних виробів використовується папір, поліетилен, пластик, картон.

Крім того, для транспортування використовується багаторазова тара, яка виробляється із деревини та пластику, що при закінченні терміну експлуатації потребує утилізації.

Стічні води, які утворюються у процесі прибирання та проливів, мають у

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

своєму складі органічні сполуки, що не дозволяє без попереднього очищення скидати їх у водойми.

Однією із проблем української харчової промисловості є недостатня кількість підприємств із комплексним підходом до переробки відходів.

Розуміння екологічних проблем, які виникають при виробництві харчових продуктів, дозволить запропонувати заходи, які необхідно вжити для зменшення тиску на навколишнє середовище, мінімізувати екологічні ризики.

Для зменшення забруднення стічних вод:

- посилити контроль за скидом стічних вод;
- встановити або модернізувати очисні споруди підприємств;
- здійснювати поділ технологічних, охолоджуючих і санітарних стоків для спрямування стічних вод на переробку;

• використовувати миючі засоби у межах встановлених норм;

• впровадження процедур, які передбачають регулярні огляди зливової каналізації та каналізаційної мережі для забруднених стоків, каналізаційних колодязів, жируловлювачів, колекторів стічних вод тощо.

Для скорочення водоспоживання необхідно здійснювати:

• очищення і повторне використання у виробництві води та оптимізувати використання води та миючих засобів;

• рециркуляцію охолоджуючої води;

• використання кранів з автоматичними запірними клапанами, а також використання шлангів високого тиску для мінімізації витрат води.

Для зменшення шкоди для навколишнього середовища від твердих відходів, які виникають в результаті виробництва та споживання харчових продуктів необхідно:

• забезпечити використання упаковки, яка підлягає поверненню (оборотної тари) або переробці;

• використовувати технології перероблення технологічних відходів для випуску продукції більш низького класу, такий як корм для тварин;

• використання безвідходних технологій та технологій, які спрямовані на збільшення виходу готової продукції з одиниці сировини;

• впровадження безпечних, гігієнічних, що не вимагають очищення і мінімізують ручну працю, систем управління відходами;

• використання відходів як сировини для підприємств, що виробляють компост;

• використання розумного пакування для харчових продуктів.

Для зменшення впливу на зовнішнє середовище шляхом зменшення викидів у атмосферу необхідно:

• впровадження надійних процедур управління відходами для дотримання санітарних норм;

• перехід на холодоагенти, які не містять хлорфторвуглеців;

• ліквідувати витоків у системі охолодження;

• здійснювати ізоляцію холодильних камер;

Встановити пилоуловлювачі циклонного типу або фільтрів із тканини.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (охорона праці)

Метою державної політики в галузі охорони праці є створення безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам на виробництві та професійним захворюванням. Вона базується на таких основних **принципах**:

- пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці;
- забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексний підхід до розв'язання завдань охорони праці з урахуванням досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємництва незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптація трудових процесів до можливостей працівника;
- використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;
- інформування, навчання, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- координація діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян щодо розв'язування проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці;
- використання світового досвіду щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці.

Фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем. Профілактичні заходи щодо поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням за загальнодержавною, галузевими та регіональними програмами фінансуються з державного і місцевих бюджетів, інших джерел.

Для підприємств усіх форм власності та фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 % від фонду оплати праці за попередній рік. За порушення цієї вимоги сплачується штраф із розрахунку 25 % від різниці між мінімальною та фактичною сумою витрат на охорону праці.

Навчання та інструктажі з питань охорони праці на підприємстві працівники повинні проходити під час прийняття на роботу і в процесі роботи за рахунок роботодавця. Порядок їх визначається відповідним положенням підприємства, а також планом-графіком проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці.

Навчання з питань охорони праці може проводитись традиційними методами (лекції, семінари, консультації) або модульним, дистанційним тощо, а також з використанням аудіовізуальних, комп'ютерних та інших засобів навчання.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					71

Перевірка знань здійснюється комісією з перевірки знань з питань охорони праці, до складу якої входять спеціалісти СОП, представники юридичної, виробничих, технічних служб, профспілки або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці. Очолює комісію керівник підприємства або його заступник, який займається організацією роботи з охорони праці, а в разі створення комісій в окремих структурних підрозділах – керівник відповідного підрозділу чи його заступник.

До складу комісії підприємства можуть залучатися страхові експерти з охорони праці Фонду соціального страхування та викладачі, які проводили навчання. Перевірка знань з питань охорони праці працівників здійснюється у формі тестування, заліку або іспиту.

Інструктажі з питань охорони праці за характером і часом проведення поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма прийнятими на роботу працівниками, з учнями та студентами, які проходять практику.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці з новоприйнятими працівниками, або з групою осіб однієї спеціальності.

Повторний інструктаж проводиться з усіма працівниками на робочому місці через певні проміжки часу.

Позаплановий інструктаж проводиться у випадках введення в дію нових актів про охорону праці або модернізації устаткування, при порушенні працівником вимог охорони праці.

Усі інструктажі проводяться керівником робіт (начальником цеху, дільниці, майстром). Про проведення інструктажів, стажуванню та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу. При цьому обов'язкові підписи того, хто проводить інструктаж, і того, хто проінструктований. Журнали інструктажів повинні бути пронумерованими, прошнурованими і скріплені печаткою.

Мікроклімат виробничих приміщень.

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

В холодний період року:

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

В теплий період року:

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

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

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					72

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

Шкідливі речовини, які виділяються при виробництві та засоби боротьби з ними. Одним із основних видів сировини для хлібопекарського виробництва є борошно. Його переміщення у виробничих цехах, борошняному складі та інших приміщеннях супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення його ГДК до 2...6 мг/м³ може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше ніж 10...15 мг/м³ при наявності джерела спалаху призводить до вибуху. Тому для видалення борошняного пилу передбачені місцеві відсоси повітря за допомогою аспіраційних систем.

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

Підвищений **рівень шуму і вібрації** негативно впливає на стан здоров'я працюючих та може сприяти виникненню професійних захворювань. Джерелами шуму та вібрації є технологічне та транспортне обладнання, а саме робота тістомісильних машин, тісторозробних ліній.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом.

Нормами передбачаються робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту.

Норми допустимих рівнів шуму:

- приміщення управління, робочі кімнати – 60 дБА

- приміщення лабораторій для проведення експериментальних робіт, приміщення для розміщення шумних агрегатів – 80 дБА

- постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях – 85 дБА

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

Для гасіння пожежі на хлібозаводі є водопровід для протипожежного водопостачання.

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

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

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						73

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: « Логос », 2002. - 365с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч.посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
3. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
4. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / за ред. чл.-кор В.І.Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
5. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. – К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
6. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
7. 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.
8. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
9. Каталог обладнання ТМ MIWE. URL: www.miwe.de
10. Характеристика печі miwe-roll-in-gaz. URL: <https://pekarservice.com/oborudovanie/item/rotatsionnye/pech-rotatsionnaya-miwe-roll-in-gaz>
11. Gostol Goran Хлебопекарное оборудование. URL: <https://eu.mach.ru/firma-i-partnery/gostol-goran/>
12. <https://www.bakito.com/catalog/rotatsiyeni-pechi/miwe-roll-in-e/>
13. <https://silence-ua.all.biz/uk/spiralna-tistomisylna-mashyna-topos-t-120-t-300>
14. https://www.bakito.com/catalog/vystiyni-shafy/vystiyni-shafy-miwe-mgt-modul/#prod_req
15. <https://www.bakito.com/catalog/podilnyk/vakuumnyy-podilnyk-tista-glimek-sd180-/#prod>

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

