

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» _____ 2020 р.

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

«___» _____ 2020р.

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 з впровадженням сучасних технологій
виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у с.м.т. Баришівка,
Київської області

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

_____ Хоменко Ольга Михайлівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Дробот Віра Іванівна _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Білик О.А. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Рецензент Супрун-Крестова О.Ю. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів**

Ковбаса В.М.

“16” березня 2020 року

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

Хоменко Ольги Михайлівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Проект хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у с.м.т. Барішівка, Київської області**

керівник роботи Дробот Віра Іванівна, професор, доктор технічних наук

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 9 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: Хліб «Столичний», масою 0,85 кг, виготовляється на рідкій заквасці, випікається в печі Gostol, батон «Сихівський», масою 0,5 кг, виготовляється безопарним способом з використанням концентрованої молочнокислої закваски, випікається в печі Gostol, здоба діабетична, масою 0,1 кг, виготовляється безопарним способом з використанням концентрованої молочнокислої закваски, випікається в печі Lider 140.

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

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

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А 4; апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів – 1 аркуш формату А 4; план хлібозаводу у масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А 4; розрізи 1-1, 2-2 у масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А4; генплан - 1 аркуш формату А 4; експлікація – 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Білик О.А., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів	14 квітня 2020 року	

7. Дата видачі завдання 16 березня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в смт Баришівка, Київської області, вибір асортименту продукції.	04.05 – 05.05.2020	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	06.05.2020	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	07.05 – 08.05.2020	Виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання	11.05 – 12.05.2020	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05 – 14.05.2020	Виконано
6.	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05 – 16.05.2020	Виконано
7.	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05 – 18.05.2020	Виконано
8.	Креслення планів підприємства	19.05 – 25.05. 2020	Виконано
9.	Креслення розрізів підприємства	26.05 – 28.05.2020	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва	29.05.2020	Виконано
11.	Охорона праці, система екологічного управління	30.05 – 31.05.2020	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	01.06.2020	Виконано
13.	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, попередній захист	09.06.2020	Виконано

Здобувач

(підпис)

Хоменко О.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Дробот В.І.

(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Хоменко Ольги Михайлівни на тему «Проект хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у с.м.т. Баришівка, Київської області» пропонується будівництво хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів, а саме хліб «Столичний» масою 0,85 кг, батон «Сихівський» масою 0,5 кг та здоба діабетична масою 0,1 кг.

Хлібозавод запроектовано потужністю 31,8 т/д. Встановлено дві тунельні печі Gostol та одну ротаційну піч Lider140.

Обраний асортимент запропоновано виготовляти такими способами: хліб «Столичний» – безперевним способом на рідкій заквасці, батон «Сихівський» – безперевним способом та безопарним способом зі застосуванням КМКЗ і здобу діабетична – періодичним способом та безопарним способом зі застосуванням КМКЗ.

Замішування тіста для хліба «Столичний» та батону «Сихівський» передбачено в тістомісильній машині безпервної дії X-12, для здоби діабетичної – тістомісильна машина Diosna SPV 120.

Для формування тістових заготовок встановлено обладнання Glimek і Краяни. Для охолодження виробів встановлено кулер та для пакування машину Hartmann-GBK 220.

У кваліфікаційній роботі приведено технологічні розрахунки і підбір обладнання.

Пояснювальна записка викладена на 105 сторінках, графічна частина на 6 аркушах А4.

Ключові слова: хліб «Столичний», батон «Сихівський», здоба діабетична, піч Gostol, піч Lider 140, КМКЗ, рідка закваска, безопарний спосіб.

Annotation

Olga Mykhaylivna Khomenko's qualifying work theme is «The project of bakery plant with the introduction of modern technologies for the health bakery products production in Baryshivka, Kyiv region». This work proposes the construction of a bread factory with the introduction of modern technologies for the health-improving bakery products production namely bread «Stolychnyi» with 0.85 kg weight, loaf «Sykhivskyi» 0.5 kg weight and diabetic buns 0.1 kg weight.

The bread factory is designed with a capacity of 31.8 tonnes per day. Two Gostol tunnel ovens and one Lider140 rotary oven have been installed.

The selected range is proposed to be made in the following ways: bread «Stolychnyi» - continuously on liquid sourdough, loaf «Sykhivskyi» - continuously and with a spongeless method with the use of CLSL and diabetic buns - in a periodic spongeless way with the use of CLSL.

Dough kneading for bread «Stolychnyi» and loaf «Sykhivskyi» is provided in the dough mixer with continuous action X-12, for diabetic buns - the dough mixer Diosna SPV 120.

Glimek and Krayany equipment were installed to form dough blanks. A cooler was installed to product cooling and a Hartmann-GBK 220 machine was installed for packaging.

The qualifying work presents technological calculations and selection of equipment.

The explanatory note is set out on 105 pages, the graphic part on 4 sheets of A4.

Key words: bread «Stolychnyi», loaf «Sykhivskyi», diabetic buns, Gostol oven, Lider 140 oven, CLSL, liquid sourdough, spongeless method.

ЗМІСТ

	ВСТУП	с. 4
1.	Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у смт Баришівка, Київської області, вибір асортименту продукції	6
2.	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	21
3.	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	28
4.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	34
5.	Технологічні розрахунки	36
5.1.	Вихідні дані до технологічних розрахунків	36
5.2.	Розрахунок пофазних рецептур	39
5.3.	Розрахунок виходу хліба	44
5.4.	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	50
5.5.	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	55
5.6.	Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	58
6.	Розрахунок площ складських приміщень для основних та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	60
6.1.	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер	60
6.2.	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	60
7.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	62
8.	Специфікація основного технологічного обладнання	70
9.	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	72
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	85
11.	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	92
12.	Будівельна частина	94
13.	Система екологічного управління	97
14.	Безпека життєдіяльності	99
	Висновки та рекомендації	103
	Список джерел посилань	105

					Проект хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у смт Баришівка, Київської області							
Вип.		№ докум.	Підпис	Дата								
Розробив	Хоменко				Розрахунково-пояснювальна записка			Літера	Аркуш	Аркушів		
Перевірів	Білик О.А.									3	105	
Керівник	Дробот В.І.							НУХТ ТХ-IV-5				
Затвердив	Ковбаса В.М.											

ВСТУП

Хлібопекарська галузь найбільш сприйнятлива до ринкових змін і повністю залежить від коливань попиту і пропозиції на цьому ринку. Основне завдання, що стоїть перед галуззю – забезпечення населення якісною хлібобулочною продукцією в такому асортименті і кількості, які б відповідали його щоденним запитам. Споживання хлібобулочних виробів залежить від ряду факторів, основними з яких є традиції і звички покупців, ціна, рівень грошових доходів населення, взаємозв'язок зі споживанням інших продуктів харчування. Ступінь впливу кожного з цих фактів коливається в залежності від місця розташування підприємства, стану конкурентного середовища, співвідношення цін на певні продукти харчування і є важливим критерієм, що формує величину обсягу виробництва і асортимент хлібобулочних виробів.

Таким чином, хлібопекарська промисловість є досить стійкою галуззю і має серйозні перспективи для свого розвитку і зростання. Хлібобулочні вироби відносяться до продуктів першої необхідності, які в значній мірі задовольняють енергетичні потреби населення. Вони повинні мати високу якість і доступні для всіх покупців ціни.

В даний час в хлібопекарській галузі існує ряд явних, які потребують першочергового вирішення проблем, таких як: гострий дефіцит інвестиційних ресурсів, що ставить під питання не тільки широкомасштабну модернізацію, а й просте підтримання наявних потужностей в робочому стані.

Сьогодні надзвичайно велика кількість нових розробок по розширенню асортименту хлібобулочних виробів. Але мало з них запроваджено на виробництві. Зокрема, виробництво хлібобулочних виробів оздоровчого чи лікувально-профілактичного призначення зустрічається вкрай рідко.

У ХХ ст. зросла кількість хворих на цукровий діабет: на початок ХХІ ст. вона досягла 150 млн, і прогноз надалі невтішний – до 2030 р. ця кількість зросла вдвічі. За офіційними даними, в Україні зареєстровано біля 1 млн таких хворих. Медики зазначають, що ці цифри потрібно помножити в декілька разів, оскільки багато людей знаходяться на первинній стадії діабету, коли їх ще не ставлять на диспансерний облік. Людям, хворим на цукровий діабет, доцільно притримуватися дієти, яка виключає споживання цукрози й глюкози; обмежує споживання жирів із високим вмістом насичених жирних кислот, тобто тваринних; передбачає збільшення використання рослинних олій, білків, вітамінів, мінеральних речовин. Люди генетично звикли споживати продукти із солодким смаком. У хворих на цукровий діабет, особливо у дітей, потяг до солодкого загострений. Саме тому в усьому світі інтенсивно ведеться пошук нових солодких речовин і розроблення технологій харчових продуктів з їхнім використанням.

Тому темою кваліфікаційної роботи є «Проект хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих

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

хлібобулочних виробів у смт Баришівка, Київської області», де пропонуються такі заходи:

- Запровадити у виробництво масові сорти хліба: хліб «Столичний» масою 0,85 кг, батон «Сихівський»;
- Запровадити у виробництво виріб оздоровчої дії – здобу діабетичну масою 0,1 кг;
- Запровадити випікання асортименту на сучасних енергозберігаючих печах Гостол та Lider 141.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки пофазних і виробничих рецептур, підбір обладнання, розрахунок площі складів сировини та інші.

Пояснювальна записку кваліфікаційної роботи складається з 107 аркушів формату А4. Графічна частина викладена на п'яти аркушах формату А4.

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

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ ОЗДОРОВЧИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ У СМТ БАРИШІВКА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

У даний час в країні функціонує велика кількість підприємств хлібопекарської галузі. Серед них велику частину складають потужні хлібозаводи. Основним асортиментом цих підприємств є традиційні сорти хліба. Також слід зазначити, що велика їх частина працює на застарілому обладнанні.

Досить актуальним сьогодні є питання випуску хлібобулочних виробів спеціального призначення.

Незбалансоване харчування, підвищений вміст у раціоні вуглеводів і жирів, дефіцит фізіологічно-функціональних нутрієнтів зумовлюють порушення обміну речовин та поширення таких хвороб, як серцево-судинні, ожиріння, атеросклероз і особливо цукровий діабет, кількість захворювань на який зростає з кожним роком.

На цей час у раціоні харчування вуглеводи забезпечують 60 % добової затрати енергії організмом. Основна частина вуглеводів раціону представлена засвоюваними вуглеводами – цукром і крохмалевмісними продуктами. Ці вуглеводи в шлунково-кишковому тракті людини перетравлюються до глюкози, яка надходить у кров і за допомогою ферменту інсуліну транспортується в клітини організму.

Надлишок засвоюваних вуглеводів, особливо цукру (сахарози), призводить до перенавантаження інсулінового апарату та підвищення вмісту цукру в крові, тобто до цукрового діабету.

Традиційними заміниками сахарози, що знайшли застосування у виробництві хлібобулочних виробів, є багатоатомні спирти ксиліт і сорбіт. Обсяг виробництва хлібобулочних виробів з цим підсолоджувачем мізерний.

Ксиліт володіє емульгуючими і стабілізуючими властивостями. Енергетична цінність ксиліту нижче, ніж у сахарози (2,4 ккал/г проти 4 ккал/г), тому хліб, приготовлений з використанням ксиліту рекомендований для дієтичного та спортивного харчування.

Вживання ксиліту в їжу дозволяє знизити потребу організму в деяких корисних речовинах (біотин, піридоксин, тіамін).

Завдяки вологоутримуючій дії ксиліт зберігає свіжість продуктів: сповільнюється черствіння хліба.

Тому даною кваліфікаційною роботою пропонується будівництво нового хлібозаводу, який буде випікати окрім традиційних сортів хліба, також вироби спеціального призначення.

Будівництво хлібозаводу планується у смт Барішівка, Київської області. Продукцію хлібозаводу планується реалізовувати по області. Будівництво хлібозаводу заплановано на Лівобережжі, оскільки з іншого боку Дніпра

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

достатня кількість потужних хлібо заводів (Фастівський хлібо завод, Білоцерківський хлібо завод, Обухівський хлібо завод та ін).

Для розрахунку проектної потужності хлібо заводу керуються кількістю споживачів хлібо булочних виробів та нормою споживання їх на одну людину. До споживачів продукції проектного хлібо заводу відносимо населення сусідніх районів, яке становить 132 тис. осіб.

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№п/п	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1	Місцеве населення смт Баришівка	11000
2	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10 % від чисельності місцевого населення)	$132000 \times 0,1 = 13200$
3	Транзитне населення (5% від чисельності корінного населення)	$132000 \times 0,05 = 6600$
4	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$132000 \times 0,01 = 1320$
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$132000 \times 0,01 = 1320$
6	Загальна кількість споживачів хліба	132000

Розрахунок потреби населення:

$$Pi = Ch \times Ni, k \quad (1.1)$$

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

Ch - чисельність населення міста та району, чол.

Таким чином, потреба у хлібо булочних výroбах буде становити:

$$Pi = 132000 \times 101,105 = 965,3 \text{ т/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$ЗмП = (Pi / K_{дн}) \times 1 / K_n \quad (1.2)$$

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

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$ЗмП = (965,3 / 330) \times 1 / 0,8 = 31,8 \text{ т/добу}$$

Таким чином, потужність заводу для забезпечення потреб населення цих районів повинна становити 31,8 т/добу.

Розрахована потужність хлібо заводу становить 31,8 т. Тому решту потреби будуть забезпечувати столичні хлібо заводи та міні-пекарні.

Таблиця 1.2 – Проектна потужність хлібо заводу

Асортимент виробів	Продуктивність за добу, кг
Хліб «Столичний» масою 0,85 кг	8,3
Батон «Сихівський» масою 0,5 кг	13,1
Здоба діабетична масою 0,1 кг	10,4
Всього	31,8

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

На проектованому хлібозаводі планується випускати наступний асортимент виробів:

Хліб «Столичний» – подовий виріб масою 0,85 кг для широкого споживання із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту. За тривіальним поділом відноситься до категорії сірого хліба. Відзначається високим вмістом клітковини, протеїну (в особливості лізину та інших незамінних амінокислот), вітамінів групи В та С. Порівняно нижчий рівень калорій від традиційно білого хліба, а також присутність житнього обдирного борошна в складі виробу сприяє більш повільному засвоюванню харчовим трактом, що визначає високу ефективність та користь хліба в дієтичних картограмах різноманітної складності. Склад виробу сприяє нормалізації процесів обміну речовин та полегшеному виведенню канцерогенів із організму. Присутність хліба в дієтограмах широкого профілю відмінно підходить для діабетичного харчування, а також при ожирінні та недокрів'ї. Також відмічається висока користь даного хлібного виробу нетривалого зберігання (так званий «вчорашній» хліб) для пацієнтів з проблемами шлунку та серцевих захворюваннях.

Батон «Сихівський» – булочний виріб широкого вжитку з борошна пшеничного вищого сорту та масою 0,5 кг. Батон відзначається присутністю в рецептурі нутрицевтичних складових (клітковина, вітаміни групи В, Е, РР, корисні мінерали – К, Mg, Se, Zn, Fe, Mn, Mo), що дозволяє включити виріб до окремих дієтограм. Батон є джерелом простих вуглеводів (крохмаль, цукор і клітковина). Готовий виріб володіє прекрасним трохи солодкуватим присмаком і має дрібнопористий м'якуш, що відзначається меншою крихкістю та високою еластичністю як м'якуша так і скоринки. Висока м'якість батону зовні та всередині дозволяє довше зберігати свою свіжість і пухкість. Сукупність органолептичних та фізико-хімічних властивостей батону «Сихівський» відзначають високу комерційну цінність даного виробу та відмінно підходить для широкого вжитку.

Здоба діабетична – дрібноштучний виріб спеціального призначення масою 0,1 кг, який містить ксиліт у якості цукрозаміннику та начинку (повидло на ксиліті). Здоба спеціального призначення при зберіганні смакових якостей не викликає гіперглікемію, що дозволяє не повністю змінювати діабетичний раціон, а злегка його коригувати. Ксиліт, що являє собою п'ятивуглецевий цукровий спирт, є природним замінником цукру, сукупність фізико-хімічних властивостей якого (кристалічна речовина, без запаху, добре розчинна у воді) визначає легкість у рецептурному внесенні. Окрім того, за енергетичними показниками ксиліт є приблизно настільки ж солодким, як і цукроза, але містить лише 2\3 її енергетичної цінності та на 40% менше калорій. Завдяки цьому фактору і низькому глікемічному індексу виробу із ксилітом можна вживати як у випадку наявності цукрового діабету так і при ожирінні відмінних типів. Окрім того, рецептурний вміст у виробі сухого молока виявляє високу користь здоби для пацієнтів із анемією. Відновлене коров'яче молоко зберігає нутрицевтичні мікроелементи та

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

легкість засвоєння харчовим трактом, а тому сприяє нормалізації роботи серцево-судинної системи, зміцненню кісткових тканин, покращенню зору та перешкодженню старінню шкіри і рекомендовано до вживання при наявності гастроентерологічних захворювань і цукрового діабету. Сукупність вищеописаних органолептичних, нутрицевтичних та фізико-хімічних чинників виявляють виключну комерційну та споживчу привабливість даного виробу.

Для забезпечення підприємства сировиною будуть заключатися договори з постачальниками, а саме:

ТОВ «Київмлин» - борошно хлібопекарське

ВАТ «Ензим» - дріжджі хлібопекарські пресовані

ВАТ «Кагарлицький цукровий завод» - цукор білий кристалічний

ПАТ Ічнянський завод сухого молока – молоко сухе знежирене

ПАТ Київський маргариновий завод – маргарин столовий та масло вершкове

ДП «Артемсіль» - сіль харчова.

Для виготовлення обраного асортименту пропонується використовувати спосіб тістоприготування на рідкій заквасці для хліба «Столичний». Батон «Сихівський» та здобу діабетичну передбачено готувати на КМКЗ.

Для досягнення високої ефективності виробництва, якості продукції, її конкурентоспроможності на проектованому хлібозаводі необхідно встановлювати сучасне технологічне обладнання.

Саме тому випікання хліба «Столичний» та батона «Сихівський» запроектовано в тунельних печах Gostol. Оскільки печі Gostol є сучасними, відповідають усім міжнародним вимогам, здатні випікати вироби високої якості і при цьому є енергозберігаючими печами. Ці печі можуть бути різних конфігурацій для будь-якої потужності підприємства.

Технічну характеристику тупикової печі Gostol наводимо в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика тупикової печі Gostol

Робоча площа поду, (м ²):	25
Габаритні розміри, (мм): - довжина –	15100
- ширина –	3000
- висота –	2500
Потужність, (кВт):	250-1700

Основними перевагами тунельної печі Gostol є [24]::

- виключно низьке споживання енергії при випічці;
- можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів;
- економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації;

- привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий ккд і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжує термін використання;
- додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари і можливістю установки рекуператорів тепла димових газів і пари;
- система обігріву під розрідженням та інші запобіжні механізми забезпечують високий ступінь безпеки при роботі печі;
- регулювання подачі тепла в пекарню камеру окремо зверху і знизу;
- піч може бути оснащена системою примусової циркуляції газів в пекарній камері, що забезпечує більш інтенсивне перенесення тепла на виріб;
- в пекарню камеру підводиться технологічний пар, кількість якого регулюється ручними вентилями або автоматичною системою регулювання подачі пари;
- висота печі 2,5 м, що дає можливість транспортування печі в зібраному стані.

Для випікання здоби діабетичної запроектовано піч фірми Kumkaya Lider 140. Ротаційні печі серії Lider від компанії Kumkaya розроблені для отримання продукції високої якості. Компанія використала ряд конструктивних новинок, щоб підвищити ефективність і зробити печі більш практичними і зручними в експлуатації. Замість силіконового ущільнювача використовується пружне сталеве ущільнення дверей. Рухомий пандус для візків замінений на фіксований. Таким чином, відсутній ризик виходу з ладу пандуса і необхідність регулярного догляду за ним. Істотно знижені втрати тепла і витрата палива за рахунок двохшарової ізоляції. Потужна система подачі пари гарантує рівномірну і гляцеву скоринку без додаткових зусиль. Піч повністю виготовлена з нержавіючої сталі.

Технічні характеристики ротаційної печі Lider 140 наводимо в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика ротаційної печі Lider 140 [25]

Габарити:	2000x1443x2560
Розміри дек, (мм):	600x800
Кількість дек, (шт):	14
Довжина, (мм):	2260
Ширина, (мм):	1405
Висота, (мм):	2455
Площа випічки, (м2):	6,7
Споживана потужність, (кВт):	4,5
Споживана потужність електричної модифікації, (кВт):	59
Теплова продуктивність, (ккал/год):	60000
Максимальна температура, (С):	300
Вид пального:	електрика, газ, дизель

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

Продовження таблиці 1.4.

Середня витрата дизельного палива, (л/год):	6,85
Середня витрата зрідженого газу, (л/год):	6
Середня витрата природного газу, (м ² /год):	7,3
Робочий тиск води, (бар):	3-4
Робочий тиск газової горілки, (мбар):	21
Вага обладнання, (кг):	1650

Переваги даної печі:

1. Нержавіюча панель.
2. Відсутність ущільнень на двері, замість них - регульовані металеві пластини, що сприяє відсутності на витрат на заміну часто зношуються ущільнень, відсутності виділення пара при роботі печі і створення постійного мікроклімату.
3. Відсутність порога, зазор мінімальний, піч заглиблюється.
4. Товщина металу, з якого виконана пекарські камера, становить 2,5 мм, а товщина металу, з якого виконана толку, досягає до 5 мм, що сприяє збільшенню терміну експлуатації, забезпечує підвищену теплоємність, тривалий термін охолодження пекарської камери і поліпшення якості випічки.
5. Парогенератор встановлений на топці (загальна стінка), що сприяє більшій виробленні пара в пекарської камері, що забезпечує достатню кількість пара і освіту глянцею на батонах.
6. Має один вентилятор турбінного типу і простоту регулювання жалюзі, що забезпечує рівномірність руху повітряних потоків в пекарської камері і сприяє поліпшенню якості випічки.
7. Встановлюється електрика фірми Siemens, сервісні офіси якої є у всіх великих містах.

Транспортування сипучих компонентів відбуватиметься за допомогою Spiromatic.

Зазвичай транспортери подібного типу укомплектовані частотним перетворювачем, використання якого практично унеможлиблює спалення двигуна або розгортання спіралі.

Переваги:

- безшумність,
- відсутність пилу;
- різні конфігурації траси.

Окрім того, наявність «гнучкого» робочого органу - спіралі забезпечує:

- простоту конструкції і монтажу транспортної системи;
- можливість оптимального вибору траси, в тому числі криволінійної та в різних площинах;
- відсутність втрат продукту і пилу;
- низьке енергоспоживання і безшумність в роботі;
- низьку вартість.

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

Технічну характеристику Spiromatic наводимо в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика Spiromatic [22]

Продуктивність (кг/год):	від 3000 до 5000
Робочий орган (спіраль):	спіраль (r 70, крок t = 50, смуга 14 × 5) (r 95, крок t = 65, смуга 14 × 5)
Трубопровід:	труба r 90 × 6, r 125 × 6 ПВХ з харч. допуском
Частота обертання шнека (об/хв.):	375
Привід:	мотор-редуктор IVA-80-375-I, (1,1 кВт і 2,2 кВт, 375 об/хв)
Габарити (мм):	не більше 13500×460×330
Маса (кг):	не більше 100

Закваску та КМКЗ замішують в заварювальних машинах ХЗМ-300. Вони призначена для приготування заварок, опари, сиропів, глазурі і розчинів в хлібопекарському і кондитерському виробництві. Всі деталі безпосередньо контактують з продуктом виготовлені з харчової нержавіючої сталі.

Основними перевагами заварювальної машини ХЗМ-300 є:

- посилене виконання з більш товстого металу, що витримує тиск в сорочці до 0,35 МПа;
- клапан соленоїдний для автоматичної подачі теплоносія в сорочку;
- теплоізоляція сорочки при подачі в якості теплоносія гарячої води температурою вище 70°C або пари;
- барботажні трубки для подачі пари в продукт;
- вимір температури продукту і теплоносія.

Технічну характеристику заварювальної машини ХЗМ-300 наводимо в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Технічна характеристика заварювальної машини ХЗМ-300

Габаритні розміри, (мм):	1900x1000x1350
Вага, (кг):	560
Повний об'єм, (л):	300
Робочий об'єм, (л):	240
Теплоносій:	вода, пар
Число оборотів мішалки, (об/хв):	45
Встановлена потужність привода, (кВт):	3,0
Максимальний тиск в сорочці, (МПа):	0,07

Для замісу тіста передбачено тістомісильні машини безперервної дії Х-12 та тістоміс з підкатною діжею Diosna.

Тісто для хлібів і батона замішують в двошвидкісній тістомісильній машині Diosna SPV 120 (з підкатною діжею) з об'ємом діжі 200 дм³.

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

Особливістю тістомісильної машини Diosna SPV 120 є оптимальний розмір спірального місильного органу, захоплюючий весь простір діжі від стінок до середини. Особлива форма місильного органу забезпечує однорідне перемішування і швидкісний режим.

Технічну характеристику тістомісильної машини Diosna наводимо в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7–Технічна характеристика тістомісильної машини Diosna[20]

Продуктивність по тісту, (кг):	120
Продуктивність по борошну, (кг):	80
Об'єм діжі, (л):	200
Діаметр діжі, (мм):	900
Потужність, (кВт):	4/8
Габаритні розміри (ДхШхВ) max, мм:	1180 x 800 x 1330
Вага, (кг):	570

Перевагами даної тістомісильної машини є:

- швидкий заміс завдяки великому захопленню місильного органу;
- оптимальний процес замішування будь-яких партій тіста;
- просте управління;
- гладка поверхня;
- легке очищення;
- просте технічне обслуговування;
- програмований процес замісу;
- робота без розпилу завдяки практичному закриття діжі;
- великий резерв потужності, надійність і переконлива якість.

Машина тістомісильна марки Х-12 призначена для безперервного замісу опари і тіста при приготуванні пшеничного тіста зі звичайним і скороченим часом бродіння.

Технічну характеристику тістомісильної машини Х-12 наводимо в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 –Технічна характеристика тістомісильної машини Х-12.

Тип:	Лопатева безперервної дії
Продуктивність, (т/добу):	15-25
Число місильних валів, (шт):	1
Чистота обертання місильного з-1 (об/хв) вала:	0,8 (48)
Кількість місильних лопатей, (шт):	8
Місткість місильного корита, (л):	150
Встановлена потужність, (кВт):	2,8
Габаритні розміри, (мм):	1080x1280x2067
Маса, (кг):	780

Переваги: Її основна відмінність від машин попередніх поколінь - заміна нестабільних в роботі дозуючих пристроїв (наприклад, з хитними кранами) на дозувальні станції безперервної дії ВНІХП-0-6, якими машина Х-12Д комплектується. Тістомісильна машина Х-12Д відноситься до тихохідних лопатевим однокамерним машинам. Вона являє собою комплекс механізмів, що забезпечують дозування борошна, змішування її з рідкими компонентами і заміс опари або тіста. Усі механізми розташовані на загальній станині. Корито виготовлене з нержавіючої сталі і розділена всередині (приблизно посередині) вертикальної перегородкою на два відділення. У першому відділенні відбувається утворення тіста, а в другому - його пластифікація, аерація, транспортування до вихідного патрубку.

У тістоформувавальному відділенні передбачено встановити обладнання фірми Glimek та шафу Краяни. Саме це обладнання може забезпечити високу якість виробів при низьких витратах електроенергії. А в процесі виробництва хліба «Столичний» використовуємо тістоподільну машину «Кузбас-2м».

Тістоподільна машина «Кузбас-2м» призначена для поділу тіста при виробленні формового і круглого подового хліба з житнього і житньо-пшеничного борошна.

Технічну характеристику тістоподільної машини «Кузбас-2м» наводимо в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Технічна характеристика тістомісильної машини «Кузбас-2м»

Тип нагнітання тіста:	шнековий
Похибка поділу, (%):	1,8
Продуктивність, (шт./хв):	фіксована в діапазоні від 15 до 45
Маса тістових заготовок, (кг):	від 0,3 до 1,2
Облицювання з нержавіючої сталі.	
Спосіб очищення шнекової камери і ділильної головки:	вільний демонтаж передніх кришок, нагнітаючого шнека і барабана внутрішнього з поршневою групою.
Встановлена потужність, (кВт):	4
Вага, (кг):	400

Переваги:

- Вертикальне розташування шнекової камери, при якому тісто рухається під власною вагою, а шнек лише стабілізує потік і тиск в камері.
- Шнек з вертикальною камерою в два рази коротше, ніж на стандартних шнекових делителях, як результат менше впливу на тісто.
- Шнек і тістоподільна головка мають роздільні приводи з частотними перетворювачами, що дозволяє виробляти роздільну настройку тістоподільника в дуже широкому діапазоні по продуктивності і тиску на тісто в шнекової камері.
- В якості приводів використовуються широко поширені черв'ячні мотор-редуктори імпорного виробництва типу NMRV.

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

- Шнековая камера на шарнірі, що дозволяє її відкривати і швидко і зручно проводити очищення від залишків тіста.
- На бункері відкидається захисна решітка.
- Захисна решітка і шнековая камера мають кінцеві вимикачі, блокуючі роботу тістоподільника при їх відкритті.
- Тістоподільник може бути встановлений на колеса з висувними опорами для фіксації в потрібному положенні.
- Передні і задні торцеві поверхні рами закриті знімними панелями обшивки. Передня і задня панелі обшивки є швидкознімними і забезпечують доступ до ділильної голівці і шафі управління відповідно.
- На панелі управління розташовані кнопки і перемикачі для управління роботою тістоділителів.
- Вікна в бічних стінках рами закриті знімними прозорими кришками для спостереження за роботою основних вузлів.

Автоматична тістоподільна машина призначена для поділу пшеничного і житньо-пшеничного тіста. Висока точність ділення, простота управління і обслуговування дозволяють використовувати тестоделитель Glimek SD180 на будь-якому хлібобулочному виробництві.

Тістоподільник Glimek SD180 - тістоподільник з автоматичним живильником (нагнітання тісту шляхом всмоктування), призначений для всіх видів тіста. Жорстка рамкова конструкція, висока точність розважування, поряд з простотою управління і обслуговування, дозволяють використовувати SD-180 на будь-якому хлібобулочному виробництві.

Технічну характеристику тістоподільної машини Glimek SD180 наводимо в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Технічна характеристика тістоподільної машини Glimek SD180 [19]

Продуктивність, (шт/год):	750-1800
Діапазон поділу, (кг):	0,05-1,0
Номинальна потужність, (кВт):	1,1
Номинальна напруга, (В):	3NPE ~ 380
Габаритні розміри, (мм):	630x1150x1645
Маса, (кг):	680

Переваги:

- пневматична подача тіста;
- висока точність ділення;
- всі деталі, що контактують з продуктом виконані з високоякісної нержавіючої сталі;
- простота в обігу і легка очистка;
- безшумність роботи;
- компактна за розміром.

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

Шафа остаточного вистоювання ТМ «Краяни» вертикального типу призначена для кінцевого вистоювання тістових заготовок для пшеничних і житньо-пшеничних сортів хліба, вагою 0,3 – 1,5 кг, з автоматичною посадкою їх на под печі.

Технічну характеристику шафи остаточного вистоювання ТМ «Краяни» наводимо в таблиці 1.11.

Таблиця 1.11–Технічна характеристика шафи ТМ «Краяни» [21]

Вага, (кг):	6200
Кількість робочих люльок, (шт):	132
Габаритні розміри, мм -	3500×2625×4950
Електрична потужність, (кВт):	0,75

Переваги:

- підтримка всередині шафи заданих параметрів повітря, температури і вологості, а також його примусову циркуляцію забезпечує оригінальна кліматична установка;

- система мікроклімату забезпечує рівномірний розподіл всередині шафи підготовленої пароповітряної суміші заданої температури і вологості (Т = 30-40°С і вологістю до 80%). Регулювання температури і вологості в шафі здійснюється автоматично з пульта управління;

- підігрів пароповітряного середовища здійснюється або за допомогою парового радіатора, або за допомогою утилізатора тепла відхідних газів печі, встановленого в трубу подачі вентилятора рециркуляції;

- можливий нагрівання та охолодження пароповітряного середовища за допомогою кондиціонера;

- для зменшення прилипання тістових заготовок до хусток колисок і поліпшення санітарного стану хусток в шафі передбачений спеціальний канал, в який встановлено осьові вентилятори. При проході ланцюгового конвеєра з холостими люльками через цей канал у верхній частині шафи, люльки потрапляють в повітряний потік, створюваний осьовими вентиляторами; відбувається випаровування вологи з поверхні хустку;

- у шафі передбачено освітлення в зоні руху робочих колисок, а також бактерицидна обробка хусток колисок та холостої гілки;

- у пульті управління встановлена панель оператора, на якій відображається вся необхідна інформація про хід вистоювання. Крім звичайних параметрів (час вистоювання, температура, вологість) можна також побачити реальне завантаження шафи з відображенням різних кольорів колисок, завантажених різними видами продукції і не повністю завантажених. Пульт управління формує сигнал аварії при несправності основних датчиків, тривалому перевищенні температури або вологості в шафі. Час вистоювання тістових заготовок задається з пульта управління, при цьому продуктивність подільника (і шафи попередньої вистоювання, при необхідності) змінюється автоматично. Є можливість зменшення кількості робочих колисок (пропуск колисок).

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шафа остаточного вистоювання MD 80 Kumkaya поставляється в комплекті з пристроєм клімат-контролю, який створює необхідний для бродіння тіста мікроклімат. Камера витримки складається з алюмінієвих панелей, монтаж обладнання дуже простий. Розмір шафи витримки визначається індивідуально для кожного замовника виходячи з необхідних обсягів виробництва та особливостей приміщення.

Технічну характеристику шафи остаточного вистоювання MD 80 Kumkaya наводимо в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Технічна характеристика шафи MD 80 Kumkaya

Кількість візків, (шт):	2
Габаритні розміри, (мм):	1700x2600x2000
Товщина панелей, (шт):	60-80

Переваги: шафа остаточного вистоювання - це допоміжне обладнання для хлібопекарні/заводу, за допомогою якого створюються оптимальна температура і вологість для дозрівання тіста. Виключається можливість опадання тіста із-за протягів або інших зовнішніх впливів. Таким чином, процеси бродіння проходять під контролем і ефективно. А, як відомо, основою смачної і ароматної випічки може стати тільки те тісто, яке дозріло. Якщо воно перебродило або не дозріло, не варто очікувати, що випічка вийде смачною і привабливою на вигляд.

Клімат-контроль це надійний і практичний пристрій, керований за допомогою простого у користуванні пульта управління. Який можна розміщувати як всередині камери, так і зовні. Після зазначення необхідних рівнів вологості і температури більше не доводиться ні про що піклуватися. Мікроклімат усередині шафи витримки буде залишатися незмінним, не залежно від зовнішніх умов.

Одним із заходів для зниження енерговитрат на підприємстві, а також для подовження терміну зберігання продукції є встановлення кулера для охолодження.

Спиральний кулер для охолодження продукції є невід'ємною частиною поточного виробництва хліба. З його допомогою повністю автоматизується процес охолодження хліба після виходу з печі. Охолодження може відбуватися як природним шляхом, так і примусово за допомогою спеціальної холодильної установки. Вибрано кулер фірми «Мастер Милк». Він має хорошу якість зварних з'єднань і проходив тестування нержавіючої сталі.

Переваги:

- рівномірний охолодження свіжевипеченою хлібної продукції;
- зниження втрат маси хлібобулочних виробів при охолодженні;
- швидке і якісне охолодження хлібобулочних виробів після випічки для профілактики картопляної хвороби;
- підбір свіжоспеченого гарячого хліба відразу з хлібопекарської печі;
- раціональне використання виробничих площ;

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

- автоматична подача хлібобулочних виробів на нарізку і упаковку.

Крім того, особлива увага приділяється травматичній безпеці обладнання: відсутні гострі кути і різучі кромки роблять устаткування безпечним для роботи операторів і обслуговуючого персоналу; всі небезпечні і рухомі частини по можливості закриті кожухами, з датчиками на відкриття. Все обладнання підготовлено до миття і використання в приміщеннях з підвищеною вологістю.

Ще одною із основних переваг кулеру саме фірми «Мастер Милк» є те, що він може охолоджувати різні види продукції без переналагодження системи та може одночасного охолоджувати різні види виробів, адже запроектовано постачання відразу двох видів виробів на охолодження.

Всі перераховані вище фактори роблять можливим використовувати обладнання ТОВ "Майстер Милк" на підприємствах, сертифікованих по системам ISO, HACCP.

Солерозчинник

Призначений для безперервного розчинення кам'яної солі і приготування соляного розчину постійної щільності. Технічну характеристику солерозчинника ХСР-3 наводимо в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Технічна характеристика солерозчинника ХСР-3

Продуктивність, (л\год):	960
Обсяг 1-го відсіку, (л):	0,29
Обсяг 2-го відсіку, (л):	0,43
Об'єм 3-го відсіку, (л):	0,43
Завантаження солі, (кг):	180
Габаритні розміри і маса:	
Займана площа, (м ²):	2,36
Довжина установки, (мм):	1920
Ширина установки, (мм):	1230
Висота установки, (мм):	1405
Маса, (кг):	277

Пакування хліба та батона відбувається в пакети з поліпропілену. Пакування хлібобулочних виробів відбувається поштучно, а саме: батон «Сихівський» та хліб «Столичний» - у кількості 1 шт/уп, а здоба діабетична – 3 шт/уп. На пакувальній машині Hartmann-GBK 220 пакуватимуться хліб та батон, а на машині фірми «Уніпак-Рапид» - здоба діабетична.

Поліпропіленовий пакет - пакет, виконаний з високоякісної поліпропіленової плівки. При його виготовленні використовується поліпропіленова плівка (ще її називають СРР-плівка).

Переваги пакувальної машині Hartmann-GBK 220:

- висока ступінь прозорості й глянцю;
- здатність пропускати водяну пару, що дозволяє виробам «дихати» (вироби у пакеті можуть пролежати на полицях набагато довше й не

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

зачерствіти, крім того, такий виріб не підпадає під вплив зовнішніх факторів);

- запобігають небажаним контактам, тим самим захищають споживача від хвороботворних бактерій;
- пакет зручний для перенесення, особливо для нарізаного хліба.
- кращі бар'єрні властивості поліпропілену – продукція краще зберігається;
- краща пристосованість поліпропілену для високоякісного флексодруку;
- можливість виготовлення пакетів для хліба різних габаритів;
- можливість пакування гарячих хлібобулочних виробів;
- пакети підходять для пакування як цілого, так і різаного хліба.

На поліпропіленових пакетах вказується: назва, термін придатності, склад, особливості зберігання та вживання, дані про виробника, дистриб'ютора, країну виробника, харчову цінність.

Пакувальні машини призначені для автоматичної упаковки хліба, батонів, сухариків на булочки. Процес упаковки в пакувальній машині Hartmann виконується автоматично і безперервно, швидкість регулюється. Пакувальні машини дозволяють значно підвищити продуктивність роботи на підприємствах, що постачають хлібобулочні вироби в упакованому вигляді, а також на підприємствах громадського харчування.

Технічну характеристику пакувальної машини Hartmann-GBK 220 наводимо в таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 – Технічна характеристика пакувальної машини Hartmann-GBK 220 [23]

Вага, (кг):	2100
Продуктивність, (шт\хв):	30-45
Габаритні розміри, (мм):	1950×1480×4000
Керування:	автоматичне
Електрична потужність, (кВт):	5,0

Технічні особливості та переваги пакувальної машини:

- регулювання висоти, залежно від розмірів хліба, що подається;
- регулювання швидкості пакування і руху стрічки;
- пакування проводиться без роздавлювання і розламування;
- розраховані на безперервний режим роботи;
- поверхні машини, які стикаються з хлібом, виконані з нержавіючої сталі і не шкодять здоров'ю.

Для пакування здоби діабетичної використовуємо машину «Уніпак-Рапид».

Універсальна пакувальна машина призначена для упаковки продуктів харчування і різних предметів в термоусадочну плівку - напіврукав. В якості витратного матеріалу використовують ПВХ плівку, яка може скорочуватися при нагріванні і при цьому щільно обтягувати упаковані в неї вироби, точно

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

повторюючи їх конфігурацію. Ця машина підходить як для пакування цукерок, так і дрібноштучних хлібобулочних виробів.

Технічну характеристику пакувальної машини «Уніпак-Рapid» наводимо в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 – Технічна характеристика пакувальної машини «Уніпак-Рapid» [28]

Габарити посадкової камери, (мм):	450×300×150
Продуктивність, (уп/хв):	4-8 (в залежності від розміру упаковки і типу плівки)
Товщина плівки, (мкм):	15 ... 30
Максимальний діаметр рулону плівки, (мм):	220
Максимальна ширина рулону плівки, (мм):	450
Потужність, (кВт):	1,5
Габаритні розміри, (мм):	1050×600×440
Маса машини, (кг):	50

Переваги даної машини:

- Максимальна простота і доступність в обслуговуванні;
- Швидка настройка на предмети різного розміру;
- Зменшення обсягу упаковки за рахунок щільного обтягування товару;
- Зменшення кількості пакувального матеріалу;
- Упаковка в термопосадкову плівку дешевше і привабливіше на вигляд;
- Термозбіжна плівка захищає товар від впливу навколишнього середовища;
- Можливість регулювання температури в камері;
- Всі деталі машини мають антикорозійні покриття;
- Використання замкової транспортної стрічки з металевої сітки;
- Швидка заміна рулону;
- Обладнання сертифіковане.
- Висока надійність машини і простота конструкції.
- Раціональне використання площі завдяки компактності і універсальності машини.
- Швидка окупність автомата протягом декількох місяців.

2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Кваліфікаційною роботою запропоновано випікати хліб «Столичний» масою 0,85 кг, батон «Сихівський» масою 0,5 кг та здобу діабетичну масою 0,1 кг. Запропонований асортимент – хліб «Столичний» та батон «Сихівський», обрано з метою забезпечення населення щоденним вживанням традиційних сортів хліба. Здобу діабетичну обрано з метою забезпечити населення виробами оздоровчої дії.

Приготування тіста – одна з найважливіших і найдовших операцій у виробництві хліба, яка займає приблизно 70 % часу виробничого циклу.

Кваліфікаційною роботою передбачається приготування батона «Сихівського» та здоби діабетичної на КМКЗ, хліба столичного на рідкій заквасці.

При виборі способу приготування тіста враховуються безліч чинників і умов:

- вид виробу, його рецептура (хліб, булочні або здобні вироби, вироби зниженої вологості);
- вид, сорт і хлібопекарські властивості борошна;
- температурні умови виробництва (регіон з жарким, помірним або холодним кліматом);
- потужність підприємства (хлібозавод або пекарня);
- тип лінії (універсальна або спеціалізована) та інше.

Тому основним завданням спеціалістів хлібопекарської галузі є правильний вибір способу приготування тіста і коригування параметрів цього процесу з урахуванням вищезгаданих факторів, тобто раціональне використання технологічних прийомів з метою забезпечення високої якості готової продукції при змінних умовах виробництва. Приготування тіста на хлібопекарських підприємствах ведеться відповідно до технологічного плану, розробленого для кожного виду виробів. У технологічному плані вказують існуючі на підприємстві умови виробництва - обладнання, виробничу рецептуру, приводять розрахунки витрати сировини, режими технологічного процесу.

Прискорені способи тістоприготування використовують переважно для виробництва здобних і булочних виробів, оскільки смак і аромат забезпечується при цьому не продуктами бродіння, а в основному рецептурними інгредієнтами.

За короткого технологічного циклу приготування тіста можуть формуватися не достатньо виражені смакові та ароматичні властивості виробів, однак у складі і батону, і здоби діабетичної є певна рецептурна кількість цукру та жиру, що прийматимуть участь у формуванні смаку і аромату виробів.

Застосування безопарного прискореного способу приготування тіста з використанням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ) дозволяє

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

забезпечити інтенсифікацію процесів дозрівання тіста, активацію мікробіологічних, біохімічних і колоїдних процесів у тісті, покращання аромату виробів, запобігає розвитку картопляної хвороби хліба [1].

Сутність технологій приготування тіста на КМКЗ полягає у використанні закваски з високою кислотністю і внесенні при замішуванні тіста для його розпушування пресованих дріжджів. КМКЗ можна готувати з пшеничного борошна вищого, першого або другого сортів. Від того з якого сорту борошна виготовлена закваска залежатиме її кислотність. Оскільки рецептурою батону «Сихівський» та здоби діабетичної передбачено борошно пшеничне вищого сорту, то і КМКЗ відповідно готуватиметься з цього сорту борошна. Кислотність КМКЗ з борошна вищого сорту становить 14-18 градусів.

КМКЗ використовують для приготування пшеничних виробів, зокрема батонів. Внесення КМКЗ у тісто підвищує його кислотність і знижує ризик виникнення картопляної хвороби. Перевагою прискореного способу приготування тіста є те, що затрати на бродіння скорочуються, не потрібно діжі для бродіння опари, а також виробничих площ для їх розміщення. Цикл приготування виробів скорочується.

Рідка закваска являє собою напівфабрикат, який складається з житнього борошна та води. Зазвичай готують рідку закваску періодичним способом. Рідка закваска має високу вологість, тому її легко транспортувати і дозувати. Рідкі закваски у меншій мірі здатні до перекисання.

2.1 Підготовка сировини до виробництва

Борошно (ГСТУ 46.004-99 для пшеничного, ДСТУ 8791:2018 - для житнього)

Борошно доставляється на підприємство безтарним способом. Кожна партія борошна супроводжується однією накладною і одним сертифікатом якості, який виписує лабораторія борошномельного підприємства. Борошно зберігається окремо від решти видів сировини. Борошно на підприємстві зберігається в безтарному складі. Склад повинен бути сухим, опалюватися мати ефективну вентиляцію. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижче 8 °С, відносну вологість повітря - не більше 75 %.

Борошно доставляють на підприємство автоборошновозами. Через приймальний щиток ХЩП-1 (3) борошно подається до силосів. Зберігається безтарним способом в силосах Spiromatic (4). На кожному силосі встановлено тканинні фільтри (5) для виходу повітря, що транспортувало борошно.

Перед тим як борошно надходить на виробництво, воно проходить такі стадії підготовки: просіювання, магнітну очистку, зважування, змішування (за необхідністю).

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

За допомогою транспортної системи Spiromatic і пристроїв розвантаження (6) та завантаження (8) борошно потрапляє у просіювач ПТ-1500 (7) для вилучення домішок.

Далі борошно проходить очищення від металодомішок за допомогою магнітних уловлювачів.

Магнітовловлювач затримує металеві домішки, які пройшли крізь сито. Очистка магнітів здійснюється черговим слюсарем не рідше 1 разу за зміну. Дані заносяться змінним технологом в журнал обліку металодомішок у борошні.

Підйомна сила магнітів повинна бути не менше 8 кг на 1 кг магніту, домішок менше 3 мг на 1 кг борошна.

Після проходження всіх стадій підготовки борошно надходить до виробничого силосу марки ХЕ-112 (9), а з нього на виробництво.

Сіль (ДСТУ 3583:2015)

Сіль завозиться на підприємство у мішках. Зберігають мішки з сіллю на стелажах, у складах, що добре вентилуються. Запас солі створюють на 15 діб.

У виробництві використовують солевий розчин. Сольовий розчин готують у солерозчиннику ХСР 3/2 (24), куди дозують сіль та воду. Готовий розчин за допомогою відцентрового насоса (25) подається у напірну ємкість ХЕ-48 (10), а звідти - на виробництво. Розчин сольовий готують $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Цукор (ДСТУ 4623:2006)

Цукор завозиться на підприємство у мішках. Зберігають мішки з цукром на стелажах, у складах, що добре вентилуються. Запас цукру створюють на 15 діб.

У виробництві використовують цукровий розчин. Цукровий розчин готують у пропелерній мішалці Х-14 (22). Готовий розчин подається у напірну ємкість ХЕ-48 (15), а звідти - на виробництво. Розчин цукру готують концентрацією 50 %.

Ксиліт

Ксиліт завозиться на підприємство у мішках. Зберігають мішки на стелажах, у складах, що добре вентилуються. Запас ксиліту створюють на 15 діб.

У виробництві використовують розчин ксиліту. Розчин готують у пропелерній мішалці Х-14 (18). Готовий розчин подається у напірну ємкість ХЕ-48 (11), а звідти - на виробництво. Розчин ксиліту готують концентрацією 50 %.

Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007)

Зберігають на хлібозаводі дріжджі пресовані хлібопекарські у холодильній камері (26) при температурі від 0 до 4 °С. Дріжджі застосовують у вигляді дріжджової суспензії, розводячи їх у воді температурою не більше 40 °С у дріжджемішалці Х-14 (19) і подаються у напірну ємкість з мішалкою ХЕ-48 (12). Співвідношення дріжджів і води

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

1:3, при температурі 17 – 33 °С. Перед пуском у виробництво дріжджову суспензію пропускають через дротяне сито (2,5 мм).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин столовий поступає до хлібозаводу в гофрокоробах по 20кг в кожному і зберігається в холодильній камері (26) при температурі від 0 до +4°С.

Перед виробництвом маргарин звільняють від тари, розтоплюють в ємкості з мішалкою типу Х-15Д (20), в стінки якого подається гаряча вода. Потім розтоплений маргарин фільтрується і за допомогою відцентрованого насоса марки НШМ–10 перекачується в напірну ємкість марки ХЕ-48 (13), а звідти вже на виробництво до дозувальної станції.

Сухе молоко (ДСТУ 4273:2015)

Сухе молоко привозиться на підприємство у паперових мішках. Мішки з середини виконані з поліетилену, що створює герметичні умови зберігання в них сухого молока. Мішки зберігають на стелажах у складах при температурі не вище 25 °С та відносній вологості повітря не вище 75 %. Запас сухого молока створюють на 15 діб.

Для приготування тіста сухе молоко відновлюють водою у співвідношенні 1:10. Для цього використовують пропелерну мішалку Х-14 (21). Воду дозують водомірним бачком АВБ-100 (17). Приготований розчин перекачують у витратну ємкість ХЕ-48 (14).

Масло вершкове (ДСТУ 4399:2005)

Масло вершкове поступає до хлібозаводу в гофрокоробах по 20 кг в кожному і зберігається в холодильній камері (26) при температурі від 0 до +4°С.

Перед виробництвом масло звільняють від тари, розтоплюють в ємкості з мішалкою типу Х-15Д (23), в стінки якого подається гаряча вода. Потім розтоплене масло за допомогою відцентрованого насоса марки НШМ–10 перекачується в напірну ємкість марки ХЕ-48 (16), а звідти вже на виробництво до дозувальної станції.

Вода (ДСТУ 4808:2007) на підприємстві подається з місцевої мережі водопроводу. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно-епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи парою.

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 12-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання (1 зміна). Температура гарячої води має бути 70 °С. Для зберігання холодної та гарячої води передбачено баки (1) та (2) відповідно.

Повидло (ДСТУ 6072:2009) поступає на хлібозавод в ящиках. Зберігають у бочках, банках, ящиках у сухих приміщеннях, обладнаних вентиляцією,

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

температурою від 0 до 20 °С. Повидло готують до виробництва так: банки (бочки) обмивають теплою водою. Розкриті місткості необхідно обережати від потрапляння в них сторонніх предметів. Особливу обережність треба виявляти зі скляною тарою. Повидлом наповнюють здобу вже після випікання на столі для формування (начинення начинко)(54).

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Столичний», масою 0,85 кг

Тісто для хліба «Столичний» готується на рідких заквасках без додавання води в тісто. Закваска готується із частини борошна житнього обдирного і води в заварювальній машині ХЗМ-300 (29) порційним способом. Борошно подається дозатором борошна МД-100 (28), вода подається водомірним бачком АВБ-100 (17).

Бродить закваска у чанах ХЕ-46 (30) протягом чотирьох годин. Для приготування тіста відбирається 50 % готової закваски, вологість якої становить 75 % і кислотністю 9,0-12,0 град. Виброджена закваска перекачується шестеренчастим насосом до напірної ємкості (31), а з неї подається на замішування тіста.

Тісто готують в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (34), куди дозувальною станцією ВНИИХП-06 (33) дозують рідкі компоненти. Закваска дозується черпачковим дозатором (32). Вологість тіста – 47,0 %, температура тіста 28-31 °С. Замішане тісто потрапляє в корито для бродіння «Краяни» (35), де виброджує протягом 60 хв до кислотності 7-8 град. Виброджене тісто потрапляє у приймальну лійку тістоподільника Кузбасс-2М (36). По транспортеру (37) тістові заготовки направляються до шафи остаточного вистоювання. Вистоювання триває 45 хв у шафі «Краяни» (38). Вистоювання тістових заготовок здійснюється при температурі 40-45 °С і відносній вологості повітря 75±10 %.

Після вистоювання люльки з тістовими заготовками автоматично перекидаються на под печі Gostol (39). Тістові заготовки випікаються при температурі в першій зоні 310±15 °С, температура в другій зоні випікання 240±15 протягом 48-52±1 хв.

Після випікання хліб потрапляє на транспортер. По транспортеру вироби прямують до спірального охолоджувача (40), де охолоджують протягом 60 хв. Після охолодження вироби по гвинтовому спуску потрапляють до пакувального автомату Hartmann-GBK 220 (41), де їх пакують у пакети і закривають кліпсою.

Запаковані вироби вручну укладається на лоткові контейнери (42) і відправляється в експедицію для зберігання.

Опис технологічної схеми виробництва батона «Сихівський», масою 0,5 кг

Тісто для батона «Сихівський» готується на концентрованій

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

молочнокислій заквасці. КМКЗ готується вологістю 65-68 % із частини борошна і води в заварювальній машині ХЗМ-300 (29) порційним способом. Борошно подається дозатором борошна МД-100 (28), вода подається водомірним бачком АВБ-100 (17).

Бродить КМКЗ у чанах ХЕ-48 (43) протягом 360 хв. Для приготування тіста відбирається 50 % готової КМКЗ, вологість якої становить 68 % і кислотністю 14,0-18,0 град. Виброджена КМКЗ перекачується шестеренчастим насосом до напірної ємкості (43), а з неї подається на замішування тіста.

Тісто готують в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (34), куди дозувальною станцією ВНИИХП-06 (33) дозують рідкі компоненти. КМКЗ дозується черпачковим дозатором (32).

Вологість тіста – 42,5 %, температура тіста 28-31 °С. Замішане тісто потрапляє в корито для бродіння «Краяни» (35), де виброджує протягом 60 хв до кислотності 3,0-3,5 град. Виброджене тісто потрапляє у приймальну лійку тістоподільника Glimek (44). По транспортеру тістові заготовки направляються до округлювача Glimek (45), а далі до шафи попереднього вистоювання Glimek (46). Попереднє вистоювання триває 5-7 хв. Далі на тістозакаточній машині Glimek (47) тістовим заготовкам надається батоноподібна форма і вони направляються у люльки шафи остаточного вистоювання РШВ (48). Вистоювання тістових заготовок здійснюється при температурі 40-45 °С і відносній вологості повітря 75±10 %.

Після вистоювання люльки з тістовими заготовками автоматично перекидаються на под печі Gostol (39). Після випікання батони потрапляють на транспортер. По транспортеру вироби прямують до спірального охолоджувача (40), де охолоджують протягом 60 хв. Після охолодження вироби по гвинтовому спуску потрапляють до пакувального автомату Hartmann-GBK 220 (41), де їх пакують у пакети і закривають кліпсою.

Опис технологічної схеми виробництва здоби діабетичної, масою 0,1 кг

Тісто для здоби діабетичної готується на концентрованій молочнокислій заквасці. КМКЗ готується вологістю 65-68 % із частини борошна і води в заварювальній машині ХЗМ-300 (29) порційним способом. Борошно подається дозатором борошна МД-100 (28), вода подається водомірним бачком АВБ-100 (17).

Бродить КМКЗ у чанах ХЕ-48 (43) протягом 360 хв. Для приготування тіста відбирається 50 % готової КМКЗ, вологість якої становить 68 % і кислотністю 14,0-18,0 град. Виброджена КМКЗ перекачується шестеренчастим насосом до напірної ємкості (43'), а з неї подається на замішування тіста.

Тісто готують в тістомісильній машині Diosna SPV 120 (51). В діжу машини Diosna (51) дозують борошно і рідкі компоненти дозатором Авіарм

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

(49,50). Замішують тісто вологістю 39 %. Тісто залишають на бродіння в діжі «Краяни» (52) протягом 60 хв.

За допомогою діжеперекидача (53) виброджене тісто потрапляє у приймальну лійку тістоподільника Glimek (44). По транспортеру тістові заготовки направляються до округлювача Glimek (45), а далі до шафи попереднього вистоювання Glimek (46). Попереднє вистоювання триває 5-7 хв. Далі тістові заготовки потрапляють на стіл (54), де їх формують. Формування полягає у заповненні тістової заготовки повидлом. Цю операцію здійснюють вручну. Після чого тістові заготовки укладають на листи на контейнер (55). Вистоювання тістових заготовок відбувається у шафі Kumkaya MD 80 (56) протягом 35 хв. Далі вагонетки перекачують у піч Lider 140 (57) на випікання протягом 15 хв.

Після випікання готові вироби знімають з листів і укладають на контейнер (42). Потім потрапляють до пакувального автомату «Уніпак-Рапид» (58), де їх пакують у пакети.

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

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Завданням кваліфікаційної роботи є впровадження у виробництво сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у с.м.т. Баришівка, Київської області.

Органолептичні та фізико-хімічні показники впроваджених виробів наведено в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники заданого асортименту [2]

Назва показника	Характеристика		
	Хліб «Столичний»	Батон «Сихівський»	Здоба діабетична
Нормативний документ	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006	ДСТУ 4588:2006
Форма	Подовий, круглої форми.	Продовгувато-овальна форма.	Відповідає виду виробу, форма круга
Поверхня	Гладка, без забруднення. Без великих тріщин та великих підривів. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками).	Гладка, без тріщин, притисків та підривів. Має від 3 до 5 надрізів	Гладка, без тріщин, притисків та підривів. Без забруднення
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Рівномірний, від світло-золотистого до світло-коричневого	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки.	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу.	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього	Властивий даному виду виробів, без	Властивий даному виду виробів, без

Продовження таблиці 3.1

	присмаку і запаху	сторонніх присмаків і запахів	сторонніх присмаків і запахів
--	-------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб «Столичний» ДСТУ 4583:2006	Батон «Сихівський» ДСТУ 4587:2006	Здоба діабетична ДСТУ 4588:2006
Вологість м'якушки, не більше, %	46,0	42,0	39,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	8,0	2,5	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	62,0	73,0	-

Сировина та матеріали, що надходять на виробництво, повинна бути перевірена на відповідність вимогам чинних стандартів та технічної документації підприємств-виробників.

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

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва норматив ного документ у	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико- хімічними показниками	Технологічни- ми Властивостя- ми
1	2	3	4	5	6
1.	Борошно пшеничне вищого сорту [4]	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість, 14,5 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше	Автолітичн а активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглин альна здатність 55-60 %

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
2.	Борошно житнє обдирне [6]	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається	
3.	Борошно пшеничне першого сорту [7]	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,75. Клейковина суха, %, не менше – 25. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.	

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

Продовження таблиці 3.3

4.	Дріжджі хлібопека рські пресовані [8]	ДСТУ 4812-2007	Колір рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	Масова частка вологи, 75%, не більше	Кислотність, мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовленн я 120, на 12-у добу підняття тіста до 70 мм, 300хв., Стійкість, 48-60 год, не менше
5.	Сіль кухонна Харчова [9]	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків. Колір білий	Масова частка вологи, 0,25%, не більше. Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж	Масова частка нерозчинно-го у воді осаду, 0,25%, не більше.
6.	Цукор білий кристаліч ний [10]	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15; Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75;	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Продовження таблиці 3.3

				редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.	
7.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка води, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.	
8.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах властивий пастеризованому молоку знежиреному молоку, без будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібнорозпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість	Масова частка води – не більше 4,0 %. Масова частка жиру, %, не менше 25; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ – 0,1; Кислотність – не більше 17 °Т;	

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

Продовження таблиці 3.3

			крупинок, які легко розпадаються при механічній дії. Колір – від світло-кремового до кремового.	Чистота – не нижче I групи.	
9	Повидло	ДСТУ 6072:2009	Зовнішній вигляд: однорідна протерта маса, без насіння, насіннєвих гнізд, кісточок та непротертих шматочків шкірки. Консистенція: густа маса, що легко розмащується. Для повидла розфасованого в ящики – щільна маса, що зберігає чіткі грані при розрізанні. Зацукрювання не допускається	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не більше 68. Масова частка титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту, %, не менше 0,2.	
10.	Вода	ДСТУ 4808:2007	Прозора, безкольору без сторонніх присмаків і запахів не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів	pH води — 6,5-9	Загальна жорсткість питної води має бути не більше 7 моль/м ³ .

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

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

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

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_v – стандартна маса виробу, кг;

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

Розрахунок продуктивності печі Gostol, що випікає хліб «Столичний» подовий масою 0,85 кг:

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

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

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

$$N_1 = (12000 - 40) / (220 + 40) = 46, \text{ приймаємо } 46 \text{ шт.}$$

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

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

де B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = (2100 - 30) / (220 + 30) = 8,3, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 46 \times 8 \times 0,85 \times 60 / 52 = 360,9 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Gostol, що випікає батон «Сихівський» масою 0,5 кг:

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

$$N_1 = (12000 - 40) / (110 + 40) = 79,7, \text{ приймаємо } 79 \text{ шт.}$$

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

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

$$P_{\text{год}} = 79 \times 6 \times 0,5 \times 60 / 25 = 568,8 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Lider 140, що випікає здобу діабетичну масою 0,1 кг. Розмір листа 800*600 мм.

Кількість виробів по ширині листа:

$$N_1 = (600 - 5) / (80 + 5) = 7,0$$

Приймаємо 7 шт.

Кількість виробів по довжині листа:

$$N_1 = (800 - 5) / (80 + 5) = 9,4$$

Приймаємо 9 шт.

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

$$P_{\text{год}} = 18 \times 7 \times 9 \times 0,1 \times 60 / 15 = 453,6 \text{ кг}$$

Таблиця 4.1 - Графік роботи печей протягом доби

№ печі	Марка печі	Години		
		Перша зміна	30 хв.	Друга зміна
1	Gostol	(((((		(((((
2	Gostol	\\\\\\\		\\\\\\\
3	Lider 140	-----		-----
		8:00	19:30	20:00 7:30

Рис. 4.1. – Графік завантаження печей протягом доби

(((– випікання хліба «Столичний» подового масою 0,85 кг;

\\\\ – випікання батона «Сихівський» масою 0,5 кг;

--- — випікання здоби діабетичної масою 0,1 кг.

Таблиця 4.2 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Gostol	Хліб «Столичний» масою 0,85 кг	360,9	23	8300,7
2	Gostol	Батон «Сихівський» масою 0,5 кг	568,8	23	13082,4
3	Lider 140	Здоба діабетична масою 0,1 кг	453,6	23	10432,8
		Всього	1383,3		31815,9

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Вихідні дані до технологічних розрахунків наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Хліб «Столичний»	Батон «Сихівський»	Здоба діабетична
Стандарт	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006	ДСТУ 4588:2006
Маса, кг	0,85	0,5	0,1
Вологість м'якушки, %	46,0	42,0	39,0
Кислотність, град	8,0	2,5	2,5
Пористість, %	62,0	73,0	-
Розміри виробу, мм	220×220	280×110	80×80
Рецептура на 100 кг борошна, кг			
Борошно пшеничне вищого сорту	—	100,0	100,0
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	—	—
Борошно житнє обдирне	50,0	—	—
Дріжджі хлібопекарські	0,5	3,0	4,0
Сіль	1,5	1,5	1,0
Цукор білий	3,0	5,0	—
Маргарин	—	3,5	—
Масло вершкове	—	—	10,0
Молоко сухе знежирене	—	—	2,0
Ксиліт	—	—	8,0
Повидло на ксиліті	—	—	20,0
Основні показники технологічних режимів:			
Вологість першої фази, %	70,0	68,0	-
Вологість тіста, %	47,0	42,5	37,2

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
Тривалість бродіння першої фази, хв	210	360	-
Тривалість бродіння тіста, хв	60	50	90
Тривалість вистоювання, хв	45	45	30-60
Тривалість випікання, хв	52	25	34
Розміри поду печі	12000×2100	12000×2100	12000×2100
Концентрація розчину солі, %	26,0	26,0	26,0
Концентрація розчину цукру, %	50,0	50,0	50,0
Технологічні втрати і затрати:			
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	0,2	0,02	0,02
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	0,06	0,05	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	3,2	2,5	2,5

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	0,8	0,8	0,8
Упікання, % до маси тіста	11,0	12,0	9,0
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	0,7	0,7	0,7
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	0,2	0,5	0,5
Витрати під час усихання хліба, % до маси гарячого хліба	2,0	3,0	4,0
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	0,014	0,023	0,023
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	0,014	0,023	0,023

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Пофазна рецептура для хліба «Столичний» масою 0,85 кг

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{ср}}^{\text{сир}} \times 100 / (100 - W_T) + K, \quad (5.1)$$

де $G_{\text{ср}}^{\text{сир}}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %;

K – маса сировини, що йде на оздоблення, кг.

$$W_T = W_B + 1,0$$

$$W_T = 46 + 1,0 = 47,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	3,0	0,15	3,0
Всього	105,0	—	90,13

$$G_T = 90,13 \times 100 / (100 - 47,0) = 170,0 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = G_T - G_{\text{сир}} \quad (5.2)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 170,0 - 105,0 = 65,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р. солі}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C \quad (5.3)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р. солі}} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,77 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{д.с.}} = G_{\text{сир}} + G_{\text{сир}} \times n, \quad (5.4)$$

де n – кратність розведення.

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

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{\text{в}}^{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = G_{\text{р. солі}} - G_{\text{с}} \quad (5.5)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{\text{в}}^{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою :

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

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{\text{р.ц.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р.ц.}} = 3,0 \times 100 / 50 = 6,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса води, що вноситься в тісто $G_B^{T'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{T'} = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} \quad (5.6)$$

$$G_B^{T'} = 65,0 - 4,27 - 1,5 - 3 = 56,23 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_B^3 = G_B^3$, кг, тоді маса води в закваску:

$$G_B^3 = 56,23 \text{ кг}$$

Маса борошна в закваску G_6^3 , кг, розраховується за формулою:

$$G_6^3 = G_B^3 \times (100 - W_3) / (W_3 - W_6), \quad (5.7)$$

де G_B – маса води, що витрачається на приготування закваски, кг;

W_6 – вологість борошна, %;

W_3 – вологість закваски, %.

$$G_6^3 = 56,23 \times (100 - 70,0) / (70,0 - 14,5) = 30,4 \text{ кг}$$

Маса закваски G_3 , в кг, розраховується за формулою:

$$G_3 = G_B^3 + G_6^3 \quad (5.8)$$

$$G_3 = 30,4 + 56,23 = 86,63 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски

Маса стиглої закваски G_3^{CT} , кг, обчислюється за формулою:

$$G_3^{CT} = \%_{B.} \times G_3 / 100 \quad (5.9)$$

де $\%_{B.}$ – кількість закваски на відновлення, %

$$G_3^{CT} = 50,0 \times 86,63 / 100 = 43,32 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці $G_6^{CT.3.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_6^{CT.3.} = G_3^{CT} \times (100 - W_3) / (100 - W_6), \quad (5.10)$$

$$G_6^{CT.3.} = 43,32 \times (100 - 70,0) / (100 - 14,5) = 15,2 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці $G_B^{CT.3.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{CT.3.} = G_3^{CT} - G_6^{CT.3.} \quad (5.11)$$

$$G_B^{CT.3.} = 43,32 - 15,2 = 28,12 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильну суміш, $G_6^{ж.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{CT.3.} \quad (5.12)$$

$$G_6^{ж.с.} = 30,4 - 15,2 = 15,2 \text{ кг}$$

Маса води в живильну суміш, $G_B^{ж.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{CT.3.} \quad (5.13)$$

$$G_B^{ж.с.} = 56,23 - 28,12 = 28,11 \text{ кг}$$

Маса живильну суміш $G_{ж.с.}$, в кг, розраховується за формулою:

$$G_{ж.с.} = G_6^{ж.с.} + G_B^{ж.с.} \quad (5.14)$$

$$G_{ж.с.} = 15,2 + 28,11 = 43,31 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 – Рецептура рідкої закваски

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	15,2	15,2	—
Вода	28,12	28,11	—
Стигла закваска	—	—	43,32
Живильна суміш	—	—	43,31
Разом	43,32	43,31	86,63

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

Пофазна рецептура приготування тіста наведена в табл. 5.4

Таблиця 5.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Столичний» подового масою 0,85 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	50,0	30,4	19,6
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	–	50,0
Дріжджова суспензія	2,0	–	2,0
Сольовий розчин	5,8	–	5,8
Розчин цукру	6,0	–	6,0
Закваска	–	–	86,63
Вода	56,23	56,23	–
Всього:	170,0	86,63	170,0

Пофазна рецептура для батона «Сихівський» масою 0,5 кг

Вологість тіста:

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

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Цукор білий кристалічний	5,0	0,15	5,0
Маргарин столовий	3,5	16,5	2,92
Всього	113,0	–	95,67

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 95,67 \times 100 / 100 - 42,5 = 166,4 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 166,4 - 113,0 = 53,4 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р. солі}} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{д.с.}} = 3,0 + 3,0 \times 3 = 12,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, $M_{\text{р.ц.}}$, в кілограмах за формулою:

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

$$G_{p.c.} = 5,0 \times 100 / 50 = 10,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G^{p. \text{ солі}}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{p. \text{ солі}}_B = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{d.c.}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{d.c.}_B = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G^{p.c.}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{p.c.}_B = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води в тісті, G^T_B , в кілограмах за формулою:

$$G^T_B = 53,4 - 4,3 - 9,0 - 5,0 = 35,1 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури концентрованої молочнокислої закваски

У тісто вносять 8 % КМКЗ.

Маса борошна в КМКЗ, $G^{б}_{\text{КМКЗ}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G^{б}_{\text{КМКЗ}} = 8 \times (100 - 68) / (100 - 14,5) = 3,0 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ $G^{КМКЗ}_B$, в кг, за формулою:

$$G^{КМКЗ}_B = 8,0 - 3,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G^{T'}_B$, кг, розраховується за формулою:

$$G^{T'}_B = G^T_B - G^{p.c.}_B - G^{p.c.}_B - G^{d.c.}_B - G^{o'}_B \quad (5.15)$$

$$G^{T'}_B = 53,4 - 4,3 - 9,0 - 5,0 - 5,0 = 30,1 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура батона «Сихівського» масою 0,5 кг приведена в табл. 5.6

Таблиця 5.6 – Пофазна рецептура для батона «Сихівський»

Назва сировини	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	3,0	97,0
Дріжджова суспензія	12,0	—	12,0
Розчин солі	5,8	—	5,8
Розчин цукру	10,0	—	10,0
Маргарин	3,5	—	3,5
КМКЗ	—	—	8,0
Вода	35,1	5,0	30,1
Всього	166,4	8,0	166,4

Розрахунок пофазної рецептури для здоби діабетичної масою 0,1 кг

Для обчислення маси сухих речовин у тісті складаємо табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5

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

Продовження таблиці 5.7.

Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль кухонна	1,0	-	1,0
Масло вершкове	10,0	16,0	8,4
Молоко сухе знежирене	2,0	4,0	1,92
Ксиліт	8,0	5,0	7,6
Повидло на ксиліті	20,0	39,0	-
Разом:	145,0		105,42

$$W_T = 39,0 + 0 = 39,0 \%$$

Вихід тіста G_m , кг, визначаємо за формулою:

$$B_T = 105,42 \times 100 / 100 - 39 + 20 = 192,82 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{\text{заг}} = 192,82 - 145,0 = 47,82 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{p. \text{ солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p. \text{ солі}} = 1,0 \times 100 / 26 = 3,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G^{p. \text{ солі}}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{p. \text{ солі}}_B = 3,8 - 1,0 = 2,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = 4,0 + 4,0 \times 3 = 16,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{д.с.}_B = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину ксиліту, $G_{p. \text{ к.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p. \text{ к.}} = 8,0 \times 100 / 50 = 16,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G^{p. \text{ к.}}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{p. \text{ к.}}_B = 16,0 - 8,0 = 8,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси відновленого молока, $G_{в.м.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в.м.} = 2,0 + 2,0 \times 10 = 22,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься для відновлення молока, $G^{в.м.}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{в.м.}_B = 22,0 - 2,0 = 20,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури концентрованої молочнокислої закваски

У тісто вносять 8 % КМКЗ.

Маса борошна в КМКЗ, $G_{\text{КМКЗ}}^B$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{КМКЗ}}^B = 8 \times (100 - 68) / (100 - 14,5) = 3,0 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ $G_B^{\text{КМКЗ}}$, в кг, за формулою:

$$G_B^{\text{КМКЗ}} = 8,0 - 3,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_B^{T'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{T'} = 47,82 - 2,8 - 12,0 - 8,0 - 20,0 - 5,0 = 0 \text{ кг}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена в табл. 5.8

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

Таблиця 5.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для здоби діабетичної на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100,0	3,0	97,0
Дріжджова суспензія	16,0		16,0
Розчин солі	3,8		3,8
Розчин ксиліту	16,0		16,0
Масло вершкове	10,0		10,0
Відновлене молоко	22,0		22,0
Повидло на ксиліті	20,0		20,0
КМКЗ	-		8,0
Вода	5,0	5,0	-
Разом:	192,82	8,0	192,82

5.3 Розрахунок виходу виробів

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

$$B_x = G_m - (B_{\phi} + B_m + Z_{\phi p} + Z_{o\phi p} + Z_{yn} + Z_{y\kappa\lambda} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{шт} + B_{\phi p}), \quad (5.17)$$

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

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

$Z_{\phi p}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{o\phi p}$ — витрати при обробленні тіста;

Z_{yn} — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{y\kappa\lambda}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

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

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

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

$B_{\phi p}$ — втрати від переробки браку.

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

Хліб «Столичний»

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

$$G_{cup} = 50 + 50 + 0,5 + 1,5 + 3,0 = 105,0 \text{ кг}$$

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

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

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

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 3,0 \times 0,15}{105,0} = 14,2\%$$

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

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

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{105,0 \times (100 - 14,2)}{(100 - 47,0)} = 170,0 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \times (100 - W_6)}{100 - W_m} \quad (5.20)$$

де g_6 — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_6 = 0,02\%$)

$$B_6 = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 47,0} = 0,034\%$$

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

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

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,2}{100 - 47,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів (3_{6p}), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{6p} = \frac{C_{сх} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{обp}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (5.31)$$

$$3_{6p} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (105,0 - 0,8) \times (100 - 14,2)}{1,96 \times 100 \times (100 - 47,0)} = 2,6\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обp}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{обp} = q_{обp} \times \frac{W_m - W_6}{100 - W_m} \quad (5.32)$$

$$3_{обp} = 0,8 \times \frac{47,0 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,5\%$$

Витрати під час випікання (3_{yn}), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_6 + B_m + 3_{6p} + 3_{обp})]}{100} \quad (5.33)$$

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

$$z_{yn} = \frac{11,0 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5)]}{100} = 18,3\%$$

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

$$z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{обp} + z_{yn})]}{100} \quad (5.34)$$

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3)]}{100} = 1,04\%$$

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

$$z_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{обp} + z_{yn} + z_{укл})]}{100} \quad (5.35)$$

$$z_{yc} = \frac{2,0 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04)]}{100} = 3,0\%$$

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

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

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{143,8} = 0,014\%$$

$$q_{\delta p \text{ хл}} = \frac{q_{\delta p} \times 100}{B_{хл}^{nl}} \quad (5.37)$$

$$q_{\delta p \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{143,8} = 0,014\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{обp} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc})]}{100} \quad (5.38)$$

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\delta p} = \frac{q_{\delta p-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{обp} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc} + B_{кр})]}{100} \quad (5.39)$$

$$B_{\delta p} = \frac{0,014 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{обp} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc} + B_{кр} + B_{\delta p})]}{100} \quad (5.40)$$

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

$$B_{um} = \frac{0,2 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Столичний»:

$$B_x = 170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 144,6\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Столичний» 144,6%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 143,8%.

Батон «Сихівський»

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

$$G_{сир} = 100 + 3,0 + 1,5 + 5,0 + 3,5 = 113,0 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 3,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 5,0 \times 0,15 + 3,5 \times 16,5}{113,0} = 15,3\%$$

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

$$G_m = \frac{113,0 \times (100 - 15,3)}{(100 - 42,5)} = 166,4 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 15,3}{100 - 42,5} = 0,1\%$$

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

$$3_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (113,0 - 0,6) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 42,5)} = 2,0\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{обр} = 0,8 \times \frac{42,5 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,4\%$$

Витрати під час випікання ($3_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{уп} = \frac{12,0 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4)]}{100} = 19,7\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($3_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{укл} = \frac{0,7 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4 + 19,7)]}{100} = 1,0\%$$

Витрати від усихання хліба ($3_{ус}$), %, розраховуємо по формулі:

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

$$z_{yc} = \frac{5,5 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4 + 19,7)]}{100} = 7,9\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку $B_{б}$ 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:

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{133,5} = 0,023\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{133,5} = 0,023\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,023 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4 + 19,7 + 1,0 + 7,9)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,023 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4 + 19,7 + 1,0 + 7,9 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4 + 19,7 + 1,0 + 7,9 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід батона «Сихівський» за формулою:

$$B_x = 166,4 - (0,03 + 0,1 + 2,0 + 0,4 + 19,7 + 1,0 + 7,9 + 0,03 + 0,03 + 0,7) = 134,4\%$$

Розрахунковий вихід батона «Сихівський» — 134,4%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 133,5%.

Здоба діабетична

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

$$G_{сир} = 100 + 4,0 + 1,0 + 10,0 + 2,0 + 8,0 + 20,0 = 145,0\text{кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 4,0 \times 75,0 + 1,0 \times 0 + 10,0 \times 16 + 2,0 \times 4 + 8,0 \times 5,0 + 20,0 \times 39,0}{145,0} = 18,9\%$$

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

$$G_m = \frac{145,0 \times (100 - 18,9)}{(100 - 39,0)} = 192,82\text{кг}$$

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

$$B_{б} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 39,0} = 0,03\%$$

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

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 18,9}{100 - 39,0} = 0,06\%$$

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

$$z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (145,0 - 0,6) \times (100 - 18,9)}{1,96 \times 100 \times (100 - 39,0)} = 2,24\%$$

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

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{39,0 - 14,5}{100 - 39,0} = 0,3\%$$

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

$$z_{уп} = \frac{12,0 \times [192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3)]}{100} = 22,8\%$$

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

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3 + 22,8)]}{100} = 1,2\%$$

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

$$z_{ус} = \frac{3 \times [192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3 + 22,8 + 1,2)]}{100} = 5,0\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку $B_{б}$ 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 здоби:

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{159,0} = 0,02\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{159,0} = 0,02\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times [192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3 + 22,8 + 1,2 + 5,0)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times [192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3 + 22,8 + 1,2 + 5,0 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3 + 22,8 + 1,2 + 5,0 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,8\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід здоби діабетичної:

$$B_x = 192,82 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,3 + 22,8 + 1,2 + 5,0 + 0,03 + 0,03 + 0,8) = 160,4$$

Розрахунковий вихід здоби діабетичної — 160,4%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 159,0%.

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

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів 5.9.

Таблиця 5.9 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Столичний»	170,0	144,6	143,8
Батон «Сихівський»	166,4	134,4	133,5
Здоба діабетична	192,82	160,4	159,0

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Столичний»

масою 0,85 кг

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:

$$K_{зав} = E_z / G_z, \quad (5.41)$$

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

$$K_{зав} = 225 / 86,63 = 2,6$$

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

$$G_6^{год} = P_{год} \times 100 / B_x \quad (5.42)$$

$$G_6^{год} = 360,9 \times 100 / 143,8 = 251,0 \text{ кг}$$

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

$$K = G_6^{год} / 100 \times 60 \quad (5.43)$$

$$K = 251,0 / 100 \times 60 = 0,04$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Столичний» наведена в табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Столичний» масою 0,85 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	78,96	0,82
Борошно пшеничне другого сорту	-	2,09
Дріжджова суспензія	-	0,08
Сольовий розчин	-	0,24
Розчин цукру	-	0,25
Закваска	-	3,62
Вода	146,05	-
Всього:	225,0	7,1

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

Температуру води на замішування напівфабрикатів $t_{\phi}^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою:

$$t_{\phi}^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\phi}^{нф} \times c_{\phi} \times (t_{нф} - t_{\phi})}{G_{\phi}^{нф} \times c_{\phi}} + n, \quad (5.44)$$

де $t_{нф}$, t_{ϕ} — відповідно температура напівфабрикату і борошна, °С;

c_{ϕ} , c_{ϕ} — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\phi} = 1,257$, $c_{\phi} = 4,19$);

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

$$t_{\phi}^{нф} = 28 + \frac{30,4 \times 1,257 \times (28 - 20)}{56,23 \times 4,19} + 2 = 31,3^{\circ}\text{C}$$

Температуру води на замішування тіста t_{ϕ}^T , °С, обчислюємо за формулою:

$$t_{\phi}^T = t_T + \frac{G_{\phi}^m \times c_{\phi} \times (t_T - t_{\phi})}{G_{\phi} \times c_{\phi}} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_{\phi}^{нф} \times c_{\phi}}, \quad (5.45)$$

де t_T — задана температура тіста °С;

G_{ϕ}^m — кількість борошна в тісті, кг;

t_{ϕ} — температура борошна, °С;

$c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_{\phi}^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_{\phi}^{нф} \times c_{\phi} + G_{\phi}^{нф} \times c_{\phi}}{G_{нф}} \quad (5.46)$$

де $G_{\phi}^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_{\phi}^{нф}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

c_{ϕ} , c_{ϕ} — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К.

Теплоємність закваски обчислюємо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{30,4 \times 1,257 + 56,23 \times 4,19}{86,63} = 3,16 \text{ кДж / кг} \times \text{K}$$

Температуру води на замішування тіста t_{ϕ}^T , °С, обчислюємо за формулою:

$$t_{\phi}^T = 25 + \frac{69,6 \times 1,257 \times (30 - 20)}{56,23 \times 4,19} + \frac{86,63 \times 3,16 \times (30 - 28)}{56,23 \times 4,19} = 32^{\circ}\text{C}$$

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

$$n_{шм}^T = G_B \times 100 \times 100 / (100 - g_{уп}) \times (100 - g_{с}), \quad (5.47)$$

де G_B — маса готового виробу, кг.

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

$$n_{\text{шм}}^T = 0,85 \times 100 \times 100 / (100 - 11,0) \times (100 - 2,0) = 0,97 \text{ кг}$$

Таблиця 5.11 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Столичний» масою 0,85 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °C	28-29	30-31
Кінцева кислотність, град	9,0-10,0	7,0-8,0
Вологість, %	70	47,0
Тривалість бродіння, хв	210	60
Маса шматків тіста, кг	–	0,97
Тривалість вистоювання, хв	–	45
Тривалість випікання, хв		52
Температура пекарної камери °C:		300-310
I зона		
II зона		240-250
III зона		200-220
IV зона		180-190

Розрахунок виробничої рецептури для батона «Сихівський» масою 0,5 кг
Тісто для батона «Сихівський» готується на КМКЗ.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для КМКЗ $K_{\text{КМКЗ}}$, обчислюється за формулою:

$$K_{\text{зав}} = 225 / 8,0 = 28,13$$

Тісто для батона «Сихівський» готують безперервно у машині Х-12.

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

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = 568,8 \times 100 / 133,5 = 426,1 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{діж}}$, обчислюється за формулою:

$$K = 426,1 / 100 \times 60 = 0,07$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Сихівський» масою 0,5 кг наведена в таблиці 5.12.

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

Назва сировини	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	84,39	6,79
Дріжджова суспензія	-	0,84
Розчин солі	-	0,41
Розчин цукру	-	0,7
Маргарин	-	0,25
КМКЗ	-	0,56
Вода	140,65	2,11
Всього	225,04	11,65

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

Температуру води на замішування напівфабрикатів $t_{\phi}^{\text{нф}}$, °C, розраховуємо за формулою:

$$t_{\phi}^{\text{нф}} = 28 + \frac{84,39 \times 1,257 \times (36 - 20)}{140,65 \times 4,19} + 2 = 32,9^{\circ}\text{C}$$

Теплоємність КМКЗ обчислюємо за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{84,39 \times 1,257 + 140,65 \times 4,19}{225} = 3,2 \text{ кДж / кг} \times \text{K}$$

Температуру води на замішування тіста t_{ϕ}^T , °C, обчислюємо за формулою:

$$t_{\phi}^T = 26 + \frac{97 \times 1,257 \times (31 - 20)}{28,15 \times 4,19} + \frac{8 \times 3,2 \times (31 - 36)}{5 \times 4,19} = 32^{\circ}\text{C}$$

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

$$n_{\text{шм}}^T = 0,5 \times 100 \times 100 / (100 - 12) \times (100 - 5,5) = 0,58 \text{ кг}$$

Таблиця 5.13 - Технологічний режим приготування батона «Сихівський»

Параметри	Од. вимірювання	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°C	32-36	30-31
Кінцева кислотність	град.	14,0-18,0	2,5-3,0
Вологість	%	65-68	42,0
Тривалість бродіння	хв	360	55-60
Маса шматків тіста	кг	—	0,58
Тривалість вистоювання	хв	—	45-50
Тривалість випікання	хв	—	18-22
Температура пекарної камери:	°C		220-230
I зона	°C		240-250
II зона	°C		200-220
III зона	°C		180-190
IV зона	°C		

Розрахунок виробничої рецептури для здоби діабетична масою 0,1 кг
Здобу діабетичну готують на КМКЗ.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для КМКЗ $K_{\text{КМКЗ}}$, обчислюється за формулою:

$$K_{\text{зав}} = 225 / 8,0 = 28,13$$

Для замісу тіста передбачено машину інтенсивного замісу Diosna з підкатними діжами.

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T = \frac{e_T \times V_D}{100}, \quad (5.48)$$

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

де e_T — кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі;

V_d — геометричний об'єм діжі, дм^3 .

$$E_T^m = \frac{30 \times 300}{100} = 90,0$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{\text{діж}}$), обчислюється за формулою:

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100} \quad (5.49)$$

$$K_{\text{діж}}^m = \frac{90}{100} = 0,90$$

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

$$n_{\text{шм}}^T = 0,1 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 12,0) \cdot (100 - 3) = 0,12 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для здоби діабетичної наведена в табл. 5.14

Таблиця 5.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для здоби діабетичної масою 0,1 кг

Сировина і напівфабрикати	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне в/с	84,39	87,3
Дріжджова суспензія	-	14,4
Розчин солі	-	3,42
Розчин ксиліту	-	14,4
Масло вершкове	-	9,0
Відновлене молоко	-	19,8
Повидло на ксиліті	-	18,0
КМКЗ	-	7,2
Вода	140,65	-
Разом:	225,0	173,54

Таблиця 5.15 – Параметри технологічного процесу виробництва здоби діабетичної масою 0,1 кг

Параметри процесів	КМКЗ	Тісто
Початкова температура, °С	32-36	29-30
Кінцева кислотність, град	14,0-18,0	2,5-3,0
Вологість, %	65-68	37,2
Тривалість бродіння, хв	360	80-90
Маса шматків тіста, кг		0,12
Тривалість вистоювання, хв		30-60
Температура вистоювання, °С		35-37
Тривалість випікання, хв		34-35
Температура випікання, °С		I зона 180-200 II зона 220-240 III зона 200-210

5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.42):

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Столичний», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.42):

$$G_6^{\text{год}} = 360,9 \times 100 / 143,8 = 251,0 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного першого сорту:

$$G_{\text{оп}}^{\text{год}} = 251,0 \times 50 / 100 = 125,5 \text{ кг}$$

житнього обдирного:

$$G_{\text{бж}}^{\text{год}} = 251,0 \times 50 / 100 = 125,5 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для батона «Сихівський», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.42):

$$G_6^{\text{год}} = 568,8 \times 100 / 133,5 = 426,1 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для здоби діабетичної, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.42):

$$G_6^{\text{год}} = 453,6 \times 100 / 159,0 = 285,3 \text{ кг}$$

Добова витрата борошна :

$$\text{Для хліба «Столичний» } g_6^{\text{доб}} = 251,0 \times 23 = 5773,0 \text{ кг}$$

в тому числі: для житнього борошна $125,5 \times 23 = 2886,5 \text{ кг}$

для пшеничного борошна $125,5 \times 23 = 2886,5 \text{ кг}$

$$\text{Для батона «Сихівський» } g_6^{\text{доб}} = 426,1 \times 23 = 9800,3 \text{ кг}$$

$$\text{Для здоби діабетичної } g_6^{\text{доб}} = 285,3 \times 23 = 6561,9 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{сир}}^{\text{доб}} = G_6^{\text{доб}} \times G_c / 100 \quad (5.50)$$

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

Добова витрата дріжджів:

$$\text{Для хліба «Столичний» } g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 5773,0 \times 0,5 / 100 = 28,9 \text{ кг}$$

$$\text{Для батона «Сихівський» } g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 9800,3 \times 3,0 / 100 = 294,0 \text{ кг}$$

$$\text{Для здоби діабетичної } g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 6561,9 \times 4,0 / 100 = 262,5 \text{ кг}$$

Добова витрата солі:

$$\text{Для хліба «Столичний» } g_c^{\text{доб}} = 5773,0 \times 1,5 / 100 = 86,6 \text{ кг}$$

$$\text{Для батона «Сихівський» } g_c^{\text{доб}} = 9800,3 \times 1,5 / 100 = 147,0 \text{ кг}$$

$$\text{Для здоби діабетичної } g_c^{\text{доб}} = 6561,9 \times 1,0 / 100 = 65,62 \text{ кг}$$

Добова витрата цукру:

$$\text{Для хліба «Столичний» } g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 5773,0 \times 3,0 / 100 = 173,2 \text{ кг}$$

$$\text{Для батона «Сихівський» } g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 9800,3 \times 5,0 / 100 = 490,0 \text{ кг}$$

Добова витрата маргарину:

$$\text{Для батона «Сихівський» } g_m^{\text{доб}} = 9800,3 \times 3,5 / 100 = 343,0 \text{ кг}$$

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

Добова витрата масла вершкового:

Для здоби діабетичної $g_{\kappa}^{\text{доб}} = 6561,9 \times 10,0 / 100 = 656,2 \text{ кг}$

Добова витрата молока сухого:

Для здоби діабетичної $g_{\text{м.с.}}^{\text{доб}} = 6561,9 \times 2,0 / 100 = 131,2 \text{ кг}$

Добова витрата ксиліту:

Для здоби діабетичної $g_{\text{я}}^{\text{доб}} = 6561,9 \times 8,0 / 100 = 525,0 \text{ кг}$

Добова витрата повидла на ксиліті:

Для здоби діабетичної $g_{\text{я}}^{\text{доб}} = 6561,9 \times 20,0 / 100 = 1312,4 \text{ кг}$

Розрахунки витрати сировини на добу наведені в табл. 5.16

Таблиця 5.16 – Витрати сировини за добу

Вироби		Хліб «Столичний»	Батон «Сихівський»	Здоба діабетична	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %	—	100,0	100,0	16362,2
	Добові витрати, кг	—	9800,3	6561,9	
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %	50,0	—		2886,5
	Добові витрати, кг	2886,5	—		
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, С _с , %	50,0	—		2886,5
	Добові витрати, кг	2886,5	—		
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, С _с , %	0,5	3,0	4,0	585,4
	Добові витрати, кг	28,9	294,0	262,5	

Продовження таблиці 5.16

Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, С _с , %	1,5	1,5	1,0	299,22
	Добові витрати, кг	86,6	147,0	65,62	
Цукор білий кристаліч ний	Витрати до маси борошна, С _с , %	3,0	5,0		663,2
	Добові витрати, кг	173,2	490,0		
Маргарин столовий	Витрати до маси борошна, С _с , %		3,5		343,0
	Добові витрати, кг		343,0		
Масло вершкове	Витрати до маси борошна, С _с , %			10,0	656,2
	Добові витрати, кг			656,2	
Молоко сухе	Витрати до маси борошна, С _с , %			2,0	131,2
	Добові витрати, кг			131,2	
Ксиліт	Витрати до маси борошна, С _с , %			8,0	525,0
	Добові витрати, кг			525,0	
Повидло на ксиліті	Витрати до маси борошна, С _с , %			20,0	1312,4
	Добові витрати, кг			1312,4	

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

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

Таблиця 5.17 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	16362,2	Безтарний, в силосах	30	7	114535,4
Борошно пшеничне першого сорту	2886,5	Безтарний, в силосах	30	7	20205,5
Борошно житнє обдирне	2886,5	Безтарний, в силосах	30	7	20205,5
Дріжджі пресовані	585,4	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	1756,2
Сіль кухонна	299,22	Тарний, в мішках	90	15	4488,3
Цукор білий кристалічний	663,2	Тарний, в мішках	-	15	9948,0
Маргарин	343,0	Тарний, в ящиках на піддонах	45	5	1715,0
Масло вершкове	656,2	Тарний, в ящиках на піддонах	45	5	3281,0
Молоко сухе	131,2	Тарний, у герметичних мішках	45	15	1968,0
Ксиліт	525,0	Тарний, в мішках	45	15	7875,0
Повидло на ксиліті	1312,4	Тарний, в ящиках	10	5	6562,0

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

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

Пакування

Пакувальні матеріали - це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття. Норма витрат на 1т продукції – 1005 шт – при пакуванні та нарізанні; та 1000 шт – при пакуванні.

В кваліфікаційні роботи передбачається пакування всієї продукції.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Столичний» 0,85 кг, добовий виробіток складає 8300,7 кг.

Кількість пакетів для пакування: $8300,7/0,85=9766$ (пакетів)

Батон «Сихівський» 0,5 кг, добовий виробіток складає 13082,4 кг.

Кількість пакетів для пакування: $13082,4/0,5=26165$ (пакетів)

Булочка здобна 0,1 кг, добовий виробіток складає 10432,8 кг.

Кількість пакетів для пакування: $10432,8/0,1=104328$ (пакетів)

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжунаведено в табл. 5.18

Таблиця 5.18 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт
1	Хліб «Столичний»	Поліпропіленові пакети для пакування	9766	30	292980
2	Батон «Сихівський»	Поліпропіленові пакети для пакування	26165	30	784950
3	Здоба діабетична	Поліпропіленові пакети для пакування	104328	30	3129840

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

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

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

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

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

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

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

$$F_{x.k.}^d = 1756,2 / 250 = 7,0 m^2$$

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

$$F_{x.k.}^m = 1715,0 / 250 = 6,9 m^2$$

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

$$F_{x.k.}^m = 3281,0 / 250 = 13,1 m^2$$

Загальна площа холодильних камер: $7,0 + 6,9 + 13,1 = 27,0 m^2$

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

$$F_c^c = 4488,3 / 800 = 5,6 m^2$$

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

$$F_c^u = 9948,0 / 1000 = 9,95 m^2$$

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

$$F_c^k = 7875,0 / 600 = 13,1 m^2$$

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

$$F_c^{c.m.} = 1968,0 / 800 = 2,5 m^2$$

Площа складу для зберігання повидла $F_c^{p.k.}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{p.k.} = 6562 / 950 = 6,9 m^2$$

Загальна площа складу: $5,6 + 9,95 + 13,1 + 2,5 + 6,9 = 38,1 m^2$. Приймаємо $39 m^2$.

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати $10 - 12 m^2$ на $1 t$ добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

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

Добова потужність заводу становить – 31,82 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$S_{\text{хл}} = 31,82 \times 10 = 318,2 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$S_{\text{екс}} = 318,2 \times 0,2 = 63,6 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – 54,5 м² ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м² ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м² ; диспетчера – 18,0 м² ; комірників готової продукції – 9,1 м² ; вантажників – 18,2 м² ; водіїв – 19 м² .

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

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

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

$$N = G_6^{\text{доб}} \times 7 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 16362,2 \times 7 / 30000 = 3,8$$

Приймається 4 силоси «Spiromatic» для зберігання пшеничного борошна вищого сорту

$$N = 2886,5 \times 7 / 30000 = 0,7$$

Приймається 1 силос «Spiromatic» для зберігання пшеничного борошна першого сорту

$$N = 2886,5 \times 7 / 30000 = 0,7$$

Приймається 1 силос «Spiromatic» для зберігання житнього обдирного борошна.

Встановлюємо 6 силосів і приймаємо один запасний. Разом 7 силосів «Spiromatic».

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

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

де $G_{\text{зап}}$ – добовий запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

$$V = 299,22 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 1155 \text{ дм}^3$$

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

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

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

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

$$N = 1155 / 1000 = 1,2$$

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

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

$$V = 663,2 \times 100 \times 1,2 / 50 \times 1,23 = 1294,0 \text{ дм}^3$$

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

$$N = 1294,0 / 340 = 3,5$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д для приготування цукрового розчину чотири рази на добу (кожні 6 годин)

3) Об'єм ємкості V , дм^3 , для розчину ксиліту визначається за формулою:

$$V = 22,8 \times 2 \times 100 \times 1,2 / 50 \times 1,23 = 89,0 \text{ дм}^3$$

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

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

$$N=89/340=0,1$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д для приготування розчину ксиліту

4)Об'єм напірної ємкості для дріжджової суспензії:

$$V= 25,5 \times (1+3) \times 2 \times 1,2/1,43=171,2$$

Приймаємо напірну ємкість ХЕ-48 місткістю 300 дм³

Кількість ємкостей для приготування дріжджової суспензії N, в шт., за формулою:

$$N=171,2/340=0,5$$

Приймаємо пропелерну мішалку Х-14.

5)Об'єм напірної ємкості для відновленого молока:

$$V= 5,7 \times (1+10) \times 2 \times 1,2/1,012=148,7$$

Приймаємо напірну ємкість ХЕ-48 місткістю 300 дм³

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

$$N=148,7/340=0,4$$

Приймаємо пропелерну мішалку Х-14.

6)Об'єм напірної ємкості для розтопленого маргарину:

$$V= 14,9 \times 2 \times 1,2/0,93=38,5$$

Приймаємо напірну ємкість ХЕ-48 місткістю 300 дм³

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

$$N=38,5/340=0,2$$

Приймаємо жиророзчинник Х-15Д.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

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

$$N_{б.л.} = \sum G_6^{год} / Q_{б.л.}^{год}, \quad (7.4)$$

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

$$N_{б.л.} = (711,4 + 125,5 + 125,5) / 1500 = 0,7$$

Приймається три просіювальні лінії з просіювачами ПТ-1500.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування закваски для хліба «Столичний» V_б, в м³, за формулою:

$$V_б = G_6^{год} \times t / \rho_б, \quad (7.5)$$

де G_б^{год} – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

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

$$G_6^{закв} = 30,4 \text{ кг};$$

$$G_{б.закв}^{год} = 251,0 \times 30,4 / 100 = 76,3 \text{ кг}$$

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_б – об'ємна маса борошна, кг/м³.

$$V_б = 76,3 \times 2 / 650 = 0,2 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 0,9 м³

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування тіста для хліба столичного V_б, в м³, за формулою:

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

$$G_6^{\text{год}} = G_6^{\text{год}} \times G_6^T / 100;$$

$$G_6^T = 19,6 \text{ кг};$$

$$G_{6.\text{закв}}^{\text{год}} = 251 \times 19,6 / 100 = 49,2 \text{ кг}$$

$$V_6 = 49,2 \times 2 / 650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 0,9 м³

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для хліба «Столичний» V₆, в м³, за формулою:

$$V_6 = 125,5 \times 2 / 650 = 0,4 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 0,9 м³

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування КМКЗ для батонів «Сихівський» V₆, в м³, за формулою:

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

$$G_{6\text{КМКЗ}} = 3 \text{ кг};$$

$$G_{6.\text{КМКЗ}}^{\text{год}} = 426,1 \times 3,0 / 100 = 20,8 \text{ кг}$$

$$V_6 = 12,8 \times 2 / 650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 0,9 м³

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для батонів «Сихівський» V₆, в м³, за формулою:

$$V_6 = (426,1 - 20,8) \times 2 / 650 = 1,2 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 1,5 м³

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для здоби діабетичної V₆, в м³, за формулою:

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

$$G_{6\text{КМКЗ}} = 3 \text{ кг};$$

$$G_{6.\text{КМКЗ}}^{\text{год}} = 285,3 \times 3,0 / 100 = 8,6 \text{ кг}$$

$$V_6 = 8,6 \times 2 / 650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 0,9 м³

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для здоби діабетичної V₆, в м³, за формулою:

$$V_6 = (285,3 - 8,6) \times 2 / 650 = 0,9 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 місткістю 0,9 м³

7.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

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

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (6.8)$$

де G_{хв} – хвилині витрати напівфабрикату, кг/хв;

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

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

К – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об’ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм³.

$$N = 3,62 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,2$$

Приймаємо заварочну машину ХЗМ-300.

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

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K \times (1 + a_1/a_2) / \rho \times V \quad (6.9)$$

де τ – тривалість бродіння закваски, хв;

ρ – об’ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м³;

V – об’єм чана, м³.

$$N = 3,62 \times 210 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 1,4 = 1,6$$

Приймається 2 чани марки ХЕ-48 для закваски та один додатковий. Всього 3 шт.

КМКЗ ля батона «Сихівський» та здоби діабетичної готують в одній заварювальній машині.

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ, N, шт, обчислюється за формулою:

$$N = 0,94 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймаємо заварочну машину ХЗМ-300.

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

$$N = 0,94 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 1,4 = 1,8$$

Приймається 2 чани марки ХЕ-48 для КМКЗ та один додатковий. Всього 3 шт.

7.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини Х-12 Р, кг/хв, проводиться за формулою:

$$P = q \times K_z, \quad (7.13)$$

де q – маса напівфабрикату, що замішується,

K_z – коефіцієнт, що враховує можливі зупинки, K=1,06-1.

$$P = 7,1 \times 1,06 = 7,5 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин для виробництва хліба «Столичний», N, розраховується за формулою:

$$N = P / P_{\text{тех}} \quad (7.14)$$

P_{техн} – продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N = 7,5 / 30,2 = 0,3$$

На лінію виробництва хліба «Столичний» встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Розрахунок тістомісильних машин для батона «Сихівський»:

$$P = 11,65 \times 1,06 = 12,3 \text{ кг/хв}$$

$$N = 12,3 / 30,2 = 0,6$$

На лінію виробництва батона «Сихівський» встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба «Столичний» V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T = G_6^{xb} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (7.15)$$

де τ_T – тривалість бродіння тіста, год;

g – норма завантаження борошна, кг на 100 дм^3 об'єму корита.

$$V_T = 4,2 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 37,5 \times 1000 = 0,55 \text{ м}^3$$

Приймається корито «Краяни».

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для батона «Сихівський» V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T = 7,1 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 30 \times 1000 = 1,1 \text{ м}^3$$

Приймається корито «Краяни»

Розрахунок обладнання для здоби діабетичної

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_6^{\text{год}} / G_6^{\text{д}} \quad (7.16)$$

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

$$D_{\text{год}} = 285,3 / 90 = 3,2$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (7.17)$$

$$r = 60 / 3,2 = 19 \text{ хв}$$

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

$$N_M = \tau_3 / r, \quad (7.18)$$

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

$$N_M = 15 / 19 = 0,9$$

Приймається одна місильна машина Diosna SP-240E

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

$$D = D_{\text{год}} \times \tau_T / 60 \quad (7.19)$$

$$D = 3,2 \times 90 / 60 = 4,8$$

Приймається 5 діж для тіста

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

$$D_{\text{п}} = D_{\text{год}} \times \tau_{\text{п}} / 60, \quad (7.20)$$

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

$$D_{\text{п}} = 3,2 \times 10 / 60 = 0,8$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = D_T + D_{\text{п}} \quad (7.21)$$

$$D = 5 + 1 = 6 \text{ шт}$$

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для хліба «Столичний» N_d , шт, за формулою:

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_d = P_{\text{год}} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (7.22)$$

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

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

$$N_d = 360,9 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,85 = 0,19$$

До установки приймається тістоподільник «Кузбасс-2М»

Кількість тістоподільних машин для батона «Сихівський» N_d , шт, за формулою (7.22):

$$N_d = 568,8 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,5 = 0,8$$

До установки приймається тістоподільник «Glimek»

Кількість тістоподільних машин для здоби діабетичної N_d , шт, за формулою (7.22):

$$N_d = 453,6 \times 1,05 / 96 \times 60 \times 0,1 = 0,9$$

До установки приймається тістоподільник «Glimek»

Кількість колисок у шафі остаточного вистоювання для хліба «Столичний» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} \times \tau_v / n_{\text{т.з.}} \times g \times 60, \quad (7.23)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

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

$$N_{\text{кол}} = 360,9 \times 50 / 8 \times 0,85 \times 60 = 44,2 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Крайни-132

Кількість колисок у шафі остаточного вистоювання для батона «Сихівський» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.23):

$$N_{\text{кол}} = 568,8 \times 45 / 6 \times 0,5 \times 60 = 143 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа остаточного вистоювання РШВ

Кількість колисок у шафі попереднього вистоювання для батона «Сихівський» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.23):

$$N_{\text{кол}} = 568,8 \times 7 / 6 \times 0,5 \times 60 = 23 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа попереднього вистоювання «Glimek»

Кількість вагонеток у шафі остаточного вистоювання для здоби діабетичної $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.23):

$$N_{\text{кол}} = 453,6 \times 35 / 18 \times 63 \times 0,1 \times 60 = 1,9 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа остаточного вистоювання Kumkaуа

Кількість колисок у шафі попереднього вистоювання для здоби діабетичної $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.23):

$$N_{\text{кол}} = 453,6 \times 5 / 6 \times 0,1 \times 60 = 63 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа «Glimek»

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження і пакування готової продукції

Для охолодження виробів передбачено встановлення кулера спірального. Продуктивність по кожному асортименту складає 1500 шт/год.

Охолодження продукції в спіральних кулерах здійснюється за температури цеху.

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^0 \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k}, \quad (7.19)$$

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

$$N_{\text{хл}}^0 = P_{\text{год}} \times \tau / g \times 60$$

де $P_{\text{год}}$ — годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{o.v}$ — тривалість остаточного вистоювання, хв; g — маса виробу, кг.

Для хліба «Столичний» $N_{\text{хл}}^0 = (360,9 \times 60) / 0,85 \times 60 = 425$ шт

Для батона «Сихівський» $N_{\text{хл}}^0 = (568,8 \times 60) / 0,5 \times 60 = 1138$ шт

Для хліба «Столичний» $L = \frac{425 \cdot (220 + 100)}{100 \cdot 2} = 680_{\text{м}}$

Для батона «Сихівський» $L = \frac{1138 \cdot (120 + 100)}{100 \cdot 2} = 750_{\text{м}}$

Отже, роботу двох ліній забезпечить один спіральний конвеєр фірми «Мистер Милк».

Кількість пакувально-різальних машин N , шт, розраховують за формулою:

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

де Q — обсяг продукції, що підлягає пакуванню і нарізанню, шт/год;

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

За годину випікається 425 шт хліба «Столичний» та 1138 шт батона «Сихівський».

Для пакування хліба підприємстві обрано автоматизований комплекс Hartmann-GBK 220. Продуктивність такого комплексу становить 2500...3500 шт/год.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.27)$$

де Q — обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{\text{пак}}$ — продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N = \frac{425 + 1138}{2500} = 0,8$$

Приймаємо дві пакувальні автомат Hartmann-GBK 220.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба «Столичний» N, в шт, за формулою:

$$N = P_{\text{год}} * \tau / n * g * N_{\text{л}} \quad (7.28)$$

Де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; τ – тривалість зберігання виробу, год; n – кількість виробів на лотку, шт.; g – маса виробу, кг; $N_{\text{л}}$ – кількість лотків для зберігання одного виду виробів, шт.

$$N = 360,9 * 6 / 9 * 0,85 * 8 = 35,4$$

До установки приймається 36 контейнерів.

Кількість контейнерів на термін зберігання для батона «Сихівський» N, в шт, за формулою (7.28):

$$N = 568,8 * 6 / 20 * 0,5 * 8 = 42,8$$

До установки приймається 43 контейнерів.

Кількість контейнерів на термін зберігання для здоби діабетичної N, в шт, за формулою (7.28):

$$N = 453,6 * 6 / 64 * 0,1 * 8 = 53,2$$

До установки приймається 54 контейнери

Разом контейнерів: $36 + 43 + 54 = 133$ шт

Додатково приймається 15 % запасних контейнерів. Всього – $133 + 20 = 153$ шт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос	7	Spiromatic	Місткість 30 т	
2	Бункер виробничий	6	ХЕ-112	Місткість 1,5 т	
3	Просіювач	1	ПТ-1500	Продуктивність - 1500 кг/год	
3	Пропелерна мішалка	2	Х-14	Місткість 340 дм ³	
4	Солерозчинник	1	ХСР 3/2	Місткість 1000 дм ³	
5	Машина заварочна	2	ХЗМ-300	Місткість 225 дм ³	
6	Машина тістомісильна	2	Х-12	Продуктивність – 15-25 т/добу	
7		1	Diosna SPV 120	Продуктивність по тісту – 120 кг	
8	Машина тістоподільна	2	«Glimek»	Продуктивність – 50 шт/хв	
9		1	Кузбасс-2М	Продуктивність – 40 шт/хв	
10	Шафа попереднього вистоювання	2	Glimek	Кількість робочих кишень – 940 шт	
11	Шафа остаточного вистоювання	1	Краяни-132	Кількість кошиків – 167 шт	
12		1	РШВ	Кількість кошиків – 264 шт	
13		1	MD 80 Kumkaya	Кількість вагонеток – 2 шт	
14	Піч	2	Gostol	Розмір поду – 2,1×12 м	
15		1	Lider-140	Розмір листа – 600×800 мм	
16	Спіральний конвеєр	1	Фірма «Мастер Микс»	Можливість охолодження відразу кількох виробів	

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 8.1

17	Контейнер	153	КХ-1	Лотки пластмасові розміром 740*630*60 мм	
18	Пакувально- різальна машина	2	Hartmann- GBK 220	Продуктивність – 3000 шт/хв	
19	Пакувальна машина «Уніпак-Рapid»	1	«Уніпак- Рapid»	Продуктивність: 4-8 уп/хв	
20	Чан	6	ХЕ-48	Місткість 30 дм ³	
21	Корито для бродіння «Краяни»	2	«Краяни»	Місткість 200 дм ³	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основні функції лабораторії

На основі плану виробництва та діючої нормативно-технічної документації щорічно під керівництвом головного інженера підприємства при участі завідуючого виробництвом, начальника планового відділу, головного механіка, виробнича лабораторія розробляє план і режим технологічного процесу для кожного сорту виробів і представляє його на розгляд та затвердження директору підприємства.

Лабораторія виконує технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також контроль дотримання встановлених параметрів технологічного процесу.

Лабораторія щорічно підготовлює проект наказу, в якому встановлюються основні параметри технологічного процесу по видам виробів та агрегатам: вологість тіста, його кінцева кислотність, маса тістової заготовки, тривалість випікання.

Веде контроль розміру технологічних втрат та витрат і виходу готових виробів розрахунковим методом, при необхідності – шляхом проведення пробних випікань разом з завідуючим виробництвом і плановим відділом.

Веде вивчення та подальше покращення технологічного процесу.

Щомісячно узагальнює дані про якість борошна і щоквартально передає їх у вищі організації. Складає звіт про якість готової продукції.

Технохімконтроль складається з вхідного контролю, (контроля якості основної і допоміжної сировини, яка потрапляє на виробництво), контролю технологічного процесу і контролю якості готової продукції.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка потрапляє на підприємство. Визначаються органолептичні властивості і найбільш важливі фізико-хімічні показники сировини. У випадку розходження даних аналіз даними сертифікатів і якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності поставщика сировини і представника контролюючої організації.

Остаточне заключення про якість сировини і його використанні дає представник контролюючої організації.

Аналіз основної та додаткової сировини

Вся основна та додаткова сировина повинна поступати на підприємство у супроводі документів, що підтверджують її належну якість та безпеку.

Технологічна лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини даним документів та нормам, встановленим діючою нормативною документацією на даний вид сировини.

Аналіз основної та додаткової сировини проводиться за методиками, передбаченими діючою нормативною документацією. Органолептична оцінка якості сировини проводиться за всіма показниками, передбаченими

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нормативно – технічною документацією на даний вид сировини. За іншими показниками контроль якості сировини проводиться згідно з обсягом роботи фахівців лабораторії, що здійснюють цей контроль.

Аналіз готових виробів

Для оцінки якості готових виробів, запобігання порушень та своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу проводиться контроль готових виробів на відповідність їх вимогам діючої нормативної документації.

Органолептична оцінка якості готової продукції проводиться за всіма показниками, передбаченими діючою нормативною документацією.

Фізико-хімічні показники визначаються з періодичністю, встановленою обсягом роботи для фахівців лабораторії, що здійснюють аналітичний контроль готової продукції.

Результати контролю основної та додаткової сировини, готових виробів, а також контролю технологічного процесу записуються у лабораторні журнали і контролюються начальником технологічної лабораторії.

Виробничо - технологічна робота

На основі технологічних планів виробництва, прийнятої схеми ведення технологічного процесу технологічна лабораторія:

- встановлює виробничі рецептури та технологічні режими приготування виробів на всіх стадіях виробництва та вносить до них зміни в разі необхідності в залежності від якості основної та додаткової сировини, а також можливих змін в умовах виробництва;
- встановлює основні показники технологічного процесу, подає їх на затвердження головному інженеру та доводить до відома виконавців;
- встановлює порядок витрати борошна та контролює виконання цього порядку;
- організовує та контролює оновлення рідких заквасок;
- визначає розміри технологічних витрат і втрат та розраховує величину виходу готової продукції по сортах, а також, по мірі необхідності, проводить контрольні виробничі випічки;
- спільно з відділом головного механіка здійснює вибірковий контроль роботи дозувальної апаратури;
- контролює умови складування і зберігання борошна та додаткової сировини;
- контролює підготовку сировини до пуску на виробництва та густину розчинів;
- контролює додержання виробничих рецептур, якості напівфабрикатів, додержання технологічного режиму з вологості, кислотності, температури, тривалості бродіння, маси тістових заготовок, режимів вистоювання, заморожування та випікання, правильності укладання готових виробів і напівфабрикатів.

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 - Контроль якості сировини

Найменування сировини	ДСТУ на методи випробування	Поточні аналізи	Додаткові аналізи
Борошно пшеничне хлібопекарське ГСТУ 46.004-99	ГСТУ 46.004-99	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Визначення кількості і якості клейковини
Борошно житнє хлібопекарське ДСТУ 8791:2018	ДСТУ 8791:2018	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Автолітична активність
Дріжджі пресовані хлібопекарські ДСТУ 4812-2007	ДСТУ 4812-2007	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Вологість Стійкість дріжджів після оброблення
Цукор білий ДСТУ 4623-2006	ДСТУ 4623-2006	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Зміст цукрози, речовин, що редукують, кольоровість, зольність
Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-2015	ДСТУ 3583-2015	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Масова частка хлористого натрію
Вода ДСТУ 4808:2007	ДСТУ 4808:2007	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Твердість води
Маргарин ДСТУ 4465:2005	ДСТУ 4465:2005	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Масова частка жиру, солі, вологість кислотність
Масло вершкове ДСТУ 4399:2005	ДСТУ 4399:2005	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Масова частка жиру, солі, вологість кислотність
Повидло ДСТУ 6072:2009	ДСТУ 6072:2009	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Масова частка розчинних СР

Таблиця 9.2 Контроль технологічного процесу

Напівфабрикат або стадія виготовлення хліба	Поточні аналізи		Додаткові аналізи	
	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб
Закваска	Вологість Температура Кислотність Підйомна сила	На початку бродиння На початку й кінці бродіння Наприкінці бродиння	Вміст спирту Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці бродиння
Опара	Органолептична оцінка Вологість Температура Кислотність Підйомна сила	На початку бродиння На початку й кінці бродіння Наприкінці бродиння	Вміст спирту Кількість клейковини Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці бродиння
Тісто	Органолептична оцінка Вологість Температура Кислотність Підйомна сила	Після замісу Після замісу й перед подачею на оброблення Перед подачею на оброблення	Зміст спирту Кількість клейковини Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці вистоювання перед посадкою в піч
Оброблення і формування	Відповідність форми й довжини тістової заготовки, точність маси шматка тіста	Перед вистоюванням	—	—
Вистоювання	Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура приміщення Відносна вологість повітря	Перед випічкою В шафі вистоювання	—	—

Продовження таблиці 9.2

Випічка	Готовність хліба Тривалість випічки Температура по зонах	При випічці печі Тиск пари на паропроводі, введеному в піч	Температура центра м'якушки	Після виходу з печі
---------	--	---	--------------------------------	---------------------------

Контроль якості готових виробів роблять відповідно до стандартів, технологічними умовами, а також використовують ряд об'єктивних методів аналізу.

Діючі в цей час норми якості на готові вироби встановлюють: вид виробів (вагарні або штучний) і спосіб випічки (подові або формовий), органолептичні показники ДСТУ 5667-65 (форма, поверхня, забарвлення), стан м'якушки (пропеченість, проміс, пористість, еластичність, свіжість), смак і вологість ДСТУ 21094-75, кислотність ДСТУ 5670-96, пористість ДСТУ 5669-96, у виробах, що виготовлюються з додаванням жиру ДСТУ 5668-68, цукру ДСТУ 5672-68, їх зміст, набухаємість ДСТУ 7128-81, ДСТУ 8494-73 для бубличних і сухарних виробів, зміст вуглеводів, йоду й ін. Компонентів в окремих дієтичних сортах.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів.

Фізико-хімічні показники у хлібобулочних виробах — це відхилення маси, пористість, кислотність, вологість. В деяких виробах (булочних, здобних та ін.), крім названих показників, визначають вміст жиру і цукру.

Визначення масової частки **вологи** хліба (ГОСТ 21094-75)

Масова частка вологи встановлена стандартами на визначеному, оптимальному для даного виробу рівні, залежить від сили борошна і рецептури хліба і деякою мірою пов'язана з харчовою цінністю, тому що при збільшенні вологості частка харчових речовин зменшується. Масова частка вологи хліба складає (%): у пшеничного – 42-46, у здобних виробів – 37-45; у хліба з житнього борошна – 46-51; у хліба житньо-пшеничного 45-50. Масову частку вологи хліба визначають у сушильній шафі. Для цього м'якушку хліба ретельно подрібнюють ножем і негайно зважують у заздалегідь висушених і зважених металевій бюксі дві наважки по 5 г кожна з точністю до 0,01 г. Проби м'якушки у відкритих бюксах поміщають у попередньо підігріту до 130 0С шафу СЭШ-3М на 50 хв. Після висушування бюкси виймають, закривають кришками і охолоджують у ексікаторі. Потім бюкси зважують і за різницею між масою до і після висушування визначають масову частку вологи м'якушки, за формулою $W = ((m_1 - m_2) / m_1) \times 100$, де m_1 – маса наважки до висушування, г; m_2 – маса наважки після висушування, г.

Визначення **кислотності** хліба (ГОСТ 5670-51)

Кислотність у деякій мірі характеризує смакові достоїнства хліба.

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недостатньо і надто кислий хліб має неприємний смак. Кислотність хліба обумовлена продуктами бродіння тіста і виражається в градусах Неймана (ОН). Під градусом кислотності розуміють об'єм розчину їдкого натру=1моль/л, необхідний для нейтралізації кислот, які містяться в 100 г м'якушки. Кислотність (ОН) у хліба із пшеничного сортового борошна – 2-7; у житнього – 7-12, житньо-пшеничного 7-11, у здобних виробів –2,5-4. Відповідно до арбітражного методу здрібнений м'якуш хліба масою 25 г поміщають у молочну пляшку місткістю 500 мл і порціями при перемішуванні доливають з мірної колби дистильовану воду об'ємом 250 мл кімнатної температури. Пляшки ретельно закривають пробкою, струшують 2 хв і залишають у спокої на 8 хв. Відстояні шари рідини фільтрують через марлю в суху склянку. Потім відбирають піпеткою Мора по 50 мл фільтрату в конічні колби місткістю 200-250 мл і титрують 0,1 Н розчином їдкого натру, у присутності 2-3 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну до одержання слабо рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Кислотність хліба $K_{хл}$ (ОН) обчислюють за формулою,

$$K_{хл} = 25 \times 50 \times 4 \times V / 250 \times 10, \quad (9.1)$$

де V-об'єм 0,1 н розчину NaOH, витраченого на титрування, смЗ,

250- об'єм води, взятої на визначення,

50 – кількість витяжки, взятої на титрування,

25 – наважка м'якушки,

4 – коефіцієнт, що приводить до 100 г наважки,

1/10 – приведення 0,1 н розчину NaOH до одно нормального.

Визначення пористості хліба (ГОСТ 5669-51)

Пористість хліба показує процентне відношення обсягу пор до загального обсягу м'якушки. З пористістю хліба пов'язана його засвоюваність. Добре розпушений хліб з рівномірною дрібною тонкостінною пористістю легко розжовується і просочується травними соками і тому повніше засвоюється. Пшеничний хліб із сортового пшеничного борошна має пористість 54-75 %, з житнього – 45-57%, житньо-пшеничного 46-62 %, у здобних виробів– 68-73 %. Для визначення пористості формового хліба після пробної лабораторної випічки вирізають з його середини скибу шириною 7-8 см. Потім гострий край циліндра пробника Журавльова змазують рослинною олією і з усієї скиби шириною 7-8 см на відстані не менше 1 см від скоринки обережними обертальними рухами беруть виїмку. Заповнений м'якушкою циліндр укладають на лоток так, щоб ободок (виступ) його входив у проріз, який є на лотку. Дерев'яною втулкою м'якушку виштовхують з циліндра приблизно на 1 см і зрізають його по краю циліндра ножом. Відрізаний шматочок м'якушки видаляють, а той, що залишився в циліндрі, виштовхують втулкою до стінки лотка. Відрізаючи м'якушку по краю циліндра, одержують виїмку обсягом 27 см³. Для хліба і хлібобулочних виробів із пшеничного і пшенично-житнього борошна роблять три такі виїмки, а для хліба з житнього і житньо-пшеничного борошна – чотири. Приготовлені 3-4 виїмки зважують

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

одночасно на технічних вагах з точністю до 0,01 г і пористість обчислюють з точністю до 1%. Пористість хліба розраховують за формулою

$$P_{\text{хл}} = (V - (m / \rho)) / V \times 100 \quad (2.2)$$

де V - загальний обсяг виїмок, см^3 ;

m - маса виїмок м'якушки, г;

ρ - густина безпористої маси хліба (для хліба і виробів з житнього і житньо-пшеничного борошна $\rho = 1,21 \text{ г/см}^3$, для пшеничного борошна 1 сорту $\rho = 1,31 \text{ г/см}^3$, для пшеничного борошна 2 сорту $\rho = 1,26 \text{ г/см}^3$).

Приготування реактивів та перевірка лабораторної апаратури і приладів

Лабораторія здійснює:

- приготування розчинів реактивів і перевірку титру раніше приготовлених точних розчинів;
- контроль за дотриманням термінів повірки контрольно – вимірювальних приладів, що використовуються в лабораторії;
- ведення обліку скляного посуду, вимірювальної апаратури (термометри, ареометри, цукроміри та ін.) та реактивів

Результати технохімічного контролю виробництва фіксуються в лабораторних журналах.

Форма № 1. Журнал результатів аналізів борошна. У даному журналі записуються загальні дані про якість борошна, яке поступило на склад хлібопекарного підприємства:

- дані документів про якість борошна;
- результати аналізів, проведених лабораторією;
- результати пробних випічок;
- висновки про якість борошна, порядок його використання.

Дані про якість кожного сорту борошна, порядок використання записуються роздільно, для чого журнал розбивається на декілька частин відповідно з якість сортів борошна, або зводиться декілька, які є продовженням журналу №1.

Форма № 2. Журнал результатів аналізу сировини.

В журналі записуються дані про якість всієї сировини (жир, цукор та ін.), яка поступила на склад:

- дані якісних посвідчень;
- результати аналізу, проведеного лабораторією;
- висновки про якість партії сировини.

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

В журнал записуються результати аналізу зразків хліба і хлібобулочних виробів, вироблених на заводі.

Форма № 4. Журнал рецептур і технологічних вказівок по сортам виробів.

В журналі записуються рецептури та показники технологічного процесу виготовлення кожного сорту виробів, які виробляються

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хлібокомбінатом.

Форма № 5. Журнал передачі скляного посуду.

В журналі записуються дані обліку скляного посуду та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма № 6. Журнал обліку метало-домішок у сировині.

В журналі записуються дані добової кількості і характеристика метало-домішок, яка знімається черговим слюсарем разом зі змінним технологом з магнітоуловлюючої просію вальної системи.

Форма № 7. Журнал контролю виробництва.

В журналі позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба або хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи в журналі проводить змінний технолог або працівник, який здійснює вибіркового контроль технологічного процесу.

Форма № 8. Бланк по якості готової продукції.

Бланк виписується лаборантом хлібокомбінату для підприємств, які знаходяться в його підлеглості, в одному екземплярі на основі записів в журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів (форма № 3). Бланк передається керівнику підприємства на підпис на наступний день проведення аналізу.

Форма № 9 та № 10. Бланк по якості борошна. Бланк по якості сировини.

Бланки виписуються лабораторією хлібокомбінату для підприємств, які знаходяться в її підлеглості в одному екземплярі на основі записів в журналі

результатів аналізу борошна (форма № 1) та сировини (форма № 2). Бланки передаються керівнику заводу на підпис на наступний день після проведення аналізу.

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

Бланк виписується лабораторією в трьох екземплярах на основі аналізу борошна, один екземпляр знаходиться в лабораторії, другий – у начальника зміни, третій – у комірника складу.

Форма № 12. Облік діючої НТД.

Метрологічне забезпечення виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції гарантує постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів («Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібокомбінаті»)

Стандарти метрологічного забезпечення встановлюють порядок: засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберігання

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювання представляються у відповідний центр метрології та стандартизації на держперевірку згідно графіку, затвердженого головним інженером підприємства та узгодженого з центром стандартизації та метрології.

Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів проводять контрольним термометром, який періодично повинен підлягати державній повірці.

Ареометри повіряють порівнянням їх показань з показаннями контрольного, що піддався державній повірці.

Стандарти підвищують відповідальність постачальників за якість сировини, матеріалів, напівфабрикатів, сприяють укріпленню ділового співробітництва колективів-виробників кінцевої продукції та сумісників.

Таблиця 9.3 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Технологічні операції	Контролюємі параметри	Діапазон вимірювання	Контрольно-вимірювальні пристрої
Прийом борошна	Маса температура вологість	До 30 т 8 – 18 °С ≥ 60 – 65%	Ваги автоматичні Термометр вологомір
Подача борошна на виробництво	Маса Тиск повітря	До 40 т 25 – 30 кПа	Тензометричні ваги манометр
Прийом маргарину	Маса	До 2 т	Ваги автоматичні
Розчинення солі	Рівень	8 ± 10мм	Датчик рівня
Прийом цукру	Маса	До 50 кг	Авто ваги ДСП – 100
Прийом олії	Маса	До 1 т	Ваги автоматичні
Приготування тіста			
Змішування компонентів	Маса	За рецептурою	Дозувальна станція
Заміс тіста	Інтенсивність	За технологією	Секундомір
Випічка			
Тривалість	Швидкість	До 62 видів	Реле часу
Подача газу	Тиск, витрата	0,04 – 0,05мПа	Манометр
Подача пари	Тиск, витрата	0,2мПа	Манометр, витратомір
Температура в зонах випічки	Температура	За технологією	Термометр

Продовження таблиці 9.3.

Вологість	Вологість	За технологією	Манометр
Експедиція	Температура вологість	18 -25 °С 70 – 75 %	Термометр, вологомір

Вимоги до показників якості і безпеки хліба та хлібобулочних виробів

Хліб та хлібобулочні вироби, які виробляються в Україні, повинні відповідати встановленим показникам якості і безпеки.

Показники якості і безпеки хліба та хлібобулочних виробів розробляються і затверджуються центральним органом виконавчої влади з питань аграрної політики разом із центральним органом виконавчої влади у сфері технічного регулювання та споживчої політики.

При ввезенні хліба та хлібобулочних виробів на митну територію України враховуються вимоги щодо їх якості і безпеки, передбачені законодавством.

Вимоги до якості і безпеки хліба та хлібобулочних виробів після затвердження підлягають обов'язковому опублікуванню у засобах масової інформації центрального органу виконавчої влади з питань технічного регулювання та споживчої політики.

Впровадження НАССР

Прийнята редакція Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» приводить українське законодавство у сфері харчових продуктів у відповідність до законодавства Європейського Союзу. Згідно із ним, з вересня 2016 року усі оператори ринку харчових продуктів мають обов'язково впровадити на виробництві гігієнічні вимоги, так звані програми-передумови, а в подальшому – втілити процедури, які базуються на принципах НАССР.

Система НАССР - це інструмент управління, який можна застосувати до широкого кола простих та складних операцій, і не обмежується великими організаціями. Основною метою впровадження системи НАССР є забезпечення безпеки харчової продукції на всіх етапах харчового ланцюга «від лану - до столу».

Від моменту прийняття рішення до впровадження системи, яка базується на принципах НАССР на підприємстві проходить 1-1,5 роки. У цьому випадку можна розраховувати на справді дієву систему, яка дозволяє ефективно контролювати небезпеки на всіх стадіях виробничого процесу.

Персонал за цей час вже починає не лише механічно виконувати додаткові обов'язки, а й розуміти їх важливість, своє місце в загальній системі гарантування безпечності кінцевого продукту.

Знижується супротив працівників до цих змін. Документація та форми записів погоджуються, апробуються та починають застосовуватися на підприємстві.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існує чотири стадії впровадження процедур, заснованих на принципах НАССР:

- 1)Планування та підготовки;
- 2)Розроблення НАССР-плану;
- 3)Документування та перевіряння дієвості;
- 4)Постійного покращення.

Основні стадії – стадії підготовки, планування та розроблення НАССР-плану.

Етап планування та підготовки.

1. Створення робочої групи з розробки системи НАССР.

На цьому етапі слід визначитись з робочою групою, яка буде забезпечувати впровадження принципів НАССР. Ця група повинна налічувати не більше 6-10 осіб, які залучені до технологічних процесів, контролю показників, ремонту та обслуговування обладнання. З обраних представників робочої групи слід обрати керівника.

Робоча група повинна підготувати вхідну інформацію та документацію на основі якої буде розроблятися та впроваджуватися система управління безпечністю.

2. Проведення діагностичного аудиту та попереднього аналізу.

Представники робочої групи повинні провести діагностичний аудит та з'ясувати для яких харчових продуктів чи груп продукції будуть застосовані принципи НАССР, які законодавчі та технічні вимоги до виробництва та продукції, яка технологія та яке обладнання застосовується для виробництва, в яких локальних точках виробничого процесу відбувається розділ чи змішування технологічних потоків, хто є кінцевим споживачем продукції, які є застереження щодо зберігання, реалізації чи споживання такої продукції, які способи транспортування тощо.

3. Опис харчових продуктів.

Наступним кроком є розробка Специфікації чи Опису харчового продукту або груп продукції. В описі слід вказати повну назву продукту, нормативний документ, згідно якого продукт виробляється (ДСТУ, ГОСТ, ТУУ), важливі показники безпеки продукту, склад (згідно рецептури), умови та терміни зберігання, способи транспортування та умови, умови реалізації.

4. Визначення очікуваної сфери застосування харчових продуктів.

Слід визначити хто є споживачем харчової продукції: надходить в мережу реалізації та реалізується кінцевому споживачеві; є складовою інших харчових продуктів та реалізується переробним підприємствам. Обов'язково слід визначити вразливі групи споживачів для вживання харчового продукту.

5. Побудова блок-схеми послідовності операцій технологічного процесу.

Необхідно розробити блок-схему технологічного процесу виробництва харчового продукту чи групи продуктів, якщо процес виробництва однаковий та відбувається на одній технологічній лінії. Вона повинна

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відображати весь шлях виробництва починаючи від приймання сировини закінчуючи зберіганням чи реалізацією готової продукції.

Блок-схема повинна містити лише технологічні процеси (приймання, подрібнення, сортування, варіння, пастеризація, фільтрування) і не повинна включати процеси лабораторного чи технічного контролю. Розроблену блок-схему виробничих процесів обов'язково слід перевірити на місці, чи вірно вказана послідовність операцій та чи відображає вона реальну технологію виробництва.

За результатами успішного виконання першого етапу слід розробити такі документи:

- наказ (розпорядження) про формування робочої групи НАССР;
- реєстр законодавчих та нормативних вимог до продукції та виробництва;
- опис (Специфікація) на кожен продукт чи групу;
- блок-схему на кожен продукт чи групу з чіткою нумерацією процесів.

Розробка НАССР-плану

На другому етапі застосовуються п'ять із семи принципів НАССР.

Проведення аналізу та складання переліку потенційно небезпечних факторів (перший принцип НАССР).

Важливо під час проведення аналізу небезпечних факторів не переобтяжувати реєстр та керуватись наявною науковою літературою та практичним досвідом. Небезпечні фактори слід визначати спочатку в сировині, інгредієнтах та додаткових матеріалах, а потім керуючись нумерацією технологічних процесів на кожному етапі.

Під час визначення критичних контрольних точок (ККТ) слід керуватись методом аналізу ризиків представленому в наказі Мінагрополітики №590, так як метод «Дерева прийняття рішень» не завжди дозволяє чітко ідентифікувати такі точки.

Під час визначення критично допустимих меж для кожної ККТ слід керуватись технічною документацією на обладнання, кількісними показниками процесу або технологічними показниками продукції, зазначеними в документах, за якими можна чітко відокремити належне протікання процесу від неналежного.

Для кожної критичної точки слід встановити систему моніторингу для впевненості в тому, що критичні межі для кожної ККТ не перевищуються, і процес знаходиться під контролем. Система моніторингу повинна давати відповідь на такі питання: Що контролюємо? Чим контролюємо? Як часто контролюємо? Хто контролює? Де ведуться записи?

Останнім кроком розробки НАССР-плану є встановлення дій, які дозволять повернути процес виробництва у встановлені критичні межі, а продукт в статус безпечний. При розробці корегувальних дій слід зазначити що робити з процесом (обладнанням, технологією), та що робити з продуктом, а також хто приймає рішення про застосування корегувальних

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дій.

За результатами успішного виконання другого етапу слід розробити такі документи:

- реєстр небезпечних факторів з вказанням джерела виникнення;
- методика визначення ККТ з чітким описом етапів їх визначення (за потреби);
- форма застосування методики для кожного небезпечного фактора з встановленням ККТ;
- НАССР-плани для виробництва продукту чи групи;
- форми записів результатів моніторингу для кожної ККТ;
- форми записів у разі застосування корегувальних дій.

Після ефективного застосування п'яти з семи принципів НАССР та розробки необхідної документації слід перейти третього етапу перевірки дієвості та ефективності розробленої системи управління, яка базується на принципах НАССР.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Система водопостачання

Витрати води на приготування тіста, м³/год, визначаємо за формулою:

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

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

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

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 31,8 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{31,8 \cdot 4}{23} = 5,5 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

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

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

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

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

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

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

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

t_g – температура гарячої води, °C; $t_g = 75$ °C

$$Q_{г.в.} = 4,4 \cdot \frac{50-5}{75-5} = 2,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

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

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

Взимку:

$$Q_{т.в.}^z = \frac{4,4 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 306,5 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в.}^z = \frac{4,4 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 281,0 \text{ кВт}$$

Запас води в баках $Q_{в.}^3$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{в.}^3 = Q_{г.в.}^z \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{в.}^3 = 5,5 \cdot 8 = 44 \text{ м}^3$$

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$Q_{г.г}^3 = Q_{г.г}^1 + Q_{г.г}^2 + Q_{г.г}^κ, \quad (10.6)$$

де $Q_{г.г}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{г.г}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{г.г}^1$), м³;

$Q_{г.г}^κ$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{г.г}^1 = 4 \cdot Q_{г.г}^c \cdot Q_{г.г}^m, \quad (10.7)$$

де $Q_{г.г}^c$ - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; $Q_{г.г}^m$ - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста - 0,75 м³/т, для пшеничного - 0,60 м³/т).

$$Q_{г.г}^1 = 4 \cdot (0,84 \cdot 0,60 + 0,29 \cdot 0,75) = 2,9 \text{ м}^3$$

$$Q_{г.г}^2 = 0,4 \cdot Q_{г.г}^1 = 0,4 \cdot 2,9 = 1,2 \text{ м}^3;$$

$$Q_{г.г}^κ = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.8)$$

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

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

$$Q_{г.г}^3 = 2,9 + 1,2 = 4,1 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{г.г}^o = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

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

$$Q_{г.г}^o = \frac{36 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

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

$$V_x = \frac{(Q_{г.г}^3 - Q_{г.г}^2 - Q_{г.г}^o) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.10)$$

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

$$V_x = \frac{(4,1 - 1,2 - 3,6) \cdot 1,1}{1,0} = 39,93 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 40,0 м³ кожен розмірами 4000 x 5000 x 2000 мм.

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

$$V_z = \frac{(Q_{г.г}^3 + Q_{г.г}^o) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_z = \frac{(3,6 + 4,1) \cdot 1,1}{0,984} = 8,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом $8,6 \text{ м}^3$ з розмірами $2000 \times 2150 \times 2000 \text{ мм}$.

10.2 Каналізація

Виробничі води розділяються на забруднені і незабруднені.

Стічні води від санітарних приладів і технологічного устаткування викидаються в єдину виробничу каналізаційну мережу.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена від чавунних труб діаметром $100 - 150 \text{ мм}$. Для прийому і відводу стічних вод у підлоги встановлені лійки із сифонами.

Для відводу атмосферних опадів з покрівлі корпусу є мережа внутрішніх водостоків зі скиданням води у внутрішньомайданчикову каналізацію.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м^3 , розраховуємо за формулою:

$$Q_{\kappa}^z = Q_n^z \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де Q_n^z - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^z = 1,38 \text{ т}$).

$$Q_{\kappa}^z = 1,38 \cdot 3,6 = 5,0 \text{ м}^3.$$

10.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою $50-70^{\circ}\text{C}$.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

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

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м^3 ; $0,8$ - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{К}$; t_n - середня температура опалюваних приміщень ($16...18^{\circ}\text{C}$); t_z - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20°C).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 12100 \cdot 0,35 \cdot [18 - (-20)] = 128744 \text{ Вт} = 128,7 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

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

де t_h - середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$;

Π_o - число днів опалювального сезону, $\Pi_o = 212$ днів;

T_o - тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24 \text{ год}$.

$$Q_m^{pich} = 0,8 \cdot 12100 \cdot 0,35 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 258,6 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.4 Електропостачання

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електропостачання заводу здійснюється від лінії електропередачі з напругою 10 кВ через власну підстанцію (трансформаторну) з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВт.

Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

Розрахунки витрат електроенергії

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

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

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

Розрахунок представлено в табл. 10.2.

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 3950 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

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

$$P_{осв} = 2016 \times 16 = 32,3 \text{ кВт}$$

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

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 10.2

Таблиця 10.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S , м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	1200,0	15	18
Підсобні приміщення, склади	960,0	7	6,72
Вантажний майданчик	150,0	15	2,25
Площа подвір'я	4350,0	4	17,4
Разом:	6660,0		44,37

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою:

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

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою:

$$P_0 = 44,37 \cdot 0,85 = 37,7 \text{ кВт}$$

10.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою:

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

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

$$L_e = \frac{60 \cdot 12100 \cdot 4}{100} = 29040 \text{ м}^3/\text{год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою:

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

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

$$Q_m^e = \frac{29040 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 387200 \text{ Вт} = 387,2 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється:

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

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$; $t_{co} = -3,2^{\circ}\text{C}$;

n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^e = \frac{29040 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 710 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_o , кВт, обчислюємо за формулою:

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

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

$$N_o = \frac{29040 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 6,9 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою:

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

$$N_p = 6,9 \cdot 24 \cdot 365 = 60444 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

10.6 Паропостачання

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

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печей, $\text{т}/\text{год}$;

q_1 - питомі витрати пари на кондиціонування на 1 т виробів, кг ; $q_1 = 45$ кг

$$D_1 = 1,38 \cdot 45 = 62,1 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, $\text{т}/\text{год}$, визначаємо за формулою:

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_2 = P_{\text{зод}} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

де q_2 – питомі витрати пари на зволоження пекарних камер на 1 т виробів, кг;
 $q_2 = 200$ кг

$$D_2 = 1,38 \cdot 200 = 276 \text{ кг / год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою:

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (10.25)$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт; $Q = 3000,0$ кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b – коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 3000,0}{(2710 - 212) 0,95} = 3,5 \text{ кг / год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби:

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{\text{заг}} = 62,1 + 276,0 + 3,5 = 341,6 \text{ кг / год}$$

10.7 Холодозабезпечення

На хлібозаводі передбачене охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, при температурі $+4$ °С, охолодження водопровідної води від $+24$ °С до $+8$ °С та охолодження повітря для кондиціонування цеху. Водопостачання холодильної установки здійснюється від мережі заводу з повторним використанням води.

Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$

де Q_n^o – продуктивність печей за добу, т; 3600 – кількість секунд в одній годині; 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{31,8 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 36,8 \text{ кВт/год}$$

10.8 Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % – на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{нал}}^{\text{год}} = \frac{Q_n^{\text{год}} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.28)$$

де $Q_n^{\text{год}}$ - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_{\text{нал}}^{\text{год}} = \frac{1,38 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 78,5 \text{ м}^3$$

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

За рахунок інтенсифікації технологічних процесів, впровадження нової і прогресивних технологій, зменшення витрат енергії, скорочення норм витрат на виробництво продукції, використання вторинних енергоресурсів, робота обладнання в економних режимах досягається економія енергоресурсів. Також такій економії сприяє періодичне проведення чистки вікон та світильників, побілка та фарбування приміщень. Це частково зменшує потребу в штучному освітленні. Щоб не допускати марних витрат електроенергії та освітлення приміщень, необхідна регулярна перевірка справності лічильників обліку електроенергії.

У кваліфікаційній роботі передбачається встановлення на печах парогенераторів для того, щоб вирішити питання зі скорочення витрат пари на гідротермічну обробку тістових заготовок і теплової енергії на її виробництво в печах. За своїми властивостями, пара, що виробляється в парогенераторі, максимально відповідає вимогам технологічних параметрів гідротермічної обробки тістових заготовок. Це дозволяє зменшити витрату на парозволоження. Для порівняння, в тунельних печах для гідротермічної обробки витрачається зазвичай до 220 кг пари на тонну продукції, а в печах з парогенератором витрата пари становить до 120 кг на тонну продукції. Підтримувати оптимальний режим роботи пристроїв по виробленню пари дозволяє те, що парогенератор обладнаний системою автоматичного регулювання його роботи.

За рахунок стабільності тиску і температури пари від парогенератора в піч та шафу (коливання не більше $\pm 2,5\%$ від заданого по приладу тиску пари (по температурі ± 1 градус) забезпечується стабільно висока якість виробів, що випікаються.

Пропонується випікати вироби у тунельних печах Gostol з метою зниження енерговитрат. У даних печей є ряд переваг: виключно низьке споживання енергії при випічці, можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів (подових, фірмових або на деках), регульована діаграма випічки – час випічки і температура регулюються в залежності від вимог технологічного процесу, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації. Економія теплової енергії відбувається за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісної ізоляції поворотної гілки і вікон. Привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий ККД і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжує термін експлуатації. Також вона продовжує термін служби, є можливість додаткового енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари і можливість установки рекуператорів тепла димових газів і пару, економії електроенергії шляхом оптимізації гріючих каналів і приводом центр обіжного вентилятора з частотним перетворювачем, система обігріву під розрідженням, запобіжні

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заслінки та інші запобіжні механізми забезпечують високий ступінь безпеки при роботі печі.

Передбачено установку системи гнучких шнеків Spiromatic для транспортування борошна по підприємству. Простоту конструкції і монтажу транспортної системи, можливість оптимального вибору траси, в тому числі криволінійної і в різних площинах, відсутність втрат продукту і пилу, низьке енергозбереження і безшумність в роботі, низьку вартість забезпечує наявність «гнучкого» робочого органу – спіралі.

Таке впровадження заходів будівництва сприятиме зниженню технологічних затрат на виробництво обраного асортименту. Встановлення сучасних печей сприятиме зниженню втрат на упікання, а кулера та пакувальних машин для пакування виробів у поліетиленову плівку – зменшення втрат на усихання.

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Потужність проектного хлібозаводу 31,8 т/д. Майданчик для хлібозаводу розміщено у смт Баришівка, Київської області.

Генеральний план підприємства повинен створюватися з урахуванням найкращої організації виробничих зв'язків при відсутності перехресних рухів вантажів і людей, із застосуванням прогресивних видів транспорту при найбільш повному використанні території.

На території проммайданчика хлібозаводу всі будівлі і споруди виробничого і допоміжного значення повинні розташовуватися з чітким виділенням зон різного господарського призначення. Основні проїзди, по яким проектується рух вантажного транспорту по доставці сировини та вивезення готової продукції, повинні передбачатися шириною 6 м при двосторонньому русі транспорту і 3,5 м при односторонньому русі. У місця завантаження готової продукції та прийому сировини повинен проектуватися майданчик для розвороту автомобільного транспорту шириною не менше 15-20 м.

Невикористана під забудову і проїзди територія заводу повинна максимально озеленюватися, озеленення слід передбачити у вигляді газонів з посадкою дерев і чагарників.

Основний виробничий корпус повинен бути орієнтований головним фасадом на громадський проїзд або основну транспортну магістраль, бажано з відступом від червоної лінії ділянки 10-12 м.

При компонованні виробничих приміщень заводу в першу чергу повинна переслідуватися мета створення правильного технологічного потоку, що виражається в найліпших пробігах сировини, прямолінійності розташування виробничих ліній, відсутності зустрічних потоків і петель в русі сировини і напівфабрикатів.

Розмір виробничого корпусу залежить від заданого обсягу виробництва та асортименту продукції. Довжина корпусу визначається розміром прийнятих за розрахунком виробничих ліній з урахуванням необхідної оперативної площі для упаковки готових виробів.

В комплекс будівель заводу входять: хлібобулочний цех, адміністративно-побутові приміщення, механічні майстерні, склад БЗБ і ряд підсобних будівель та споруд. Основні виробничі приміщення мають природне і штучне освітлення, аерацію.

Виробничий корпус підприємства виконано за індивідуальним проектом. Будівля каркасного типу.

12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства

Основне хлібопекарське виробництво включає наступні відділення:

Тістоприготувальне, тістообробне і пічне, які можуть бути об'єднані в одне приміщення, пакувальне і хлібосховище, а також

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експедиція.

При компонуванні виробничих приміщень необхідно враховувати не лише послідовність, але і зручне поєднання між різними приміщеннями, зручність транспортування сировини і напівфабрикатів, відсутність зустрічних і перехресних потоків, комплексну механізацію і автоматизацію технологічних операцій.

У тістоприготувальному відділенні встановлюють дозуючі пристрої, обладнання ждя бродіння напівфабрикатів, тістомісильна машини і агрегати для приготування тіста, пристрої для передачі тіста до тістоподільних машин. Тістоприготувальне обладнання встановлюється в поточних лініях і призначається для приготування тіста на одну технологічну лінію.

У тістообробному відділенні встановлюють тістоподільні машини, тістоокруглювачі, тістозакатні машини. А також конвеєрні шафи попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок.

Крім виробничих ділянок і приміщень на хлібопекарському підприємстві повинні бути передбачені підсобні і допоміжні приміщення. До підсбних приміщень належать: виробнича лабораторія, ремонтно - механічна і столярна майстерні, майстерня, приміщення для зберігання пожежного інвентарю, матеріальний склад, приміщення прибирального інвентарю, мийки технологічних ємкостей та ін. До допоміжних приміщень належать: побутові приміщення (гардеробні, душові, санвузол), кабінет для директора, головного інженера, головного механіка, їдальня і, приміщення медпункту та ін.

Будівля хлібозаводу проектується каркасного типу із збірними залізобетонними конструкціями. Сітка колон 6×6 м, крок колон 6 м.

Висота приміщень вибирається з врахуванням габаритів технологічного устаткування. Висота одноповерхових будівель і верхнього поверху вимірюється від рівня підлоги до низу несущої конструкції (балки, ферми і т.д.). Висота поверху визначається від підлоги розташованого нижче приміщення до підлоги вищєрозташованого і становить 6 м.

У будівлях каркасного типу колони спираються на стовбчасті фундаменти. Навісні стіни (панелі) кріпляться до колон, нижні панелі спираються на залізобетонні фундаментні балки, що укладаються на стовбчасті фундаменти колони.

Колони – основний несучий елемент каркаса будівлі, виготовляються квадратного або прямокутного перерізу: вибираються залежно від габаритів будівлі і навантажень по типових серіях.

Стіни бувають несущі (сприймають власну вагу і вагу перекриттів, що спираються на них, і покриттів); самонесущі (сприймають лише власну вагу, а перекриття і покриття спираються на колони); навісні (спираються на колони і виконують функцію огорожі). Несущі стіни роблять з глиняної цегли на цементному розчині: у приміщеннях з відносною вологістю менше 60% допускається прибудування стін із силікатної цегли.

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Застосовують стіни із ефективної (з пустотами) цеглини та із блоків. Цегляна кладка має товщину 1,5, 2; 2,5 цеглини (380-640 мм). При великій висоті приміщень для стійкості роблять пілястри (місцеві потовщення).

Вікна проектується згідно СНіП П-а. 8-72. Природне освітлення може бути: бічне – через віконні отвори в зовнішніх стінах; верхнє – через світлові ліхтарі; комбіноване. Для природного провітрювання приміщень передбачаються стулки рам, що відкриваються, кватирки, фрамуги, які мають бути обладнані керованими зсередини приміщення пристроями. При орієнтовних підрахунках розміри світлових отворів можна визначати відповідно до відношення їх площі до площі приміщення. Підрахунок світлових отворів у відсотках до площі приміщення не враховує ряд чинників: розташування і видів світлових отворів (вікна, ліхтарі), наявності затемнення протистоячими будівлями, впливу відбитого світла залежно від забарвлення стін і стель, світлового клімату місця споруди і так далі.

Плити покриттів у напрямі кроку колон мають номінальну довжину м. Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття укладається шар теплоізоляції (керамзитобетон, фіброліт, пінобетон); для захисту від зволоження парами з приміщення плити покриття попередньо 2-3 рази промазують бітумом. Для приміщень із значною вологістю прокладається толь, руберойд, полімерні плівки.

Крівля. По основі із цементного розчину або асфальту, укладеними по термоізоляції, настеляється 3-4 шари руберойду ра бітумній мастиці. По руберойду насипається захисний шар з гравію, втопленого в бітумну мастику.

Зовнішня обробка будівель. Зовнішні стіни зазвичай фарбуються у 2 шари водостійкими синтетичними фарбами. Панелі можуть поставлятися з обробленою в заводських умовах поверхнею, фанерованою керамічною або скляною плиткою. Віконні рами і двері виготовляються з металопластику. Сталеві конструкції забарвлюються спеціальною фарбою.

Внутрішня обробка приміщень. У виробничих відділеннях стіни, перегородки, колони облицьовують до висоти 1,8 м глазурованою плиткою, утворюючи так звані панелі, вище над панелями штукатурять і білять вапняною фарбою. На стелях зі збірного залізобетону шви затирають і білять вапняною фарбою.

У складах і підсобно-виробничих приміщеннях цегляну поверхню штукатурять, стіни, колони, стелю покривають вапняною фарбою. У коридорах також роблять панелі на висоті 1,8 м, покривають їх масляною фарбою або плиткою.

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Питання охорони навколишнього середовища на сьогоднішній день займає досить важливе місце. В зв'язку з цим велику увагу у своїй діяльності підприємства приділяють захисту довкілля від шкідливих чинників виробничого процесу.

Водопостачання хлібозаводу здійснюється з власної свердловини, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода містить у своєму складі багато речовин. Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником як окиснюваність, тобто кількість кисню, що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окиснення всіх стічних вод. Чим більше значення окиснюваності, тим більше забруднена вода органічними речовинами. Для стоків хлібозаводу показник дорівнює 600-800 O_2 /л.

Стічні відпрацьовані води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовини у концентраціях, які негативно впливають на їх подальше біологічне очищення. Також ці води не повинні містити небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, таких як смола, мазут, бензин.

Перед спуском у міську каналізацію стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита, де відділяються крупні нерозчинні забруднювачі.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів, тобто у випадку попадання їх у водойми особливої шкоди довкіллю вони не несуть.

Значну більшу небезпеку являють фекально-побутові стічні води підприємства. Саме вони можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Стічні води хлібозаводу забруднені також продуктами бродіння, спиртами, органічними кислотами, жирами.

Поряд із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібозаводу необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як мазут, змащувальні матеріали тощо.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов ділянки заводу передбачається озеленення вільної від забудови і використання

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

території.

Також передбачається відведення місця для відпочинку персоналу. По периметру огорожі передбачено насадження ширококронних дерев, а також на території підприємства квітників та газонів. Передбачається максимальне збереження існуючих насаджень.

Проектом передбачено наступні заходи:

- З території заводу щоденно буде вивозитися сміття. За цехами та відділеннями закріпленні ділянки території, які регулярно будуть прибиратися.
 - Встановлення екоблоку сприяє видаленню шкідливих газів із викидів в атмосферу – окиси сірки, азоту тощо.
 - Для уловлення борошняного пилу на силосах для зберігання борошна в СБЗБ, виробничих силосах передбачено тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна – циклони. Кожен вид технологічного обладнання, що виділяє при переробці сировини шкідливі речовини, - буде мати витяжну вентиляційну установку.
 - З метою економії води є часткове її використання в системі охолодження компресорних установок. Стічні води зливаються у міську каналізацію, де проходять очистку. Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита.
 - Складено графіки планово-попереджувального ремонту і очищення відстійників.
- Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство екологічної безпеки України, органи якого проводять детальний контроль джерел промислових викидів у атмосферу, у водойми та ґрунт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється з фонду охорони праці підприємства, а у разі недостатності цих коштів на рахунок цього фонду відраховується частка прибутку підприємства, яка визначається рішенням трудового колективу підприємства. За відсутності прибутку і негайної потреби фінансування заходів з охорони праці підприємства переводяться з поточних рахунків виробничого фонду (рахунки основних і обігових коштів), що підвищує собівартість продукції в переліку цих заходів.

Службу охорони праці на підприємстві представляє інженер з охорони праці. Працівник служби охорони праці має вищу спеціальну освіту з охорони праці, а також практичний досвід у відповідній галузі виробництва. За можливістю діяльності та оплатою праці він прирівнюється до працівників провідних відділів та служб підприємства. Підпорядковується служба з охорони праці безпосередньо керівнику підприємства, який розробляє річний план заходів з охорони праці та контролює його виконання.

Аналіз основних технологічних процесів та обладнання при експлуатації

Серед фізично небезпечних і шкідливих факторів в цеху мають місце наступні: рухомі машини та механізми (тістоподільні машини, конвеєри та інше); підвищена температура поверхонь обладнання, повітря робочої зони, надлишкова температура та загазованість (печі); підвищений рівень шуму (електродвигуни, вентилятори); недостатнє освітлення робочої зони (хлібосховище), тепловипромінювання (джерело - печі), підвищена вологість повітря у відділеннях миття; механічні травми.

Усі перелічені фактори наявні в хлібному цеху, але повинні не перевищувати встановлені норми. Засоби захисту від шкідливих і небезпечних факторів поділяються на колективні засоби та індивідуальні. Для колективного захисту застосовуються герметизація обладнання, вентиляція приміщень, своєчасне усунення порушень тощо. Для захисту від травм на робочому місці застосовуються наступні колективні засоби захисту: огорожувальні конструкції, запобіжні і сигналізаційні прилади, дистанційне управління.

Із засобів індивідуального захисту використовують спеціальний одяг (халати, фартухи), засоби захисту рук (рукавиці), беруші та інші.

Тістоприготувальне відділення. Обладнання для замісу тіста – тістомісильні машини та обладнання для бродіння опари і тіста. Для попередження механічних травм машини повинні мати огорожу з блокуванням.

Тісторозробне відділення. У тісторозробному відділенні проводять ділення тіста, округлення тістових заготовок, попереднє вистоювання, закатку, остаточне вистоювання. Для цього відділення створені

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автоматичні виробничі лінії, які ліквідують ручну працю.

Пічне відділення. Механічна посадка тістових заготовок на под печі і механічне вивантаження значно покращує умови праці персоналу, так як при цьому нема необхідності працівником перебувати безпосередньо біля джерела підвищеного тепловипромінювання. В тих випадках, коли робітники повинні знаходитися у місцях зі значним виділенням тепла, передбачено установки місцевого душування.

У пекарний зал можуть надходити шкідливі гази при пригоранні олії, якою змащується под. Для видалення шкідливих газів передбачено місцеву витяжку, а також вмонтовується витяжна вентиляція.

Склад готової продукції. Ці приміщення необхідно вентилувати. Порушення роботи вентиляції призводить до появи на виробках плісені, чорних плям, підвищує електробезпеку приміщення.

Запиленість.

Запиленість виробничих приміщень – один з найшкідливіших факторів виробничого середовища. Пил є причиною підвищеної пожежо-, вибухо- та електробезпеки. Пил в цеху утворюється, в основному, від просипання борошна. Для зменшення його кількості та для подачі в цех свіжого повітря використовується система припливно-витяжної вентиляції з механічним та природнім рухом повітря.

Заходи щодо боротьби з промисловим пилом:

- удосконалення конструкції (герметизація устаткування тощо);
- удосконалення технологічних процесів (застосування замкнутих технологічних процесів, безперервних процесів);
- своєчасний якісний ремонт технологічного устаткування;
- влаштування місцевої вентиляції;
- використання індивідуальних засобів захисту (спецодяг, респіратор);
- влаштування сигналізаційних приладів.

Загазованість

Особливо небезпечним вважають діоксид вуглецю CO₂. Цей газ утворюється внаслідок бродіння напівфабрикатів.

Також велику небезпеку становить оксид вуглецю CO, який утворюється при спалюванні пального.

На хлібозаводі загазованість спостерігаємо при бродінні рідких дріжджів, закваски, опари, тіста, а також біля печей. У цьому випадку необхідно обладнати приміщення сигналізаторами та вентиляцією.

Вентиляція виробничих приміщень

У відділеннях випікання виробів використовують припливно-витяжну систему вентиляції, яка складається з двох окремих систем – припливної і витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та відводять з нього забруднене повітря.

Повітропроводи вентиляційних систем очищають від осаду і горючих матеріалів не менше одного разу в два місяці. Місцева витяжка проводиться від центрифуг за допомогою центробіжних вентиляторів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

Шум в цеху

«Державні санітарні норми виробничого шуму— ДСН 2.3.6 037-99».

Найбільш раціональним методом боротьби з шумом є зменшення його в джерелі виникнення. З цією метою приймаються наступні заходи:

- змінюються ударні частини деталей на безударні;
- проведення статичного та динамічного зрівноважування і балансування;
- звукоізоляція огорожувальних конструкцій;
- своєчасна заміна підшипників;
- змащення деталей, що труться та удараються, в'язкими рідинами.

Вібрація в цеху

«Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації — ДСН 3.3.6 039-99».

На хлібопекарському підприємстві основним джерелом вібрації є: тістоподільники, колиски вистійної шафи, тістомісильні машини, тістозакатувальні машини тощо.

Засоби захисту від вібрації:

- встановлюють агрегати, які шляхом вібрації усувають жорсткий зв'язок з будівельними конструкціями, використовують засоби індивідуального захисту (антивібраційні рукавиці чи печатки, взуття);
- режи праці і відпочинку повинен враховувати допустиму сумарну тривалість праці із вібраційним обладнанням і розподілення періодів контакту з ними.

Освітлення в цеху

На підприємстві передбачено такі види освітлення:

- природне освітлення прямим або відбитим світлом сонця через світлові прорізи в зовнішніх відгороджувальних конструкціях приміщень;
- штучне освітлення, яке призначення для освітлення робочих місць в темну пору доби, або для приміщень, де відсутнє природне освітлення. Здійснюється електричними джерелами світла;
- комбіноване освітлення характеризується одночасним поєднанням природного і штучного освітлення у світлі години доби.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

На проектованому хлібозаводі передбачені такі загальні побутові приміщення: роздягальні для працівників. Роздягальні обладнані шафами, які розподілені на окремі комірочки для робітників. Душові розміщені поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

Умивальники та санвузли розташовані у окремих приміщеннях поруч з роздягальнями. Частина умивальників розміщена у виробничому цеху.

Пожежна безпека

Основними законодавчими актами, що регулюють пожежну безпеку в

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Україні, є Закон «Про пожежну безпеку», «Правила пожежної безпеки в Україні», ГОСТ 12.1.004-91, Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки, СНиП 2.01.02-85 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общин требования. Противопожарные нормы”.

На проектованому хлібо заводі пожежа може виникнути від відкритого полум'я технологічного обладнання (печей), а також від короткого замкнення, перегрів підшипників, або неправильне їх змащування, попадання металевих предметів у тістоподільники, або інше технологічне обладнання.

Технологічними причинами пожежі може бути робота на несправному обладнанні або з порушеннями режимів технологічних процесів, особливо при випіканні, сушінні та ін.

Для попередження пожежі стіни приміщень облаштовують з негорючих матеріалів, у кожному приміщенні назначається відповідальний за пожежну безпеку, який контролює роботу газо- і електроприладів, на стінах в спеціальному ящику під склом встановлюють засоби пожежогасіння, на території підприємства передбачається кран для пожежогасіння.

Висновок:

Для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків потрібно всім працівникам дотримуватися правил безпеки на робочих місцях, чітко виконувати інструкції по обслуговуванні обладнання, а керівникам проводити відповідні інструктажі з правил техніки безпеки.

Для дотримання умов праці необхідно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи; з метою запобігання виникнення травм потрібно обладнання утримувати у справному стані.

Впровадження системи автоматичного контролю та сигналізації при порушенні гранично допустимих норм шкідливих речовин, а також блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного та енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки для обслуговуючого персоналу та працюючих, застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні; додаткове обладнання санітарно-побутових приміщень сучасним інвентарем та пристроями з метою доведення до чинних норм забезпеченості ними працюючих.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Висновки і рекомендації

Отже, в даній кваліфікаційній роботі пропонується будівництво нового хлібозаводу з впровадженням сучасних технологій виготовлення оздоровчих хлібобулочних виробів у с.м.т. Баришівка, Київської області, який буде випікати окрім традиційних сортів хліба, також вироби спеціального призначення.

Вибраний асортимент: хліб «Столичний», масою 0,85 кг, виготовляється на рідкій заквасці, випікається в печі Gostol, батон «Сихівський», масою 0,5 кг, виготовляється безопарним способом з використанням концентрованої молочнокислої закваски, випікається в печі Gostol, здоба діабетична, масою 0,1 кг, виготовляється безопарним способом з використанням концентрованої молочнокислої закваски, випікається в печі Lider 140.

Внаслідок актуальності питання продуктів оздоровчого та діабетичного напрямку призначення проведено комплекс розрахунків та обґрунтовано доцільність будівництва хлібозаводу для хлібобулочних виробів спеціального призначення в смт.Баришівка Київської області.

Обґрунтовано переваги збільшення обігу виробів обраного асортименту, а також доцільність та переваги впровадження обладнання обраного типу в устаткування заводу з виробництва хлібобулочних виробів оздоровчого та спецпризначення.

Обґрунтовано доцільність та переваги використання тунельних печей Gostol та ротаційної печі Lider 140 для випікання асортименту виробів, тістомісильних машини для замішування тіста X-12 і Diosna SPV 120, тістоподільних машин для формування тістових заготовок Кузбас-2М та Glimek SD 180, а також шаф попереднього вистоювання «Краяни» та KumkaYa.

Проведено аналіз ризиків, небезпечних факторів та чинників на виробництві. Передбачено запровадження контролю на виробництві та впровадження системи НАССР.

Обґрунтовано доцільність заходів з енергозбереження.

Для подальшого розвитку підприємства доцільним буде розширити асортимент хлібобулочних виробів оздоровчого призначення та експериментальне впровадження рецептур здоби діабетичного призначення з додаванням природних підсолоджувачів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. —.: ТОВ «Руслана», 1998. — 415 с.
2. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с.
3. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
4. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
5. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
6. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
7. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
8. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
9. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови
10. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
11. ДБН В 2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення»
12. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
13. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
14. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс][Текст]: конспект лекцій для студ. осві. Ступ. «Бакалавр» спец.181 «Харчові технології» ден. Та заоч. Форм навч./В.М. Махинько,О.О. Кохан;Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ: НУХТ, 2017. — 113с.
15. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
16. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 958 с.
18. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) : навчально-методичний посібник / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньєва та ін.; за ред. В. І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.
19. Каталог хлібопекарського обладнання Glimek. Режим доступу: <https://www.glimek.info/>
20. Тістомісильна машина Diosna. Режим доступу: <http://www.galpast.com/diosna.php>
21. Обладнання для хлібозаводів. Режи доступу: http://krayany.in.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=73
22. Spiromatic – система транспортування сипкої сировини. Режим доступу: <http://www.oborud.info/product/jump.php?10351&c=1430>
23. Горизонтальна пакувальна машина Hartmann. Режим доступу: <http://testomesi.ru/catalog/upakovochnoe-oborudovanie/bu/gorizontalnye-upakovochnye-linii/gorizontalnaya-upakovochnaya-mashina-hartmann-gbk420/>
24. Тунельна піч Gostol. Режим доступу: <https://gostolgroup.ru/product/equipent-for-baking/tunnel-oven-tpn>
25. Ротаційна піч Kumkaya Lider 140 Режим доступу: <https://www.kumkaya.ua/obladnannya-dlya-vipichki/rotatsijni-pechi/rotatsijna-pich-lider140>
26. Васильченко, А.И. Состояние и перспективы развития хлебопекарной промышленности в Украине // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1. – С. 5-8.
27. Химический состав пищевых продуктов / ред. Е. А. Якубович. Москва : Пищевая промыш-ленность, 1976. 228 с.
28. Пакувальна машина Уніпак-Рapid. Режим доступу: <http://hlt-700xl.ru/tauras/pack/unipack.htm>

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		