

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)

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

« ____ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

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

« ____ » _____ 2021 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. Енергодар Запорізької області з встановленням обладнання Gostol-Goran та провадженням заходів для запобігання картопляній хворобі хліба

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

Кучерява Марія Василівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Дробот Віра Іванівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Петруша О.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В. М.

“08 ” квітня

2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кучерявої Марії Василівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект хлібозаводу в м. Енергодар Запорізької області з встановленням обладнання Gostol-Goran та провадженням заходів для запобігання картопляній хворобі хліба»

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, доцент, канд. техн. наук.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 08 ” квітня 2021р. № 236 кс.

2. Строк подання здобувачем роботи 11 червня 2021р

3. Вихідні дані до роботи. 1. Хліб «Галицький» масою 0,9 кг. Приготування тіста на густій заквасці періодичним способом у машині Gostol-Goran SMH-125. Випікання у тунельній печі Gostol-Goran. 2. Батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг. Приготування тіста на КМКЗ періодичним способом у машині Gostol-Goran SMH-125. Випікання у тунельній печі Gostol-Goran. 3. Паляниця «Смачна» масою 0,5 кг. Приготування тіста на КМКЗ періодичним способом у машині Gostol-Goran SMH-125. Випікання у тунельній печі Gostol-Goran.

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

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А2 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А1 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема виробів А1 (1 аркуш), план заводу А1 (1 аркуші), розріз 1-1 та розріз 2-2 А1 (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 08.04.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у селищі місті Павлоград Дніпропетровської області, вибір асортименту продукції.	03.05 – 04.05.2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	05.05.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки	06.05 – 07.05.2021	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	10.05 – 11.05.2021	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	12.05 – 13.05.2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	14.05 – 16.05.2021	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05 – 18.05.2021	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05 – 24.05.2021	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	25.05 – 28.05.2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	31.05.2021	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	01.06 – 02.06.2021	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	03.06 – 04.06.2021	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	07.06 – 11.06.2021	Виконано

Здобувач

(підпис)

Кучерява М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Дробот В.І.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	Вступ
1	Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу, вибір асортименту продукції.
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання
5	Технологічні розрахунки
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків
5.2	Розрахунок пофазних рецептур
5.3	Розрахунок виходу хліба
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини
5.6	Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів
6	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер
6.1	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер
6.2	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання
8	Специфікація основного технологічного обладнання
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства
11	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження
12	Будівельна частина
13	Система екологічного управління
14	Безпека життєдіяльності
	Висновки та рекомендації
	Перелік джерел посилань

					Проект хлібозаводу в м. Енергодар Запорізької області з встановленням обладнання Gostol-Goran та провадженням заходів для запобігання картопляній хворобі хліба
Вип	Арк	№ докум.	Підпис..	Дата	
Розробив		Кучерява			Розрахунково-пояснювальна записка
Керівник		Дробот			
					Літера Аркуш Аркушів
					КР 4
					ТХ-4-5
Затвердив		Ковбаса В.М.			

Анотація

У кваліфікаційній роботі Кучерявої Марії розглянуто заходи з будівництва хлібозаводу у місті Енергодар Запорізької області.

На проектуваному хлібозаводі пропонується впровадження хліба галицького масою 0,9 кг, батонів «Нарізних молочних», масою 0,5 кг та паляниці «Смачної» масою 0,5 кг. Хліб галицький планується виготовляти на густих заквасках, батони «Нарізні молочні» та паляницю «Смачна» прискореним безопарним способом на концентрованій молочнокислій заквасці.

Для випікання запропонованого асортименту роботою передбачено встановлення тунельних печей Gostol-Gopan. Для замісу тіста, формування та оброблення пропонується встановлення обладнання фірми Gostol-Gopan.

Робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. У роботі розглянуто заходи з охорони праці, з екологічної безпеки, проведено розрахунок інженерних система та запропоновано будівельні рішення.

Робота складається з пояснювальної записки, яка включає 82 сторінку та графічного матеріалу, який представлено на 6 аркушах.

Ключові слова: хліб галицький, батони «Нарізні молочні», концентрована молочнокисла закваска, густа закваска, Gostol-Gopan.

Annotation

In the qualifying work of Kucheryava Maria the measures on construction of a bakery in the city of Energodar of the Zaporozhye region are considered.

The planned bakery offers the introduction of Galician bread weighing 0.9 kg, loaves "Threaded dairy", weighing 0.5 kg and palyanitsa "Delicious" weighing 0.5 kg. Galician bread is planned to be made on thick leavens, loaves "Threaded dairy" and palyanitsa "Delicious" in an accelerated steamless way on concentrated lactic acid leaven.

To bake the proposed range of work provides for the installation of tunnel ovens Gostol-Gopan. Installation of Gostol-Gopan equipment is offered for dough kneading, forming and processing.

The work contains technological calculations and selection of equipment. The paper considers measures for labor protection, environmental safety, calculation of engineering systems and proposed construction solutions.

The work consists of an explanatory note, which includes 82 pages and graphic material, which is presented on 6 sheets.

Key words: Galician bread, sliced dairy loaves, concentrated lactic acid leaven, thick leaven, Gostol-Gopan.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ВСТУП

Одною з найбільш соціально значимих галузей харчової промисловості є хлібопекарська галузь. Це пов'язано з тим, що своєю діяльністю галузь забезпечує населення найнеобхіднішим продуктом харчування. Хлібобулочні вироби здатні забезпечити 50 % добового раціону людини і покрити витрати в енергії на 75 %.

Хлібопекарська галузь стрімко розвивається і сьогодні налічує близько 5 тис. найменувань виробів.

Ринок хлібобулочних виробів в Україні забезпечується продукції великих підприємств, а також виробами пекарень, кафе, супермаркетів. На частку хлібозаводів сьогодні припадає 80 % потужності виробництва, а на частку дрібних виробників відповідно 20 %. Проте щороку виробництво великих підприємств іде на спад. Це пов'язано з «тіньовою» діяльністю малих підприємств. Крім того, сьогодні споживач прагне до різноманіття асортименту, а саме дрібні підприємства здатні надати такий вибір продукції. Тоді як потужні підприємства випікають серійно значно менший асортимент виробів.

Найбільшою проблемою хлібопекарської галузі сьогодні є нестабільна якість борошна, а також ціноутворення у даній галузі. На хлібозаводи поступає борошно з заниженим вмістом клейковини та з невідповідністю інших хлібопекарських показників борошна. Все це суттєво впливає на якість виробів. Для вирішення цієї проблеми слід впроваджувати нові технології, розробляти комплексні заходи вирішення даних проблем.

Велика кількість хлібозаводів оснащена застарілим обладнанням, яке не відповідає вимогам сьогодення та виготовляє продукцію, нижчої якості, ніж високо-механізовані та сучасно обладнанні підприємства.

Для розвитку хлібопекарських підприємств необхідно:

- проводити реконструкцію діючих хлібозаводів, будувати нові високо-механізовані автоматизовані підприємства;
- розробляти і впроваджувати новий асортимент виробів;
- розробляти і впроваджувати заходи з енерго- та ресурсозбереження;
- запроваджувати нові методи контролю на підприємстві.

Ще одним напрямком розвитку хлібопекарської галузі є розширення асортименту виробів не тільки масового вжитку, а й виробами для різних категорій і верств населення.

Для масового споживання слід впроваджувати вироби з нетрадиційної сировини, яка може надавати загального оздоровчого впливу для людей. Це сировина з високим вмістом вітамінів, мінералів, а також сировина яка надає радіопротекторну дію виробам, сприяє виведенню токсинів і надає загально зміцнюючу дію.

Щодо виробів спеціального призначення, тут слід розподілити асортимент за категоріями. Існують вироби збагачені білком, для категорії людей які цього потребують; вироби збагачені йодом, селеном та іншими мінеральними речовинами. Окрему групу асортименту формують вироби для людей, що хворіють на певні захворювання – цукровий діабет, целиакію, фенілкетонурію та ін.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Слід впроваджувати технологію виробів для дитячого харчування, для людей похилого віку, для спортсменів.

Ще одним напрямком розвитку хлібопекарської галузі є розробка упаковки продукції для подовження терміну зберігання.

Діяльність хлібопекарських підприємств за даними напрямками буде сприяти стрімкому розвитку галузі, забезпечення населення якісною конкурентоспроможною продукцією широкого асортименту.

Кваліфікаційною роботою передбачено впровадити у виробництво хліб галицький масою 0,9 кг, батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг, паляницю «Смачну» масою 0,5 кг. Виробництво заданого асортименту пропонується на сучасних печах Gostol-Goran. Тістоприготування буде проводитися за класичних та прискорених технологій.

Кваліфікаційна робота викладена на ___ стор, графічна частина представлена на ___ аркушах формату_____.

						Ар.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Обґрунтування вибору міста для будівництва нового хлібозаводу
Будівництво нового хлібозаводу пропоную у місті Енергодар Запорізької області. Для обґрунтування необхідності будівництва нового хлібозаводу в місті Енергодар було проаналізовано чи забезпечує попит населення діючі підприємства. В місті Енергодар є діючий хлібозавод ВАТ «Енергодарський хлібозавод» який було запущено в експлуатацію у 1954 році з проектною потужністю 60 т/добу.

Виробничу діяльність здійснюють 2 цехи:

№1- з виробництва хліба

№ 2 - з виробництва хліба з борошна вищого сорту, булочних, здобних, кондитерських виробів

Енергодар — місто в Василівському районі Запорізькій області. Розташоване на лівому березі Каховського водосховища Дніпра (в нижньому Придніпров'ї), за 120 км — від обласного центру Запоріжжя. Площа території міста — 63,5 км².

Місто засноване 12 червня 1970 року з початком будівництва Запорізької ДРЕС. 1972 року одержало назву Енергодар. З 1981 року почалося будівництво Запорізької АЕС, яка на теперішній час є найбільшою АЕС у Європі.

14 серпня 1985 року селище Енергодар з 50-тисячним населенням отримало статус міста.

Хлібобулочна продукція проектованого нового хлібозаводу буде реалізуватися в торгівельних мережах міста Енергодар та Василівського району до складу якого входить 2 селища міського типу та 12 сіл. А також частково, під замовлення, буде завозитися до прилеглих до нього сусідніх районів

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

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

						Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

На проектованому хлібозаводі планується доставка борошна на автоборошновозі. За допомогою приймального щитка ХЩП-2 (3) борошно подається до силосів на зберігання. На підприємстві передбачено установку силосів ХЕ-160А (4). У силосах запас борошна заплановано на 5-7 діб. У складі, де розміщено відносна вологість повітря підтримується 60-65 %.

Завантаження силосів борошном відбувається за допомогою компресорної станції, яка встановлена на автоборошновозі. Для подальшого транспортування борошна на хлібозаводі передбачено систему Спіроматик. Це є найбільш зручна система і енергоефективна. Система транспортування борошна Спіроматик являє собою гнучкі шланги (7) з пластику, в середині яких є пружина. Вона і служить основним механізмом для переміщення борошна. Під силосом встановлюється пристрій (6), які подають борошно до просіювача. Під кожним силосом встановлено просіювач ПТ-1500 (8). Просіяне борошно по шлангу подається до приймального пристрою Спіроматик (9), який встановлено на виробничому бункері ХЕ-63 (10). У виробничих бункерах борошно зберігають протягом 2 годин. Дані бункери служать для тимчасового проміжного зберігання підготовленого до виробництва борошна.

Дріжджі хлібопекарські використовують для розпушення напівфабрикатів і тіста. Зазвичай їх використовують у вигляді дріжджової суспензії. На хлібозаводі забезпечують запас дріжджів на 3 доби.

Дріжджів привозять у картонних ящиках і поміщають на зберігання у холодильну камеру (29) при температур $+2-+6$ °С. Перед використанням дріжджі виймають з ящика, очищають від тари і готують дріжджову суспензію. Для приготування дріжджової суспензії використовують дріжджі і воду у співвідношенні 1:3. Приготування суспензії відбувається у пропелерній мішалці Х-14 (19). Вода сюди подається з водомірного бачка АВБ-100 (18). Перед використанням дріжджову суспензію пропускають через сито і подають у витратну ємкість (12).

Сіль кухонна привозиться на хлібозавод у мішках. Мішки складають на складі. У складі підтримують відносну вологість повітря 70-75 %. Мішки солі розтарюють і сіль завантажують у солерозчинник ХСР3/2 (28). Сюди ж подають холодну воду. Розчин солі готують зазвичай концентрацією 26 %, яку контролюють ареометром. Приготований розчин солі перекачують відцентровим насосом у напірну ємкість (11). На проектованому хлібопекарському підприємстві передбачено запас солі на 15 діб.

Цукор білий кристалічний привозять на підприємство у мішках. Мішки складають на складі для сировини на штабеля. Цукор має властивість вбирати сторонні запахи і вологу. Тому у складі, де зберігається цукор, не

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допускається зберігання ароматичних речовин. Також контролюють і підтримують відносну вологість у складі не вище 60-70 %.

Для приготування тіста для обраного асортименту виробів цукор вносять у вигляді цукрового розчину. Передбачено готувати цукровий розчин концентрацією 50 %. Приготування розчину цукру відбувається у цукророзчиннику Х-15Д (20). Для контролю концентрації розчину використовують ареометри. Приготований розчин цукру відцентровим насосом подають у витратну ємкість (13).

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) привозиться на підприємство у ящиках. Зберігається маргарин на стелажах у холодильній камері (29). Маргарин розтоплюють у цукрожиророзчиннику Х-15Д (22). Розтоплене масло перекачують у напірну ємкість з мішалкою (15), яка оснащена пристроями для підтримання необхідної температури.

Патока крохмальна (ДСТУ 4498:2005) зберігається на підприємстві в ємкостях (26). Перед використанням патоку завантажують у цукрожиророзчинник (24), де її розтоплюють і перекачують у витратну ємкість (17).

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005) зберігається на підприємстві в ємкостях (27). Перед використанням олію проціджують через сито в ємкість (21) і перекачують у витратний чан (14).

Молоко сухе (ДСТУ 4273:2003) поступає на хлібозавод у герметичних мішках. Мішки зберігають на стелажах у сухих складах з вентиляцією. На виробництві використовують відновлене молоко. Для цього використовують пропелерну мішалку Х-14 (23). Сухе молоко відновлюють у співвідношенні 1:10.

Висівки пшеничні (ТУ У 00951706-004-98) зберігаються на хлібозаводі у мішках. Просіювання відбувається на просіювачах П-2П (25). Просіяні висівки дозують у тістомісильну машину вручну.

Кмин привозиться на хлібозавод у герметичних паперових мішках з внутрішнім шаром поліетилену. Зберігають мішки на стелажах. Перед використання кмин інспектують і подають на виробництво.

На хлібозаводі передбачається запас води для забезпечення безперервної роботи підприємства протягом 8 годин. Для запасу води встановлюють баки окремо для холодної води (1) і бак (2) для гарячої води. Вода на підприємство поступає з міської водомережі. У баку (2) відбувається нагрівання холодної води до температури +70 °С. У баку (2) передбачено змієвик, в який поступає пара від котла (32).

Котел (32) служить для опалення приміщення, а також і для нагріву води на виробничі, технологічні та побутові потреби підприємства. Вода до котла надходить від міської водомережі. Воду спочатку очищають і пом'якшують на катіонітових фільтрах (30), а далі подають у котел. Також в котел надходить вода, яка утворилася з конденсату. Для конденсату передбачено збірник (31). Конденсат утворюється в результаті нагрівання води змієвиком.

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

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

2.2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба галицького масою 0,9 кг

Хліб галицький готують на густих заквасках. Вологість закваски 50 %. Приготування закваски відбувається у тістомісильній машині Gostol-Goran SNH125 (35). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (34) та дозатор рідин (33). Замішена закваска вологістю 50 % дозріває у діжах (35) місткістю 300 дм³ протягом 210-350 хв.

Приготування тіста також відбувається у тістомісильній машині Gostol-Goran SNH125 (35). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (34) та дозатор рідин (33). Замішене тісто вологістю 47,5 % дозріває у діжах (36) місткістю 300 дм³ протягом 60 хв.

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (37) потрапляє у приймальну лійку тістоподільної машини Soca (38). Шматки тіста по похилому транспортеру (55) прямують до посадчика (56) та укладаються в касети шафи остаточного вистоювання «Краяни» (39). Остаточне вистоювання триває протягом 40-60 хв. Тістові заготовки автоматично перекидаються на под печі Gostol (41). Випікання відбувається на поду протягом 42-55 хв. Випечені вироби по транспортеру поступають на охолодження до кулера КВЛ (42). Після охолодження вироби пакують на автоматі Hartmann (43) у пакети з поліетилену і укладають на лотки контейнерів (44).

2.2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва батонів «Нарізних молочних» масою 0,5 кг

Приготування тіста для батонів відбувається прискореним способом на концентрованій молочнокислій заквасці (КМКЗ). КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300 (46). В машину дозують борошно з борошноміра (45) та водомірного бачка АВБ-100 (18). КМКЗ готують вологістю 65 %. Приготовану закваску перекачують у чани ХЕ-47 (50), де КМКЗ дозріває протягом 6 год. Готову КМКЗ кислотністю 12-14 град подають у напірний чан (51).

Приготування тіста також відбувається у тістомісильній машині Gostol-Goran SNH125 (35). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (34) та дозатор рідин (33). Замішене тісто вологістю 43,5 % дозріває у діжах (36) місткістю 300 дм³ протягом 50-60 хв.

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (37) потрапляє у приймальну лійку тістоподільної машини Soca (38). Округлення тістових заготовок відбувається на тістоокруглювачі Sabotin (49). Далі тістові заготовки подають

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

на попереднє вистоювання у шафу (52), а з неї на закаточну машину Gostol (53). Шматки тіста по похилому транспортеру прямують до шафи остаточного вистоювання РШВ (54). Остаточне вистоювання триває протягом 45 хв. Тістові заготовки автоматично перекидаються на под печі Gostol (41). Випікання відбувається на поду протягом 20-21 хв. Випечені вироби по транспортеру поступають на охолодження до кулера КВЛ (42). Після охолодження вироби пакують на автоматі Hartmann (43) у пакети з поліетилену і укладають на лотки контейнерів (44).

2.2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва паляниці «Смачної» масою 0,5 кг

Приготування тіста для паляниці «Смачної» відбувається прискореним способом на концентрованій молочнокислій заквасці (КМКЗ). КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300 (46). В машину дозують борошно з борошноміра (45) та водомірного бачка АВБ-100 (18). КМКЗ готують вологістю 65 %. Приготовану закваску перекачують у чани ХЕ-47 (47), де КМКЗ дозріває протягом 6 год. Готову КМКЗ кислотністю 12-14 град подають у напірний чан (48).

Приготування тіста також відбувається у тістомісильній машині Gostol-Goran SNH125 (35). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (34) та дозатор рідин (33). Замішене тісто вологістю 44,5 % дозріває у діжах (36) місткістю 300 дм³ протягом 60 хв.

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (37) потрапляє у приймальну лійку тістоподільної машини Soca (38). Округлення тістових заготовок відбувається на тістоокруглювачі Sabotin (49). Округлені заготовки транспортером (55) подають на посадчик (56), за допомогою якого заготовки укладають в касети ви стійної шафи. Остаточне вистоювання триває протягом 45 хв у шафі Краяни (39). Тістові заготовки автоматично перекидаються на под печі Gostol (40). Випікання відбувається на поду протягом 35 хв. Випечені вироби по транспортеру поступають на охолодження до кулера КВЛ (42). Після охолодження вироби пакують на автоматі Hartmann (43) у пакети з поліетилену і укладають на лотки контейнерів (44).

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

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб «Галицький» СОУ 15.8-37- 00032744- 004:2005	Батон «Нарізний молочний» ДСТУ 7707:2015	Паляниця «Смачна» СОУ 15.837- 00389676- 559:2007
Вологість м'якушки, %, не більше	46,5	43,0	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	8,0	2,5	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	57,0	73,0	73,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	-	4,0	-

Таблиця 3.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер нормативного документа	Вимоги до якості за	
			Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір – сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну без стороннього запаху, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 1,45 %; Число падіння – не більше 150 с; Крупність помелу %: залишок на ситі не більше 45/2, похід крізь сито 38/60; Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – не допускається.
2	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху

			борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	речовину, %, не більше – 0,55. Клейковина суха, %, не менше – 24. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше.
3	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 0,75 %; Число падіння – не більше 160 с; Клейковина сира, %, не менше 25; Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.
4	Борошно пшеничне другого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 1,25 % клейковина сира, %, не менше – 21; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 12-35
5	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий з жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак –	Вологість – не більше 75 %; Кислотність – не більше 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; Підйомна сила – 55

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

			притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	хв; Стійкість – не менше 60 год.
6	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи не більше 0,3 %; Масова частка хлористого натрію не менше 98,4 %; Масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16 %.
7	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15; Масова частка на СР, %, цукрози не менше – 99,75; Редукуючих речовин не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.
8	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло-жовтий; смак – слабо-специфічний, притаманний олії соняшниковій.	масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка не жиркових домішок, %, не більше – 0,0003.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

				не більше – відсутні; масова частка речовин, що не омилуються, %, не більше – 1,0.
9	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
10	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах властивий пастеризованому молоку знежиреному молоку, без будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібнорозпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії. Колір – від світло-кремового до кремового.	Масова частка вологи – не більше 4,0 %. Масова частка жиру, %, не менше 25; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ – 0,1; Кислотність – не більше 17 °Т; Чистота – не нижче І групи.
11	Висівки пшеничні	ТУУ 00951706-004-98		Масова частка вологи, %, не більше – 15,0

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

12	Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір – від безбарвного до світло-жовтий; Прозорість – прозора, допустима опалесценція; Смак і запах – властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0; Масова частка редукувальних речовин, % – 38,0-42,0; Масова частка золи, %, не більше – 0,4; Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію, не більше – 12.
13	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак – не більше 2 бали. Кольоровість – не більше 20 град. Каламутність – не більше 1,5 мг/л.	Загальна жорсткість не більше – 17 мг-екв/л. Сухий залишок – 1000 мг/л

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

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

$$P_{\text{год}} = N_1 \times N_2 \times g_B \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (4.1)$$

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

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_B – стандартна маса виробу, кг;

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

Розрахунок продуктивності печі Gostol-Goran, що випікає хліб «Галицький» подовий масою 0,9 кг:

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

$$N_1 = (L - a) / (b + a), \quad (4.2)$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

$$N_1 = (12000 - 40) / (210 + 40) = 47,8, \text{ приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

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

$$N_2 = (B - a) / (l + a), \quad (4.3)$$

де B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = (2100 - 40) / (210 + 40) = 8,2, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 47 \times 8 \times 0,9 \times 60 / 50 = 406,1 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Gostol-Goran, що випікає батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг:

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

$$N_1 = (12000 - 40) / (100 + 40) = 85,4, \text{ приймаємо } 85 \text{ шт.}$$

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

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

$$N_2 = (2100 - 40) / (280 + 40) = 6,4, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 85 \times 6 \times 0,5 \times 60 / 22 = 695,5 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Gostol-Goran, що випікає паляницю «Смачну» масою 0,5 кг:

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

$$N_1 = (12000 - 40) / (180 + 40) = 54,4, \text{ приймаємо } 54 \text{ шт.}$$

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

$$N_2 = (2100 - 50) / (180 + 50) = 8,9, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 54 \times 8 \times 0,5 \times 60 / 35 = 370,3 \text{ кг}$$

Графік роботи печей протягом доби зображений на рисунку 4.1.

№ печі	Марка печі	Години		
		Перша зміна	30 хв.	Друга зміна
1	Gostol-Goran -25	////////////////////////////////////		////////////////////////////////////
2	Gostol-Goran -25	+++++		+++++
3	Gostol-Goran -25	-----		-----

8:00

20:00

30хв

Рис. 4.1. – Графік завантаження печей протягом доби

///// – випікання хліба «Галицького» подового масою 0,9 кг;

++++ – випікання батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг.

----- випікання паляниці «Смачної» масою 0,5 кг.

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

Таблиця 4.1 – Виробнича продуктивність хлібокомбінату в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Gostol-Goran - 25 м²	Хліб «Галицький» масою 0,9 кг	406,1	23	9340,3
2	Gostol-Goran - 25 м²	Батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг	695,5	23	15996,5
3	Gostol-Goran - 25 м²	Паляниця «Смачна» масою 0,5 кг	370,3	23	8516,9
		Всього	1471,9		33853,7

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Хліб «Галицький»	Батон «Нарізний молочний»	Паляниця «Смачна»
Стандарт	СОУ 15.8-37- 00032744- 004:2005	ДСТУ 7707:2015	СОУ 15.837- 00389676- 559:2007
Маса, кг	0,9	0,5	0,5
Вологість м'якушки, %	46,5	43,0	44,0
Кислотність, град	8,0	2,5	3,0
Пористість, %	57,0	73,0	73,0
Масова частка цукру, %, не менше	-	4,0	-
Розміри виробу, довжина, мм ширина, мм діаметр, мм	210	280 100	180
Рецептура на 100 кг борошна, кг			
Борошно пшеничне вищого сорту	-	100,0	40,0
Борошно пшеничне першого			60,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	-	-
Борошно житнє обдирне	60,0	-	-
Висівки пшеничні	-	-	1,0
Дріжджі хлібопекарські	0,5	-	2,0
Цукор білий	-	4,0	1,0
Сіль	1,5	1,5	1,5
Маргарин	-	1,0	-
Патока	2,0	-	-
Олія соняшникова	-	-	1,5
Кмин	1,0	-	-
Молоко сухе	-	2,5	-
Разом	105,0	109,0	107,0
Основні показники технологічних режимів:			
Вологість першої фази, %	50,0	65,0	65,0

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

Вологість тіста, %	47,5	43,5	44,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	210-350	360,0	360,0
Тривалість бродіння тіста, хв.	60-90	50-60	60
Тривалість вистоювання, хв	40-60	45	45
Тривалість випікання, хв	42-55	20-21	35
Розміри поду печі або колик	2100×12000	2100×12000	2100×12000
Концентрація розчину солі, %	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	-	-	-
Кратність розведення дріжджів водою	1:3	1:3	1:3

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1 Пофазна рецептура для хліба «Галицького» масою 0,9 кг

Таблиця 5.2 – Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Всього, кг	W, %	Маса СР кг	На обробку
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3	
Борошно пшеничне 2-го сорту	40,0	14,5	34,2	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75	0,13	
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5	
Патока	2,0	22,0	1,56	
Кмин	1,0	-	-	1,0
Разом	105,0	-	88,69	1,0

Масову частку вологи в тісті W_m , %, приймають залежно від масової частки вологи готового виробу:

$$W_m = W_x + n \quad (5.1)$$

де W_x – масової частки вологи м'якушки хлібобулочних виробів, %;

n – різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і м'якушці готового виробу, % ($n=1\%$).

$$W_m = 46,5 + 1 = 47,5 \%$$

Вихід тіста G_m , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{CP} \times 100}{100 - W_m} \quad (5.2)$$

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

де $\sum G_{CP}^{сир}$ - сума сухих речовин сировини, кг;

$$G_{\tau} = \frac{88,69 \cdot 100}{(100 - 47,5)} + 1 = 169,9 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_{ϵ}^m , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\epsilon} = G_m - \sum G_{сировини} \quad (5.3)$$

$$G_{\epsilon}^m = 169,9 - 105,0 = 64,9 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{G_c \times 100}{C_c} \quad (5.4)$$

C_c — концентрація солі, кг у 100кг розчину, визначають, виходячи з густини розчини солі.

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_{\epsilon}^{p.c.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\epsilon}^{c.p.} = G_{c.p.} - G_c \quad (5.5)$$

$$G_{\epsilon}^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять у вигляді суспензії у співвідношенні 1:3. Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}^{1:3}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + (G_{др} \times 3) \quad (5.6)$$

$$G_{др.с}^{1:3} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\epsilon}^{др.суп.} = G_{др.суп.} - G_{др} \quad (5.7)$$

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

Тісто готують на густій заквасці

Масу борошна, яку додають у тісто із закваскою ($G_{бор}^{закв}$), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{бор}^{закв} = \frac{G_z \times (100 - W_{закв})}{W_{закв} - W_{\epsilon}} \text{ , кг} \quad (5.8)$$

$$G_{бор}^{закв} = \frac{45,0 \times (100 - 50)}{100,0 - 14,5} = 26,3 \text{ кг}$$

Масу води в заквасці $G_B^{закв}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{закв} = G_z - G_{бор}^{закв}$$

$$G_B^{закв} = 45 - 26,3 = 18,7 \text{ кг}$$

Масу води в тісті розраховуємо за формулою:

$$G_{\epsilon}^{m'} = G_{\epsilon}^m - G_{\epsilon}^{p.c.} - G_{\epsilon}^{др.с.} - G_{\epsilon}^z \quad (5.9)$$

$$G_{\epsilon}^{m'} = 64,9 - 4,3 - 1,5 - 18,7 = 40,4 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.3 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба галицького на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску, кг	У тісто, кг	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60	26,3	32,7	1,0
Борошно пшеничне 2-го сорту	40	-	40	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Сольовий розчин	5,8	-	5,8	-
Патока	2,0	-	2,0	-
Кмин	1,0	-	-	1,0
Вода	59,1	18,7	40,4	-
Закваска	-	-	45,0	-
Разом	169,9	45,0	167,9	2,0

Маса стиглої закваски:

$$G_{см.з} = \frac{\%см.з \times G_з}{100} \quad (5.10)$$

$$G_{см.з} = \frac{50 \times 45}{100} = 22,5 \text{ кг}$$

Кількість борошна в стиглій заквасці ($G_б^{см.з}$), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_б^{см.з} = \frac{G_{см.з} \times (100 - W_з)}{100 - W_б} \quad (5.11)$$

$$G_б^{см.з} = \frac{22,5 \times (100 - 50)}{100 - 14,5} = 13,2 \text{ кг}$$

Кількість води в стиглій заквасці ($G_в^{см.з}$), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_в^{см.з} = G_{см.з} - G_б^{см.з} \quad (5.12)$$

$$G_в^{см.з} = 22,5 - 13,2 = 9,3 \text{ кг}$$

Кількість борошна і води в поживній суміші ($G_б^{н.с.}$, $G_в^{н.с.}$), кг, визначаємо за різницею:

$$G_б^{н.с.} = G_б^з - G_б^{см.з} \quad (5.13)$$

$$G_б^{н.с.} = 26,3 - 13,2 = 13,1 \text{ кг}$$

$$G_в^{н.с.} = G_в^з - G_в^{см.з} \quad (5.14)$$

$$G_в^{н.с.} = 18,7 - 9,3 = 9,4 \text{ кг}$$

Кількість поживної суміші ($G_{пож.с.}$), кг:

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

$$G_{\text{лож.с.}} = 45 - 22,5 = 22,5 \text{ кг}$$

Складаємо зведену таблицю рецептури за фазами на 100кг борошна. Правильність рецептури перевіряємо підрахунками загальної кількості кожної фази та загальної кількості тіста, яка повинна бути рівна виходу тіста:

Таблиця 5.4 - Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Поживна суміш	Стигла закваска	Всього
Борошно житнє обдирне	13,1	13,2	—
Вода	9,4	9,3	—
Стигла закваска	—	—	22,5
Поживна суміш	—	—	22,5
Разом	22,5	22,5	45,00

5.2.2 Розрахунок рецептури для батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль	1,5	0	1,5
Маргарин	1,0	16,5	0,84
Цукор білий	4,0	0,15	4,0
Молоко сухе	2,5	4,0	2,4
Всього	110,0		94,48

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

$$W_T = 43,0 + 0,5 = 43,5 \%$$

$$G_T = 94,48 * 100 / (100 - 43,5) = 167,2 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = 167,2 - 110,0 = 57,2 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{p.c.} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = 1,0 + (1,0 * 3) = 4,0 \text{ кг}$$

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

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

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

Маса розчину цукру $G_{р.ц.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{р.ц.} = 4,0 * 100 / 50 = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в розчин цукру $G_B^{р.ц.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{р.ц.} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Маса відновленого молока $G_{в.м.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{в.м.} = 2,5 + (2,5 * 10) = 27,5 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить для відновлення молока $G_B^{в.м.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{в.м.} = 27,5 - 2,5 = 25,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури КМКЗ

Масу борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_0^{КМКЗ} = \frac{5(100 - 65)}{100 - 14,5} = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з КМКЗ знаходимо за формулою:

$$G_B^{КМКЗ} = 5,0 - 2,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_{бор}^m = 100 - 2,0 = 98,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто G_B^T , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = G_B^T - G_B^{р.ц.} - G_B^{др.с.} - G_B^{р.ц} - G_B^{КМКЗ} \quad (5.15)$$

$$G_B^T = 57,2 - 4,3 - 4,0 - 3,0 - 25,0 - 3,0 = 17,9 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для батона «Нарізний молочний» наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	2,0	98,0
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0
Розчин солі	5,8	–	5,8
Маргарин столовий	1,0	–	1,0
Розчин цукру	8,0	–	8,0
Відновлене молоко	27,5	–	27,5
КМКЗ	–	–	5,0
Вода	20,9	3,0	17,9
Всього	167,2	5,0	167,2

5.2.3 Розрахунок рецептури для паляниці «Смачної» масою 0,5 кг

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 5.7.

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

Таблиця 5.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	40,0	14,5	34,2
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль	1,5	0	1,5
Цукор білий	1,0	0,15	1,0
Олія соняшникова	1,5	0,1	1,5
Висівки пшеничні харчові	1,0	15,0	0,85
Всього	107,0		90,85

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

$$W_T = 44,0 + 0,5 = 44,5 \%$$

$$G_T = 90,85 * 100 / (100 - 44,5) = 163,7 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = 163,7 - 107,0 = 56,7 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{p.c.} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = 2,0 + (2,0 * 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

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

Маса розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, розраховується за формулою:

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

Маса води, що вноситься в розчин цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, обчислюється за формулою:

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

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

Розрахунок рецептури КМКЗ

Масу борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_{\text{о}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{5(100 - 65)}{100 - 14,5} = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з КМКЗ знаходимо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = 5,0 - 2,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_{\text{бор}}^m = 100 - 2,0 = 98,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{\text{в}}^{\text{т'}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т'}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} - G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} - G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} \quad (5.16)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{т'}} = 56,7 - 4,3 - 6,0 - 1,0 - 3,0 = 42,4 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для паляниці «Смачної» наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Пофазна рецептура приготування тіста для паляниці «Смачної» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	40,0	2,0	38,0
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	–	60,0
Дріжджова суспензія	8,0	–	8,0
Розчин солі	5,8	–	5,8
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Олія соняшникова	1,5	–	1,5
Висівки пшеничні харчові	1,0	–	1,0
КМКЗ	–	–	5,0
Вода		3,0	42,4
Всього	163,7	5,0	163,7

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

5.3 Розрахунок виходу виробів

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

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta o p} + 3_{y n} + 3_{y k l} + 3_{y c} + B_{k p} + B_{u m} + B_{\delta p}), \quad (5.17)$$

Хліб галицький

Обчислюємо загальну кількість сировини (G_{cup}), кг:

$$G_{cup} = 100 + 0,5 + 1,5 + 2,0 + 1,0 = 105,0 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини (W_{cup}), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{\delta p} \times W_{\delta p} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + G_c + \dots}, \quad (5.18)$$

де $W_{\delta} + W_{\delta p} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 2,0 \times 22,0 + 1,0 \times 8,0}{105,0} = 15,1\%$$

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

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (5.19)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{105,0 \times (100 - 15,1)}{(100 - 47,5)} = 169,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (5.20)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 47,5} = 0,03\%$$

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (5.21)$$

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 15,1}{100 - 47,5} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{\text{обр}} = \frac{C_{\text{сyx}} \times 0,96 \times (G_{\text{сир}} - q_{\text{обр}}) \times (100 - W_{\text{cp}})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (5.22)$$

$$z_{\text{обр}} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (105,0 - 0,18) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 47,5)} = 2,7\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{\text{обр}}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{обр}} = q_{\text{обр}} \times \frac{W_m - W_{\text{с}}}{100 - W_m} \quad (5.23)$$

$$z_{\text{обр}} = 0,18 \times \frac{47,5 - 14,5}{100 - 47,5} = 0,1\%$$

Витрати під час випікання (z_{yn}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{yn}} = \frac{q_{\text{yn}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обр}} + z_{\text{обр}})]}{100} \quad (5.24)$$

$$z_{\text{yn}} = \frac{10,0 \times [169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1)]}{100} = 16,7\%$$

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

$$z_{\text{укл}} = \frac{q_{\text{укл}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}})]}{100} \quad (5.25)$$

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1 + 16,7)]}{100} = 1,1\%$$

Витрати від усихання хліба (z_{yc}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{yc}} = \frac{q_{\text{yc}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}})]}{100} \quad (5.26)$$

$$z_{\text{yc}} = \frac{4,0 \times [169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1 + 16,7 + 1,1)]}{100} = 6,1\%$$

$$q_{\text{крхл}} = \frac{q_{\text{кр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}} \quad (5.27)$$

$$q_{\text{крхл}} = \frac{0,02 \times 100}{141,5} = 0,014\%$$

$$q_{\text{брхл}} = \frac{q_{\text{бр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}} \quad (5.28)$$

$$q_{\text{брхл}} = \frac{0,02 \times 100}{141,5} = 0,014\%$$

де $B_{\text{хл}}^{\text{пл}}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{\text{кр}} = \frac{q_{\text{кр-хл}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}})]}{100} \quad (5.29)$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,014 \times [169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1 + 16,7 + 1,1 + 6,1)]}{100} = 0,02\%$$

					Арк.
					26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.30)$$

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1 + 16,7 + 1,1 + 6,1 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{ум} = \frac{q_{ум} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (5.31)$$

$$B_{ум} = \frac{0,5 \times [169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1 + 16,7 + 1,1 + 6,1 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,70\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба галицького подового:

$$B_x = 169,9 - (0,03 + 0,1 + 2,7 + 0,1 + 16,7 + 1,1 + 6,1 + 0,02 + 0,02 + 0,7) = 142,4\%$$

Розрахунковий вихід хліба галицького 142,4%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 141,5%.

Батон «Нарізний молочний»

Загальну кількість сировини $G_{сир}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{сир} = 100,0 + 1 + 1,5 + 1,0 + 4,0 + 2,5 = 110,0 \text{ кг}$$

Середньозважену масову частку вологи у сировині $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою:

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,0 + 1,0 \cdot 16,5 + 4,0 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 4}{110,0} = 14,2 \%$$

Масу тіста із 100 кг борошна G_T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_T = \frac{110 \cdot (100 - 14,20)}{100 - 43,5} = 167,2 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_T , кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,09 \text{ кг}$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,2}{100 - 43,5} = 0,08\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (110 - 1,0) \cdot (100 - 14,2)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43,5)} = 2,4 \text{ кг}$$

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

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{13,0 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5))}{100} = 21,3 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3))}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

Затрати від усихання $Z_{ус}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{5,5 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0))}{100} = 7,9 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів $V_{шт}$, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9))}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

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

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

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

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробу V_x , в %, за формулою:

$$V_x = 167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 133,2 \%$$

Розрахунковий вихід батона «Нарізний молочний» — 133,2 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 132,5 %.

Паляниця «Смачна»

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир} = 40 + 60 + 2,0 + 1,5 + 1,0 + 1,5 + 1,0 = 107,0 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 1,0 \times 0,15 + 1,5 \times 0,1 + 1,0 \times 15,0}{107,0} = 15,1\%$$

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

$$G_m = \frac{107,0 \times (100 - 15,1)}{(100 - 44,5)} = 163,7 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,033\%$$

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,1\%$$

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$z_{бр} = \frac{2,0 \times 0,96 \times (107,0 - 0,18) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 44,5)} = 1,6\%$$

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

$$z_{обр} = 0,18 \times \frac{44,5 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,1\%$$

Витрати під час випікання ($z_{вп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{вп} = \frac{11,0 \times [163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1)]}{100} = 17,8\%$$

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

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1 + 17,8)]}{100} = 1,0\%$$

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

$$z_{ус} = \frac{3,5 \times [163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1 + 17,8 + 1,0)]}{100} = 5,0\%$$

$$q_{крхл} = \frac{0,02 \times 100}{136,7} = 0,014\%$$

$$q_{брхл} = \frac{0,02 \times 100}{136,7} = 0,014\%$$

де $B_{хл}^{пл}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1 + 17,8 + 1,0 + 5,0)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1 + 17,8 + 1,0 + 5,0 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1 + 17,8 + 1,0 + 5,0 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід паляниці «Смачної»:

$$B_x = 163,7 - (0,033 + 0,1 + 1,6 + 0,1 + 17,8 + 1,0 + 5,0 + 0,02 + 0,02 + 0,7) = 137,4\%$$

Розрахунковий вихід паляниці «Смачної» 137,4 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 136,7 %.

Плановий вихід та розрахований вихід для виробів занесені в таблицю 5.9.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.9– Вихід виробів

Вироби	Хліб галицький	Батон «Нарізний молочний»	Паляниця «Смачна»
Вихід плановий, %	141,5	132,5	136,7
Вихід розрахований, %	142,4	133,2	137,4

								Арк.
								30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба галицького масою 0,9 кг

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури.

Замість тіста і густої закваски буде відбуватися у тістомісильній машині Gostol-Goran SMH-125. Геометричний об'єм діжі 300 дм³.

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = e_T * V_d / 100, \quad (5.32)$$

де e_T – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; для закваски $e_T = 40$, для тіста $e_T = 38$.

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

Для закваски $E_T = 40,0 * 300 / 100 = 120$ кг

Для тіста $E_T = 38,0 * 300 / 100 = 114$ кг

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = E_T / 100 \quad (5.33)$$

Для закваски $K_{діж} = 120 / 100 = 1,2$

Для тіста $K_{діж} = 114 / 100 = 1,14$

Розрахунок виробничої рецептури представлено у табл. 5.10.

Таблиця 5.10 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба галицького на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	У закваску, кг на 1 заміс	У тісто, кг на 1 заміс	На оброблення
Борошно житнє обдирне	31,56	37,28	1,14
Борошно пшеничне 2-го сорту	-	45,6	-
Дріжджова суспензія	-	2,28	-
Сольовий розчин	-	6,61	-
Патока	-	2,28	-
Кмин	-	-	1,14
Вода	22,44	46,06	-
Закваска	-	51,3	-
Разом	54,0	191,41	2,28

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{ун}) \times (100 - G_{ус})} \quad (5.34)$$

де $G_{хл}$ — маса готового виробу, кг;

$G_{ун}$ — упікання, %;

$G_{ус}$ — усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0,9 \times 100 \times 100}{(100 - 10,0) \times (100 - 4,0)} = 1,04 \text{ кг}$$

Таблиця 5.11 — Технологічний режим приготування хліба галицького

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	25-28	28-30
Кінцева кислотність	град	8,5-9,0	7,5-8,5
Вологість	%	50,0	47,5
Тривалість бродіння	хв	210-350	60-90
Маса шматків тіста	кг	1,04	
Тривалість вистоювання	хв	40-60	
Температура у вистійній шафі	°С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	
Тривалість випікання	хв	42-55	
Температура пекарної камери по зонах	°С	300-240-210-180	

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг

Тісто для батона «Нарізного молочного» готують на КМКЗ. КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300.

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{закв} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}} \quad (5.35)$$

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $E_{нф}$ — кількість закваски в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату, кг ($300 - \frac{300 \times 25}{100} = 225 \text{ кг}$); $G_{нф}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_{зав} = \frac{225}{5,0} = 45$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку 45.

Замість тіста буде відбуватися у тістомісильній машині Gostol-Goran SMH-125. Геометричний об'єм діжі 300 дм³, для тіста $e_T = 30$

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 30 \times 300 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = 90 / 100 = 0,9$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізного молочного» наведена в таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізного молочного» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	88,2
Дріжджова суспензія	–	3,6
Розчин солі	–	5,22
Маргарин столовий	–	0,9
Розчин цукру	–	7,2
Відновлене молоко	–	24,75
КМКЗ	–	4,5
Вода	135,0	16,11
Всього	225,0	150,48

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

$$n_{шм}^T = 0,5 \times 100 \times 100 / (100 - 13,0) \times (100 - 5,5) = 0,61 \text{ кг}$$

Таблиця 5.13 – Параметри технологічного режиму для батона «Нарізного молочного» масою 0,5 кг

Параметри	КМКЗ	Тісто
Початкова температура, °C	32-38	29-31
Кінцева кислотність, град	14,0-18,0	2,5-3,0
Вологість, %	65,0	43,5
Тривалість бродіння, хв	360	50-60

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса шматків тіста, кг	–	0,61
Тривалість вистоювання, хв	–	45
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	–	75-85
Температура у вистійній шафі, °С	–	35-40
Тривалість випікання, хв	–	20-21
Температура у пекарній камері, °С	–	240-210-200-180

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для паляниці «Смачної» масою 0,5 кг

Тісто для паляниці «Смачної» готують на КМКЗ. КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300.

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{225}{5,0} = 45$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку 45.

Заміс тіста буде відбуватися у тістомісильній машині Gostol-Goran SMH-125. Геометричний об'єм діжі 300 дм³, для тіста середнє значення e_t : $(38 \times 30 + 60 \times 35) / (38 + 60) = 33$.

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 33 \times 300 / 100 = 99 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = 99 / 100 = 0,99$$

Виробнича рецептура приготування тіста для паляниці «Смачної» наведена в таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для паляниці «Смачної» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	37,62
Борошно пшеничне першого сорту	–	59,4
Дріжджова суспензія	–	7,92

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розчин солі	–	5,74
Розчин цукру	–	1,98
Олія соняшникова	–	1,49
Висівки пшеничні харчові	–	0,99
КМКЗ	–	4,95
Вода	135,0	41,98
Всього	225,0	162,06

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

$$n_{\text{шм}}^T = 0,5 * 100 * 100 / (100 - 11,0) * (100 - 3,5) = 0,58 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15 – Параметри технологічного режиму для паляниці «Смачної» масою 0,5 кг

Параметри	КМКЗ	Тісто
Початкова температура, °С	32-38	29-31
Кінцева кислотність, град	14,0-18,0	2,5-3,0
Вологість, %	65,0	44,5
Тривалість бродіння, хв	360	60
Маса шматків тіста, кг	–	0,58
Тривалість вистоювання, хв	–	45
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	–	75-85
Температура у вистійній шафі, °С	–	35-40
Тривалість випікання, хв	–	35
Температура у пекарній камері, °С	–	240-210-200-180

5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

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

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} * 100 / B_x \quad (5.36)$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба галицького, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.36):

$$G_6^{\text{год}} = 406,1 * 100 / 141,5 = 287,0 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного другого сорту - $G_6^{\text{год}} = 287,0 * 40 / 100 = 114,8 \text{ кг}$

Для борошна житнього обдирного - $G_6^{\text{год}} = 287,0 * 60 / 100 = 172,2 \text{ кг}$

Розрахунок годинної витрати борошна для батона «Нарізний молочний», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.36):

$$G_6^{\text{год}} = 695,5 * 100 / 132,5 = 524,9 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для паляниці «Смачної», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.36):

$$G_6^{\text{год}} = 370,3 * 100 / 136,7 = 270,9 \text{ кг}$$

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для борошна пшеничного вищого сорту - $G_6^{\text{год}}=270,9*40/100=108,4$ кг
Для борошна пшеничного першого сорту - $G_6^{\text{год}}=270,9*60/100=162,5$ кг

Розрахунок добової витрати борошна, $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{доб}}=G_6^{\text{год}}*\tau \quad (5.37)$$

де τ – тривалість роботи печі, год.

Розрахунок добової витрати борошна для хліба галицького, $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою (5.37):

$$G_6^{\text{доб}}=287,0*23=6601,0 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного другого сорту - $G_6^{\text{доб}}=114,8*23=2640,4$ кг

Для борошна житнього обдирного - $G_6^{\text{доб}}=172,2*23=3960,6$ кг

Розрахунок добової витрати борошна для батона «Нарізний молочний», $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою (5.37):

$$g_6^{\text{доб}}=524,9*23=12072,7 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна для паляниці «Смачної», $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою (5.37):

$$g_6^{\text{доб}}=270,9*23=6230,7 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту - $G_6^{\text{доб}}=108,4*23=2493,2$ кг

Для борошна пшеничного першого сорту - $G_6^{\text{доб}}=162,5*23=3737,5$ кг

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

$$g_{\text{сир}}^{\text{д}}=G_6^{\text{д}}*G_c/100 \quad (5.38)$$

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

Добова витрата дріжджів пресованих:

Для хліба галицького $g_{\text{др}}^{\text{доб}}=6601,0*0,5/100=33,0$ кг

Для батона «Нарізний молочний» $g_{\text{др}}^{\text{доб}}=12072,7*1,0/100=120,7$ кг

Для паляниці «Смачної» $g_{\text{др}}^{\text{доб}}=6230,7*2,0/100=124,6$ кг

Добова витрата солі:

Для хліба галицького $g_c^{\text{доб}}=6601,0*1,5/100=99,0$ кг

Для батона «Нарізний молочний» $g_c^{\text{доб}}=12072,7*1,5/100=181,1$ кг

Для паляниці «Смачної» $g_c^{\text{доб}}=6230,7*1,5/100=93,5$ кг

Добова витрата цукру білого кристалічного:

Для батона «Нарізний молочний» $g_{\text{ц}}^{\text{доб}}=12072,7*4,0/100=482,9$ кг

Для паляниці «Смачної» $g_{\text{ц}}^{\text{доб}}=6230,7*1,0/100=62,31$ кг

Добова витрата патоки:

Для хліба галицького $g_{\text{п}}^{\text{доб}}=6601,0*2,0/100=132,0$ кг

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добова витрата маргарину:

Для батона «Нарізний молочний» $g_m^{доб} = 12072,7 * 1,0 / 100 = 120,7$ кг

Добова витрата кмину:

Для хліба галицького $g_k^{доб} = 6601,0 * 1,0 / 100 = 66,01$ кг

Добова витрата молока сухого:

Для батона «Нарізний молочний» $g_m^{доб} = 12072,7 * 2,5 / 100 = 301,8$ кг

Добова витрата олії:

Для паляниці «Смачної» $g_o^{доб} = 6230,7 * 1,5 / 100 = 93,5$ кг

Добова витрата висівок харчових:

Для паляниці «Смачної» $g_v^{доб} = 6230,7 * 1,0 / 100 = 62,31$ кг

Розрахунки витрати сировини добу приведені в табл. 5.16

Таблиця 5.16 – Витрати сировини за добу

Вироби		Хліб галицький	Батон «Нарізний молочний»	Паляниця «Смачна»	Разом
Борошно пшеничне вищого сорт	Витрати до маси борошна, Сс, %	–	100,0	40,0	14565,9
	Добові витрати, кг	–	12072,7	2493,2	
Борошно пшеничне першого сорт	Витрати до маси борошна, Сс, %	–	–	60,0	3737,5
	Добові витрати, кг	–	–	3737,5	
Борошно пшеничне другого сорт	Витрати до маси борошна, Сс, %	40,0	–	–	2640,4
	Добові витрати, кг	2640,4	–	–	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %	60,0	–	–	3960,6
	Добові витрати, кг	3960,6	–	–	
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,5	1,0	2,0	278,3
	Добові	33,0	120,7	124,6	

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

	витрати, кг				
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	1,5	1,5	373,6
	Добові витрати, кг	99,0	181,1	93,5	
Патока	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0	–		132,0
	Добові витрати, кг	132,0	–		
Кмин	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,0	–		66,01
	Добові витрати, кг	66,01	–		
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %		4,0	1,0	545,21
	Добові витрати, кг		482,9	62,31	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %		1,0		120,7
	Добові витрати, кг	–	120,7		
Молоко сухе	Витрати до маси борошна, Сс, %		2,5		301,8
	Добові витрати, кг		301,8		
Олія соняшник сон	Витрати до маси борошна, Сс, %			1,5	93,5
	Добові витрати, кг			93,5	
Висівки харчові	Витрати до маси борошна, Сс, %			1,0	62,31
	Добові витрати, кг			62,31	

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

Розрахунок запасу сировини та площі складів для її зберігання наведено в табл. 5.17.

Таблиця 5.17 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	14565,9	Безтарний, в силосах	30	7	101961,3
Борошно пшеничне першого сорту	3737,5	Безтарний, в силосах	30	7	26162,5
Борошно пшеничне другого сорту	2640,4	Безтарний, в силосах	30	7	18482,8
Борошно житнє обдирне	3960,6	Безтарний, в силосах	30	7	27724,2
Дріжджі пресовані	278,3	Тарний, в ящиках	30	3	834,9
Сіль кухонна	373,6	Тарний, в мішках	30	15	5604
Патока	132,0	Тарний, в бідонах	45	15	1980
Маргарин	120,7	Тарний, в ящиках	90	5	603,5
Кмин	66,01	Тарний, в ящиках	60	15	990,15
Цукор білий	545,21	Тарний, в мішках	45	15	8178,15
Молоко сухе	301,8	Тарний, в мішках	45	15	4527,0
Олія соняшникова	93,5	Тарний, в бідонах	45	5	467,5
Висівки харчові	62,31	Тарний, в мішках	45	15	934,65

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Тривалість зберігання виробів, τ , приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

Хліб галицький масою 0,9 кг, добовий виробіток складає 9340,3 кг.

Пакується 80 % добового виробітку: $9340,3 \times 0,8 = 7472,24$ кг

Кількість пакетів для пакування: $\frac{7472,24}{0,9} \times 1,00 = 8303$ (пакетів)

Батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг, добовий виробіток складає 15996,5 кг.

Нарізається і пакується 50 % добового виробітку: $15996,5 \times 0,5 = 7998,25$ кг

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{7998,25}{0,5} \times 1,005 = 16077$ (пакетів)

Пакується 50 % добового виробітку: $15996,5 \times 0,5 = 7998,25$ кг

Кількість пакетів для пакування: $\frac{7998,25}{0,5} \times 1,00 = 15997$ (пакетів)

Всього пакетів: $16077 + 15997 = 32074$ шт

Паляниця «Смачна» масою 0,5 кг, добовий виробіток складає 8516,9 кг.

Пакується 90 % добового виробітку: $8516,9 \times 0,9 = 7665,21$ кг

Кількість пакетів для пакування: $\frac{7665,21}{0,5} \times 1,00 = 15331$ (пакетів)

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 5.18

Таблиця 5.18 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт
1	Хліб галицький	Поліпропіленові пакети для: нарізання та пакування	8303	30	249090
2	Батон «Нарізний молочний»	Поліпропіленові пакети для: нарізання та пакування	32074	30	962220

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

3	Паляниця «Смачна»	Поліпропіленові пакети для: нарізання та пакування	15331	30	459930
---	------------------------------	---	-------	----	--------

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

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

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

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

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (6.1)$$

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

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^d$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^d = 834,9 / 250 = 3,3 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k.}^m$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^m = 603,5 / 250 = 2,4 m^2$$

Загальна площа холодильних камер: $3,3 + 2,4 = 5,7 m^2$, приймає $6 m^2$

Площа складу для зберігання солі F_c^c , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^c = 5604 / 800 = 7,0 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^u , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^u = 8178,15 / 1000 = 8,2 m^2$$

Площа складу для зберігання патоки $F_c^п$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^п = 1980 / 600 = 3,3 m^2$$

Площа складу для зберігання сухого молока $F_c^{c.m.}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{c.m.} = 4527,0 / 800 = 5,7 m^2$$

Площа складу для зберігання кмину F_c^k , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^k = 990,15 / 600 = 1,7 m^2$$

Площа складу для зберігання олії F_c^o , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^o = 467,5 / 600 = 0,8 m^2$$

Площа складу для зберігання висівок F_c^b , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^b = 934,65 / 800 = 1,2 m^2$$

Загальна площа складу: $7,0 + 8,2 + 3,3 + 5,7 + 1,7 + 0,8 + 1,2 = 27,9 m^2$, приймаємо $28 m^2$

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Добова потужність заводу становить – 33,85 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$33,85 \times 10 = 338,5 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$338,5 \times 0,2 = 67,7 \text{ м}^2$$

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_{\text{доб}} \times 7 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 14565,9 \times 7 / 29000 = 3,5$$

Приймається 4 силоси ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна вищого сорту

$$N = 3737,5 \times 7 / 29000 = 0,9$$

Приймається 1 силос ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна першого сорту

$$N = 2640,4 \times 7 / 29000 = 0,6$$

Приймається 1 силос ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна другого сорту

$$N = 3960,6 \times 7 / 29000 = 0,96$$

Приймається 1 силос ХЕ-160А для зберігання житнього обдирного борошна

Встановлюємо 7 силосів і приймаємо один запасний. Разом 8 силосів ХЕ-160А.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{зап}} \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (7.2)$$

$$V = 373,6 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 1441,5 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину N , в шт., за формулою:

$$N = V / V_{\text{міст}}, \quad (7.3)$$

де V – потрібний об'єм сольового розчину, дм^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної ємкості, дм^3 .

$$N = 1441,5 / 1000 = 1,4$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2 для готування сольового розчину двічі на добу.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання цукрового розчину визначається за формулою:

$$V = 545,21 \times 100 \times 1,2 / 50 \times 1,23 = 1063,8 \text{ дм}^3$$

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість ємкостей для приготування цукрового розчину N, в шт., за формулою:

$$N=1063,8/340=3,1$$

Приймається цукрожиророзчинник X-15Д для приготування цукрового розчину 4 раз на добу (кожні 6 години).

Об'єм місткостей для розтоплення маргарину визначають за формулою:

$$V = \frac{120,7 \cdot 1,2}{0,92} = 157,4 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для маргарину N, в шт., за формулою:

$$N=157,4/340=0,5$$

Приймаємо цукрожиророзчинник X-15Д.

Об'єм місткостей для відновлення молока визначають за формулою:

$$V = \frac{301,8 + (301,8 \cdot 10) \cdot 1,2}{1,012} = 3936,5 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для відновленого молока N, в шт., за формулою:

$$N=3936,5/340=11,6$$

Приймаємо пропелерну мішалку X-14 для приготування відновленого молока 12 разів на добу, тобто коні 2 години..

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{б.л.}$, обчислюється за формулою:

$$N_{б.л.} = \sum G_{б.л.}^{год} / Q_{б.л.}^{год}, \quad (7.4)$$

де $Q_{б.л.}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{б.л.} = 633,3/1500 = 0,4$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{б.л.} = 162,5/1500 = 0,1$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Для борошна пшеничного другого сорту:

$$114,8/1500 = 0,1$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Для борошна житнього обдирного:

$$N_{б.л.} = 172,2/1500 = 0,1$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Просіювачі ПТ-1500 встановлюються під кожним силосом, тому кількість просіювачів відповідає кількості силосів 8 шт.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування закваски для хліба галицького $V_{б.}$, в м^3 , за формулою:

$$V_{б.} = G_{б.}^{год} \times t / \rho_{б.}, \quad (7.5)$$

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$G_{6.\text{закв}}^{\text{год}} = G_6^{\text{год}} \times G_6^{\text{зав}}/100;$$

$$G_6^{\text{закв}} = 26,3 \text{ кг};$$

$$G_{6.\text{закв}}^{\text{год}} = 287,0 \times 26,3/100 = 75,5 \text{ кг}$$

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, кг/м³.

$$V_6 = 75,5 \times 2/650 = 0,2 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього обдирного для приготування тіста для хліба галицького V_6 , в м³, за формулою:

$$V_6 = 114,8 \times 2/650 = 0,4 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного другого сорту для приготування тіста для хліба галицького V_6 , в м³, за формулою:

$$V_6 = 172,2 \times 2/650 = 0,5 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування КМКЗ для батона «Нарізний молочний» V_6 , в м³, за формулою:

$$G_{6.\text{КМКЗ}}^{\text{год}} = 524,9 \times 2,0/100 = 10,5 \text{ кг}$$

$$V_6 = 10,5 \times 2/650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для батона «Нарізний молочний» V_6 , в м³, за формулою:

$$V_6 = (524,9 - 10,5) \times 2/650 = 1,4 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування КМКЗ для паляниці «Смачної» V_6 , в м³, за формулою:

$$G_6^{\text{закв}} = 2,0 \text{ кг};$$

$$G_{6.\text{КМКЗ}}^{\text{год}} = 270,9 \times 2,0/100 = 5,4 \text{ кг}$$

$$V_6 = 5,4 \times 2/650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для паляниці «Смачної» V_6 , в м³, за формулою:

$$V_6 = (108,4 - 5,4) \times 2/650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для паляниці «Смачної» V_6 , в m^3 , за формулою:

$$V_6 = 162,5 \times 2 / 650 = 0,5 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Загальна кількість виробничих бункерів становить 8 шт.

7.3. Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (7.6)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати напівфабрикату, кг/хв;

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після змішування, $г/дм^3$.

Кількість заварювальних машин для приготування закваски, N , шт, обчислюється за формулою (7.7):

$$N = 2,2 \times 15 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,2$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання рідкого напівфабрикату N , в шт, за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K \times (1 + a_1/a_2) / \rho \times V \quad (7.7)$$

де τ – тривалість бродіння н/ф, хв;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, $кг/м^3$;

V – об'єм чана, $м^3$.

$$N = 2,2 \times 210 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,550 = 2,5$$

Приймається 4 чани марки ХЕ-47 для закваски з урахуванням запасного

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ для батона «Нарізного молочного», N , шт, обчислюється за формулою (7.7):

$$N = 0,44 \times 15 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання КМКЗ N , в шт, за формулою:

$$N = 0,44 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,550 = 0,9$$

Приймається 2 чани марки ХЕ-47 для КМКЗ з урахуванням запасного

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ для паляниці «Смачної», N , шт, обчислюється за формулою (7.7):

$$N = 0,23 \times 15 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання КМКЗ N , в шт, за формулою:

$$N = 0,23 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,550 = 0,5$$

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймається 2 чани марки ХЕ-47 для КМКЗ з урахуванням запасного

7.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

Розрахунок продуктивності місильної машини безперервної дії P_m , кг/хв, за формулою

$$P_m = g_{нф} \cdot K_3, \quad (7.8)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури); K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06-1,08$).

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

$$N_{т.м} = \frac{P}{P_m}, \quad (7.9)$$

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

Годинна зайнятість діжі обчислюється за формулою:

$$D_{год} = G_6^{год} / G_6^д \quad (7.10)$$

де $G_6^д$ – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{год} \quad (7.11)$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою:

$$N_m = \tau_3 / r, \quad (7.12)$$

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу=5хв, час підготовки =5хв. Разом 10 хв.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D = D_{год} \times \tau_т / 60 \quad (7.13)$$

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій $D_{п}$, шт, за формулою:

$$D_{п} = D_{год} \times \tau_{п} / 60, \quad (7.14)$$

де $\tau_{п}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

Розрахунок тістоприготувального обладнання для хліба галицького

Годинна зайнятість діжі обчислюється за формулою:

Для закваски $D_{год} = 287,0 / 120 = 2,4$

Для тіста $D_{год} = 287,0 / 114 = 2,5$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

Для закваски $r = 60 / 2,4 = 25$ хв

Для тіста $r = 60 / 2,5 = 24$ хв

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою:

Для закваски $N_m = 10/25 = 0,4$

Для тіста $N_m = 10/24 = 0,4$

Приймаємо одну тістомісильну машину Gostol-Goran SMH 125.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

Для закваски $D = 2,4 \times 210/60 = 8,4$, приймаємо 9 шт

Для тіста $D = 2,5 \times 60/60 = 2,5$, приймаємо 3 шт

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$D_p = 2,4 \times 10/60 = 0,4$, приймаємо 1 шт

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$D = 9 + 3 + 1 = 13$ шт

Розрахунок тістоприготувального обладнання для батона «Нарізного молочного»

Кількість тістомісильних машин:

$$N_{т.м.} = \frac{15,5}{30} = 0,5$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Gostol-Goran SMH 125.

Годинна зайнятість діжі обчислюється за формулою:

$D_{год} = 524,9/90 = 5,8$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$r = 60/5,8 = 11$ хв

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою:

$N_m = 8/11 = 0,8$

Приймаємо одну тістомісильну машину Gostol-Goran SMH 125.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$D = 5,8 \times 60/60 = 5,8$, приймаємо 6 шт

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$D_p = 5,8 \times 10/60 = 0,9$, приймаємо 1 шт

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$D = 6 + 1 = 7$ шт

Розрахунок тістоприготувального обладнання для паляниці «Смачної»

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини:

$P_m = 7,4 \cdot 1,06 = 7,8$ кг/хв

Кількість тістомісильних машин:

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{т.м.} = \frac{7,8}{30} = 0,3$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Gostol-Goran SMH 125.

Годинна зайнятість діжі обчислюється за формулою:

$$D_{год} = 270,9/90 = 3,0$$

Ритм замішування г, хв, за формулою:

$$г = 60/3,0 = 20 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою:

$$N_m = 10/20 = 0,5$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Gostol-Goran SMH 125.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D = 3,0 \times 60/60 = 3,0 \text{ шт}$$

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = 3,0 \times 10/60 = 0,5, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт}$$

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для хліба галицького N_d , шт, за формулою:

$$N_d = P_{год} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (7.15)$$

де χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.

$$N_d = 406,1 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 0,9 = 0,2$$

До установки приймається тістоподільник Soca M.01

Кількість тістоподільних машин для батона «Нарізний молочний» N_d , шт, за формулою (7.15):

$$N_d = 695,5 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 0,5 = 0,5$$

До установки приймається тістоподільник Soca M.01

Кількість тістоподільних машин для паляниці «Смачної» N_d , шт, за формулою (7.15):

$$N_d = 370,3 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 0,5 = 0,3$$

До установки приймається тістоподільник Soca M.01

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для хліба галицького $N_{кол}$, в шт, за формулою:

$$N_{кол} = P_{год} \times \tau_v / n_{т.з.} \times g \times 60, \quad (7.16)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$n_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок на колисці, шт.

$$N_{кол} = 406,1 * 50 / 8 * 0,9 * 60 = 47 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа «Краяни»

Кількість колісок у шафі кінцевого вистоювання для батонів «Нарізний молочний» $N_{кол}$, в шт, за формулою (7.16):

$$N_{кол} = 695,5 * 45 / 6 * 0,5 * 60 = 174 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа РШВ

Кількість колісок у шафі попереднього вистоювання для батонів «Нарізний молочний» $N_{кол}$, в шт, за формулою (7.16):

$$N_{кол} = 695,5 * 7 / 6 * 0,5 * 60 = 28 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа попереднього вистоювання «Краяни»

Кількість колісок у шафі кінцевого вистоювання для паляниці «Смачної» $N_{кол}$, в шт, за формулою (7.16):

$$N_{кол} = 370,3 * 40 / 8 * 0,5 * 60 = 62 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа вистоювання «Краяни»

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження і пакування готової продукції

Для охолодження виробів встановлюємо кулери КВЛ, які можуть одночасно охолоджувати 2 види виробів у кількості 1500 шт/год.

Розрахунок для хліба галицького

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховують за формулою

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} \cdot \tau_{ох}}{g \cdot 60}, \quad (7.17)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{ох}$ – тривалість охолодження, хв ($\tau_{ох} = 30-120$); g – маса виробу, кг.

$$N_{хл} = \frac{406,1 \cdot 60}{0,9 \cdot 60} = 451,2,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{хл}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k}, \quad (7.18)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); n_k — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$).

$$L = \frac{451,2 \cdot (210 + 50)}{100 \cdot 2} = 586,6, \text{ приймаємо } 587 \text{ м}$$

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

Розрахунок для батона «Нарізного молочного»

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховують за формулою

$$N_{хл} = \frac{595,5 \cdot 60}{0,5 \cdot 60} = 1191,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{1191 \cdot (100 + 50)}{100 \cdot 2} = 893,3, \text{ приймаємо } 894 \text{ м}$$

Розрахунок для паляниці «Смачної»

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховують за формулою

$$N_{хл} = \frac{370,3 \cdot 60}{0,5 \cdot 60} = 740,6,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{740,6 \cdot (180 + 50)}{100 \cdot 2} = 851,7, \text{ приймаємо } 852 \text{ м}$$

Роботу лінії хліба галицького та паляниці «Смачної» забезпечить один кулер з довжиною конвеєра 852 м. Також встановлюємо 1 кулер на лінію батонів «Нарізних молочних» довжиною конвеєра 894 м.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = Q / N_{\text{пак}} \quad (7.19)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

За годину пакується 835 шт батонів «Нарізних молочних», 452 шт хліба галицького та 741 шт паляниці «Смачної».

Для пакування хліба на підприємстві обрано автоматизований комплекс HARTMANN-GBK 220. Продуктивність такого комплексу становить 1800 шт/год.

$$N = \frac{835 + 432 + 741}{1800} = 1,2$$

Приймаємо два пакувальних автомати HARTMANN-GBK 220

7.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба галицького N , в шт, за формулою:

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = P_{\text{год}} * \tau / n * g * N_{\text{л}} \quad (7.20)$$

$$N = 406,1 * 6/8 * 0,9 * 8 = 42,3$$

До установки приймається 43 контейнери

Кількість контейнерів на термін зберігання для батонів «Нарізних молочних» N, в шт, за формулою (7.20):

$$N = 695,5 * 6/18 * 0,5 * 8 = 57,9$$

До установки приймається 58 контейнери

Кількість контейнерів на термін зберігання для паляниці «Смачної» N, в шт, за формулою (7.20):

$$N = 370,3 * 6/16 * 0,5 * 8 = 34,7$$

До установки приймається 35 контейнерів

Разом контейнерів: $43 + 58 + 35 = 136$ шт

Додатково приймається 15 % запасних контейнерів. Всього – $136 + 23 = 159$ шт.

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос	8	ХЕ-160А	Місткість 29 т	
2	Бункер виробничий	8	ХЕ-112	Місткість 1,5 т	
3	Пропелерна мішалка	2	Х-14	Місткість 340 дм ³	
4	Солерозчинник	1	ХСР 3/2	Місткість 1000 дм ³	
5	Машина заварочна	3	ХЗМ-300	Місткість 225 дм ³	
6	Машина тістомісильна	3	Gostol-Goran SMH 125	Об'єм діжі 300 дм ³	
7	Машина тістоподільна	3	Soca M.01	Продуктивність – 50 шт/хв	
8	Шафа вистоювання	2	Краєни	Кількість колик – 62 шт	
9	Піч	3	Gostol-Goran	Розмір поду – 2,1×12 м	
10	Спиральний охолоджувач	2	КВЛ	Кількість виробів – 1069 шт	
11	Контейнер	159	КХ-1	Лотки пластмасові розміром 740*630*60 мм	
12	Пакувальна машина	2	Hartmann	Продуктивність – 1800 шт/хв	

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На хлібопекарському підприємстві обов'язковим є здійснення контролю усього технологічного процесу. Під контроль підпадають як сировина і готова продукція, так і режим проведення технологічного процесу. Для контролю виробництва передбачено лабораторію, яка розташовується безпосередню в цеху. Також за кожним підприємством закріплено центральну лабораторію. Кожна з лабораторій виконує свої функції і має свій штат.

На хлібопекарському підприємстві передбачено триступеневий контроль.

Вхідний контроль на підприємстві включає контроль сировини, яка поступає на виробництво. Даний контроль покладено на центральну лабораторію. Сировина надходить з документом, що посвідчує її якість. Завдання лабораторії перевірити сировину на відповідність зазначених у документі показників. По завершенню контролю лабораторія видає документ про відповідність або невідповідність даних показників і дозвіл на використання цієї сировини на виробництві.

Якщо ж сировина не відповідає якості її повертають постачальнику і з цього приводу складається відповідний акт.

На етапі виробництва проводиться поточний операційний контроль. Під контроль підпадають режими приготування напівфабрикатів, точність дозування сировини і напівфабрикатів, концентрації розчинів тощо. Такий контроль покладено на цехову лабораторію, а контроль здійснює змінний технолог.

Контроль за якістю готової продукції покладено на цехову лабораторію та центральну лабораторію. Цехова лабораторія контролює якість кожної партії продукції. Центральна лабораторія вибірково контролює готову продукцію.

Після проведення будь-якого контролю кожен отриманий показник фіксується у відповідних журналах.

На хлібопекарському підприємстві ведуться наступні журнали контролю:

1. Журнал якості борошна
2. Журнал якості вхідної сировини
3. Журнал контролю технологічних режимів
4. Журнал контролю готових виробів по сортам виробів
5. Журнал контролю скляного посуду лабораторії
6. Журнал контролю металодомішок у борошні
7. Контроль дотримання виробничих рецептур
8. Контроль точності дозування вимірювальних приладів
9. Акт браку готової продукції.

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу наведено у таблиці 9.1.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 – Місця контролю технологічного процесу

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показник и, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	2	3	4	5	6
Сировина					
Борошно	Борошно воз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість Кислотність	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція Підймальна сила	Кожна партія	Органолептично За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Інженер-технолог центральної лабораторії
Маргарин	Склад сировини	Вид в розрізі, запах, Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
Цукор, сіль	Склад сировини	Запах, колір	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу					
Розчин солі, цукру	Чан для розчину	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			за зміну		
--	--	--	----------	--	--

Опара	Діжа для бродіння	Вологість Температура	Після замішування	Експресним методом Вимірюванням термометром	Змінний інженер-технолог
Опара	Діжа для бродіння	Кислотність, підйомна сила, тривалість бродіння.	В кінці бродіння	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	
Тісто	Діжа для бродіння	Органолептична оцінка, Температура, Вологість, Кислотність		За потребою	
Вистоювання	Вистійна шафа	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість		Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	

Готова продукція

Готові вироби	Хлібосховище або експедиція	Вологість Кислотність Пористість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом Титруванням витяжки Приладом Журавльова	Інженер-технолог центральної лабораторії
---------------	-----------------------------	--	--------------	--	--

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

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Система водопостачання

Витрати води на приготування тіста, л/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (10.1)$$

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

q – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 33,85 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{33,85 \cdot 4}{23} = 5,89 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{5,89 \cdot 80}{100} = 4,7 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{н.з.} \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (10.3)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °С;

t_x – температура холодної води, °С; $t_x = +5$ °С

t_2 – температура гарячої води, °С; $t_2 = 75$ °С

$$Q_{г.в.} = 4,7 \frac{50-5}{75-5} = 3,0 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в.}^2$, кВт - за формулою:

$$Q_{т.в.}^2 = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (10.4)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{m.6}^2 = \frac{3,0 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 209,0 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.6}^2 = \frac{3,0 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 191,6 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 5,89 \cdot 8 = 47,12 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.2}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{6.2}^3 = Q_{6.2}^1 + Q_{6.2}^2 + Q_{6.2}^k, \quad (10.6)$$

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot Q_6^2 \cdot Q_6^m, \quad (10.7)$$

де Q_6^2 - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_6^m - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста - 0,75 м³/т, для пшеничного - 0,60 м³/т).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (0,17 \cdot 0,75 + 0,91 \cdot 0,60) = 2,7 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 2,7 = 1,1 \text{ м}^3;$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.8)$$

Для даного підприємства $Q_{6.2}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{6.2}^3 = 2,7 + 1,1 = 3,8 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_6^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_6^d = \frac{36 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.10)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

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

$$V_x = \frac{(47,12 - 3,8 - 3,6) \cdot 1,1}{1,0} = 43,7 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 баки об'ємом по 28 м³ розмірами 4660 x 3000 x 2000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_2 , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_2 = \frac{(Q_{e,2}^3 + Q_e^0) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_2 = \frac{(3,8 + 3,6) \cdot 1,1}{0,984} = 8,3 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 9,2 м³ з розмірами 2000 x 2300 x 2000 мм.

Баки роблять прямокутні з листової сталі. Навколо баків передбачено проходи шириною 0,7 м. Над баком є вільний простір 1,2 м. Для підходу до баків змонтовані сходи корабельного типу. Під баками встановленні піддони з цинкової сталі.

10.2 Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^2 = Q_n^2 \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де Q_n^2 - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^2 = 1,47$ т).

$$Q_k^2 = 1,47 \cdot 3,6 = 5,3 \text{ м}^3.$$

10.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (10.13)$$

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 23300 \cdot 0,34 \cdot [18 - (-20)] = 240829 \text{ Вт} = 240,83 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{pi4} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (10.14)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, °С;

P_o – число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{pi4} = 0,8 \cdot 23300 \cdot 0,34 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 383,3 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10.4 Електропостачання

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;
 N – число однотипних електродвигунів.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10.1- Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання

Обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість встановлених електродвигунів, шт.	Загальна встановлена потужність, кВт
Технологічне обладнання хлібозаводу			
ПТ-1500	1,1	8	8,8
Дозатор Авіарм	0,3	3	0,9
Дозатор Авіарм	0,4	3	1,2
Солерозчинник ХСР 3/2	0,9	1	0,9
Пропелерна мішалка Х-14	0,45	3	1,35
Цукрожиророзчинник СЖР	0,6	2	1,2
Машина заварочна ХЗМ-300	2,6	2	5,2
Тістоподільник Soca	2,2	3	6,6
Округлювач Gostol	2,0	2	4,0
Шафа попереднього вистоювання Gostol	3,8	1	3,8
Тістозакатна машина Gostol	2,2	1	2,2
Вистійна шафа Краяни	7,2	2	14,4
Вистійна шафа РШВ	8,7	1	8,7
Піч Gostol	11,8	3	35,4
Кулер КВЛ	7,4	2	14,8
Пакувальний автомат Hartmann	2,8	2	5,6
Разом			115,05
Санітарно-технічне обладнання			
Насос	3,0	2	6,0
Вентилятор	1,1	2	2,2
Кондиціонер та інше обладнання			37,3
Разом			45,5
Обладнання допоміжних цехів			
Столярна майстерня			4,2
Механічна майстерня			44,3
Лабораторія			12,4
Кімната прийому їжі			22,0
Обладнання для прибирання приміщень			46,5
Разом			124,6
Всього			478,35

					Арк.
					63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 3000 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювана площа території, м²;
 $p_{он}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{3000 \cdot 16}{1000} = 48 \text{ мВт}$$

Необхідна активна потужність $P_{n.a}$, кВт

$$P_{a.n.} = P_{ус.} \cdot K_n \quad (10.15)$$

$$P_{a.n.} = 115,05 \cdot 0,65 + 45,5 \cdot 0,7 + 124,6 \cdot 0,7 = 193,9 \text{ кВт.}$$

Реактивна потужність $P_{n.p}$, кВА

$$P_{n.p} = P_{a.n.} \cdot \text{tg}\varphi \quad (10.16)$$

де $\text{tg}\varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\text{tg}\varphi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 193,9 \cdot 0,8 = 155,1 \text{ кВт.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції $Q_{ел}^n$, кВт/т:

$$Q_{ел}^n = \frac{P_{n.p}}{Q_n^2}, \quad (10.17)$$

$$Q_{ел}^n = \frac{155,1}{1,47} = 105,5 \text{ кВт/т}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 10.2

Таблиця 10.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S , м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	1140	15	17,1
Підсобні приміщення, склади	960	7	6,72
Адміністративні приміщення	280	15	4,2
Вантажний майданчик	220	15	3,3
Площа підв'ірю	4800	4	19,2
Разом:	7400		50,52

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою:

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (10.18)$$

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 50,52 \cdot 0,85 = 42,9 \text{ кВт}$$

10.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_e = \frac{60 \cdot V_o \cdot n}{100}, \text{ м}^3/\text{ГОД} \quad (10.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_e = \frac{60 \cdot 23300 \cdot 4}{100} = 55920 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^s = \frac{L_e \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_z)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.20)$$

де ρ - густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, $\text{кДж}/\text{кг} \cdot \text{К}$ ($c = 1,0$)

$$Q_m^s = \frac{55920 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 745600 \text{ Вт} = 745,6 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^s = \frac{L_e \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.21)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$; $t_{co} = -3,2$ $^{\circ}\text{C}$; n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^s = \frac{55920 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1368 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_d , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_d = \frac{L_e \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (10.22)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_d = \frac{55920 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 13,3 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 13,3 \cdot 24 \cdot 365 = 116508 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

10.6 Паропостачання

Витрати пари на кондиціонування повітря у вистійних шафах, $\text{кг}/\text{год}$, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{zod} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печей, т/год;
 q_1 – питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; $q_1 = 45$ кг
 $D_1 = 1,47 \cdot 45 = 66,2 \text{ кг} / \text{год}$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{год} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

де q_2 – питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; $q_2 = 200$ кг
 $D_2 = 1,47 \cdot 200 = 294 \text{ кг} / \text{год}$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (10.25)$$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 209,0}{(2710 - 212) 0,95} = 0,32 \text{ кг} / \text{год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{заг} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{заг} = 66,2 + 294,0 + 0,32 = 360,5 \text{ кг} / \text{год}$$

10.7 Холодозабезпечення

Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$

де Q_n^o - продуктивність печей за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині;
 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{47,12 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 54,5 \text{ кВт}$$

10.8 Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_n^{год} = \frac{Q_n^o \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.28)$$

де $Q_n^{год}$ - продуктивність печей за годину, т;

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

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_n^{зод} = \frac{1,47 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 83,6 \text{ м}^3$$

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

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Харчова промисловість є одною з найпотужнішим споживачем енергоресурсів (теплоти від спалювання природного газу, електроенергії, водяної пари, яка утворюється в котельні). Вони використовуються для здійснення технологічного процесу, а також допоміжних технологічних операцій (миття тари, обладнання, приміщень).

Енергозбереженням є процес, під час якого значно скорочується потреба в використанні паливно-енергетичних ресурсах на одиницю кінцевого продукту від їх використання. Ефективне використання енергії дозволяє економити природні ресурси, а також зменшити кількість викидів шкідливих речовин, які утворюються під час спалювання палива.

Ресурсозбереження – це економічна, організаційна, практична, науково-технічна та інформаційна діяльність, що супроводжує всі стадії життєвого циклу об'єктів, вона спрямовується для забезпечення мінімальних витрат речовини і енергії на одиницю кінцевого продукту, враховуючи сучасний рівень розвитку технології, техніки і найнижчий вплив на людину та природні системи

Головними шляхами вирішення проблем ресурсозбереження, зниження господарського тиску на природу можуть бути такі заходи:

- 1) вагоме зменшення матеріаломісткості виробництва, зниження витрат сировини на одиницю продукції;
- 2) комплексне використання паливних ресурсів та мінерально-сировинних;
- 3) запровадження ресурсозберігаючої технології та техніки;

Вдосконалення системи нормування та вдосконалення технологічного виробництва дозволяє досягти ощадності електроенергії.

План включає найбільш важливі заходи по раціоналізації енергоспоживання та впровадження удосконалених та новітніх технологічних процесів і обладнання при найнижчих витратах.

Сьогодні дуже актуальною проблемою на виробництві є найбільше зниження енерговитрат. Це зумовлюється тим, що значно підвищилися тарифи на природний газ і електроенергію.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Майданчик для будівництва хлібозаводу розташовано у місті . Передбачається прямокутна форма цеху з двома прибудовами. Розмір у плані 66,4*36,2 м.

Головний вхід на підприємство слід передбачити з боку основного підходу або під'їзду робітників до підприємства. Відстань від прохідних пунктів до виходів в побутові приміщення основних цехів не повинно перевищувати 800 м. При більшій відстані передбачається внутрішньопасажирський транспорт.

Відстані між будівлями і спорудами слід приймати найменшими відповідно до технологічних умов, але не менше норм, встановлених протипожежними і санітарно-гігієнічними вимогами. Коефіцієнт щільності забудови не менше 0,6.

Виробничі, підсобні і допоміжні будівлі, а також закриті склади доцільно об'єднувати в більші будівлі, коли таке об'єднання економічно обґрунтовано за умовами виробництва, будівництва, санітарної гігієни, безпеки та по протипожежним вимогам.

Будівлі, споруди, відкриті установки, які виділяють в атмосферу газ, дим і пил, а також вибухонебезпечні і пожежонебезпечні об'єкти необхідно розташовувати по відношенню до інших виробничих будівель з підвітряного боку для вітрів переважного напрямку.

Будівлі або споруди розташовують відносно сторін світу і переважаючого напрямку вітрів з урахуванням сприятливого природного освітлення, провітрювання майданчиків підприємства, запобігання снігових заметів.

Автомобільні дороги проектується виходячи з вантажообігу. При влаштуванні тупикових автомобільних доріг в кінці глухого кута передбачаються петльові об'їзди або майданчики не менше 25×25 м для розвороту автомобілів та борошновозу.

До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд пожежних автомобілів: з одного боку - при ширині будівлі до 18 м і з двох сторін - при ширині більше 18 м. При ширині будівлі більше 100 м під'їзд пожежних автомобілів забезпечується з усіх боків. Відстань від краю проїжджої частини дороги, що забезпечує під'їзд пожежних машин, до стіни повинно бути не більше 25 м.

Ширину тротуарів слід призначати не менше 1,5 м. Площа озеленюються ділянок планують 20% від загальної площі підприємства. Ширина ділянок озеленення 5 м. За умовами експлуатації і охорони підприємства потрібно огорожу його площі по всьому периметру. Ширину воріт автомобільних в'їздів на територію слід робити не менше 4,5 м. Біля воріт встановлюють ваги для зважування борошновоза.

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Під компонуванням виробництва розуміють розміщення технологічного обладнання і споруд, що забезпечує нормальний перебіг технологічного процесу, безпеку експлуатації обладнання, нормальні умови для монтажу і ремонту апаратури при оптимальному обсязі будівництва.

Вимоги і норми, які використовуються при компонуванні обладнання і приміщень, підрозділяються на чотири основні групи: санітарні вимоги і норми, вимоги та норми пожежної безпеки, вимоги і норми охорони праці та техніки безпеки, економічні вимоги.

За функціональним призначенням промислові будівлі підрозділяють на виробничі (в яких розміщуються

цеху, що випускають готову продукцію або напівфабрикати); підсобно-виробничі (для розміщення експериментальних, інструментальних, ремонтних цехів); енергетичні (котельні, ТЕЦ, компресорні); складські; транспортні; санітарно-технічні (насосні станції, очисні споруди та ін.); допоміжні (це будівлі заводууправління, медпункту).

За поверховості промислові будівлі і споруди поділяють на одноповерхові, багатоповерхові та комбіновані.

На практиці значного поширення набули одноповерхові промислові будівлі як більш економічні, зважаючи на те, що горизонтальне переміщення сировини і напівфабрикатів значно дешевше і простіше багатоповерхового вертикального. Крім того, відпадає необхідність в проектуванні дорогих сходів і підйомників, вартість стін і фундаментів нижче, ніж в багатоповерхових будинках, полегшується оздоровлення повітряного середовища за допомогою максимального використання природної вентиляції. Однак при одноповерховій забудові дорожча вартість опалення за рахунок збільшення площі тепловтрат і займаної території. Тому приміщення проектованого цеху проектуємо одноповерховим.

Промислові будівлі можуть бути будь-якої форми. Найбільш поширені будівлі, що мають прямокутний обрис або у вигляді поєднання декількох прямокутників. Даним проектом передбачено прямокутну форму цеху з двома невеликими добудовами з одного боку.

Несучі конструкції - фундаменти, колони, перекриття, балки і плити покриття – виготовлені із збірного залізобетону, а також металу (там, де це економічно виправдано). Колони розташовані сіткою 6*6 м. Висота колон 6 м. Будівля не має горища.

Стіни виконані з цегли. Фасад оздоблений керамічною плиткою.

Вікна і двері виконані з металопластику білого кольору.

Внутрішнє оздоблення приміщень харчових підприємств виконується з урахуванням зручності очищення від пилу і проведення систематичного прибирання гарячою водою і миючими засобами (підлог, стін і вікон). Для оздоблення стін застосовуються емалеві фарби, облицювання глазурованими плитками. Стелі біляться силікатними або вапняними фарбами.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Стічні води обумовлюють зміни якості природних вод або забруднення їх, що і є одним із проявів негативного впливу людини на водні ресурси та основною причиною якісного виснаження останніх.

Запобігання забрудненню природних вод – глобальна проблема, яка розв'язується в різних регіонах світу по-різному. Високорозвинені в економічному відношенні країни давно зрозуміли значення охорони і зберігання навколишнього природного середовища для життя і діяльності людини і вкладають великі кошти в оздоровлення забруднених раніше природних об'єктів та впровадження екологічно чистих технологій. Важче розв'язувати цю проблему країнам, економіка яких потребує значних коштів.

Надзвичайно актуальною проблема охорони водних ресурсів є для України.

Головним джерелом потрапляння в природні води токсичних речовин є стічні води промислових підприємств. Не зважаючи на те, що на будівництво очисних споруд використовуються величезні кошти, стічні води низки підприємств містять деяку кількість важких металів, нафтопродуктів та інших інгредієнтів.

Правовою основою проведення комплексних заходів, спрямованих на охорону вод від антропогенного впливу в Україні, є Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" (1991), "Водний кодекс України" (1995), "Правила охорони поверхневих вод" (1991), "Санітарні правила та норми" (1988), а також урядові постанови, які стосуються конкретних питань з охорони водних ресурсів: запобігання забрудненню басейнів Чорного й Азовського морів (1976), посилення охорони басейнів малих річок від забруднення (1989), державний контроль за охороною підземних вод (1982) та ін.

Необхідний ступінь очищення зворотних вод, що скидаються у водні об'єкти, визначається нормативами гранично допустимого скидання (ГДС) забруднювальних речовин.

Системи очищення стічних вод забезпечують:

- високу ефективність очищення стічних вод;
- зниження обсягів відходів, що утворилися в процесі очистки стічних вод;
- очищення стічних вод до вимог до скидання в водний об'єкт/систему централізованого водовідведення будь-якого регіону;
- дотримання охорони навколишнього середовища;
- можливість використання очищеного стоку в системі оборотного технічного водопостачання;
- автоматизацію технологічного процесу.

Залежно від складу і властивостей виробничих стічних вод, їх забруднення та специфіки забруднюючих речовин, умов повторного використання і відведення у водні об'єкти або інші приймачі стічних вод

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

застосовують: механічний, фізико-хімічний, хімічний та біологічний методи їх очищення.

При цьому можуть бути використані схеми і споруди, що застосовуються для очищення побутових стічних вод, але з урахуванням специфічних особливостей виробничих стоків.

Механічне очищення застосовується для виділення нерозчинних домішок мінерального і органічного походження на решітках, пісколовках, ситах, в відстійниках, гідроциклонах і фільтрах, шляхом фільтрації через шари зернистого матеріалу (пісок, антрацит, керамзит, горілі породи, полістирол і т.д.) для більш повного очищення стічних вод.

Хімічне очищення застосовується для видалення розчинених домішок, тобто в випадку, коли виділення їх із стічних вод можливо тільки в результаті хімічних реакцій між забрудненням і реагентом. При цьому забруднення окислюються або відновлюються і переходять на нетоксичні і малотоксичні продукти або в нерозчинні сполуки.

До хімічних методів очищення відносяться:

- нейтралізація кислот і лугів;
- озонування, окислення озоном розчинених і колоїдних домішок;
- електрохімічне окислення, при якому або відбувається руйнування шкідливих домішок на аноді, або регенерація (відновлення) цінних речовин (мідь, залізо та ін.).

Фізико-хімічне очищення стічних вод засноване на застосуванні процесів коагуляції, сорбції, екстракції, флотації, іонного обміну, кристалізації, діалізу, дезактивації, випарювання, аерації.

Біологічне очищення стічних вод полягає в біохімічному окисленні органічних забруднень стічних вод за допомогою аеробних або анаеробних бактерій.

Для захисту ґрунтів від діяльності хлібопекарського підприємства територію заводу покривають асфалтобетоном в тих місцях, де є рух транспорту, ремонт чи стоянка автомобілів. Для сміття передбачено установку баків на асфальтовану ділянку. Сміття з території заводу щодня вивозиться. Для дощових вод передбачено водовідведення у каналізацію.

Для захисту атмосфери від борошняного пилу на джерела утворення встановлюють фільтри. Фільтри регулярно підлягають заміні чи очищенню.

На печах передбачено теплоутилізатори, які знижують температуру димових газів і використовують її енергію для нагріву води та на інші технологічні потреби. Для виведення шкідливих газів на підприємстві встановлені труби висотою не менше 25 м.

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

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На підприємстві створюють служба з охорони праці, якщо кількість працівників перевищує 50 осіб. Якщо на підприємстві працює менше 50 осіб, функції служби ОП можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. При цьому під відповідною підготовкою слід розуміти проходження навчання та перевірки знань з питань ОП в навчальних центрах або галузевих навчальних центрах.

Підприємства з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби ОП можуть на договірних засадах залучати сторонніх фахівців, що мають відповідну підготовку

Завдання служби ОП:

- розробити ефективну систему управління ОП на підприємстві та сприяти удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожного працівника, забезпечувати професійною підтримкою рішення роботодавця з цих питань;

- контролювати дотримання працівниками вимог законів та інших нормативно-правових актів з ОП, положень галузевої угоди (при наявності), розділу «Охорона праці» колективного договору та актів з ОП, що діють на підприємстві;

- інформувати і надавати роз'яснення працівникам підприємства з питань ОП.

На хлібопекарському підприємстві шкідливими та небезпечними факторами є порушення мікроклімату робочої зони. До мікроклімату робочої зони належать відносна вологість повітря, температура, загазованість, запиленість тощо. Підвищена температура робочої зони характерна для пекарів та укладачів.

Загазованість чи запиленість цеху відбувається при розпиленні борошна, бродінні тіста, а також у цеху рідких напівфабрикатів при бродіння заквасок.

Для контролю даних параметрів встановлюють спеціальні вимірювальні прилади. Також доцільно встановити сигналізатори, які будуть сповіщати при підвищеному рівні ГДК шкідливої речовини, температури чи вологості.

Проектуючи систему вентиляції у виробничих приміщеннях хлібозаводу, необхідно врахувати, що основними шкідливостями є тепло - і вологовиділення, а також борошняний пил, який представляє особливу небезпеку для людей. Перебуваючи в повітрі в підвищеному стані, борошняний пил утворює вибухонебезпечну суміш, крім того вона несприятливо впливає на організм людини, викликаючи захворювання легенів. Основне технологічне обладнання, що виділяє борошняний пил, повинно бути обладнане аспіраційними установками.

Інтенсивне теплове випромінювання від хлібопекарських печей, що знаходяться в пекарних залах, також негативно впливає на здоров'я людини. Необхідно передбачити установку місцевих відсмоктувачів в місцях завантаження і вивантаження хлібобулочних виробів для швидкого видалення гарячого повітря, що виходить з хлібопекарських печей (при відсутності

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відсмоктувачів в конструкціях печей). Як місцевих відсмоктувачів використовуються витяжні парасолі, укриття. Витяжний парасоль, оснащений витяжним вентилятором, встановлюють над дверима хлібопекарської печі. Для приміщень з незначними тепловиділеннями слід передбачати природну одноразову вентиляцію.

На постійних робочих місцях у печей і шаф остаточного вистоювання, у циркуляційних столів проектується повітряне душення. Біля воріт рампи необхідно передбачати повітряно-теплові завіси, а біля дверей експедиції і приміщення для мийки лотків і контейнерів - повітряні.

Шляхи скорочення шумового і вібраційного ефектів: посилення звукоізоляції - застосування спеціальних прокладок і ущільнювачів на всіх інженерних конструкціях і виробничому обладнанні; впровадження звукоізолюваних робочих місць для дистанційного керування виробничими процесами; використання кожухів і укриттів від шумових і вібраційних джерел; використання реактивних глушників; використання звукопоглинальних локальних екранів і установок, віброізоляторів (повсть, гума та ін.); використання звукопоглинальних облицювань при будівництві виробничих приміщень; впровадження малошумних технологій кондиціонування; правильне розташування промислового об'єкта по відношенню до заселеним територіям і об'єктам соціальної інфраструктури.

Підприємство зобов'язане забезпечувати своїх працівників засобами для індивідуального захисту від вібраційних і звукових хвиль. Найбільш ефективними і доступними способами індивідуального захисту є: спеціальні беруші, навушники і шумоподавляючі шоломи - захисна функція забезпечується за рахунок придушення і ізоляції шуму і вібрацій; пружинні і гумові амортизатори забезпечують захист на робочих місцях від шумових і вібраційних хвиль, що видаються технологічними конструкціями та обладнанням; віброподавляючі рукавички і рукавиці - захищають руки від негативного впливу вібраційних коливань; взуття з амортизуючими підошвами з повсті або гуми захищає ноги від вертикального типу вібраційних хвиль. Організація робочого місця в частині захисту від негативного впливу шуму і вібраційних хвиль, планування режимів праці і відпочинку повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, правилам охорони праці.

Загальні вимоги протипожежної безпеки:

Територія підприємства завжди повинна бути чистою і охайною, на ній не повинно бути сухого листя і трави, сміття та горючих відходів.

Як і в стратегічних місцях в будівлі, розриви між спорудами повинні бути вільні для проходу або проїзду. Забороняється використовувати їх для складування.

Територія будинку повинна добре висвітлюватися і мати вільний доступ до пожежних гідрантів.

Забороняється влаштовувати багаття і спалювання відходів в стратегічно важливих місцях, а також ближче ніж за 50 метрів від будівлі (якщо практика

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

спалювання відходів присутній в організації, то за процесом повинен стежити обслуговуючий персонал).

Забороняється влаштовувати звалища горючих відходів.

Всі підприємства періодично повинні проходити перевірку пожежної безпеки.

Крім того, на підприємстві повинні бути:

Таблички з номерами телефонів пожежної охорони - в кожному приміщенні;

Плани евакуації при пожежі (з позначеними на ньому місць зберігання первинних засобів пожежогасіння);

Інструкції про дії персоналу по евакуації людей при пожежі - на об'єктах з масовим перебуванням людей;

Знак «місце для куріння» - в виділених для куріння місцях.

Документи на підприємстві, регламентують пожежну діяльність

Список наявних документів з даного питання на кожному підприємстві може бути різним. Однак існують документи, які потрібні пожежним наглядом:

- Накази про призначення відповідальних за пожежну безпеку.
- Наказ про порядок проведення спеціального навчання та інструктування працівників, а також перевірки їх знань з пожежної безпеки.
- Наявність програм для проведення різних видів інструктажів.
- Журнал, в якому реєструються інструктажі з пожежної безпеки.
- Висновки експертів на експлуатацію будівель і споруд, впровадження новітніх технологій.
- Сертифікати відповідності на всі пожежне обладнання та види пожежної техніки.
- Перелік посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки.
- Схеми (плани) евакуації в разі загоряння.
- Акти та графіки замірів опору електромереж і обладнання.

На території та у приміщенні хлібозаводу повинні бути вогнегасники та протипожежні щити. Щити кріпляться на стінах. В них має бути шланг для приєднання до пожежної машини, сокира, шнурок, відро з конусним дном. Також встановлюють металеві ящики з піском на підлозі.

Увесь персонал хлібозаводу повинен бути забезпечений санітарно-побутовими приміщеннями. Під санітарно-побутовими приміщеннями розуміють роздягальні для зміни одягу, душові, туалети, кімнати гігієни, кімната прийому їжі тощо.

Площа цих приміщень проектується залежно від кількості працівників. Кожен працівник у зміні повинен мати індивідуальну шафу, місце на лаві.

Роздягальні призначаються для зберігання вуличного, домашнього і робочого одягу (спецодягу). Гардеробні обладнуються відкритими вішалками, відкритими або закритими індивідуальними шафами.

Вибір того чи іншого способу зберігання одягу залежить від характеру виробничих процесів і одягу робітників, які користуються вбиральні. При

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

невеликій кількості предметів одягу вона може зберігатися на відкритих вішалках, при великій кількості застосовуються відкриті шафки. У цих випадках гардеробна може перебувати в одному приміщенні, але обов'язково роздільне зберігання домашнього одягу та спецодягу.

На промислових підприємствах повинні бути організовані пральні для прання і, при необхідності, інші способи очищення одягу.

Пральні повинні бути механізовані; при них рекомендується влаштовувати майстерні для лагодження одягу та взуття.

Душові. Залежно від групи виробничих процесів передбачається відповідна кількість душов, від 3 до 15 осіб на одну душову сітку; розрахунковий час дії душових після кожної зміни - 45 хвилин. При душових повинні передбачатися переддушові: Душові можуть бути обладнані відкритими або закритими кабінами. У закритій душовій кабіні повинно бути місце для переодягання. Розміри відкритої кабіни 0,9×0,9 м, закритою - 1,8×0,9 м; при цьому розміри місць для переодягання повинні бути не менше 0,6×0,9 м. Душові кабіни повинні бути обладнані, як правило, індивідуальними змішувачами холодної і гарячої води.

Умивальні. Кількість умивальних кранів влаштовується з розрахунку 7-20 осіб на один кран в залежності від санітарної характеристики виробничого процесу. Кожен умивальник повинен бути обладнаний змішувачем з підведенням гарячої і холодної води. В умивальних на виробництвах, пов'язаних із забрудненням рук важко-змиваючими речовинами, необхідна наявність пристроїв для миття рук спеціальними рідинами.

Вбиральні. Туалети повинні знаходитися на відстані не далі 75 м. Вони влаштовуються у вигляді окремих кабін з закриваються дверима і відокремлюються від інших приміщень тамбурами, обладнаними умивальниками. Пісуари влаштовуються індивідуальні та групові типу стічних жолобів з промивної системою. Кількість унітазів і пісуарів у вбиральнях встановлюється в залежності від числа що користуються ними; в найбільш численній зміні - з розрахунку 15 жінок на 1 унітаз і 30 чоловіків на 1 унітаз і 1 пісуар.

Отже, при проектуванні дотримано норми з техніки безпеки, охорони праці та пожежної безпеки.

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

Висновки та рекомендації

За допомогою проведених розрахунків потреби населення у хлібобулочній продукції даною кваліфікаційною роботою обґрунтовано та запропоновано будівництво хлібопекарського підприємства у місті Енергодар Василівського району

Пропонується впровадити у виробництва асортимент виробів загального вжитку: хліб житньопшеничний та хліб пшеничний. Для приготування обраного асортименту передбачено технології тістоприготування: на густій заквасці та КМКЗ

Здійснено аналіз хлібопекарського обладнання, що пропонується на ринку, і в результаті цього вибікання виробів пропонується обрати тунельну піч Gostol-Goran

Запропоновано сучасні прогресивні способи зберігання і транспортування борошна. Зберігання борошна в металевих силосах ХЕ-160А. Транспортування борошна за допомогою бельгійської системи гнучких шнеків Spiromatic .

Для зниження втрат при виробництві та енерговитрат запропоновано встановити сучасне енергозберігаюче сучасне обладнання. Для подальшого розвитку підприємства слід розширювати асортимент продукції, впроваджувати вироби оздоровчої дії, для людей різних вікових груп, лікувальнопрофілактично та спеціального призначення.

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

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
4. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
5. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
6. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
7. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
8. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови
9. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
10. ДБН В 2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення»
11. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
12. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньева, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
13. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс][Текст] : конспект лекцій для студ. осві. Ступ. «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» ден. Та заоч. Форм навч. / В.М. Махинько, О.О. Кохан; Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.
14. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
15. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.
16. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і мака-ронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 958 с.
17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) : навчально-методичний посібник / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньева та ін.; за ред. В. І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.
18. Spiromatic – система транспортування сипкої сировини. Режим доступу: <http://www.oborud.info/product/jump.php?10351&c=1430>

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

19. Горизонтальна пакувальна машина Hartmann. Режим доступу:
<http://testomesi.ru/catalog/upakovochnoe-oborudovanie/bu/gorizontálne-upakovochnye-linii/gorizontálnaya-upakovochnaya-mashina-hartmann-gbk420/>

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