

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

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

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

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

«___» лютого 2023 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«___» лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**
зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: **Проект хлібозаводу у м. Ржищів Київської області з виготовлення
широкого асортименту хлібобулочних виробів**

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ -5- 1

Кириченко Максим Миколайович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти _____
(ім'я, прізвище) (підпис)

_____ (підпис)
(ім'я, прізвище)

Рецензент Оксана ПОДГОРНЮК _____
(ім'я, прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 « Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ Володимир КОВБАСА
«31 » жовтня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кириченко Максим Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у м. Ржищів Київської області з виготовлення широкого асортименту хлібобулочних виробів

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна доцент, канд. техн. наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» жовтня 2022 р. № 776-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 10.02.2023

3. Вихідні дані до роботи 1. Хліб січовий на рідкій заквасці, подовий, круглий, приготування тіста безперервним способом в Х-12 та кориті для бродіння ХТР, піч ТМ «Гостол»; 2. Хлібець «Докторський» на традиційній опарі, подовий, круглий, тістоприготування в тістомісильній машині з відкатною діжою Kumkaya SP 250M, піч ротаційна Kumkaya LIDER 250; 3. Батон домашній, овальний, безопарним прискореним способом на КМКЗ, піч тунельна Kumkaya.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва підприємства 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 для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання 9.Технохімічний контроль виробництва 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11.Система екологічного управління. 12.Безпека життєдіяльності. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А3 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А3 - апаратурно-технологічні схеми виробництва: хліба січовий масою 0,5 кг, хлібець «Докторський» масою 0,2 кг та батон домашній масою 0,4 кг. Аркуш 3 формату А3 – Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31.10.2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Максим КИРИЧЕНКО

(власне ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Юлія БОНДАРЕНКО

(власне ім'я, прізвище)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Кириченка Максима Миколайовича на тему: «Проект хлібозаводу у м. Ржищів Київської області з виготовлення широкого асортименту хлібобулочних виробів» здійснено заходи щодо проектування нового хлібозаводу в м. Ржищів Київської області.

Враховуючи асортимент виробів на ринку та вподобання населення, брали до уваги новітні тенденції розширення асортименту. Обраний асортимент виробів: хліб «Січовий», хлібець «Докторський» та батон «Домашній». Основним обладнанням є тунельні печі ТМ «Gostol» та «Kumkaya» й ротаційна піч ТМ «Kumkaya». Спосіб тістоприготування для хліба обрано на рідкій заквасці, для хлібців – на традиційній опарі, а для батонів – безопарний прискорений на КМКЗ. Для зменшення затрат на усихання встановлено кулер КВЛ-1 на лінії батонів. Для подовження терміну зберігання виробів передбачено пакування виробів та встановлено дві пакувальні машини «Hartman».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Доцільність заходів підтверджено розрахунками.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 78 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А3.

Ключові слова: хліб «Січовий», хлібець «Докторський», батон домашній, піч тунельна «Gostol», піч тунельна «Kumkaya», піч ротаційна «Kumkaya», рідка закваска, традиційна опара.

Annotation

In the qualification work of Maksym Mykolaiovych Kyrychenko on the topic: "Project of a bakery in Rzhyshev, Kyiv region, for the production of a wide range of bakery products", measures were taken to design a new bakery in Rzhyshev, Kyiv region.

Taking into account the range of products on the market and the preferences of the population, the latest trends in product expansion were taken into account. The selected product range includes Sichovyi bread, Doctor's bread and Domashniy loaf. The main equipment is tunnel ovens of TM Gostol and Kumkaya and a rotary oven of TM Kumkaya. The method of dough preparation for bread is based on liquid sourdough, for loaves - on traditional dough, and for loaves - on a doughless accelerated method at KMKZ. To reduce drying costs, a KVL-1 cooler was installed on the loaf line. To extend the shelf life of the products, two Hartman packaging machines were installed.

The qualification work includes technological calculations and equipment selection. The feasibility of the measures is confirmed by calculations.

The explanatory note of the qualification work is set out on 78 pages, the graphic part is presented on 3 sheets format A3.

Key words: bread «Sichovy», bread «Doctorsky», loaf «Domashny», Gostol tunnel oven, Kumkaya tunnel oven, Kumkaya rotary oven, liquid sourdough, traditional dough.

Зміст

Вступ	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва підприємства вибір асортименту продукції	6
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	9
2.1 Обґрунтування вибору технології	9
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	11
2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	13
3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	16
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	22
5. Технологічні розрахунки.	25
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.	25
5.2.Розрахунок пофазних рецептур	27
5.3 Розрахунок виходу хліба	34
5.4 Розрахунок виробничих рецептур і виробів технологічних параметрів	39
5.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини	44
5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.	49
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камері складів готової продукції	50
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	52
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	52
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	52
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	54
7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	57
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	61
7.6 Розрахунок обладнання для охолодження напівфабрикатів	64
7.7.Розрахунок тара-обладнання	66
8. Специфікація технологічного обладнання	68
9.Технохімічний контроль виробництва	69
10. Заходи щодо ресурсозбереження	72
11.Система екологічного управління	74
12.Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	76
Список джерел посилань	78

					Проект хлібозаводу у м. Ржищів Київської області з виготовлення широкого асортименту хлібобулочних виробів			
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив.		Кириченко	08.02.23		Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив.		Бондаренко	08.02.23			КР	4	78
Н. Контроль.					ЗТХ-5-1 НУХТ			
Затвердив.		Ковбаса						

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість України відіграє визначну соціальну і стратегічну роль в житті суспільства, задовольняючи потреби населення в основному харчовому продукті. Динаміка та кількість спожитих хліба та хлібобулочних виробів, на ряду з іншими видами продуктів, традиційно є визначальною при оцінці структури харчування населення.

Система контролю виробничих процесів суттєво впливає на кінцеві результати діяльності підприємства, за її допомогою організують забезпечення виготовлення якісної, конкурентоспроможної продукції.

Якість хлібобулочних виробів – найпотужніший фактор розширення виробництва та підвищення його фінансової стабільності. Тільки за допомогою високої якості можна завоювати та відстояти ринок збуту. Проблема якості є багатоплановою і повинна вирішуватися кожним підприємством по – своєму залежно від якості сировини та технологій, які використовуються, кваліфікації кадрів, технологічного рівня виробництва. Але, висока якість хлібобулочних виробів забезпечується, в першу чергу, високоякісною сировиною.

На будь – якому підприємстві однією з основних функцій організації виробництва є технічний контроль якості продукції – перевірка дотримання технічних умов і вимог, що ставлять до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення, а також виробничих умов та факторів, які забезпечують необхідну якість.

Продукція хлібопекарських підприємств має нетривалий термін реалізації та придатності, а основними її споживачами є населення місцевого ринку. Тому пропозиція хлібобулочних виробів на ринку формується на основі платоспроможного попиту споживачів, їхніх традицій, смаків і уподобань.

Хлібопекарська промисловість є доволі перспективною, оскільки забезпечує швидкий обіг капіталу, має можливості розширювати асортимент, розробляти нові види продукції, що не займає надто багато часу і не потребує великих витрат грошових коштів, виробникам пропонується нове більш потужне, ефективне та економне обладнання (в основному зарубіжне) для виробництва хлібобулочних виробів. Тому на хлібопекарських підприємствах необхідно визначати реальний попит на продукцію, розширювати асортимент і поліпшувати якість продукції, нарощувати обсяги виробництва, раціонально використовувати наявні потужності, встановлювати сучасне енергозберігаюче технологічне обладнання, проводити реконструкцію або будувати нові підприємства та оптимізувати витрати.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 78 сторінках та графічної частини на 3 аркушах формату А3.

						Лист
						5
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

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

Кваліфікаційною роботою передбачено будівництво хлібозаводу в м. Ржищів Київської області.

Ржищів лежить у гирлі річки Леглич на правому березі Канівського водосховища за 76 кілометрів на південь від Києва і 20 кілометрів на північний схід від Кагарлика, неподалік від найближчої залізничної станції. Через Ржищівський автовокзал проїждять рейсові автобуси в напрямку районного та обласного центрів, Білої Церкви та Маслівки, Березівки та інших населених пунктів області.

Місто Ржищів займає площу 35,6 км². Населення — близько 9 тисяч 230 осіб (01.01.2017).

У 2017–2018 роках із громадою міста Ржищева об'єдналися громади Балико-Щучинської, Гребенівської, Півецької, Яблунівської сільських рад Кагарлицького району та Піївської сільської ради Миронівського району, утворивши Ржищівську об'єднану територіальну громаду (ОТГ) із центром у Ржищеві.

12 червня 2020 року на основі Ржищівської ОТГ була сформована Ржищівська територіальна громада, яка 17 липня увійшла до новоутвореного Обухівського району Київської області.

Забезпечення населення населених пунктів та міст, що були об'єднані в Ржищівську ОТГ хлібобулочною продукцією здійснювалося хлібозаводом в Кагарлику, Києва та Київської області. Для самостійного та повноцінного забезпечення Ржищівської ОТГ хлібобулочною продукцією було прийнято рішення щодо будівництва нового хлібозаводу у м. Ржищів.

Розраховуємо потребу населення у хлібобулочних виробах за чисельністю існуючого населення та норм споживання цих продуктів середньостатистичного громадянина України за рік. Розрахунок необхідної потужності нового підприємства ведуть, виходячи з кількості споживачів хлібобулочної продукції та добової норми її споживання. Добова норма споживання хлібобулочних виробів на одну людину прийнято 277 г. Населення Ржищівської територіальної громади складає 48 тис. 990 особи, також включаємо села що є поблизу.

Розрахунок потреби населення у продуктах розраховується за формулою:

$$P_i = C * N_{i,k} \quad (1.1)$$

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

K – кількість населення міста та району, чол. (62 тис.178 чоловік);

N_i - норма споживання кожного продукту за рік, кг

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

						Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_i = 62178 * 101,105 = 6286,51 \text{ т/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо змінну потужність підприємства:

$$Z_{мП} = (P_i / K_d) * 1 / K_n \quad (1.2)$$

де K_d - кількість робочих днів заводу на рік;

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$Z_{мП} = (6286,51 / 330) * 1 / 0,7 = 27,2 \text{ т/добу}$$

У м. Ржищів існує Ржищівський хлібокомбінат, побудований у 1950 роках. У 1997 році підприємство було зупинено і лише у 2008 році почало відновлювати свою роботу. На цей час підприємство функціонує, але виробляє всього 4 т продукції на добу.

Таким чином проектна потужність нового підприємства повинна становити: $27,2 * 4 = 108,8$ т/добу.

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

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

- хліб «Січовий»,
- хлібці «Докторський»
- батони «Домашні».

При проектуванні заводу передбачається встановлення 3 технологічних ліній на базі різних печей, а саме печі ТМ «ГОСТОЛ», тунельної печі ТМ «Кумкауа» та ротаційної печі ТМ «Кумкауа» LIDER 250, забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Виходячи з розрахунку потужність заводу становити 23,82 т/добу, що забезпечить безперебійне задоволення потреб населення ОТГ.

Таблиця 1.1 – Проектна потужність хлібозаводу

Асортимент	Виробництво, т/д
Хліб «Січовий» масою 0,5 кг	7866
Хлібці «Докторські» масою 0,2 кг	4239,36
Батони «Домашній» масою 0,4 кг	11719,42
Всього	23824,78

Для хліба «Січовий» обрали тунельну піч ТМ «ГОСТОЛ», оскільки випікання виробів передбачає застосування операції обжарювання тістових заготовок для забезпечення збереження форми та об'єму тістових заготовок і відбувається за температури до 290-320 °С, що забезпечується у цій печі.

Для хлібців «Докторський» обрали ротаційної печі ТМ «Кумкауа» LIDER 250 так як діють за принципом обертання візка з деками, сконструйовані для випікання хлібної продукції. Також відбувається економія палива за рахунок подвоєного ізоляційного шару матеріалу.

Для батонів «Домашні» обрали тунельну піч марки ТМ «Кумкауа» [9]. Конструкція печі дозволяє випікати широкий асортимент виробів з борошна високої якості. За допомогою цифрової панелі керування оператор контролює температуру, кількість подаваного пару, швидкість руху і ступінь натягу

конвеєрної стрічки. Вантажно-розвантажувальна система може бути повністю або частково автоматизованою.

Тістоприготування для хліба «Січковий» обрано на рідкій заквасці. Замішування її відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300, з подальшим її бродінням в ємкостях ХЕ-47. Тісто замішується в тістомісильній машині безперервної дії – Х-12, та бродінням тіста в кориті для бродіння, типу ХТР. Наступний етап – поділ тіста на шматки, відбувається на тісто подільній машині ТМ «Gostol» SOCA. Тістові заготовки, на стрічковому конвеєрі, набувають округлої форми. Вистоюються в шафі остаточного вистоювання Т1-ХРЗ, випікаються в тунельній печі ТМ «ГОСТОЛ». Охолодження відбувається на циркуляційному столі з подальшим пакуванням готових, охоловши виробів в пакети, на пакувальній машині Hartman.

Хлібець «Докторський» готується на традиційній опарі з дозуванням в неї висівок пшеничних. Приготування опари і тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії виробництва фірми Kumkaya SP 250M. Виброджене тісто за допомоги діжоперекидача надходить у воронку тістоподільвача фірми DM 2000, набувають округлої форми на тістоокруглювальній машині «Kumkaya» CM 3000. Тістові заготовки вкладають на листи вагонеток й відправляють у вистійну шафу Kumkaya з подальшим випіканням їх в ротаційній печі ТМ «Kumkaya» LIDER 250. Після того, випечені вироби надходять до циркуляційного столу, охолоджуються з подальшим пакуванням виробів на пакувальній машині Hartman

Батон «Домашній» готується безопарним прискореним способом з використанням КМКЗ. Пшенична закваска готується в заварювальній машині марки ХЗМ-300, з подальшим її бродінням в ємкостях – ХЕ-47. Приготування тіста відбувається в тістомісильній машині «Kumkaya» SP250M. Виброджене тісто за допомоги діжоперекидача поступає у воронку тісто подільної машини, набувають округлої форми на тістоокруглювальній машині. Проходять попередню вистійку на машині «Kumkaya» PM 154, на розкатувально-закатувальній машині «Kumkaya» LM 3100 набуває овальної форми. Остаточне вистоювання проходить в шафі Г4-РШВ, а випікання – в печі ТМ «Kumkaya». Для охолодження батонів встановили охолоджувальний кулер КВЛ-1, а для пакування виробів використовуємо пакувальну машину Hartman.

						Лист
						8
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.

На даному підприємстві застосовують різні способи приготування тіста. Для хліба «Січовий» – з використанням рідких заквасок, для хлібців «Докторський» - опарний спосіб тістоприготування та для батонів «Домашній» – безопарним прискореним способом на КМКЗ.

2.1 Обґрунтування способів приготування тіста

Для хліба «Січовий»

У порівнянні з густими заквасками рідкі закваски мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до переокисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. Рідка закваска готується за Ленінградською схемою. Сутність способу полягає у приготуванні закваски вологістю 68-75%, зброджуванні її до 9-13 град. Підйомна сила закваски за кулькою 25-35 хв.

В разі замішування тіста на рідкій заквасці з останньою в нього вноситься 25-35 % збродженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста.

Рідку закваску, як і густу готують у два цикли: цикл розведення і виробничий цикл. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Для хлібців «Докторський»

Спосіб приготування тіста на традиційній опарі, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує.

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

Жир і цукор в опару не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження, гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук.

З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Опарний спосіб приготування тіста дозволяє регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння, необхідно більшу кількість обладнання і площ для його розташування.

						Лист
						9
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приготування тіста на великій густій опарі передбачає вміст в опарі 60-70% всього борошна, інтенсивну обробку тіста при замішуванні, скорочення терміну бродіння тіста до 30-40 хв. Велику густу опару готують вологістю 41-45%. Тривалість бродіння опар 3,5-4,5 год. Температура 26-28 °С. За цим способом в опарі протягом 3,5-4,5 год піддається дії ферментів і мікроорганізмів, що обумовлює прискорення дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

Для батонів «Домашній»

Батон «Домашній» готується безопарним прискореним способом з використанням КМКЗ.

Пшеничні закваски направленої дії. У практичному хлібопеченні застосовують бездріжджові пшеничні закваски для підвищення кислотності напівфабрикатів з метою інтенсифікації технологічного процесу, покращання смаку і запаху, а також пригнічення розвитку в хлібі мікрофлори, що викликає пліснявіння, захворювання на картопляну хворобу. Їх додають під час замішування тіста на пресованих дріжджах.

У разі застосування заквасок кислотність виробів підвищується приблизно на 1 град порівняно із звичайною нормою.

Закваска готується вологістю 63-66 %, має кінцеву кислотність 14-18 град. На приготування закваски використовують 3-5 % борошна, передбаченого рецептурою. У циклі розведення використовують чисті культури молочнокислих бактерій *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. fermenti*, *L. casei* або лише дві останні культури у вигляді рідини чи сухого лактобактерину, який є сумішшю цих культур.

У виробничому циклі частину закваски використовують для її оновлення, а решту – для приготування тіста. У разі двозмінної роботи закваска готується кожну зміну. Відбирають на приготування тіста 2/3 частини (66 %) від маси закваски. До 1/3 частини закваски, що лишилася, додають живильну суміш. Співвідношення закваски і живильної суміші 1:2. Температура КМКЗ 32-36 °С.

Для приготування тіста використовують 3/4 частини готової закваски, а до решти (1/4 частини) додають живильну суміш. Співвідношення закваски і живильної суміші 1:3. У випадку незапланованих перерв у роботі підприємства КМКЗ можна не оновлювати до 24 год.

Готовність КМКЗ визначають за кислотністю.

При приготуванні тіста прискореним способом її додають у кількості 8-13 %, а пресовані дріжджі – 3-4 % до маси борошна. тісто дозріває 40-90 хв.

Цей спосіб має короткий технологічний цикл. Безопарне тісто при бродінні повільно набирає кислотність. Внаслідок недостатньої інтенсифікації та глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових речовин. Тому вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат. В основі прискореного способу приготування тіста лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які обумовлюють дозрівання тіста. З цією метою застосовуємо дозування пресованих дріжджів, інтенсивне замішування. Для підкислення тіста використовуємо концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ).

						Лист
						10
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Прискорений спосіб має короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж в 2,5-3 рази, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5%, забезпечується висока якість виробів, вони менше пліснявіють, їх менше уражає картопляна хвороба. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ. Прискорений спосіб приготування тіста технологічно негнучкий, тобто при цьому способі неможливо при необхідності коректувати вологість і температуру уже замішеного тіста.

2.2 Підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) та **борошно житнє** (ДСТУ 8791:2018) доставляють на хлібозавод борошновози. На підприємстві борошновози зважують на автомобільних вагах для обліку доставленого борошна. Борошновози приєднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЩП-2 (1). Від компресора борошновоза подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по трубопроводу подається в силоси ХЕ-160А (2). Повітря відділяється за допомогою фільтра (3). Запас борошна передбачається на 3 дні роботи хлібозаводу. В силосах борошно зберігається окремо по сортах. З силосів борошно різних сортів роторним живильником М-122 (4) у вигляді аерозолу переміщується по трубах. Далі подається до просіювача Ш2-ХМВ (5). Далі подається у виробничі бункери ХЕ-112 (6).

Висівки (ДСТУ-3016-95) надходять на хлібозавод у тканинних та/або поліпропіленових мішках по 10 кг. Зберігають в добре вентиляваному, сухому, чистому приміщенні на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту, його перевіряють на відповідність якісним показникам, а саме: має бути без сторонніх присмаків і запахів.

Перед використанням просіюються на просіювачі S-100 (7).

Вода питна (ДСан Пін 2.2.4-171-10). На хлібозаводі використовують із артезіанських свердловин та із міської мережі, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки ХА-63 для холодної води (8) та гарячої (9).

Пара для нагріву води готується на котельні (10), вода з водоканалу очищується на катіонових фільтрах (11) утворений конденсат збирається в збірнику (12)

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять на хлібозавод охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 або 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики. Дріжджі — продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильній камері (13) при температурі від 0 до 4 °С з відносною вологістю не вище 75 %. Гарантований термін зберігання — 12 діб. Охолоджені дріжджі знаходяться у стані анабіозу і тому певний час зберігають якість. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби.

Дріжджі мають сіруватий з жовтуватим відтінком колір, щільну консистенцію, притаманний дріжджам запах. Підготовка пресованих дріжджів до

						Лист
						11
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3. Температура суспензії має бути 26-32, але не вища 37 °С. Суспензія готується у ємкостях з мішалкою Х-14 (14). Перед подачею на виробництво дріжджову суспензію необхідно пропустити крізь стальне сито з розміром чарунок не більше, ніж 2,5мм. За допомогою насоса (15) суспензія перекачується в збірник ХЕ-48 (16), і далі на виробництво.

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015) надходить на хлібозавод у тканинних або поліпропіленових мішках партіями по 50 кілограм. Зберігання на заводі відбувається в окремому складі, він має бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70% на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту, його перевіряють на відповідність якісним показникам, а саме: має бути сипучим, не липким, розчинним у воді, без сторонніх присмаків і запахів. Перед використанням її розчиняють у воді 28-30 °С у співвідношенні 1:3 в трьохсекційному солерозчиннику (17). Сольовий розчин в концентрації 26%, за допомоги відцентрового насосу (18) подається в ємність ХЕ-48 (19).

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) надходить на підприємство у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках партіями по 50 кілограм. Оскільки цукор дуже гігроскопічний його зберігання на заводі відбувається в окремому складі, він має бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70 % на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту, його перевіряють на відповідність якісним показникам, а саме: має бути сипучим, не липким, повністю розчинним у воді, без сторонніх присмаків і запахів.

На заводі цукор використовують у вигляді профільтрованого розчину, тому перед використанням цукор просіюють на просіювачі S-100 (7), з діаметром отворів 3 мм, видаляючи металоманітні домішки та інші сторонні домішки. Густина розчину повинна бути 1230-1300 кг/м³, концентрація 50 %. Розчиняють у ємкостях з мішалкою - цукророзчиннику (20). Температура цукрового розчину біля 40 С. Отриманий розчин надходить до витратної ємкості (22). Потім розчин подають на заміс тіста.

Масло (ДСТУ 4399:2005) надходить на підприємство у ящиках і в них зберігається у холодильній камері (13) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°С. Запас масла на хлібозаводі створюється на 5 діб.

Якість масла визначають за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Масло коров'яче повинне мати відповідний смак та запах для даного виду масла, без сторонніх присмаків і запахів, щільну однорідну консистенцію; колір — від білого до світло-жовтого. Перед використання його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру і поміщають в жиротопку (23). Жиротопка — це циліндричний бачок з сорочкою для обігріву, в якій циркулює гаряча вода або пара, мішалкою і фільтром. Температуру жиру контролюють за допомогою електроконтактного термометра.

						Лист
						12
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

При розтопленні масла температура його не повинна перевищувати 40-45 °С. При більш високій температурі відбувається розшарування масла на жир і воду, що призводить до порушення рецептури виробів.

Після розтоплення перекачується насосом (15) у ємкість (24).

Маргарин столовий зі вмістом жиру 82% (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин надходить на підприємство у ящиках і в них зберігається у холодильній камері (13) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°С. Запас маргарину на хлібозаводі створюється на 5 діб. Перед подачею на виробництво маргарин розтоплюють. Для цього його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру і поміщають в жиротопку (25). Температуру жиру контролюють за допомогою електроконтактного термометра.

При розтопленні маргарину температура його не повинна перевищувати 40-45 °С. При більш високій температурі відбувається розшарування маргарину на жир і воду, що призводить до порушення рецептури виробів.

Після розтоплення перекачується насосом (15) у ємкість (26).

Молоко сухе знежирене

Сухе коров'яче молоко на хлібозаводі постачається незбиране або знежирене. Це білий порошок з кремовим відтінком. Надходить в герметичній і негерметичній упаковці зберігають при температурі 0-10 °С і відносній вологості повітря, що не перевищує 75 % — в негерметичній тарі; 85 % — у герметичній. В цих умовах сухе молоко в герметичній тарі можна зберігати 8 місяців, у негерметичній — 3 місяці.

Перед використанням просіюються на просіювачі S-100 (7).

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

Хліб «Січовий» масою 0,5 кг ДСТУ 4583 - 2006

Попередньо готують закваску у заварювальній машині (27) марки ХЗМ-300, куди подається дозатором борошна КБД-С (28) та водомірним бачком ДВС-1 (21). Далі насосом (29) вона перекачується у ємкості для бродіння ХЕ-47 (30), де вона бродить 180 хв.

Готова закваска подається у тістомісильну машину Х-12 (32), куди черпаковим дозатором (33) подається дріжджова суспензія, розчин солі та цукру а також подається борошно. Із тістомісильної машини тісто подається у корито типу ХТР (34) де воно бродить 60-90 хв. Виброджене тісто подається у тістоподільник ТМ «Gostol» SOCA (35), звідти у вигляді шматків, стрічковим транспортером (36) направляються до посадчика для посадки (37) у вистійну шафу Т1-ХРЗ (38), де вистоюються протягом 45-60 хвилини. Після вистоювання тістові заготовки подаються на під тунельної печі Гостол (39) випікаються 41 хв. Випечені вироби з печі по транспортеру (40) надходять на циркуляційний стіл (41) для охолодження. Пакуються на пакувальній машині Hartman (59) та укладають на лоткові контейнери (42).

						Лист
						13
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Хлібець «Докторський» масою 0,5 кг СОУ 15.8.37-00389676-559-2007

Тісто хлібців «Докторський» на традиційній опарі. Цей спосіб універсальний, дає змогу отримати вироби високої якості.

Опара складається з частини борошна, що дозується дозатором борошна КБД-С (28), висівок, що дозуються вручну, дріжджової суспензії та води, що подається дозатором рідких компонентів КБД-Р (44). Приготування опари і тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії виробництва фірми Kumkaуа SP 250M (43) Замішують опару 10 хв. на повільному режимі, температура $28,0 \pm 1,0$ °С, кінцева кислотність $3,0 \pm 0,5$ град, тривалість бродіння 210-240 хв. В готову виброджену опару додають сировину, яка передбачена рецептурою: розчин солі та цукру, вершкове масло і залишок води дозатором рідких компонентів КБД-Р (44) та залишок борошна дозатором борошна КБД-С (28). Початкова температура $30,0 \pm 2,0$ °С, кінцева кислотність $2,5 \pm 0,5$ град, тривалість бродіння 30-40 хв.

Готове тісто з діжі (45) за допомоги діжоперекидача (46) надходить в тістоділильну машину DM 2000 (47). Поділені тістові заготовки надходять до тістоокруглювальної машини «Kumkaуа» CM 3000 (48) набувають округлої форми й по транспортеру (40) надходять до столу (48) де їх вкладають на листи, а потім в вагонетки (49) та направляють у вистійну шафу Kumkaуа (50). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35 °С, вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Після чого вагонетку направляють в ротаційну піч «Kumkaуа» (51). Піч обладнана парогенератором, випікання триває 25 хв при температурі 160-220 °С

Готові вироби пакуються на пакувальній машині (41) складаються у вагонетки (42).

Батон «Домашній» масою 0,4 кг ДСТУ 7707:2015

Концентрована молочнокисла закваска готується у заварювальній машині марки ХЗМ-300 (27), куди подається борошно дозатором борошна КБД-С (28) та водомірним бачком ДВС-1 (21). Далі насосом (29) вона перекачується у ємкості для бродіння ХЕ-47 (30), де вона бродить 420 хв. З ємкості ХЕ-47 (30) для бродіння КМКЗ, виброджена закваска шестеренним насосом (29) перекачується у напірну ємкість (31) , звідки самопливом потрапляє у діжу тістомісильної машини. Дозатором рідких компонентів КБД-Р (33) в тістомісильну машину «Kumkaуа» SP250M (43) подаються рідкі компоненти: дріжджова суспензія, розчин солі та цукру, розтоплений маргарин та вручну подається сухе молоко.

Замішування триває 8 хв. Замішане тісто бродить в діжах (45) протягом 60-90 хв при температурі 35 ± 5 °С. Виброджене тісто за допомоги діжоперекидача (46) надходить в воронку тістоподільника (47). Далі надходить до тістоокруглювальної машини (48), після чого тістові заготовки направляються у шафу попереднього вистоювання «Kumkaуа» PM 154 (53), де вистоюються протягом 7 хв. Вистояні тістові заготовки подаються до розкатувально-закатувальної машини «Kumkaуа» LM 3100 (54) надаючи тістовим заготовкам овальної форми. Посадчиком (55) подаються в шафу для остаточного вистоювання Г4-РШВ (56) протягом 30-40хв при температурі 35 ± 5 °С і відносній вологості повітря 75%.

						Лист
						14
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вистояні тістові заготовки автоматично потрапляють на під тунельної печі «Кумкауа» (57) з тривалістю випікання 26 хв. Після цього випечені батони потрапляють до кулера КВЛ-1 (58), де охолоджуються протягом 60 хв. Потім по транспортеру до пакувальної машини Hartman (41). Охолоджені вироби укладають на лоткові контейнери (42).

						Лист
						15
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.

3.1 Характеристика товарної продукції

Показники якості хліба «Січовий»

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика для хліба пшенично-житнього
Зовнішній вигляд(подовий)	Круглий
Поверхня	Шорохувата, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від світло – коричневого до темно – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху

Таблиця 3.2 - Фізико- хімічні показники

Найменування показників	Характеристика для хліба пшенично-житнього
Вологість м'якушки, не більше %	47,0 \pm 1
Кислотність м'якушки, град, не більше	8,0 \pm 0,5
Пористість м'якушки, не менше	46,0

Показники якості хлібців «Докторський»

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Круглий виріб
Поверхня	Гладка з включенням висівок. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	світло – коричневий
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, злегка відчутній присмак часнику
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній аромат часнику

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,0
Пористість м'якушки, не менше	Не нормується

Показники якості батонів «Домашній»

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Продовгувато-овальна з тупими кінцями
Поверхня	Гладка з косими надрізами. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від жовтого до світло – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, відчутній смак сушеного винограду
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній аромат винограду сушеного

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, не менше	70,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	3,5±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	-

Термін максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі виробів булочних та хліба (із борошна пшеничного, житнього сіяного та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним, із зерна пшениці тощо)

без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год

упакованих масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 12 год)

без упаковки масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год

упакованих масою понад 0,2 кг — не більше ніж 20 год);

інших видів хліба із борошна житнього та суміші житнього і пшеничного без упаковки — не більше ніж 14 год та упакованого — не більше ніж 28 год

3.2 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.7 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за		
			органолептичним і показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір: білий або білий з кремовим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту. Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ: 54 і більше Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи. Число падіння, с, не менше: 160 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Водопоглинальна здатність, %: 50 Газоутворювальна здатність, см ³ СО ₂ /100 г борошна: низька, менш як 1300; нормальна 1300-1600; висока, більш як 1600. «Сила борошна», сильне, менш: пружність, од: 80, розтяжність, см: 10; середне: пружність, од: 80-100, розтяжність, см: 10-20; слабе, більш: пружність, од: 100, розтяжність, см: 20. Автолітична активність на СР, не більш як за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини 20. Цукроутворювальна здатність, мг мальтози /на 10 г борошна: нормальна 275-300; знижена, менш як 180-200.

					Колір борошна і здатність темніти за 6 год вилежування, % не більш як 10.
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови»	Колір: сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонки зерна. Запах: властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість,%, не більш як: 15,0 Зольність,%, не більш як: 1,45 Білість, умовні одиниці приладу РЗ-БПЛ, не менше: 6 Число падіння, с, не менше: 150 Крупність, %: залишок на ситі – 2; прохід з сита – 60 Металомагнітні домішки, мг в 1 кг, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Автолітична активність за автолітичною пробою борошна, масова частка, водорозчинних речовин на СР, %, не більше: 50
3	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні та житні»	Зовнішній вигляд: Сухий сипучий продукт без щільних грудочок Колір: Червоно-жовтий з сірим відтінком Запах: Відповідний висівкам без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Масова частка вологи, %, не більше 15,0 Масова частка сирого протеїну, % не менше 14,0 Масова частка сирої клітковини, % не більше 9,0 Кислотне число жиру, мг КОН, що не більше 50,0	
4	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах: властивий дріжджовому продукту. Смак: властивий	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила, хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як 300 Стійкість	

			дріжджам, без стороннього присмаку.	дріжджів за температури дослідження 35°C, год, не менш як 60 Мальтазна активність, хв: хороша, менш як 90; задовільна 90-100;	
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах: відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній-іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентується	
6	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Величина окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1. Масова частка золи, %, не більш як 0,04. Кольоровість в розчині, не більш як, одиниць ICUMSA 60,0	
7	Вода питна	ДержСанПін 2:2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до	Запах за 20°C, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2	Водневий показник, рН: 6,5-8,5 Сухий залишок,	

						Лист
						20
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

		питної води, призначеної для споживання людиною»	Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	мг/дм ³ : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ : 7 Лужність, ммоль/дм ³ : не визначають Сульфати, мг/дм ³ : 250 Хлориди, мг/дм ³ : 250	
--	--	--	---	---	--

						Лист
						21
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібокомбінату та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год :

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

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду печі в тунельній печі, шт;

G_b – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., розраховують, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними

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

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

a – відстань між виробами, мм. ($a=30\dots40$ мм)

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

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

де L, l – довжина поду печі та виробу, мм;

Зробимо розрахунок продуктивності печі за даним асортиментом:

4.1 Хліб «Січковий» масою 0,5 кг випікається на печі «Gostol»

Дані необхідні для розрахунків:

Хліб «Січковий» масою – 0,5 кг

Тривалість випікання в печі – 45 хв

Розміри поду печі – 2100*12000 мм

Діаметр хліба «Січковий» – 180 мм

Проміжок між виробами приймаємо 30мм

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100 - 50}{180 + 50} = 8,9$$

В даних розрахунках правило округлення не застосовуємо.

То ж приймаємо 8 шт

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000 - 20}{180 + 20} = 59,9 \text{ шт}$$

В розрахунках отримали ціле число, його й приймаємо – 59 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{8 \times 59 \times 0,5 \times 60}{41} = 342 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.4)

						Лист
						22
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{доб} = 342 \cdot 23 = 7866 \text{ кг/добу}$$

4.2 Хлібець «Докторський» масою 0,2 кг випікається на ротаційній печі «Кумкауа»

Дані необхідні для розрахунків:

Хлібець «Докторський» масою – 0,2 кг

Тривалість випікання в печі – 25 хв

Розміри листа – 600*800 мм

Кількість листів на вагонетці – 16 шт

Діаметр хлібців «Докторський» – 140 мм

Проміжок між виробами приймаємо 30мм

Кількість виробів по ширині листа розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{600-30}{140+30} = 3,35.$$

В даних розрахунках правило округлення не застосовуємо.

То ж приймаємо 3 шт.

Кількість рядів виробів по довжині листа розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{800-30}{140+30} = 4,5.$$

В даних розрахунках правило округлення не застосовуємо.

То ж приймаємо 4 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 0,2 \cdot 60}{25} = 92,16 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність ротаційної печі розраховуємо за формулою – (4.4)

$$P_{доб} = 92,16 \cdot 23 = 2119,68 \text{ кг/добу}$$

Для хлібців «Докторський» передбачено 2 ротаційні печі «Кумкауа»

$$P_{год} = 92,16 \times 2 = 184,32 \text{ кг/год}$$

$$P_{доб} = 184,32 \cdot 23 = 4239,36 \text{ кг/добу}$$

4.3. Батон «Домашній» масою - 0,4кг випікається на печі Кумкауа

Тривалість випікання в печі – 26 хв

Розміри поду печі – 2100*12000 мм

Розміри батону «Домашній» :

- по ширині – 280 мм;
- по довжині – 100 мм;

Проміжок між виробами приймаємо 30мм

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,6$$

В даних розрахунках правило округлення не застосовуємо.

То ж приймаємо 6 шт.

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000 - 30}{100 + 30} = 92,08$$

В даних розрахунках правило округлення не застосовуємо.

						Лист
						23
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

То ж приймаємо 92 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{92 \times 6 \times 0,4 \times 60}{26} = 509,54 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.4)

$$P_{доб} = 509,54 \cdot 23 = 11719,42 \text{ кг/добу}$$

Після розрахунку продуктивності печей за годину розробляють графік роботи печей протягом доби.

Марка печі	Години доби			
	1 зміна 8.00-19.30год.	19.30- 20.00	2 зміна 20.00-7.30год.	7,30- 8,00
1. Тунельна піч «Gostol»	*****		*****	
2. Ротаційна піч «Kumkaua»	-----		-----	
3. Тунельна піч «Kumkaua»	^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^		^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^	

Рис.4.1 Графік завантаження печей протягом доби

*****	— хліб «Січовий»
-----	— хлібець «Докторський»
^^^^^^	— батон «Домашній»
	— перерва

Таблиця 4.1 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Тунельна піч «Gostol»	Хліб «Січовий»	342	23	7866
2	Ротаційна піч «Kumkaua»	Хлібець «Докторський»	92,16	23	2119,68
3	Ротаційна піч «Kumkaua»	Хлібець «Докторський»	92,16	23	2119,68
4	Тунельна піч «Kumkaua»	Батон «Домашній»	509,54	23	11719,42
Всього			1035,85		23824,78

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів		
		Хліб «Січовий»	Хлібець «Докторський»	Батон «Домашній»
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G_v	0,5	0,2	0,4
Масова частка вологи, %	W_v	47,0	44,0	42,0
Пористість, не менше	P	46,0	-	70,0
Кислотність, не більше	K	8,0	4,0	2,5
<i>Розміри виробів:</i>				
Ширина, довжина, мм	B	180*180	140x140	100*280
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>				
Борошно пшеничне в/с	G_b	-	83	100
Борошно пшеничне Іс	G_b	60	-	-
Борошно житнє обдирне	G_b	40	-	-
Висівки пшеничні	$G_{вис}$	-	17	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	0,5	0,8	1,5
Сіль кухонна	G_c	1,8	1,2	1,3
Цукор білий	$G_{ц}$	1,5	5,0	3,0
Масло вершкове	$G_{мас}$	-	2,5	-
Маргарин столовий 82%	$G_{мар}$	-	-	1,5
Молоко сухе знежирене	$G_{мол.с}$	-	-	1,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість 1 фази, %	$W_{з/о}$	71	44	70
Тривалість бродіння 1 фази, хв.	$T_{з/о}$	180-240	200-240	360-420
Вологість тіста, %	W_m	48,0	44,5	42,5
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_t	60-90	40-60	40-60
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	45-60	35-55	30-45
Тривалість випікання, хв	τ_v	41	25	26
Розміри поду печі, мм	$L*B$	2100*12000	600*800	2100*12000
Концентрація розчину солі	$G_{р.с.}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру	$G_{р.ц.}$	50	50	50
Втрати борошна до замішування тіста, %	g_b	0,03	0,03	0,03
Затрати під час бродіння напівфабрикатів, %	$g_{бр}$	3,2	2,9	2,1
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	$g_{обр}$	1,0	1,0	1,0

Продовження таблиці 4.1-Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні познач ення	Значення показників і параметрів		
		Хліб «Січовий»	Хлібець «Докторський»	Батон «Домашній»
Затрати на упікання,% від маси тістової заготовки	g _{уп}	9,5	11,0	11,5
Затрати під час укладання гарячого хліба, %	g _{укл}	0,7	0,5	0,5
Затрати під час усихання,%	g _{ус}	3,6	3,0	3,0
Втрати з ломом і кри- хтами,%до маси ости-лого хліба	g _{кр}	0,014	0,03	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів,% до маси хліба	g _{нет}	0,2	0,4	0,4
Втрати від перероблення браку, %до маси борошна	g _{бр}	0,014	0,02	0,02

5.2. Розрахунок пофазних рецептур.

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Січовий» подовий, масою 0,5 кг.

Для розрахунків складаємо таблицю, в якій відображається маса кожного виду сировини, що використовується для приготування тіста, вміст СР в сировині, а також масова частка вологи в ній.

Таблиця 5.2— Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині хліба «Січовий» подовий, масою 0,5 кг.

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль	1,8	-	1,8
Цукор білий	1,5	0,15	1,5
Всього	103,8		88,925

Визначаємо вологість тіста (W_m), %:

$$W_m = W_{xl} + n, \quad (5.1)$$

де W_{xl} — вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %;

n — різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

Для хлібобулочних виробів масою до 0,5кг $n=0,5\%$, понад 0,5кг — 1% , для дрібноштучних виробів — 0% , для житнього і житньо-пшеничного хліба — 1% .

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

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою:

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

$$G_m = \frac{88,925 - 100}{100 - 48} = 171,01 \text{ кг}$$

Кількість води загальна в тісто (G_g), кг:

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

$$G_m = 171,01 - 103,8 = 67,21 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо 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.

$$G_{c.p.} = \frac{1,8 \times 100}{26} = 6,9 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_g^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

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

$$G_g^{c.p.} = 6,9 - 1,8 = 5,1 \text{ кг}$$

						Лист
						27
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

$$G_{др.с} = 0,5 + (0,5 \times 3) = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_в^{др.сусп.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_в^{др.сусп.} = G_{др.сусп} - G_{др} \quad (5.7)$$

$$G_в^{др.сусп.} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{ц.р}$), кг, визначаємо за формулою:

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

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_в^{ц.р.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_в^{ц.р.} = 3 - 1,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Масу води в тісті ($G_в^m$), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі, цукру та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою:

$$G_в^m = G_в - G_в^{п.с} - G_в^{цукр.р} - G_в^{др.с} \quad (5.8)$$

$$G_в^m = 67,21 - 5,1 - 1,5 - 1,5 = 59,11 \text{ кг}$$

Всю воду, що залишається для приготування тіста, використовуємо для приготування закваски, тобто тісто готуємо без заливу води:

$$G_в^m = G_в^з \quad (5.9)$$

$$G_в^m = G_в^з = 59,11 \text{ кг}$$

Для розпушення житньо-пшеничного тіста використовуємо рідкі житні закваски. При приготуванні тіста на рідкій заквасці задають її масову частку вологи $W_з$, %.

Кількість борошна в заквасці ($G_б^з$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_б^з = \frac{G_в^з \times (100 - W_з)}{W_з - W_б} \quad (5.10)$$

$$G_б^з = \frac{59,11 \times (100 - 71)}{71 - 14,5} = 30,34 \text{ кг}$$

Кількість закваски ($G_з$), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_з = G_в^з + G_б^з \quad (5.11)$$

$$G_з = 59,11 + 30,34 = 89,45 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3— Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Січовий» масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	Оброблення
Борошно житнє обдирне	40,0	30,34	8,66	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	—	60,0	—
Дріжджова суспензія	2,0	—	2,0	—

Сольовий розчин	6,9	–	6,9	–
Цукровий розчин	3,0	-	3,0	
Закваска	-	-	89,45	-
Вода	59,11	59,11	-	-
Всього	171,01	89,45	170,01	1,0

Масу закваски попереднього приготування ($G_{см.з}$), кг обчислюємо за формулою:

$$G_{см.з} = \frac{\%см.з \times G_3}{100}, \text{ кг} \quad (5.12)$$

$$G_{ст.з} = \frac{50 \times 89,45}{100} = 44,725 \text{ кг}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування ($G_6^{см.з}$), кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{см.з} = \frac{G_{см.з} \times (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.13)$$

$$G_6^{ст.з} = \frac{44,725 \times (100 - 71)}{100 - 14,5} = 15,17$$

Масу води ($G_6^{см.з}$), кг, у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_6^{см.з} = G_{см.з} - G_6^{ст.з} \quad (5.14)$$

$$G_В^{ст.з} = 44,725 - 15,17 = 29,555 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші ($G_{ж.с.}$), кг, визначаємо з формули:

$$G_{ж.с} = G_3 - G_{см.з} \quad (5.15)$$

$$G_{ж.с} = 89,45 - 44,725 = 44,725$$

Масу борошна і води у живильній суміші ($G_6^{ж.с.}$) та ($G_6^{ж.с.}$), кг, обчислюємо за формулами:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з} \quad (5.16)$$

$$G_6^{жив.с} = 29,555 - 15,17 = 14,385$$

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з} \quad (5.17)$$

$$G_В^{жив.с} = 59,11 - 29,555 = 29,555$$

Таблиця 5.4 — Рецептúra приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска попереднього приготування	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	15,17	14,385	–
Вода	29,555	29,555	–
Закваска	–	–	45,725
Живильна суміш	–	–	45,725
Разом	44,725	44,725	89,45

5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для хлібців «Докторський» подовий, масою 0,2 кг.

Готується двофазним способом, а саме на традиційній опарі з дозуванням висівок в опару.

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою – (5.1)

$$W_T = 44 + 0,2 = 44,2\%$$

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Для розрахунку маси сухих речовин у сировині складаємо таб. 5.6

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	83,0	14,5	70,965
Висівки пшеничні	17,0	15,5	14,365
Дріжджі пресовані	0,8	75,0	0,224
Сіль	1,2	-	1,2
Цукор білий	5,0	0,15	5,0
Масло вершкове	2,5	16,0	2,1
Разом	109,5		93,854

Розраховуємо вихід тіста за формулою (5.2)

$$G_T = \frac{93,854 \times 100}{100 - 44,2} = 167,60 \text{ кг}$$

Кількість води загальна в тісто (G_6), кг: (5.3)

$$G_6 = 167,6 - 109,5 = 58,1 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою: (5.4)

$$G_{c.p.} = \frac{1,2 \times 100}{26} = 4,6 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою: (5.5)

$$G_6^{c.p.} = 4,6 - 1,2 = 3,4 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{ц.р.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{ц.р.} = \frac{5 \times 100}{50} = 10 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_6^{ц.р.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_6^{ц.р.} = 10 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Таблиця 5.6 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині, що йде на приготування опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	43	14,5	36,765
Пшеничні висівки	17	15,5	14,365
Дріжджі пресовані	0,8	75,0	0,224
Разом	60,8		51,354

Розраховуємо кількість опари за формулою:

$$G_o = \frac{G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o} \quad (5.18)$$

де G_{cp}^o – маса сухих речовин сировини, що йде на приготування опари, кг;
 W_o – вологість опари,

$$G_o = \frac{51,354 \cdot 100}{100 - 44} = 91,7 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою: (5.6)

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

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_g^{др.суп.}$), кг, визначаємо за формулою:
 (5.7)

$$G_{др.с} = 3,2 - 0,8 = 2,4 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що йде на приготування опари за формулою:

$$G_g^o = G_o - \sum G_{сир} - G_g^{др.с} \quad (5.19)$$

$$G_B = 91,7 - 60,8 - 2,4 = 28,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з опарою, розчином солі та дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_g^m = G_g - G_B^o - G_g^{cp} - G_B^{др.с} \quad (5.20)$$

$$G_B = 47,3 - 28,5 = 18,8 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста на опарі для хлібців «Докторський», масою 0,2 кг

Сировина	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пш.в/с	83,0	43,0	40,0
Висівки шеничні с	17,0	17,0	-
Дріжджова суспензія	3,2	3,2	-
Сольовий розчин	4,6	-	4,6
Цукровий розчин	10,0	-	10,0
Масло вершкове	2,5	-	2,5
Вода	47,3	28,5	18,8
Опара	-	-	91,7
Разом	167,6	91,7	167,6

5.2.3 Розрахунок по фазній рецептурі для батонів «Домашній» масою 0,4

Батони «Домашній» готуються безопарним способом з використанням (КМКЗ).

Для розрахунку маси сухих речовин у сировині складаємо таб. 5.9

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Цукор білий	3,0	0,15	3,0
Маргарин столове зі вмістом жиру 82%	1,5	17,0	1,245
Молоко сухе знежирене	1,0	4,0	0,96
Разом	108,3		92,38

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою – (5.1)

$$W_T = 41,5 + 0,5 = 42,0\%$$

Розраховуємо вихід тіста за формулою: (5.2)

$$G_m = \frac{92,38 \cdot 100}{100 - 42,0} = 159,28 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою (5.3):

$$G_g^m = 159,28 - 108,3 = 50,98 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p}$), кг, визначаємо за формулою: (5.4)

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою: (5.5)

$$G_g^{p.c} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою: (5.5)

$$G_{dp.c} = 1,5 + 3 \cdot 1,5 = 6 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою: (5.6)

$$G_g^{dp.c} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{ц.p}$), кг, визначаємо за формулою: (5.7)

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

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_g^{ц.p}$), кг, визначаємо за формулою (5.8):

$$G_g^{1m} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг.}$$

Розраховуємо пшеничну закваску.

Масу борошна в КМКЗ визначаємо за формулою (5.21) :

									Лист
									32
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_{б.КМЗК} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,8 \text{ , кг}$$

Маса води, що вноситься з КМЗК, визначається за формулами (5.22)

$$G_{в.КМЗК} = 8 - 2,8 = 5,2 \text{ кг.}$$

Маса борошна що вноситься під час замішування тіста визначається за формулами (5.23)

$$G_{в.КМЗК} = 100 - 2,8 = 97,2 \text{ кг.}$$

Маса води, яку треба внести під час замішування тіста визначається за формулами (5.24)

$$G_6^{1m} = 50,98 - 3,7 - 3 - 4,5 - 5,2 = 34,58 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9 - Пофазна рецептура приготування тіста на КМКЗ для батонів «Домашній», масою 0,4 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМЗК	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	2,8	97,2
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Розчин солі	5,0	-	5,0
Розчин цукру	6,0	-	6,0
Маргарин столовий	1,5	-	1,5
Молоко сухе знежирене	1,0	-	1,0
Вода	39,78	5,2	34,58
КМЗК	-	-	8,0
Разом	159,28	8,0	159,28

5.3. Розрахунок виходу хліба.

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

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{ум} + B_{бр}), \quad (5.26)$$

де B_{δ} — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

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

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

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

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

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

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

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

$B_{ум}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{бр}$ — втрати від переробки браку.

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

5.3.1 Розрахунок виходу хліба «Січовий», масою 0,5 кг

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

$$G_{сир} = 60 + 40 + 0,5 + 1,8 + 1,5 = 103,8$$

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

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (5.27)$$

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

$$W_c = \frac{60,0 \times 14,5 + 40,0 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,8 \times 0 + 1,5 \times 0,15}{103,8} = 14,33\%$$

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

$$G_T = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} \quad (5.28)$$

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

$$G_T = \frac{103,8 \times (100 - 14,33)}{(100 - 48,0)} = 171,01 \text{ кг}$$

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

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_T} \quad (5.29)$$

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

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,033\%$$

						Лист
						34
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$B_m = q_T \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_T} \quad (5.30)$$

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,3}{100 - 48,0} = 0,1\%$$

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

$$z_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_T)} \quad (5.31)$$

$$z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (103,8 - 0,8) \times (100 - 14,33)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48,0)} = 2,8\%$$

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

$$z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_T - W_6}{100 - W_T} \quad (5.32)$$

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{48,0 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,52\%$$

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

$$z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр})]}{100} \quad (5.33)$$

$$z_{уп} = \frac{9,5 \times [171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52)]}{100} = 15,57\%$$

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

$$z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп})]}{100} \quad (5.34)$$

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57)]}{100} = 1,1\%$$

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

$$z_{ус} = \frac{q_{ус} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп} + z_{укл})]}{100} \quad (5.35)$$

$$z_{ус} = \frac{3,6 \times [171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1)]}{100} = 5,3\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку B_6 слід зважити на те, що значення $q_{кр}$ і $q_{бр}$ в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр\ хл} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (5.36)$$

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{141,8} = 0,014\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{q_{бр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (5.37)$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{141,8} = 0,014\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр\ хл} \times [G_T - (B_6 + B_T + z_{бр} + z_{обр} + z_{уп} + z_{укл} + z_{ус})]}{100} \quad (5.38)$$

						Лист
						35
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр_хл} \times [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.39)$$

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (5.40)$$

$$B_{шт} = \frac{0,2 \times [171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Січковий»:

$$B_x = 171,01 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 145,24\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Січковий» 145,24%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 144,5%.

5.3.2 Розрахунок виходу хлібця «Докторський»

Вихід тіста розраховуємо за формулою:

$$G_T = \frac{93,854 \times 100}{100 - 44} = 167,6 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, за формулою:

$$W_c = \frac{83,0 \times 14,5 + 17,0 \times 15,5 + 0,8 \times 75,0 + 1,2 \times 0 + 5,0 \times 0,15 + 2,5 \times 16}{109,5} = 14,32\%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (109,5 - 0,2) \times (100 - 14,32)}{1,96 \times 100 \times (100 - 44,0)} = 2,3\%$$

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, за формулою:

$$B_б = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,05\%$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикату до посадки в піч, за формулою:

$$B_б = \frac{0,05 \times (100 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,06\%$$

Затрати борошна при обробленні тіста, за формулою:

$$Z_{обр} = \frac{1(44 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,51 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні розраховуємо за формулою:

						Лист
						36
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{уп} = \frac{8,0[167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3)]}{100} = 13,17\text{кг}$$

Затрати в період виходу хліба з печі розраховуємо за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{0,5[(167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,17))]}{100} = 0,8\text{кг}$$

Затрати при зберіганні хліба(усихання), за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{4,5[167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,17 + 0,8)]}{100} = 6,2\text{кг}$$

Втрати у штучному хлібі, за формулою:

$$B_{шт} = \frac{0,4[167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,17 + 0,8 + 6,2)]}{100} = 0,54\text{кг}$$

Втрати у вигляді крихти та лому розраховуємо за формулою:

$$B_{кр} = \frac{0,02[167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,17 + 0,8 + 6,2 + 0,54)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Втрати від переробки бракованих виробів, за формулою:

$$B_{бр} = \frac{0,02[167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,17 + 0,8 + 6,2 + 0,54 + 0,03)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хлібців «Докторський» за формулою:

$$B_x = 167,6 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,17 + 0,08 + 6,2 + 0,54 + 0,03 + 0,03) = 144,63 \text{ кг}$$

Розрахунковий вихід хлібців «Докторський» 144,63%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 144,0%.

5.3.3 Розрахунок виходу батонів «Домашній» масою 0,4 кг

Вихід тіста розраховуємо за формулою

$$G_t = \frac{92,38 \times 100}{100 - 42} = 159,28 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, за формулою:

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75,0 + 1,3 \cdot 0 + 3 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 17 + 1 \cdot 4}{100 + 1,5 + 1,3 + 3 + 1,5 + 1} = 14,7\%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (108,3 - 0,4) \times (100 - 14,7)}{1,96 \times 100 \times (100 - 42,0)} = 2,4\%$$

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,7)}{100 - 42,0} = 0,05\text{кг}$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикату до посадки в піч, за формулою:

$$B_m = \frac{0,05(100 - 14,7)}{100 - 42,0} = 0,06\text{кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста, за формулою:

$$Z_{обр} = \frac{1(42 - 14,5)}{100 - 42,0} = 0,51\text{кг}$$

Затрати борошна при випіканні розраховуємо за формулою:

						Лист
						37
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{yn} = \frac{8[159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4)]}{100} = 12,5\text{кг}$$

Затрати в період виходу хліба з печі розраховуємо за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{0,8[159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4 + 12,5)]}{100} = 1,3\text{кг}$$

Затрати при зберіганні хліба(усихання),за формулою:

$$Z_{yc} = \frac{4,5[159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4 + 12,5 + 1,3)]}{100} = 6,4\text{кг}$$

Втрати у штучному хлібі, за формулою:

$$B_{шт} = \frac{0,4[159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4 + 12,5 + 1,3 + 6,4)]}{100} = 0,6\text{кг}$$

Втрати у вигляді крихти та лому розраховуємо за формулою:

$$B_{кр} = \frac{0,02[159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4 + 12,5 + 1,3 + 6,4 + 0,6)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Втрати від переробки бракованих виробів, за формулою:

$$B_{бр} = \frac{0,02[159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4 + 12,5 + 1,3 + 6,4 + 0,6 + 0,03)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід батонів «Домашній» за формулою:

$$B_x = 159,28 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,4 + 12,5 + 1,3 + 6,4 + 0,6 + 0,03 + 0,03) = 135,4 \text{ кг}$$

Розрахунковий вихід батонів «Домашній» 135,4%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 134,0%.

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

Таблиця 5.10 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Січовий»	171,01	145,24	144,5
Хлібець «Докторський»	167,6	144,63	144,0
Батон «Домашній»	159,28	135,4	134,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

5.4.1 Хліб «Січковий»

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

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

$$K_{зав} = E_3 / G_3, \quad (5.41)$$

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

$$K_{зав} = 225 / 89,4 = 2,515$$

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

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} \times 100}{B_{хл}}, \quad (5.42)$$

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

$B_{хл}$ – плановий вихід хліба, %.

$$G_6^{год} = \frac{342,0 \times 100}{144,5} = 236,68 \text{ кг/год}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 \times 60} \quad (5.43)$$

$$K_{хв} = \frac{236,68}{100 * 60} = 0,039$$

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

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{уп}) \times (100 - G_{ус})} \quad (5.44)$$

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

$G_{уп}$ – упікання, %;

$G_{ус}$ – усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 9,5) \times (100 - 3,6)} = 0,57 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Січковий» наведена в таблиці 5.11

						Лист
						39
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Січковий» масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	-	2,37
Борошно житнє обдирне	76,31	0,34
Дріжджова суспензія		0,08
Сольовий розчин		0,27
Цукровий розчин		0,12
Закваска		3,53
Вода	148,66	-
Всього	224,97	6,71

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °C, розраховують за формулою

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{б}^{нф} \cdot c_{б} (t_{нф} - t_{б})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n$$

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

$$t_e^{закв} = 26 + \frac{1.77 \cdot 1,257(26 - 12)}{3.83 \cdot 4,19} + 2 = 29.9^{\circ}C$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою

$$c_{нф} = \frac{G_{б}^{нф} \cdot c_{б} + G_e^{нф} \cdot c_e}{G_{нф}}$$

де $G_{б}^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ — кількість опари, кг; $c_{б}$ і c_e — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·K.

$$c_{закв} = \frac{1.77 \cdot 1,257 + 3.83 \cdot 4,19}{5.6} = 3,26 \text{ кДж / кг} \cdot K$$

						Лист
						40
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.12 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Січовий» масою 0,5 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28-30	29-31
Кінцева кислотність, град	9,0-12,0	7,0-9,0
Вологість, %	71	48,0
Тривалість бродіння, хв	210	60
Маса шматків тіста, кг	0,57	
Тривалість вистоювання, хв	40	
Температура у вистійній шафі, °С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80	
Тривалість випікання, хв	41	
Температура пекарної камери, °С: I зона	290-310	
II зона	240-260	
III зона	210-230	
IV зона	180-200	

5.4.2 Хлібців «Докторський» масою 0,2 кг

При порційному приготуванні напівфабрикату коефіцієнт перерахунку обчислюємо у залежності від допустимої величини завантаження діжі борошном G_6^D . обчислюємо за формулою

$$G_6^D = \frac{g_6 \cdot V_d}{100} \quad (5.45)$$

Де g_6 – маса борошна, кг завантаженого на 100дм^3 геометричного об'єму діжі; V_d – геометричний об'єм діжі, дм^3

$$G_6^D = \frac{30 \cdot 250}{100} = 75,0\text{кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{G_6^D}{100} \quad (5.46)$$

$$K_{діж} = \frac{75,0}{100} = 0,75$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хлібців «Докторський» наведена в таблиці 5.14

						Лист
						41
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібців «Докторський» масою 0,2 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/заміс	Тісто, кг/заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	32,25	30,0
Висівки пшеничні	12,75	-
Дріжджова суспензія	2,4	-
Сольовий розчин	-	3,45
Цукровий розчин	-	7,5
Масло вершкове	-	1,88
Вода	21,38	14,1
Опара	-	68,78
Всього	68,78	125,71

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, розраховану за формулою (5.44)

$$n_{шм}^m = \frac{0,2 \times 100 \times 100}{(100-8) \times (100-4,5)} = 0,28 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою(38)

$$t_e^0 = 26 + \frac{50 \cdot 1,257(26-12)}{23.6 \cdot 4,19} + 2 = 37^\circ \text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою(39)

$$c_{нф} = \frac{50 \cdot 1,257 + 23.6 \cdot 4,19}{81.6} = 1.98 \text{ кДж / кг} \cdot \text{K}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^T , °С, обчислюють за формулою- (40)

$$t_e^T = 27 + \frac{50 \cdot 1,257(26-12)}{23.6 \cdot 4,19} + \frac{81.6 \cdot 1,98(26-26)}{19.29 \cdot 4,19} + 2 = 37.9^\circ \text{C}$$

Таблиця 5.14 – Технологічний режим приготування тіста для хлібців «Докторський» масою 0,2 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °С	28-29	29-30
Кінцева кислотність, град	4,5-5,0	4,0
Вологість, %	44,0	44,2
Тривалість бродіння, хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста, кг	1,19	
Тривалість вистоювання, хв	35-45	
Температура у вистійній шафі, °С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80	
Тривалість випікання виробів, хв	47-52	
Температура пекарної камери, °С:	160-210	

5.4.3 Батони «Домашній» масою 0,4 кг

Батони «Домашній» готується безопарним способом, з використанням КМКЗ.

Закваска готується порційним способом у заварювальній машині ХЗМ-300, тісто – періодичним способом в тістомісильній машині з відкатною діжою Kumkaа SP 250M.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски $K_{зав}$, обчислюється за формулою (3.41):

$$K_{зав} = 225/8 = 28,125$$

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 250 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою (5.45)

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 250}{100} = 75,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.46):

$$K_{діж} = \frac{75,0}{100} = 0,75$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батонів «Домашній» наведена в таблиці 5.15

Таблиця 5.15 Виробнича рецептура приготування тіста для батону «Домашній» масою 0,4 кг

Сировина і напівфабрикати	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	78,75	72,9
Дріжджова суспензія	-	4,5
Розчин солі	-	3,75
Розчин цукру	-	4,5
Маргарин столовий	-	1,125
Молоко сухе знежирене	-	0,75
Вода	146,25	25,935
КМКЗ	-	6
Разом	225,0	119,46

Знаходимо температуру води для замішування КМКЗ, для батону «Домашній» за формулою (5.48):

$$t_B^{КМКЗ} = 37 + \frac{2,8 \cdot 1,8 \cdot (37 - 15)}{5,2 \cdot 4,2} + 2 = 44^\circ\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста $t_g^T, ^\circ\text{C}$ для батону «Домашній» розраховуємо за формулою (5.49):

$$t_g^m = 30 + \left(\frac{97,2 \cdot 1,8(30 - 15)}{34,58 \cdot 4,2} \right) + \left(\frac{2,8 \cdot 1,8(30 - 37)}{5,2 \cdot 4,2} \right) = 50,7^\circ\text{C}$$

Розрахунок маси шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, для батону «Домашній» масою 0,4 кг за формулою (5.44):

$$n_{шм}^T = \frac{0,4 \times 100 \times 100}{(100 - 8,0) \times (100 - 4,5)} = 0,46\text{кг}$$

Технологічний режим приготування батонів «Домашній» наведено в таблиці 5.16

Таблиця.5.16 - Технологічний режим приготування батонів «Домашній» масою 0,4 кг

Параметри процесів	Одини-ці вимірювання	КМКЗ	Тісто
Температура початкова	°C	28-32	27-30
Тривалість бродіння	год	8-16	0,5-1,0
Кислотність кінцева	град	16-18	2,5±0,5
Вологість	%	71	42,5±0,5
Маса шматка тіста	кг	-	0,46
Тривалість вистоювання	хв	-	40-50
Температура у вистійній шафі	°C	-	35±5
Тривалість випікання	хв	-	26
Температура пекарної камери	°C	-	220±20

5.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою:

$$G_6^{zod} = \frac{P_{zod} \times 100}{B_{хл}}, \quad (5.50)$$

де P_{zod} — годинна продуктивність печі, кг/год;

$B_{хл}$ — плановий вихід хліба, %.

Добова витрата борошна (G_6^{dob}), кг/доб, визначається за формулою

$$G_6^{dob} = G_6^{zod} \times 23 \quad (5.51)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{dob} \times C}{100}, \quad (5.52)$$

де С — витрата сировини за рецептурою на 100кг борошна.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу. Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

5.5.1 Хліб «Січковий»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули, $V_{хл}$ становить 144,5%.

$$G_{б}^{год} = \frac{342.0 \times 100}{144.5} = 236.68$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного:

$$G_{б_ж.обд}^{год} = \frac{342 \times 40}{144.5} = 94.67 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного I сорту:

$$G_{б_пш.Ic}^{год} = \frac{342.0 \times 60}{100} = 142.01 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна визначається за формулою (5.51):

$$G_{б}^{доб} = 236.68 \times 23 = 5443.64 \text{ кг/год}$$

— житнє обдирне:

$$G_{б_ж.обд}^{доб} = 94.67 \times 23 = 2177.41 \text{ кг/добу}$$

— пшеничне I сорту:

$$G_{б_Ic}^{доб} = 142.01 \times 23 = 3266.23 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{5443.64 \times 0,5}{100} = 27.218 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^m = \frac{1,8 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,83$$

$$q_c = \frac{5443.64 \times 1,83}{100} = 99,6 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{5443.64 \times 1,5}{100} = 81,65 \text{ кг/добу}$$

5.5.2 Хлібці «Докторський»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули, $V_{хл}$ становить 144,0%.

$$G_{б}^{год} = \frac{184,32 \times 100}{144,0} = 128 \text{ кг/год}$$

— пшеничне вищого сорту:

$$G_{б}^{год} = \frac{184,32 \times 83,0}{144,0} = 106,24 \text{ /год}$$

— висівки пшеничні:

$$G_{б}^{год} = \frac{184,32 \times 17,0}{144,0} = 21,76 \text{ /год}$$

Добова витрата борошна визначається за формулою (5.51):

$$G_{б}^{доб} = 128 \times 23 = 2944 \text{ кг/год}$$

— пшеничне вищого сорту:

$$G_{б_п.вищ.с}^{доб} = 106,24 \times 23 = 2443,52 \text{ кг/добу}$$

— висівки пшеничні:

						Лист
						45
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{вис.пш}}^{\text{доб}} = 21,76 \times 23 = 500,48 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{2944 \times 0,8}{100} = 23,55 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^m = \frac{1,2 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,22$$

$$q_c = \frac{2944 \times 1,22}{100} = 35,92 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

$$q_{\text{цук}} = \frac{2944 \times 5,0}{100} = 147,2 \text{ кг/добу}$$

Масло вершкове:

$$q_{\text{пат}} = \frac{2944 \times 2,5}{100} = 73,6 \text{ кг/добу}$$

5.5.3 Батони «Домашній»

Годинні витрати борошна вишого сорту обчислюють за формулою (5.50):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{509,54 \times 100}{134,0} = 308,25 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо добові витрати борошна, кг/год за формулою (5.51)

$$G_6^{\text{доб}} = 308,25 \cdot 23 = 7089,75 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{7089,75 \times 1,5}{100} = 106,35 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^m = \frac{1,3 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,32$$

$$q_c = \frac{7089,75 \times 1,32}{100} = 92,17 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

$$q_{\text{ц}} = \frac{7089,75 \times 3,0}{100} = 212,69 \text{ кг/добу}$$

Маргарин столовий:

$$q_{\text{мар.ст}} = \frac{7089,75 \times 1,5}{100} = 106,35 \text{ кг/добу}$$

Молоко сухе знежирене:

$$q_{\text{мол.сух}} = \frac{7089,75 \times 1,0}{100} = 70,9 \text{ кг/добу}$$

						Лист
						46
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.17 — Добові витрати сировини на хлібо заводі

Назва сировини	Хліб «Січовий»	Хлібець «Докторський»	Батон «Домашній»	Разом
Борошно житнє обдирне Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	40,0 2,18	—	—	2,18
Борошно пшеничне вищого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	83,0 2,44	100,0 7,1	9,54
Борошно пшеничне першого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	60,0 3,27	—	—	3,27
Висівки пшеничні Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	17,0 0,5	—	0,5
Дріжджі пресовані Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	0,5 0,027	0,8 0,024	1,5 0,11	0,16
Сіль кухонна харчова Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,8 0,1	1,2 0,035	1,3 0,1	0,24
Цукор білий Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,5 0,082	5,0 0,147	3,0 0,21	0,44
Масло вершкове Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	2,5 0,074	—	0,074
Маргарин столовий Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	1,5 0,11	0,11
Молоко сухе Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	1,0 0,07	0,07

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю 5.19.

						Лист
						47
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.18 - Запас сировини на заводі

Назва сировини	Добова витрата сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, днів	Потрібний запас сировини, т
Борошно пш. в. с.	9,54	Безтарне	3	28,62
Борошно пш. 1 с.	3,27	Безтарне	3	9,81
Борошно житнє	2,18	Безтарне	3	6,54
Висівки пшеничні	0,5	У мішках	3	1,5
Дріжджі пресовані	0,16	В ящиках	3	0,5
Сіль кухонна	0,24	У мішках	15	3,6
Цукор білий	0,44	У мішках	15	6,6
Масло вершкове	0,074	В ящиках	5	0,37
Маргарин столовий	0,11	В ящиках	5	0,55
Молоко сухе знежирене	0,07	В ящиках	3	0,21

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

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

$$N = \frac{G_0}{m}, \text{шт} \quad (5.52)$$

де G_0 – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба «Січковий»

$$N = \frac{7866,0}{0,5} = 15732 \text{шт}$$

Для хлібців «Докторський»

$$N = \frac{4239,36}{0,2} = 21196,8 \text{шт}$$

Для батонів «Домашній»

$$N = \frac{11717,9}{0,4} = 29299 \text{шт}$$

Кількість пакувальних кульків дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Отже, хліба «Січковий» масою 0,5 кг необхідно 15732 кульків для пакування, для хлібців «Докторський» масою 0,2 кг – 21196,8 кульків, а для батонів «Домашній» масою 0,4 кг – 29299 шт. кульків.

						Лист
						49
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

Для тарного зберігання сировини розраховуємо необхідну площу складу і холодильних камер F_C , m^2 , за формулою:

$$F_C = G_{\text{зап}} / q_{\text{сер}} * 1,5 \quad (6.1)$$

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

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

Площу холодильних камер для дріжджів $F_{\text{др}}$:

$$F_{\text{др}} = \frac{0,5}{0,54} * 1,5 = 1,39 m^2$$

Площу холодильних камер для маргарину $F_{\text{марг}}$:

$$F_{\text{маргар.}} = \frac{0,55}{0,4} * 1,5 = 1,88 m^2$$

Площу холодильних камер для масла $F_{\text{масг}}$:

$$F_{\text{мас.}} = \frac{0,37}{0,4} * 1,5 = 1,39 m^2$$

Площу складу для молока сухого $F_{\text{ол}}$:

$$F_{\text{мол.сух}} = \frac{0,21}{0,66} * 1,5 = 0,47 m^2$$

Площу складу для цукру $F_{\text{цук}}$:

$$F_{\text{цук}} = \frac{6,6}{0,8} * 1,5 = 12,38 m^2$$

Площу складу для солі $F_{\text{сол}}$:

$$F_{\text{сол}} = \frac{3,6}{0,8} * 1,5 = 6,75 m^2$$

Площу складу для висівок $F_{\text{вис}}$:

$$F_{\text{вис}} = \frac{1,5}{0,54} * 1,5 = 4,2 m^2$$

Отже, площа холодильної камери становить:

$$\sum F_{\text{хол.кам.}} = 1,39 + 1,88 + 1,39 = 4,66 m^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею $6 m^2$

Площа складу становить:

$$\sum F_{\text{склад}} = 0,47 + 12,38 + 6,75 + 4,2 = 23,8 m^2$$

Приймаємо склад площею $25 m^2$

Площу хлібосховища та експедиції S , m^2 , розраховують за формулою

$$S = \sum Si \cdot Pi, \quad (6.2)$$

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

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

$$S = 23,8 * 10 = 238 m^2$$

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

Площа експедиції:

$$238 * 0,2 = 47,6 m^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для:

						Лист
						50
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ремонті контейнерів – 15 – 25 м² ;
санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м² ;
прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного
працівника;
диспетчера – 4 м² на одного працівника;
комірників готової 48 продукції – 4 м² на одного працівника;
вантажників – 6 м² на одного вантажника; водіїв – 18 – 20 м²

						Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Розрахунок складу безтарного зберігання борошна

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N_c , шт., розраховують за формулою

$$N_c = \frac{G_{\delta}^{доб} \cdot \tau_{зб}}{V_{\delta}}, \quad (7.1)$$

де $G_{\delta}^{доб}$ – витрати борошна за добу, т; $\tau_{з}$ – норма запасу борошна, дів ($\tau_{з} = 3-7$); V_{δ} – місткість одного силосу, т.

Для борошна вищого сорту

$$N_c = \frac{9,54 \cdot 3}{30} = 0,954$$

приймаємо 1 шт

Для борошна першого сорту

$$N_c = \frac{3,27 \cdot 3}{30} = 0,33$$

приймаємо 1 шт

Для борошна житнього обдирного

$$N_c = \frac{2,18 \cdot 3}{30} = 0,22$$

приймаємо 1 шт

Отже, для зберігання запасу борошна на заводі необхідно 3 силосів ХЕ-160А. На підприємстві встановлено 3 силосів ХЕ-160А та 1 запасний.

Крім силосів, для безтарного зберігання борошна треба мати: приймальний пристрій, фільтри, перемикачі, живильники. Це обладнання не обчислюється, а вибирається залежно від потужності борошняних ліній.

Транспортування борошна здійснюється аерозольтранспортом і частина борошна транспортується гнучким шнеком.

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

Для розрахунку кількості борошняних ліній визначимо загальну кількість борошна за сортами: пшеничне вищий, перший, житнє обдирне.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\delta.л} = \frac{\Sigma G_{\delta}^{год}}{Q_{\delta.л}^{год}}, \quad (7.4)$$

де $\Sigma G_{\delta}^{год}$ – сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\delta.л}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача).

На заводі встановлені просіювачі Ш2-ХМВ потужністю 6 т/добу.

$$N_{\delta.л}^{s/c} = \frac{0,415}{5,5} = 0,08, \text{ приймаємо одну борошняну лінію;}$$
$$N_{\delta.л}^{n/c} = \frac{0,14}{5,5} = 0,03, \text{ приймаємо одну борошняну лінію;}$$

						Лист
						52
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{б.л}}^{\text{ж.обд}} = \frac{0,1}{5,5} = 0,02, \text{ приймаємо одну борошняну лінію.}$$

Отже, приймаємо по одній борошняній лінії для пшеничного борошна вищого сорту, для першого сорту та для борошна житнього обдирного, та одну запасну. Отже, передбачається 4 борошняних ліній.

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункеру та двохгодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункеру (V), м³, обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho_{\text{б}}}, \quad (7.5)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t — запас борошна у бункері, год;

ρ — об'ємна маса борошна, кг/м³; ($\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$).

Об'єм виробничих бункерів повинен забезпечити безперервну роботу протягом не менше двох годин (t=2год). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих бункерів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Для хліба «Січовий»

Для лінії з тунельною піччю марки «Gostol»/

Об'єм виробничого силосу для борошна житнього для приготування закваски становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,076 \times 8}{0,90} = 0,67 \text{ м}^3.$$

Об'єм виробничого силосу для борошна першого сорту для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,144 \times 2}{0,50} = 2,3 \text{ м}^3.$$

Об'єм виробничого силосу для борошна житнього для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,02 \times 8}{0,90} = 0,18 \text{ м}^3.$$

Для хлібців «Докторський»

Для лінії з ротаційною піччю Kumkaya LiDER250

Об'єм виробничого силосу для приготування опари становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,055 \times 8}{0,50} = 0,88 \text{ м}^3.$$

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,0512 \times 8}{0,50} = 0,82 \text{ м}^3.$$

Для батонів «Домашній»

Для лінії тунельною піччю Kumkaya TU 12*2.1

Об'єм виробничого силосу для приготування КМКЗ становить:

						Лист
						53
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{в.с} = \frac{0,008 \times 23}{0,50} = 0,39 \text{ м}^3.$$

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,300 \times 4}{0,50} = 2,4 \text{ м}^3.$$

З метою уніфікації обираємо виробничі силоси однакового об'єму. Встановлюємо силос виробничий ХЕ-112 місткістю 2,73 м³.

Знаючи продуктивність борошняної лінії, можна розрахувати тривалість заповнення виробничого силосу τ_3 , хв, за формулою:

$$\tau_3 = \frac{V_{в.с} \times \rho_b \times 60}{P_{б.л}^{год}}, \quad (7.6)$$

$V_{в.с}$ – об'єм встановленого виробничого силосу, м³;

ρ_b – об'ємна маса борошна, т/м³;

$P_{б.л}^{год}$ – продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5-10% меншою за продуктивність просіювача).

Для пшеничного борошна вищого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,73 \times 0,5 \times 60}{5,5} = 14,9 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна першого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,73 \times 0,49 \times 60}{5,5} = 15,6 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна житнього обдирного:

$$\tau_3 = \frac{2,73 \times 0,30 \times 60}{5,5} = 8,9 \text{ хв.}$$

Кількість виробничих силосів для приготування тіста – 4 шт., для опари – 1 шт., для закваски – 2 шт. Всього виробничих силосів марки ХЕ-112 – 7 шт.

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

7.3.1 Розрахунок місткостей для зберігання рідкої сировини

Об'єм ємкості V , дм³, для зберігання сольового розчину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{зан} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (7.7)$$

де $G_{зан}$ – запас солі (цукру), кг;

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

c – концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

ρ – густина розчину солі (цукру), кг/дм³.

Розраховуємо кількість місткостей за формулою:

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}, \quad (7.8)$$

де V – потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{міст}$ – об'єм стандартної місткості, м³.

Для приготування сольового розчину використовують механічний солерозчинник.

Об'єм баку для зберігання сольового розчину на добу розраховуємо за формулою:

						Лист
						54
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{240 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 923,08 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання сольового розчину

$$N_{\text{міст}} = \frac{923,08}{1400} = 0,7$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-45.

Об'єм баку для зберігання цукрового розчину на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{440 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 880 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину

$$N_{\text{міст}} = \frac{880}{1400} = 0,6$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-45.

Об'єм баку для зберігання розтопленого маргарину на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{110 \cdot 1,2}{0,98} = 134 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання маргарину

$$N_{\text{міст}} = \frac{134}{300} = 0,45$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-48.

Об'єм баку для зберігання розтопленого масла на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{74 \cdot 1,2}{0,98} = 90,6 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання масла

$$N_{\text{міст}} = \frac{90,6}{300} = 0,3$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-48.

Об'єм баку для зберігання дріжджової суспензії на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{160 \times 1,2}{0,4} = 480 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджової суспензії

$$N = \frac{480}{550} = 0,87$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-47.

7.3.2 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів для житньої закваски

Розрахунок включає обчислення об'єму закваски і живильної суміші та чанів для бродіння, а також кількості заварювальних машин та ритму їх роботи.

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{\text{закв}}$, дм³, обраховуємо за формулою:

									Лист
									55
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

$$V_{закв} = \frac{60 \times G_{закв}^{XB} \times \tau_{бр} \times K_0 \times K_{пп}}{\rho}, \quad (7.9)$$

де $G_{закв}^{XB}$ – хвилинні витрати закваски, кг; $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год; K_0 – коефіцієнт збільшення об'єму ($K_0 = 1,5$); $K_{пп}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування ($K_{пп} = 2,0$); ρ – густина закваски, кг/дм³ ($\rho = 1,05$).

$$V_{закв} = \frac{60 \times 6,71 \times 4,0 \times 1,5 \times 2,0}{1,05} = 4601,1 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{закв}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V}, \quad (7.10)$$

де V – об'єм стандартного чану, дм³.

$$N_{закв} = \frac{4601,1}{2100} = 2,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 ємностей ХЕ-44

Масу закваски в одному чані $G_{закв}^1$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \times G_{закв}^{XB} \times \tau_{бр}}{N_{закв}}, \quad (7.11)$$

де $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, хв.

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \times 6,71 \times 4,0}{5} = 322,08 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюємо за формулою:

$$r = \frac{60 \times \tau_{бр}}{N_{закв}} \quad (7.12)$$

$$r = \frac{60 \times 4,0}{5} = 48 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{зам}$, шт., у заварювальній машині розраховуємо за формулою:

$$N_{зам} = \frac{G_{закв}^1}{V_{роб} \times \rho}, \quad (7.13)$$

де $V_{роб}$ – робочий об'єм машини, дм³ (приймають на 25-30 % меншим геометричного об'єму, для ХЗМ-300 $V_{роб} = 225$); ρ – густина закваски, кг/дм³ ($\rho = 1,05$).

$$N_{зам} = \frac{322,08}{225 \times 1,05} = 1,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 2 \text{ замішування}$$

За кількістю замісів на один чан обчислюють ритм замішування $r_{зам}$, хв, за формулою

$$r_{зам} = \frac{r}{N_{зам}}. \quad (7.14)$$

Ритм замішування напівфабрикату має бути не менше допустимого $r_{зам}^{мін}$ (для напівфабрикату, який готують без заварювання борошна, $r_{зам}^{мін} = 20$ хв, у разі заварювання та подальшого оцукрювання заварки в ХЗМ-300 $r_{зам}^{мін} = 120$ хв).

$$r_{зам} = \frac{48}{1,2} = 40 \text{ хв}$$

						Лист
						56
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо ритм замішування не менший мінімально допустимого, то достатньо однієї заварювальної машини.

Отже, для приготування рідкої закваски необхідно 3 чани ХЕ-44 та одну заварювальну машину ХЗМ-300.

7.3.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів для КМКЗ

Розрахунок включає обчислення об'єму закваски і живильної суміші та чанів для бродіння, а також кількості заварювальних машин та ритму їх роботи.

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{закв}$, $дм^3$, обраховуємо за формулою:

$$V_{закв} = \frac{60 \times G_{закв}^{XB} \times \tau_{бр} \times K_0 \times K_{пп}}{\rho}, \quad (7.15)$$

де $G_{закв}^{XB}$ – хвилинні витрати закваски, кг; $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год; K_0 – коефіцієнт збільшення об'єму ($K_0 = 1,5$); $K_{пп}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування ($K_{пп} = 2,0$); ρ – густина закваски, $кг/дм^3$ ($\rho = 1,05$).

$$V_{закв} = \frac{60 \times 6 \times 7,0 \times 1,5 \times 2,0}{1,05} = 6720 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{закв}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{закв} = \frac{6720}{1500} = 4,48 \text{ шт, приймаємо 5 ємностей ХЕ-45}$$

Масу закваски в одному чані $G_{закв}^1$, кг, знаходимо за формулою :

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \times 9,8 \times 4,0}{5} = 470,4 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюємо за формулою:

$$r = \frac{60 \times 4,0}{5} = 48 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{зам}$, шт., у заварювальній машині розраховуємо за формулою :

$$N_{зам} = \frac{470,4}{225 \times 1,05} = 1,9 \text{ шт, приймаємо 2 замішувань.}$$

За кількістю замісів на один чан обчислюють ритм замішування $r_{зам}$, хв, за формулою :

$$r_{зам} = \frac{48}{2} = 24 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування не менший мінімально допустимого, то достатньо однієї заварювальної машини.

Отже, для приготування КМКЗ необхідно 5 чанів ХЕ-45 та одну заварювальну машину ХЗМ-300.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

7.4.1 Розрахунок обладнання для безперервного приготування густих напівфабрикатів для хліба «Січовий»

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії P_m , $кг/хв$, обчислюють за формулою

						Лист
						57
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_m = g_{нф} \cdot K_3, \quad (7.16)$$

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

$$N_{т.м.} = \frac{P}{P_m}, \quad (7.17)$$

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

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії для замішування тіста, кг/хв, обчислюють за формулою :

$$P_m = 6,71 * 1,08 = 7,25 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{д.і.}$, шт, визначаємо за формулою (7.18)

$$N_{т.м.} = \frac{7,25}{42} = 0,17, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (7.19):

$$V_T = \frac{3,94 \cdot 240 \cdot 100}{26} = 36379 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 3,7 \text{ м}^3.$$

7.4.2 Розрахунок обладнання для періодичного приготування густих напівфабрикатів для хлібців «Докторський»

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині періодичної дії «Кумкауа»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год марки «Кумкауа», обраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}}, \quad (7.20)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату, замішуваного в діжі, кг;

$\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{доп}$ – тривалість допоміжних операцій, хв (1-3 хв).

$$P = \frac{60 \times 125,71}{8+3} = 685,7 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою :

$$N = \frac{125,71}{685,7} = 0,18$$

Приймаємо одну тістомісильну машину «Кумкауа» з відкатною діжою.

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу G_{∂} , кг, за формулою:

$$G_{\partial} = \frac{V_{\partial} \times q}{100}, \quad (7.21)$$

де V_{∂} – об'єм діжі, дм³;

q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму діжі, кг.

$$G_{\partial} = \frac{250 \times 32,25}{100} = 80,6 \text{ кг.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

						Лист
						58
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_{200} = \frac{G_{\text{год}}}{G_{\text{г}}}, \quad (7.22)$$

де $G_{\text{г}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год.

$$D_{200} = \frac{218,7}{80,6} = 2,7 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{200}}, \quad (7.23)$$

$$r = \frac{60}{2,7} = 22 \text{ хв.}$$

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

Кількість діж D_m необхідних для бродіння тіста знаходимо за формулою:

$$D_m = \frac{2,7 * 60}{60} = 2,7 \text{ приймаємо } 3$$

$$D_n = \frac{2,7 * 13}{60} = 0,6 \text{ приймаємо } 1$$

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою:

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{тм.м}^{ни}$, хв, визначаємо за формулою:

$$\tau_{тм.м}^{ни} = \tau_{зам} + \tau_{зач}, \quad (7.24)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{зач}$ – тривалість зачищення, хв (1-3хв);

$$\tau_{тм.м}^{ни} = 8 + 2 = 10 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикату $N_{тм.м}$, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{тм.м} = \frac{\tau_{тм.м}^{ни}}{r} \quad (7.25)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

$$N_{тм.м} = \frac{10}{11,95} = 0,4 \text{ шт., приймаємо одну машину;}$$

Загальна кількість діж – 4 шт, тістомісильних машин – одна.

						Лист
						59
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.4.3 Розрахунок обладнання для періодичного приготування густих напівфабрикатів для батонів «Домашній»

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині періодичної дії «Кумкауа»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год марки «Кумкауа», обраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times 119,46}{8+3} = 651,6 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{119,46}{651,6} = 0,18$$

Приймаємо одну тістомісильну машину «Кумкауа» з відкатною діжою. Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу G_{∂}^{∂} , кг, за формулою :

$$G_{\partial}^{\partial} = \frac{250 \times 72,9}{100} = 182,25 \text{ кг.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{год}$, шт., розраховуємо за формулою :

$$D_{год} = \frac{420}{182,25} = 2,3 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату знаходять за формулою

$$r = \frac{60}{2,3} = 26,1 \text{ хв.}$$

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

Кількість діж D_m необхідних для бродіння тіста знаходимо за формулою:

$$D_m = \frac{2,3 * 60}{60} = 2,3 \text{ приймаємо } 3$$

$$D_n = \frac{2,3 * 13}{60} = 0,5 \text{ приймаємо } 1$$

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою:

$$D = 3+1=4 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{т.м.м}^{ни}$, хв, визначаємо за формулою :

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикату $N_{т.м.м}$, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{т.м.м} = \frac{10}{10,75} = 0,93 \text{ шт., приймаємо одну машину;}$$

Загальна кількість діж – 4 шт, тістомісильних машин – одна.

						Лист
						60
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

7.5.1 Розрахунок тістоподільників

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі.

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\partial.з}$, шт/хв, знаходять за формулою:

$$N_{m.з} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_b}, \quad (7.26)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g_b – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{N_{m.з} \cdot K}{P}, \quad (7.27)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K=1,04-1,05$); P – продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шматків за хвилину.

Для хліба «Січовий» на лінії з тунельною піччю «Gostol»

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок визначаємо за формулою (7.26):

$$N_{m.з} = \frac{342,0}{60 \cdot 0,5} = 11,4 \text{ шт, приймаємо } 12 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (7.27):

$$N = \frac{16 \cdot 1,05}{42} = 0,3 \text{ шт}$$

На лінії виробництва хліба «Січовий» на підприємстві встановлена одна тістоподільна машина ТМ «Gostol» SOCA M.01.

Для хлібів «Докторський» на лінії з ротаційною піччю Kumkaya LiDER 250

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (7.26):

$$N_{m.з} = \frac{184,32}{60 \cdot 0,2} = 15,36 \text{ шт, приймаємо } 16 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (7.27):

$$N = \frac{16 \cdot 1,05}{37} = 0,45 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва хлібців «Докторський» встановлюємо одну тістоподільну машину ТМ Kumkaya DM 2000.

Для батонів «Домашній» на лінії з тунельною піччю Kumkaya

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (7.26):

$$N_{m.з} = \frac{509,54}{60 \cdot 0,4} = 21,3 \text{ шт, приймаємо } 22 \text{ тістову заготовку}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (7.27):

$$N = \frac{28 \cdot 1,05}{60} = 0,5 \text{ шт.}$$

						Лист
						61
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{22 \times 1.05}{37} = 0.62 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва батонів «Домашній» встановлюємо одну тістоподільну машину ТМ Кумкауа DM 2000.

7.5.2 Розрахунок обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Для батонів «Домашній» масою 0,4

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

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{P_{год} \times \tau_{п.в}}{60 \times g}, \quad (7.28)$$

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{509,54 \times 4}{60 \times 0,4} = 84,9 \text{ приймаємо } 85 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колісок у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{п.в}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{кол}}, \quad (7.29)$$

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

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{85}{7} = 12,14 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання марки ТМ «Кумкауа» модель РМ 154.

						Лист
						62
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.5.3 Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Хліб «Січовий» масою 0,5 кг

Для лінії з тунельною піччю «Gostol».

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.б}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{P_{год} \times \tau_{o.б}}{60 \times g}, \quad (7.30)$$

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

$\tau_{o.б}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв;

g – маса виробу, кг.

Розраховуємо кількість тістових заготовок у шафі за формулою

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{342 \times 45}{60 \times 0,5} = 513 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колик для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.б}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{N_{т.з}^{o.б}}{n_{кол}}, \quad (7.31)$$

де $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт. (має дорівнювати кількості тістових заготовок в ряду чи на колісці печі).

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{513}{8} = 65 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу Т1-ХРЗ-80.

Хлібці «Докторські» масою 0,2 кг

Для лінії з ротаційною піччю «Киткауа»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.б}$, шт., розраховуємо за формулою (7.30):

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{184,32 \times 35}{60 \times 0,2} = 537,6 \text{ шт.},$$

приймаємо 538 тістових заготовок.

Необхідну кількість робочих вагонеток для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.б}$, шт., знаходимо за формулою (7.31):

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{538}{12 \times 16} = 2,8 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена 2 шафи остаточного вистоювання, кожна на 2 вагонетки марки «Киткауа».

Батони «Домашній» масою 0,4 кг

Для лінії з тунельною піччю «Киткауа»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.б}$, шт., розраховуємо за формулою (7.30):

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{509,54 \times 40}{60 \times 0,4} = 849,2 \text{ шт.},$$

приймаємо 850 тістових заготовок.

						Лист
						63
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідну кількість робочих колик для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.в}$, шт., знаходимо за формулою (7.31):

$$N_{кол}^{o.в} = \frac{850}{8} = 141 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання Г4-РШВ

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

7.6.1 Розрахунок обладнання для охолодження готової продукції

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

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} \cdot \tau_{ох}}{g \cdot 60}, \quad (7.32)$$

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

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{хл}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k}, \quad (7.33)$$

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

Для батонів «Домашній»

Для лінії з піччю «Киткава»

Кількість виробів у охолоджувачі розраховуємо за формулою (7.32):

$$N_{хл}^o = \frac{509,54 \times 60}{60 \times 0,4} = 1274 \text{ шт.}$$

Довжина конвеєра для охолодження розраховуємо за формулою (7.33):

$$L = \frac{1274 \times (10 + 15)}{100 \times 2} = 159,25 \text{ м}$$

Отже, необхідна довжина конвеєра – 160 м.

7.6.2 Розрахунок обладнання для пакування готової продукції.

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{P_{год} \cdot \%N_{г.в.}}{60 \cdot g_v \cdot 100}, \quad (7.34)$$

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

$\%N_{г.в.}$ – частка виробів, що підлягають нарізанню чи пакуванню;

g_v – маса виробу, кг.

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{N_{г.в.} \cdot K}{P}, \quad (7.35)$$

K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку машини на технічне обслуговування чи заміну пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$);

P – продуктивність машини за технічною характеристикою, шт/хв.

						Лист
						64
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліба «Січовий» за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{342 \cdot 100}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 11,4 \text{ шт, приймаємо 12 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{12 \cdot 1,1}{40,0} = 0,33$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Н – РМ

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хлібців «Докторський» за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{(92,16 + 92,16) \cdot 100}{60 \cdot 0,2 \cdot 100} = 15,36 \text{ шт, приймаємо 16 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{16 \cdot 1,1}{40,0} = 0,44$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Н – РМ

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для батонів «Домашній» за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{509,54 \cdot 100}{60 \cdot 0,4 \cdot 100} = 21,23 \text{ шт, приймаємо 22 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{22 \cdot 1,1}{40,0} = 0,61$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Н – РМ

Отже, на кожен ліній ставимо по одній пакувальній машині Н – РМ

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

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

$$N = \frac{G_d}{m}, \quad (7.34)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу; m – маса готового виробу, кг.

Для хліба «Січовий»

$$N = 7866 / 0,5 = 15732 \text{ шт.}$$

Отже, для хліба «Січовий» масою 0,5 кг, необхідно 15732 пакета для пакування.

Для хлібців «Докторський»

$$N = 4239,36 / 0,2 = 21196,8 \text{ шт.}$$

Отже, для хлібців «Докторський» масою 0,2 кг, необхідно 21197 пакетів для пакування.

Для батона «Домашній»

$$N = 11719,42 / 0,4 = 29299 \text{ шт.}$$

Отже, для батонів «Домашній» масою 0,4 кг, необхідно 29299 пакетів для пакування.

						Лист
						65
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.7. Розрахунок тара-обладнання.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{я}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{N \times g}, \quad (7.35)$$

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

N – кількість виробів у лотку, шт.;

g – маса виробу, кг.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{к}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{8} \quad (7.36)$$

де 8- кількість лотків яка поміщається в контейнері.

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{к}^{год}}, \quad (7.37)$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{к}^{зб} = N_{к}^{год} \times \tau_{зб}, \quad (7.38)$$

де $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (8 год).

Для лінії з піччю «Gostol».

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.35):

$$N_{л}^{год} = \frac{342}{9 \times 0,9} = 76 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 76 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.36):

$$N_{к}^{год} = \frac{76}{8} = 9,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою (7.37):

$$r = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою (7.38):

$$N_{к}^{зб} = 10 \times 8 = 80 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хліба «Січовий» необхідно 80 контейнерів.

На заводі хлібці «Докторський» зберігається та транспортується в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Для лінії з піччю «Киткава»:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{я}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою (7.35):

$$N_{л}^{год} = \frac{184,32}{12 \times 0,2} = 76,8$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.36):

						Лист
						66
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_K^{zod} = \frac{76,8}{8} = 9,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою(7.37):

$$r = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_K^{zb} , шт., розраховуємо за формулою(7.38):

$$N_K^{zb} = 10 \times 8 = 80 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хлібців «Докторський» необхідно 80 контейнерів.

На заводі батони «Домашні» зберігається та транспортується в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Для лінії з піччю «Kumkaya»:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години N_L^{zod} , шт., розраховуємо за формулою(7.35):

$$N_L^{zod} = \frac{509,54}{12 \times 0,4} = 106,2 \text{ приймаємо } 107 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.36):

$$N_K^{zod} = \frac{107}{8} = 13,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 14 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою(7.37):

$$r = \frac{60}{14} = 4,3 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_K^{zb} , шт., розраховуємо за формулою (7.38):

$$N_K^{zb} = 14 \times 8 = 112 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання батона «Домашній» необхідно 112 контейнерів.

Таблиця 6.1 - Зведена таблиця

Назва виробу	Для печі	Кількість контейнерів
Хліб «Січовий	«Gostol»	80
Хлібці «Докторський»	«Kumkaya»	80
Батони «Домашній»	«Kumkaya»	112
Разом		272

З врахуванням коефіцієнту запасу 10 % кількість контейнерів буде становити:

$$272 * (272 * 10\%) = 300 \text{ шт.}$$

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікація на технологічне обладнання приведена в таблиці 8.1

Таблиця 8.1 – Специфікація

№	Назва	Позначення (тип, марка)	Кіль- кість	Додаткові дані
1	Силос для зберігання борошна	ХЕ-160А	4	Геометричний об'єм 55 м ³ , діаметр 2500мм
2	Повітродувка		4	Продуктивність 4,9 т/год. Потужність двигуна 0,55 кВт
3	Виробничий силос	ХЕ-112	7	Місткість 2,73 м ³
4	Тістомісильна машина	Х-12	1	Місткість 3,7 м ³
5	Тістомісильна машина	«Kumkaya SP 250 M	2	Об'єм діжі, л – 250 Габаритні розміри, мм – 1091*2085*1387 Діаметр діжі 1000*480 мм
6	Машина заварювальна	ХЗМ-300	2	Продуктивність 200кг/гол, V=300л
7	Корито для бродіння	ХТР	1	Місткість 3,9 м ³
8	Тістоподільна машина	«Gostol» SOCA M01	1	Маса тістових заготовок 0,15-1,0 кг
9	Тістоподільна машина	«Kumkaya» DM 2000	2	Маса тістових заготовок 0,06-1,1 кг
10	Тітоокруглювальна машина	«Kumkaya CM 3000	2	1.3 кВт
11	Тітозакатна машина	«Kumkaya LM 3100	1	1,1 кВт Маса тістових заготовок 0,05-1,0 кг
12	Шафа попереднього вистоювання	«Kumkaya» PM 154	1	Кількість колик 154 шт. Маса тістових заготовок 0,05-1,0 кг
13	Шафа остаточного вистоювання	Г4-РШВ	1	Кількість колик -293 шт.
14	Шафа остаточного вистоювання	Т1-ХРЗ	1	Кількість колик -293 шт.
15	Піч тенельна	«Gostol»	1	Площа поду 25,2 м ²
16	Піч тунельна	«Kumkaya»	1	Площа поду 25,2 м ²
17	Піч ротаційна	«Kumkaya»	1	Кількість вагонеток – 2 Листів на вагонетці - 16
18	Куллер	КВЛ-1	3	Довжина конвеєра 160 м
19	Пакувальна машина	Н – РМ	3	ГВК 420 до 30 - 60 упаковок в хвилину
20	Контейнери для готових виробів		300	

						Лист
						68
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.

Технохімічний контроль – це систематичний контроль на підприємстві якості сировини з якої виготовляється продукція, контроль за параметрами технологічного процесу на всіх стадіях виробництва, контролювання якості готової продукції.

Цехова лабораторія (або лабораторія оперативного контролю) розташована безпосередньо в цеху, для забезпечення зручності проведення контролю технологічного процесу виробництва. Таку лабораторію оснащують приладами та обладнанням, що забезпечують проведення визначення показників процесу, за які відповідає змінний технолог.

В лабораторії здійснюються безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур (витрат інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів), якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво. Якість напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну (вологість, кислотність, точність маси тощо).

Якість готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну.

Лабораторія підприємства виконує наступні функції:

1. Здійснює хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.
2. Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.
3. Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.
4. Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.
5. Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.
6. Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.
7. Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведенням заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.
8. Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

						Лист
						69
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 Ділянки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання та підготовка сировини до виробництва	Борошно	Колір, смак, запах, хрускіт Крупність Зольність	Органолептично Прохід крізь сито Зпалюванням наважки Висушуванням Титруванням	Кожна партія
	Дріжджі	Вологість Кислотність Сира клейковина Якість клейковини Консистенція, запах, колір Вологість Кислотність Підйомна сила	Відмиванням На приладі ВДК Органолептично Висушуванням Титруванням Спливанням кульки тіста	
	Сіль	Колір, смак, запах Вологість	Органолептично Висушуванням	
	Цукор	Колір, запах, смак Вологість	Органолептично Рефрактометрично	
	Маргарин Олія Фруктоза	Колір, запах, смак Колір, запах, смак Колір, запах, смак	Органолептично Органолептично Органолептично	
Приготування опари	Дріжджова суспензія	Густина	Ареометрично	Два рази за зміну
	Вода Опара	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	
Приготування заварки	Вода Заварка	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготування КМКЗ	Вода КМКЗ	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготування тіста	Розчин солі, Вода Тісто	Густина розчину Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну

Оброблення тіста	Тістова заготовка	Маса шматка Орієнтовні розміри, форма	Зважуванням Візуально	Один-два рази за зміну
Вистоювання тістових заготовок	Шафа вистоювання	Температура відносно. вологість Тривалість	Термометром	За потребою
Випікання хліба	Піч	Тривалість випікання Температура	За допомогою годинника Термометром	За потребою
Зберігання хліба	Хлібо-булочні вироби	Температура Зовнішній вигляд, форма, смак, Маса Вологість Кислотність Пористість	Термометром Органолептично Зважуванням Висушуванням Титруванням На приладі Журавльова	За потребою Один-два рази за зміну

						Лист
						71
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.

Питання ресурсозбереження, й особливо енергозбереження є дуже актуальним для нашого часу. Тому пошуки, розробка і впровадження в дію енергозберігаючих технологій являється однією із складових, що забезпечує стабільну та ефективну економічну складову виробництва.

Поняття ресурсозбереження ґрунтується на тенденції дбайливого ставлення до природних ресурсів. Вона охоплює будь-які види діяльності, що спрямовані на охорону і відтворення природного середовища.

Одним із заходів для збереження енергоресурсів є використання сучасних тунельних печей типу, що сприятиме зниженню енергозатрат.

Використання повітродувок низького тиску для транспортування борошна також сприяє економії електроенергії

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення та ламп з індикатором руху в складах сировини та готової продукції, коридорах, допоміжних приміщеннях, гардеробних та вбиральнях також знижені енерговитрати.

Передбачені у кваліфікаційній роботі заходи із вдосконалення технологічної схеми, встановлення тістомісильних машин Х-12 на площадках над ємкостями для бродіння ХТР, що забезпечує самоплин напівфабрикатів, виключає енергозатрати на перекачування напівфабрикатів.

Передбачені у кваліфікаційній роботі заходи з вдосконалення технологічної схеми, встановлення тістомісильних машин періодичної дії дає змогу проводити замість тіста за потребою (час використання машини можна змінювати залежно від замовлення на даний вид виробів) та при необхідності переходити з одного виду виробів до іншого. Використання періодичного способу замішування тіста та напівфабрикатів виключає енергозатрати на перекачування напівфабрикатів.

Для того, щоб забезпечити економічні витрати сировини на підприємстві здійснюємо контроль за якісними показниками технологічного процесу, витратами та втратами.

Витрати сухих речовин на бродіння складає 3,3-3,5 % до маси борошна. Щоб знизити ці витрати впроваджуємо прискорений спосіб приготування тіста для батону домашнього.

Затрати на усихання, під час зберігання хліба, можна скоротити. Для цього на лінію батонів встановлюємо охолоджувальний кулер КВЛ-1. Це також дозволяє зменшити площу для охолодження хліба на візках.

Для подовження терміну придатності хліба, а саме свіжості хліба, ти зниження технологічних затрат на усихання передбачено пакування виробів в упаковку. Для цього встановлено дві пакувальні машини Hartman.

На підприємстві буде встановлено нове прогресивне енергозберігаюче технологічне обладнання Kumkaua, що дозволяє значно заощадити час і досягти відмінних смакових властивостей, а ще його перевагою є простота і легкість управління.

Ротаційна піч Kumkaua виготовлена з використанням двошарової ізоляції і збільшеної витяжної труби. Це дозволяє зменшити втрати тепла, що виділяється

						Лист
						72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

в середовище і підвищити ефективність. З потужним виробленням пара можна легко досягти бажаного глянцею для готової продукції. Виготовляється повністю із нержавіючої сталі.

Модель тунельної печі Kumkaуа має додаткову систему циркуляції повітря, вона підвищує ефективність роботи і покращує зовнішній вигляд випічки. Для обшивки тунельних печей використана нержавіюча сталь. Гідравлічна система здійснює автоматичне регулювання натягу стрічки. За всіма основними показниками і процесами можна простежити завдяки наявності цифрового дисплея. Ця модель передбачає використання різноманітних видів палива: газ, паливо, мазут.

Хлібопекарські печі мають труби для відводу продуктів згоряння. Температура продуктів згоряння палива, які відводяться, може перевищувати 300°C. Саме тому доцільно використовувати тепло газів, що відходять, на генерацію пари і нагрів води для зволоження середовища пекарної камери, для технологічних і санітарно-побутових потреб і інших цілей.

Теплоутилізатор це зварена конструкція, що складається з корпусу на кінцях якого приварені фланці, призначені для під'єднання до димаря печі. Усередині корпусу утилізатора встановлені рядами труби, по яких рухається вода. Рух води в системі обігріву утилізатора організований без застійних зон, що значно збільшує надійність і довговічність роботи конструкції. Продукти спалювання палива (димові гази) проходять всередині корпусу, і, омиваючи поперечно встановлені труби з водою, віддають до неї тепло. Охолоджені димові гази викидаються в атмосферу, а підігріта вода прямує для живлення парогенератора або технологічні потреби.

Парогенератор встановлюється біля куполу на хлібопекарській печі для вироблення необхідної кількості пари. Кількість гострих газів, що відбираються, автоматично регулюється в залежності від тиску вироблюваної пари.

Характеристики пари, що генеруються, відповідають технічним вимогам.

Вода, для живлення парогенератора, попередньо підігрівається за рахунок теплоти відпрацьованих газів у теплоутилізаторах, на димових трубах печі. Подача води та її рівень контролюється автоматично. Для видалення шламів у нижній частині парогенератора є продувний кран та люк для періодичного очищення.

Втрати тепла з газами, що відходять, в хлібопекарських печах досягають 35-40%. Тепло газів, що відходять, може бути використане на генерацію пари і нагрів води для зволоження середовища пекарної камери, для технологічних і санітарно-побутових потреб і інших цілей.

Отже, впроваджені у виробництво нове обладнання і прискорена технологія виготовлення виробів є значно економічно ефективнішими і сприяють зниженню витрат електроенергії.

									Лист
									73
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

11.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.

Розроблення та впровадження системи екологічного управління має розпочинати з вжиття таких дій:

1. Прийняття рішення з боку керівництва про розроблення та впровадження системи екологічного управління.
2. Навчання фахівців із системи екологічного управління згідно з ISO 14001.
3. Оцінка вихідної ситуації.
4. Створення групи з розроблення системи екологічного управління.
5. Розроблення плану впровадження системи екологічного управління, у т.ч. необхідні ресурси, відповідальні особи, терміни.

За організацією зберігаються повноваження та відповідальність вирішувати, яким чином забезпечити відповідність вимогам стандарту, зокрема, визначити рівень докладності та ступінь, у який вона:

а) розроблятиме один або кілька процесів, щоб мати впевненість у тому, що вони є контрольованими, їх здійснюють як заплановано, та вони досягають бажаних результатів;

б) інтегруватиме вимоги системи екологічного управління у свої різні бізнес-процеси, зокрема проектування та розроблення, закупівлі, забезпечення людськими ресурсами, продажі та маркетинг;

в) ураховуватиме чинники, пов'язані із середовищем організації (п. 4.1) та вимогами зацікавлених сторін (п. 4.2) у межах своєї системи екологічного управління.

У разі, якщо стандарт застосовувати до конкретних(-ої) частин(и) організації, то політику та процеси, а також документовану інформацію, розроблені для інших частин організації, може бути використано для задоволення вимог цього стандарту за умови, що вони застосовні до цих(-ієї) конкретних(-ої) частин(и).

Водопостачання хлібокомбінату, здійснюється з міського водоканалу, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода у своєму складі містить багато різних речовин: вміст органічних речовин у воді характеризується окислюваністю - кількість кисню, яка еквівалентна кількості окисника, що необхідний для окислення стічних вод. Чим більше буде значення окислюваності, тим більше вода буде забруднена органічними речовинами.

Перед спуском в каналізаційні системи, стічні води хлібокомбінату проходять механічне очищення через сито, де відділяються нерозчинні крупні забруднювачі, такі як залишки сировини та напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів.

Велику небезпеку являють собою фекально-побутові стічні води. Вони є джерелом патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду. Тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів заводу.

						Лист
						74
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Внаслідок виробничої діяльності підприємства також забруднюються ґрунти. Джерелами забруднення ґрунтів токсичними речовинами можуть бути викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібокомбінату необхідно ретельно та систематично збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємств (мазут, змащувальні матеріали тощо).

Розраховують і встановлюють норми граничнодопустимих викидів (ГДВ). Граничнодопустимі викиди — це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря.

На хлібозаводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері за допомоги, встановлення, труб висотою від 25 до 60-70 м.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання, так би мовно, функції захисного бар'єру. Вона повинна бути озеленена, так як зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

						Лист
						75
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ).

У сучасних умовах виникає 3 центри управління охороною праці:

1. Державне управління (не адміністративне),
2. Управління з боку роботодавця (власника підприємства),
3. Управління з боку працівника підприємства (трудовим колективом).

Роботодавець (власник підприємства) економічно зацікавлений в тому, щоб люди, які працюють на його підприємстві не травмувалися та не хворіли. Окрім того механізм соціального страхування передбачає збільшення страхового внеску, якщо на підприємстві зростає травматизм та профзахворювання працівників. Тому він безпосередньо забезпечує виконання нормативно-правових актів про охорону праці.

Функція планування має вирішальне значення. В основі її лежить погнотичний аналіз. Перспективне планування вміщує найбільш важливі, трудомісткі і довгострокові заходи з охорони праці. Основною формою планування – є розроблення комплексного плану підприємства щодо покращення стану охорони праці.

До основних форм контролю за станом охорони праці належать:

- оперативний контроль;
- контроль, що проводиться службою охорони праці підприємства;
- громадський контроль;
- адміністративно-громадський трьохступеневий контроль;
- відомчий контроль вищих органів.

Відповідно до положення про навчання і інструктажі, про охорону праці проводяться наступні види інструктажу:

а) Вступний інструктаж - проводить фахівець «з охорони праці» для всіх знову вступників на роботу, з метою дати загальні знання з техніки безпеки, виробничої санітарії.

б) Первинний інструктаж - проводить начальник зміни (майстер) на робочому місці перед допуском до роботи в цеху або на ділянці для всіх новоприйнятих робітників, а також переведених з іншого цеху.

в) Повторний інструктаж - проводиться на робочому місці начальником зміни (майстром) не рідше як 1 раз на квартал.

г) Позаплановий інструктаж - проводять на робочому місці в наступних випадках: при введенні в дію нових нормативних актів про охорону праці; при зміні технологічного процесу, заміні обладнання; при нещасних випадках.

д) Цільовий інструктаж - проводять з працівниками в наступних випадках: при виконанні разових робіт; при ліквідації наслідків аварії чи стихійного лиха; при виконанні робіт, оформлюваних нарядами-допуском.

Для зменшення фізично-небезпечних і шкідливих факторів на підприємстві передбачається:

- 1) Тісторозробне відділення розміщується на одному рівні з тістоприготувальним. Подача тіста у воронку тістоподільника механізоване.

						Лист
						76
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. У тісторобному відділенні вентиляція приточно-витяжна з такою кратністю обміну повітрям, що відповідає виділенням вологи і тепла із вистійних шаф та іншого обладнання, щоб забезпечити нормальні мікрокліматичні умови праці на робочих місцях в цеху.

3. Механічна посадка тістових заготовок на під печі і механічна вигрузка, щоб зменшити необхідність робітнику знаходитися безпосередньо біля джерел підвищеного випромінювання тепла.

Мікроклімат повітря робочої зони, «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99», нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорій робіт по важкості і періоду року.

Загазованість спостерігається у обладнанні де відбувається бродіння опари та тіста, також біля печі. У цьому випадку потрібно використовувати вентиляцію.

Повітропроводи вентиляційних систем очищуються від осаду і горючих матеріалів не менше одного разу в два місяці. В цеху передбачена припливно-витяжна вентиляція з механічним та природнім рухом повітря. Витяжка проводиться від центрифуг за допомогою центробіжних вентиляторів.

						Лист
						77
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ: Руслана, 1998. 416с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ: Логос, 2002. 365с.
3. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів напряму 6,051701 усіх форм навчання (ОКР бакалавр) / уклад.: В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський. Київ: НУХТ, 2011. 38с.
4. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко. Київ : НУХТ, 2017. 45 с.
5. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Ф. Доценко, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.
6. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчально – методичний посібник / За ред.чл.-кор. В.І. Дробот. Київ: Кондор, 2010. 440 с.
7. Обладнання для хлібзаводів [електронний ресурс]. URL: http://gostol.eu/ru/bakery_equipement/bakery_equipement/equipment_for_baking/ (дата звернення 18.11.2023)
8. Тістомісильна машина Х-12 [електронний ресурс]. URL: <http://ophv.tsatu.edu.ua/obladnannya-dlya-zamisu-j-brodinnya-tista/4-mashini-dlya-zamisu-tista-bezperervno%D1%97-di%D1%97/> (дата звернення 18.11.2023)
9. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, О.А. Білик та ін.; за ред. В. І Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : Кондор, 2015. 972 с.
10. Основи охорони праці: Під редакцією д.т.н. професора М.П. Купчика, д.т.н. М.П. Гандзюка. Міністерство освіти України: - Київ 2000. – 410с.
11. Леськів Г. З., Верескля М. Р. Безпека життєдіяльності та охорона праці навчальний посібник. Львів, 2018. 262 с.
12. Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і харчових продуктів МБВ і СН №5061-89 від 01,0889,
13. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини: [закон України: від 23 грудня 1997 р. №771/97 - ВР] // Відомості Верховної Ради України. 1998. №19. С. 298

						Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		