

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

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

« ____ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

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

« ____ » _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: **Проект пекарні в місті Біла Церква з виробництва напіввипечених хлібобулочних виробів з застосуванням прискорених способів тістоприготування**

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

Заплетнюк Олександр Петрович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

Вашека О.М.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В. М.

“28” жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Заплетнюка Олександра Петровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект пекарні в місті Біла Церква з виробництва напіввипечених хлібобулочних виробів з застосуванням прискорених способів тістоприготування

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року № 882-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 09.02.2021

3. Вихідні дані до роботи В роботі передбачити: Хліб «Запорізький», багет «З висівками», булка ранкова, випікання в печах Mondial Forni серії Basic, технологія шокової заморозки.

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

5. **Перелік графічного матеріалу** експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема виробів А4 (1 аркуш), план заводу А4 (1 аркуш), розріз 1-1 та розріз 2-2 А4 (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання **28 жовтня 2020 року**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування будівництва хлібозаводу в місті Чернівці, вибір асортименту продукції	22.12 - 23.12.2020	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	24.12.2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	26.12 - 27.12.2020	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	13.01 - 14.01.2021	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	15.01 - 16.01.2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	18.01.2021	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	19.01.2021	Виконано
8	Креслення планів підприємства	21.01 - 29.01.2021	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	27.01 - 29.01.2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	30.01.2021	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	31.01.2021	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02 - 05.02.2021	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	09.02.2021	Виконано

Здобувач _____
(підпис)

Заплетнюк О.П.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Білик О.А.
(прізвище та ініціали)

Анотація

Темою кваліфікаційної роботи Заплетнюка Олександра Петровича є «Проект пекарні в місті Біла Церква з виробництва напіввипечених хлібобулочних виробів з застосуванням прискорених способів тістоприготування».

У роботі обґрунтовано доцільність виробництва заморожених напіввипечених виробів. Проведено підбір обладнання для приготування хлібобулочних виробів та для їх заморожування і зберігання у замороженому стані.

Запропоновано виробництва хліба «Запорізького», булки ранкової та багета «З висівками». Обґрунтовано актуальність виробництва продуктів з висівками. Запропоновано та обґрунтовано технологію прискореного приготування тіста з використанням покращувачів.

Розглянуто заходи з енергозбереження, захисту довкілля та охорони праці.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (77 аркушів формату А4) та графічної частини, що викладена на 6 аркушах А4.

Ключові слова: шокове заморожування, напіввипечені вироби, прискорені технології тістоприготування, пекарня.

Summary

The topic of qualification work of Zapletnyuk Alexander Petrovich is "The project of a bakery in the city of Bila Tserkva on production of semi-baked bakery products with application of the accelerated methods of dough preparation".

The expediency of production of frozen semi - baked products is substantiated in the work. The selection of equipment for the preparation of bakery products and for their freezing and storage in the frozen state was carried out.

Production of "Zaporizhzhya" bread, morning rolls and "With bran" baguette is offered. The relevance of the production of bran products is substantiated. The technology of accelerated dough preparation with the use of improvers is proposed and substantiated.

Measures on energy saving, environmental protection and labor protection are considered.

The qualification work consists of an explanatory note (77 sheets of A4 format) and a graphic part, which is set out on 6 sheets of A4.

Key words: shock freezing, semi - baked products, accelerated dough preparation technologies, bakery.

ЗМІСТ

	Вступ	5
1	Обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м.Біла Церква, вибір асортименту продукції	8
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	12
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	15
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
5	Технологічні розрахунки	24
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	24
5.2	Розрахунок пофазних рецептур	25
5.3	Розрахунок виходу хліба	30
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	36
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	42
5.6	Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	46
6	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	48
6.1	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер	48
6.2	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	49
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	50
8	Специфікація основного технологічного обладнання	56
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	57
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	62
11	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	66
12	Будівельна частина	68
13	Система екологічного управління	71
14	Безпека життєдіяльності	73
	Висновки та рекомендації	75
	Список джерел посилань	76

					Проект пекарні в місті Біла Церква з виробництва напіввипечених хлібобулочних виробів з застосуванням прискорених способів тістоприготування			
Вип	Арк	№ докум.	Підпис..	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив		Заплетнюк О.П.		8.02		КР	4	77
Керівник		Білик О.А.		8.02		НУХТ ЗТХ-3-1ск		
Затвердив		Ковбаса В.М.		15.02				

ВСТУП

У продовольчих системах усіх країн світу центральне місце займають хліб та зернові продукти, оскільки це джерело білків, вуглеводів, мінералів та вітамінів. Хліб та хлібобулочні вироби споживають всі категорії населення. Тому хлібопекарська галузь потребує розширення та розвитку, а на ринку хлібобулочних виробів до виробників ставляться жорсткі вимоги. Усі виробники, прагнучи бути успішними і вижити в конкурентному середовищі, розширюють та змінюють асортимент своєї продукції.

Так згідно статистичних даних, хліб із суміші житнього обдирного і пшеничного сортового борошна складає в загальному об'ємі виробництва хліба 38%, з пшеничного борошна I сорту – 29%, бубличні вироби – 0,5%, булочні та здобні вироби – 11%, сухарні – 0,1% інші – 0,6%. Значно розширився випуск заварних видів хліба. Хоча виробництво бубличних, здобних, сухарних виробів зменшилося, але асортимент їх розширився в наслідок розробки нових видів з покращеним складом рецептури.

Поряд з цим, сьогодні спостерігається розширення асортименту хлібобулочних виробів для специфічного лікувального-профілактичного харчування, якого потребують люди з різними захворюваннями.

Незважаючи на певні позитивні тенденції розвитку, вітчизняна хлібопекарська галузь стикається із рядом проблем, такими як застаріле обладнання, з невідповідними рівню виробництва умовами праці, з недостатньою кваліфікаційною підготовкою робітників.

Не тільки з рядом проблем, але й з негативними тенденціями розвитку ринку стикається сучасна хлібопекарська галузь. Вона відстає від світових трендів в галузі виробничого обладнання і має тенденцію до морального і фізичного зносу. У хлібопекарській галузі недостатньо інвестуються кошти в виробничі потужності підприємств, існує мала рентабельність продажів. Ці тенденції ведуть до зменшення обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів.

Враховуючи всі виклики, виробники хлібопекарської продукції намагаються постачати покупцям смачну та свіжу продукцію, забезпечуючи цехи сучасним потужним обладнанням, підбираючи працівників відповідної кваліфікації.

Проблеми ринку хлібопекарської галузі можна вирішити здійснюючи наступні кроки:

- оновити основні виробничі фонди на хлібних підприємствах, модернізуючи обладнання та устаткування;
- наростити обсяги інвестування для залучення наукового підходу в процесах виробництва та технічного і технологічного оновлення галузі;
- розширити асортимент хліба, враховуючи лікувально-профілактичні потреби населення.

Виходячи з вище сказаного, слід відмітити, щоб відбулось збільшення обсягів виробництва в хлібопекарській галузі необхідно залучити інвестиції у

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

виробництво, провести процес оновлення та модернізації застарілого обладнання та устаткування.

Підвищення якості продуктів харчування в даний час є однією з першорядних задач. Шляхи її вирішення різноманітні і пов'язані в першу чергу з ресурсозбереженням, вдосконаленням асортименту продукції, поліпшенням рецептур і технології, використанням нетрадиційної сировини, наданням їжі профілактичної спрямованості і ряду захисних властивостей, відродженням і зміцненням традицій в харчуванні населення. Особливо важливим це є при виробництві продуктів масового споживання, до куди входить, в першу чергу, хліб.

Пріоритетними завданнями хлібопечення є стабілізація властивостей основної сировини, вдосконалення асортименту виробів поліпшеної якості, поліпшення смаку і аромату хліба при використанні прискорених технологій, а також розробка способів продовження терміну зберігання свіжості готової продукції. Реалізація зазначених завдань ґрунтується на цілеспрямованому застосуванні харчових добавок і поліпшувачів. При цьому ефективними способами інтенсифікації технологічного процесу і реалізації різних технологій може бути застосування комплексних хлібопекарських покращувачів, що сприяють гнучкому регулюванню технологічного процесу і вироблення широкого асортименту хлібобулочних виробів.

Комплексні хлібопекарські поліпшувачі – це композиційними добавки поліфункціональної дії, до складу яких входять в певному співвідношенні кілька інгредієнтів різного принципу дії: ферментні препарати, окислювачі (аскорбінова кислота, піроксид кальцію та інші), відновники (цистеїн), гідроколоїди (модифікований крохмаль), органічні кислоти (лимонна, яблучна), мінеральні солі і інші інгредієнти. Комплексні поліпшувачі виробляють у вигляді порошків або паст. Дозують їх в кількості від 0,1 до 3% до маси борошна.

Комплексні поліпшувачі здатні впливати на основні компоненти сировини, модифікувати властивості напівфабрикатів, підвищувати харчову цінність готових виробів.

Останнім часом стало актуальним застосування в харчовій промисловості додаткових компонентів різного походження при виробництві хлібобулочних виробів. наприклад, пропонується введення в рецептури хліба і хлібобулочних виробів компонентів різних зернових культур, в тому числі і екструдованих, які обумовлюють функціональні, лікувально-профілактичні, а також поліпшені органолептичні властивості.

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект пекарні в місті Біла Церква з виробництва напіввипечених хлібобулочних виробів з застосуванням прискорених способів тістоприготування». К роботі запропоновано впровадити у виробництво:

- хліб «Запорізький» масою 0,5 кг;
- багет «З висівками» масою 0,2 кг;
- булка «Ранкова» масою 0,1 кг.

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

Запропоновано готувати тісто безопарно з використанням поліпшувачів ИБМ, ХХІ та БАЗ.

Випікання виробів запроектовано у ротаційних печах.

Впровадити технологію напіввипечених заморожених виробів.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить 77 аркушів формату А4; графічна частина представлена на шести кресленнях формату А4.

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

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПЕКАРНІ В М.БІЛА ЦЕРКВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Всю свою історію людство шукає способи зберігати харчові продукти необмежено довгий термін без втрати поживних і смакових властивостей.

Шокова заморозка продуктів - одна з найбільш перспективних технологій теперішнього часу. На Заході апарати для шокової заморозки називають фризерами (shock freezer), а для шокового охолодження - бласт чиллерами (blast chiller). Головною перевагою цього технологічного нововведення, давно і успішно застосовується на практиці в індустріально розвинених зарубіжних країнах, є значне збільшення термінів зберігання продуктів - як напівфабрикатів, так і готових страв.

Головна відмінність технології шокової заморозки від існуючих методів охолодження і заморозки продуктів - висока швидкість охолодження, що дозволяє уникнути розмноження бактерій, і постійний контроль температури. При цьому значно знижуються втрати маси продукту, що утворюються в результаті випаровування рідини (усихання продукту), характерні для стандартних методів охолодження. Зберігаються вітаміни і поживні речовини, харчова цінність і смакові якості: чим швидше молекули води перетворюються в лід, тим менше виходять його кристали, і в результаті після розморожування відбувається менша втрата рідини, не змінюються консистенція і смак продукту, тобто відбуваються менші ферментативні і структурні зміни. Зменшення прямих втрат (виморожування). Замість 10% маси втрачається не більше 1%.

Відмінною особливістю апаратів інтенсивного охолодження (шокової заморозки) є використання в них системи ефективної примусової вентиляції (повітреохолоджувача з вентилятором, який забезпечує рівномірний розподіл температури всередині корисного об'єму камери). Завдяки такій конструкції продукти, розміщені на полицях, швидко охолоджуються в потоці холодного повітря.

Тому темою даної кваліфікаційної роботи є будівництво пекарні у місті Біла Церква з виробництва напіввипечених виробів. Запропоновано впровадити виробництво багета «З висівками», хліба «Запорізького» та булки ранкової. Вироби призначені для усіх верст населення на будь-який смак. Також буде виготовлятися виріб оздоровчої дії, який містить висівки. Як відомо, висівки містять харчові волокна. Корисність харчових волокон вже давно є загально визнаним чинником, і вони, поряд з білками, вітамінами, мінеральними елементами, поліненасиченими жирними кислотами є важливими компонентами здорової їжі.

Харчові волокна стимулюють обмін холестерину, вони також надзвичайно важливі в зниженні ризику серцево-судинних захворювань, стимуляції перистальтики кишечника і профілактики ряду інших захворювань.

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

Рекомендоване Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) споживання харчових волокон на добу повинна становити не менше 30 г. В нашій країні потреба населення в цих речовинах задовольняється лише на 40%.

У сучасному світі все більше людей прагне до здорового способу життя і здорове харчування також набуває популярності. Тому впровадження виробу з висівками є актуальним, виріб буде користуватися попитом.

Майданчиком для будівництва обрано м. Біла Церква. Зважаючи на те, що вироби будуть мати тривалий термін зберігання, їх реалізацію можна здійснювати не тільки в місті, але й по області. Але найбільший збут продукції планується у столицю. Будівництво пекарні у самій столиці не розглядається у зв'язку з високою вартістю земельних ділянок. Тому в цілях економії обрано Білу Церкву, яка має більш вигідніше розташування. Умовно вона розташована в центрі між чотирма обласними центрами – Києвом, Черкасами, Вінницею та Житомиром.

Під час проектування нового підприємства проводять розрахунок потреби населення у хлібобулочних виробах. Але зазвичай такий розрахунок доцільно проводити при проектуванні підприємств, що випікають і реалізують випечений хліб для місцевості, в якій вони розташовані. Продукція ж проектованої пекарні розрахована не тільки на місто Біла Церква, але й на, як уже було зазначено, на 4 обласні центри. Тому проектну потужність пекарні приймаємо 13 т/д.

Виробнича продуктивність пекарні

Асортимент виробів	Продуктивність за добу, т
Хліб «Запорізький», масою 0,5 кг	2,98
Багет «3 висівками», масою 0,2 кг	4,47
Булка «Ранкова», масою 0,1 кг	5,8
	13,2

Тістоприготування запропоновано проводити безопарними прискореними методами з використанням добавок і покращувачів. Одною з таких є поліпшувач ИБМ. Це універсальна суміш для поліпшення якості хліба, хлібобулочних, здобних і листових виробів з пшеничного і пшенично-житнього борошна. Прискорює процес бродіння, підвищує стабільність тіста при вистоюванні, збільшує об'єм готових виробів до 30%.

До його складу входять борошно з пшеничного солоду, цукор, соєве борошно, аскорбінова кислота та ін. Пшеничний солод, як і інші види продукту отримують в процесі пророщування зерен пшениці. Слід враховувати при виробництві хліба, що пшеничний солод відрізняється високою амілолітичною активністю. Пшеничний солод здатний надати визначальний вплив на смакові, а також ароматичні характеристики хлібобулочних виробів. Соеве борошно застосовують для підвищення біологічної цінності хлібобулочних виробів в зв'язку з високим вмістом в її складі білків (36,5-48,9%). Використання аскорбінової кислоти в якості

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчової добавки окисного дії регламентується санітарно-епідеміологічними правилами і нормативами СанПіН 2.3.2.1293-03 «Гігієнічні вимоги щодо застосування харчових добавок».

Також запропоновано використання поліпшувача XXL. Високоєфективний комплексний поліпшувач нового покоління для підвищення якості хліба з пшеничного борошна і борошна змішаної валки, а також хлібобулочних виробів із здобного і листкового тіста. Переваги: гарантує стабільну високу якість хліба і хлібобулочних виробів з борошна з низькими хлібопекарськими властивостями за рахунок досягнення оптимального бродіння і розвитку клейковини. забезпечує високу якість виробів при заморожуванні. Збільшує вихід виробів за рахунок підвищення гігроскопічності тіста. Відбілює м'якуш, роблячи його більш еластичним і не кришаться. Значно збільшує обсяг виробів. Допомагає зберегти вироби довгий час свіжими.

На проєктовані пекарні пропонується установити печі Mondial Forni серії Basic. Mondial Forni серії Basic це ротаційна піч, яка ідеально підходить для випічки хліба і кондитерських виробів. Призначена для пекарень і роздрібних торгових мереж, забезпечує краще приготування як свіжих, так і заморожених продуктів. Basic 3.0 відповідає вимогам простоти використання, енергозбереження та оптимізації простору.

Basic 3.0 завдяки її здатності забезпечувати швидкі зміни температури, ця піч відрізняється універсальністю і продуктивністю. У печах наявний клапан, що забезпечує виведення пари на 70% швидше в порівнянні з серійною системою.

Замість тіста планується проводити на двошвидкісній машині Sigma. Такі машини давно зарекомендували себе як високоєфективне обладнання, яке утворює тісто з високими реологічними показниками. Машини виготовлені з нержавіючої сталі, двигун машини працює з дуже низьким рівнем шумовиділення. Кришка зроблена герметично так, що при замісі борошно не потрапляє в приміщення цеху.

Для поділу тіста обрано тістоподільні машини Calybra. Calybra - практичний, надійний тістоподільник оснащений ніжною безмасляної розділовою системою. Автоматичне відключення після останньої порції тіста гарантує подальшу економію. Його вакуумна система поділу працює практично без напруги, що ще більше покращує якість кінцевого продукту. Великий діапазон поділу забезпечує гнучкість для виробництва нових продуктів у відповідь на споживчий попит. Розділова головка з нержавіючої сталі забезпечує дотримання правил безпеки харчових продуктів протягом усього терміну служби машини. Обшивка, ділильна головка і ремінна рама також виготовлені з нержавіючої сталі. Міцна конструкція і продумані компоненти гарантують високу виробничу потужність в складних умовах і максимальну надійність.

Шокове заморожування буде проводитися у апаратах ШОК-20-1/Т. Апарат шокової заморозки ШОК-20-1/Т торгової марки Abat виконаний

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

повністю з аустенітної нержавіючої сталі AISI 304 товщиною 1 мм (за винятком задньої стінки) - як зовні, так і всередині. Експлуатація шафи допускається при температурі навколишнього повітря до +35 ° С і відносній вологості від 40 до 70%.

Запропоновано використання апарату шокової заморозки ШОК-20-1 / 1Т у якому холодильний агрегат на основі компресора Copeland (Emerson); холодоагент - R404a; електронний блок управління з можливістю регулювання і підтримування необхідної температури; цільнозалитий пінополіуретаном корпус; повітроохолоджувач з трьома вентиляторами для рівномірного розподілу температури усередині корисного об'єму; автоматичне розморожування; ущільнювач з магнітною вставкою (доводчик) на двері для забезпечення повної теплоізоляції; підігрів дверного отвору в місці торкання ущільнювача дверей.

При впровадженні таких заходів можна отримати чудовий результат як від якості продукції, так і від рентабельності виробництва. Енергозберігаюче обладнання та сучасні технології тістоприготування сприятимуть швидкому терміну окупності будівництва.

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

2 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

2.1 Зберігання та підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) на хлібозавод доставляється в автоборошновозах. Борошно через розподільчий щиток ХЦП -2 (3) поступає в силоса Trevira (4) складу безтарного зберігання борошна. Просіюють борошно на просіювальних лініях, в склад яких входять просіювачі ПТ-1500 (7). Транспортування борошна у виробничі бункери ХЕ-63 (8) здійснюється за допомогою гнучкої системи Спіроматік (9), яка включає пристрої для розвантаження та званатаження. Після просіювання і магнітної очистки борошно подається у виробничі силоси ХЕ-63 (8).

З метою зберігання запас борошна на підприємстві створюють на 7 діб.

Вода питна (ДСан Пін 2.2.4 -171-10) на хлібозаводі використовують із свердловини та із міської мережі. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки для холодної води (1) та гарячої (2).

Сіль (ДСТУ 3583:2015) поступає на хлібозавод у мішках. Зберігають мішки з сіллю на штабелях у складах, що добре вентилуються. Відносна вологість повітря у складі не повинна перевищувати 75 %. Для виробництва використовують розчин солі, який готують у солерозчиннику ХСР 3/2 (21). Для забезпечення правильності дозування розчину перевіряють густину за допомогою ареометра. Солевий розчин концентрацією 26 % за допомогою відцентрового насоса перекачується у збірник ХЕ -48 (10). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) – надходять на хлібокомбінат у ящиках по 12кг і зберігаються в холодильній камері (24) при температурі від 0 до +4°C. Складське приміщення для зберігання дріжджів повинне бути сухим, чистим та з вентиляцією. Пресовані дріжджі вводять при замішуванні напівфабрикатів в вигляді дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3, з температурою води не вище 40 °С. Дріжджова суспензія готується в дріжджемішалці Х -14 (16). Суспензію перед пуском на виробництво пропускають через стальне сито з розміром чарунок не більше, ніж 2,5мм. За допомогою насоса суспензія перекачується в збірник ХЕ-48 (11), і далі на виробництво.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 50 кг у мішку. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Цукровий розчин готують за допомогою цукрожиророзчинника Х-15Д (18). Цукор засипається в ємність через верхню кришку, туди ж подається гаряча вода (t +60...+70°C) від бачка АВБ -100 (17). Розчин перекачується насосом в збірник ХЕ-48 (12).

Молоко сухе привозиться на підприємство у герметичних мішках. Запас сухого молока створюють на 15 діб. У пропелерній мішалці Х-14 (19)

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

готують відновлене молоко у співвідношенні 1:10. Відновлене молоко перекачують у напірну ємкість (13).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) надходить на хлібозаводу ящиках і зберігається в холодильній камері (24) при температурі від 0 до +4°C. Складське приміщення для зберігання маргарину повинне бути сухим, чистим та з вентиляцією. На замішування тіста маргарин використовують у рідкому вигляді. Для цього у цукро-жиророзчиннику Х-15 Д (20) з сорочкою маргарин розтоплюють. Розтоплений маргарин перекачують у напірну ємкість (14).

Гарбузове насіння надходить на підприємство у герметичній тарі. Зберігають на стелажах. Запас створюють на 15 діб. Дозування відбувається вручну у діжу машини.

Борошно солодове, суміш «Бородіно», клейковина, покращувач «Мажемікс» привозиться на підприємство у герметичній тарі. Зберігають дану сировину на стелажа у чистих і сухих складах. Просіюють сировину через сито (42) і вручну дозують на заміс тіста.

2.2 Опис технологічних схем

Схема виробництва хліба «Запорізького» масою 0,5 кг

Тісто для хліба «Запорізького» замішують у машині Sigma (32). Подається борошно з дозатора КБД-РС (31) фірми Авіарм та рідкі компоненти надходять з дозатора КБД-РС (30). Решта сировини вносять вручну. Замішане тісто вологістю 43,5 % дозріває у діжі (29) протягом 15 хв. За допомогою діжеперекидача (26) тісто подається у воронку тістоподільника Calybra (27) для поділу його на шматки.

Поділені заготовки округлюються на тістоокруглювачі Sigma (28). Далі тістові заготовки укладають на листи на столі (33). Листи з виробами поміщають на вагонетку (34). Вагонетки подають у шафу Atrepan (37) на остаточне вистоювання, яке триває 45 хв за температури 35-40 °С. Після вистоювання вагонетки поміщають у піч Mondial Forni (38).

Випікання виробів триває 30 хв за температури 220-260 °С. Випечені вироби на вагонетках поміщають у камеру шокової заморозки (43). Вироби охолоджуються до температури в центрі виробу -18 °С протягом 40 хв. Заморожені вироби запаковують у пакети по 20 шт на автоматі Vexma (41). Пакети з виробами поміщають у морозильну камеру (44) для зберігання протягом доби. Далі вироби транспортують у торговельну мережу.

Схема виробництва багетів «З висівками» масою 0,2 кг

Тісто замішують у машині Sigma (32). Борошно подається з дозатора КБД-РС (31), а рідкі компоненти надходять з дозатора КБД-РС (30). Висівки додають вручну. Замішане тісто вологістю 42,0 % дозріває у діжі (29). За допомогою діжеперекидача (26) тісто подається у воронку тістоподільника Calybra (34) для поділу його на шматки.

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

Поділені заготовки округлюються на тістоокруглювачі Sigma (28). Далі тістові заготовки подають на попереднє вистоювання у шафу ІК 296 (39). Попереднє вистоювання триває 5-7 хв. Тістові заготовки прямують на багетозакатувальну машину (40), де набувають форми батона. Далі тістові заготовки укладають на листи на столі (33). Листи з виробами поміщають на вагонетку (34). Вагонетки подають у шафу Atrepan (37) на остаточне вистоювання, яке триває 40 хв за температури 35-40 °С. Після вистоювання вагонетки поміщають у піч Mondial Forni (38).

Випікання виробів триває 26 хв за температури 220-240 °С. Випечені вироби на вагонетках поміщають у камеру шокової заморозки (43). Вироби охолоджуються до температури в центрі виробу -18 °С протягом 40 хв. Заморожені вироби запаковують у пакети по 20 шт на автоматі Vexma (41). Пакети з виробами поміщають у морозильну камеру (44) для зберігання протягом доби. Далі вироби транспортують у торговельну мережу.

Схема виробництва булки «Ранкової» масою 0,1 кг

Тісто для булки «Ранкової» замішують у машині Sigma (32). Подається борошно з дозатора КБД-РС (31) фірми Авіарм та рідкі компоненти надходять з дозатора КБД-РС (30). Решта сировини вносять вручну. Замішане тісто вологістю 41,0 % дозріває у діжі (29) протягом 15 хв. За допомогою діжеперекидача (26) тісто подається у воронку тістоподільника Calybra (27) для поділу його на шматки.

Поділені заготовки округлюються на тістоокруглювачі Sigma (28) і подають на попереднє вистоювання у шафу ІК 296 (39). Далі тістові заготовки укладають на листи на столі (33). Листи з виробами поміщають на вагонетку (34). Вагонетки подають у шафу Atrepan (37) на остаточне вистоювання, яке триває 40 хв за температури 35-40 °С. Після вистоювання тістові заготовки змащуються яйцями і вагонетки поміщають у піч Mondial Forni (38).

Випікання виробів триває 15 хв за температури 180-220 °С. Випечені вироби на вагонетках поміщають у камеру шокової заморозки (43). Вироби охолоджуються до температури в центрі виробу -18 °С протягом 40 хв. Заморожені вироби запаковують у пакети по 20 шт на автоматі Vexma (41). Пакети з виробами поміщають у морозильну камеру (44) для зберігання протягом доби. Далі вироби транспортують у торговельну мережу.

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

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

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники заданого асортименту

Назва показника	Характеристика		
	Багети з висівками	Хліб Запорізький	Булка ранкова
Форма	Подовий, продовгувата форма, що відповідає батону	Форма овальна	Круглої форми
Поверхня	Поверхня гладка. Без тріщин, підривів, без забруднення.	Відповідає виду виробу, без забруднення.	Поверхня гладка. Без тріщин, підривів, без забруднення.
Колір	Від світло-жовтого до світло - коричневого, без підгорілості	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою		
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху		

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Багети з висівками	Хліб Запорізький	Булка ранкова
Вологість м'якушки, %, не більше	42,0	43,0	37,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5	3,0	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	70,0	62,0	71,0

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

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46. 004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55 клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше
	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004 - 99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без стороннього присмаку, не	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 0,75 %; Число падіння – не більше 160 с; Клейковина сира, %, не менше 25; Білість, од.приладу

			кислий, не гіркий.	РЗ-БПЛ – 36-53.
2.	Дріжджі хлібопек арські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	вологість не більше – 75 % кислотність не більше – 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; підйомна сила – 70 хв; стійкість не менше – 60 год.
3.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
4.	Цукор білий кристалі чний	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; редуючих 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.

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

5.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло-жовтий; смак – слабо-специфічний, притаманний олії соняшниковій.	Масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка не жирних домішок, %, не більше – відсутні; масова частка речовин, що не омилуються, %, не більше – 1,0.
	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98	Колір – червоно-жовтий з сіруватим відтінком Запах – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не	Масова частка вологи, %, не більше – 15,0

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

			пліснявий Смак – властивий висівкам, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	
	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Шкаралупа – чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі плями, цятки чи смуги площею не більше, ніж 1/8 поверхні; Білок – чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень; Жовток – ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок; Повітряна камера – може бути деяка рухливість. Висота не більше, ніж 6 мм; Запах вмісту яйця – природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху.	

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

6.	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг- екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л
----	---------------	-------------------------	--	--

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

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

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

де N – кількість листів в печі, шт;
 n – кількість виробів на листі, шт;
 g – стандартна маса виробу, кг;
 $\tau_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на листі, n , розраховують за формулою:

$$n = n_1 \times n_2$$

де n_1 – кількість виробів по довжині листа, шт;
 n_2 – кількість виробів по ширині листа, шт.

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , шт., розраховують, виходячи з довжини листа, виробів і відстані між виробами:

$$n_1 = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.2)$$

де L, l – довжина листа та виробу, мм;
 a – відстань між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині листа n_2 , шт, визначають за формулою:

$$n_2 = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.3)$$

де B, b – ширина листа і виробів, мм;
Добова продуктивність печі

$$P_{доб} = P_{год} \cdot t_n, \quad (4.4)$$

де t_n - тривалість роботи печі, год

Розрахунок продуктивності печі Mondial Forni серії Basic для хліба «Запорізького» масою 0,5 кг

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , шт:

$$n_1 = \frac{800 - 30}{220 + 30} = 3,1$$

Приймаємо 3 шт.

Кількість виробів по ширині листа n_2 , шт:

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

$$n_2 = \frac{600 - 30}{110 + 30} = 4,1$$

Приймаємо 4 шт.

Кількість виробів на листі, n , розраховують за формулою:

$$n = 3 \cdot 4 = 12 \text{шт}$$

Розрахунок продуктивності печі за годину, кг, за формулою:

$$P_{год} = \frac{12 \cdot 18 \cdot 0,5 \cdot 60}{30} = 216,0 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{доб} = 216,0 \cdot 23 = 4968,0 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Mondial Forni серії Basic для багета з висівками масою 0,2 кг

Багети випікаються у спеціальних формах з комірками під кожен виробів. На одній формі 18 тістових заготовок.

Розрахунок продуктивності печі за годину, кг, за формулою:

$$P_{год} = \frac{18 \cdot 18 \cdot 0,2 \cdot 60}{20} = 194,4 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність печі

$$P_{доб} = 194,4 \cdot 23 = 4471,2 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Mondial Forni серії Basic для булки ранкової масою 0,1 кг

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , шт:

$$n_1 = \frac{800 - 30}{75 + 30} = 7,3$$

Приймаємо 7 шт.

Кількість виробів по ширині листа n_2 , шт:

$$n_2 = \frac{600 - 30}{75 + 30} = 5,4$$

Приймаємо 5 шт.

Кількість виробів на листі, n , розраховують за формулою:

$$n = 7 \cdot 5 = 35 \text{шт}$$

Розрахунок продуктивності печі за годину, кг, за формулою:

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

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1 Розрахунок рецептури для хліба «Запорізького» масою 0,5 кг

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

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

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

W_T – вологість тіста, %.

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.3.

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	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,5	75,0	0,63
Сіль	1,5	0	1,5
Патока	4,0	22,0	3,12
Олія	3,0	0	3
Добавка ІБМ	0,3	8	0,28
Добавка БАЗ	0,5	8	0,46
Всього	111,8		94,5

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

$$W_T = W_B + 0,5 \quad (5.2)$$

де W_B – стандартна вологість виробу, %.

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

$$G_T = 94,5 \times 100 / (100 - 43,5) = 167,3 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = G_T - \sum G_{\text{сир}}, \quad (5.3)$$

$$G_B^T = 167,3 - 111,8 = 55,5 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{\text{р.с.}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C, \quad (5.4)$$

де C – концентрація розчину солі, %

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

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

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

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

де G_c – маса солі, кг

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

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

$$G_{др.с.} = G_{др} \times (n+1) \quad (5.6)$$

де n – кратність розведення, кг

$$G_{др.с.} = 2,5 + 2,5 \times 3 = 10,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою (4.5):

$$G_B^{др.с.} = 10,0 - 2,5 = 7,5 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} - G_B^{p.ц.} \quad (5.7)$$

$$G_B^T = 55,5 - 4,3 - 7,5 = 43,7 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для хліба «Запорізького» наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Запорізького» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	10,0	10,0
Розчин солі	5,8	5,8
Патока	4,0	4,0
Олія	3,0	3,0
Добавка ІБМ	0,3	0,3
Добавка БАЗ	0,5	0,5
Вода	43,7	43,7
Всього:	167,3	167,3

5.2.2 Розрахунок рецептури для багетів «3 висівками» масою 0,2 кг

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

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

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

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Висівки пшеничне	15,0	15,0	12,75
Дріжджі пресовані	3,5	75,0	0,88
Цукор білий	2,5	0,15	2,5
Сіль кухонна	2,0	0	2
Олія	2,5	0	2,5
Добавка ИМБ	0,5	8	0,46
Всього	111,0		106,6

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T=106,6 \times 100 / (100 - 42,0) = 183,8 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = 183,8 - 111,0 = 72,8 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = 2,0 \times 100 / 26 = 7,7 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{p.c.} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.с.} = 3,5 + 3,5 \times 3 = 14,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{др.с.} = 14,0 - 3,5 = 10,5 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.ц.} = 2,5 \times 100 / 50 = 5,0 \text{ кг}$$

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

Маса води, що вносить в розчин цукру $G_{B}^{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{B}^{p.c.} = 5,0 - 2,5 = 2,5 \text{ кг}$$

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

$$G_{B}^{T'} = 72,8 - 5,7 - 10,5 - 2,5 = 54,1 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для *багета «З висівками»* наведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Пофазна рецептура приготування тіста для *багета «З висівками»* масою 0,2 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Висівки пшеничне	15,0	15,0
Дріжджова суспензія	14,0	14,0
Розчин солі	7,7	7,7
Розчин цукру	5,0	5,0
Олія	2,5	2,5
Добавка ИМБ	0,5	0,5
Вода	54,1	54,1
Всього:	183,8	183,8

5.2.3 Розрахунок рецептури для булки «Ранньої» масою 0,1 кг

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

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

$$W_T=37,0=37,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,2	75,0	1,05
Сіль кухонна	1,4	0	1,4
Цукор білий кристалічний	20,0	0,15	19,97
Маргарин	7,0	17,0	5,81
Ванілін	0,3	0	0,3
Молоко	25,0	88,0	3,0
Яйця	4,0	73,0	1,08
Добавка XXL	0,5	8,0	0,46
Всього	162,4		118,6

$$G_T=118,6 \times 100 / (100-41,0)=201,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T=201,0-162,4=38,6 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.}=1,4 \times 100 / 26=5,4 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{p.c.}=5,4-1,4=4,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.с.}=4,2+4,2 \times 3=16,8 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{др.с.}=16,8-4,2=12,6 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.ц.}=20,0 \times 100 / 50=40,0 \text{ кг}$$

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

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

$$G_B^{p.c.} = 40,0 - 20,0 = 20,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = 38,6 - 12,6 - 4,0 - 20,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста *для булки «Ранкової»* наведено в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Пофазна рецептура приготування тіста *для булки «Ранкової»* масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	16,8	16,8
Розчин солі	5,4	5,4
Розчин цукру	40,0	40,0
Маргарин	7,0	7,0
Ванілін	0,3	0,3
Молоко	25,0	25,0
Яйця	4,0	4,0
Добавка XXL	0,5	0,5
Вода	52,45	52,45
Всього:	201,0	201,0

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:

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{o\bar{o}p} + Z_{yn} + Z_{y\kappa\lambda} + Z_{yc} + B_{\kappa p} + B_{um} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.8)$$

де $B_{\bar{o}}$ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

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

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

$Z_{o\bar{o}p}$ — 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);

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

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

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

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

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

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \times W_{\bar{o}} + G_{op} \times W_{op} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (5.9)$$

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

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

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

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (5.10)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

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

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma} \times (100 - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

де g_{σ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтартному зберіганні борошна $g_{\sigma} = 0,02\%$)

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (5.12)$$

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

$$3_{\sigma p} = \frac{C_{cux} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{\sigma p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (5.13)$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{\sigma o p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{\sigma o p} = q_{\sigma o p} \times \frac{W_m - W_{\sigma}}{100 - W_m} \quad (5.14)$$

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

$$3_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\sigma} + B_m + 3_{\sigma p} + 3_{\sigma o p})]}{100} \quad (5.15)$$

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

$$3_{yкл} = \frac{q_{yкл} \times [G_m - (B_{\sigma} + B_m + 3_{\sigma p} + 3_{\sigma o p} + 3_{yn})]}{100} \quad (5.16)$$

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

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

$$z_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{y\kappa l})]}{100} \quad (5.17)$$

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

$$q_{кр\ xл} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{xл}^{пл}} \quad (5.18)$$

$$q_{\bar{o}p\ xл} = \frac{q_{\bar{o}p} \times 100}{B_{xл}^{пл}} \quad (5.19)$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр-xл} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{y\kappa l} + z_{yc})]}{100} \quad (5.20)$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p-xл} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{y\kappa l} + z_{yc} + B_{кр})]}{100} \quad (5.21)$$

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

$$B_{ум} = \frac{q_{ум} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{y\kappa l} + z_{yc} + B_{кр} + B_{\bar{o}p})]}{100} \quad (5.22)$$

Розрахунок виходу хліба «Запорізького»:

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

$$G_{сир} = 100 + 2,5 + 1,5 + 4,0 + 3,0 + 0,3 + 0,5 = 111,8 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 4 \times 22 + 3,0 \times 0 + 0,3 \times 8 + 0,5 \times 8}{111,8} = 15,5\%$$

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

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

$$G_m = \frac{111,8 \times (100 - 15,5)}{(100 - 43,5)} = 167,3_{кг}$$

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

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 15,5}{100 - 43,5} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\bar{o}p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\bar{o}p} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (111,8 - 0,6) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 43,5)} = 2,0\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{\bar{o}br}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\bar{o}br} = 0,8 \times \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,38\%$$

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

$$z_{yn} = \frac{11,0 \times [167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38)]}{100} = 17,6\%$$

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

$$z_{yкл} = \frac{0,7 \times [167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38 + 17,6)]}{100} = 1,00\%$$

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

$$z_{yc} = \frac{3,0 \times [167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38 + 17,6 + 1,0)]}{100} = 4,2\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку $B_{\bar{o}}$ слід зважити на те, що значення $q_{кр}$ і $q_{\bar{o}p}$ в літературі

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

дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{142,0} = 0,022\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{142,0} = 0,022\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,022 \times [167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38 + 17,6 + 1,0 + 4,2)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,022 \times [167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38 + 17,6 + 1,0 + 4,2 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38 + 17,6 + 1,0 + 4,2 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Запорізького»:

$$B_x = 167,3 - (0,03 + 0,07 + 2,0 + 0,38 + 17,6 + 1,0 + 4,2 + 0,03 + 0,03 + 0,7) = 141,3\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Запорізького» — 141,3 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 141,0 %.

Розрахунок виходу багетів «3 висівками»

Таблиця 5.8 — Вихідні дані для розрахунку виходу багета «3 висівками»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	183,8	—	—

Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_{δ} , % до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,09
Витрати при бродінні напівфабрикатів	$g_{\text{бр}}$, % до маси борошна	2,5	$Z_{\text{бр}}$	2,8
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{\text{обр}}$, % до маси борошна	0,8	$Z_{\text{обр}}$	0,48
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{\text{уп}}$, % до маси тіста	15,5	$Z_{\text{уп}}$	32,9
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{\text{укл}}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{\text{укл}}$	1,8
Витрати під час усихання	$g_{\text{ус}}$, % до маси гарячого хліба	4,5	$Z_{\text{ус}}$	8,2
Втрати з і крихтами ломом	$g_{\text{кр}}$, % до маси борошна	0,014	$B_{\text{кр}}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{\text{ит}}$, % до маси гарячих виробів	0,20	$B_{\text{ит}}$	0,76
Втрати від перероблення браку	$g_{\text{бр}}$, % до маси борошна	0,014	$B_{\text{бр}}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				47,1

Розрахунковий вихід багета «З висівками» — 136,7 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 136,0 %.

Таблиця 5.9 — Вихідні дані для розрахунку виходу булки «Ранкової»

Види витрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	201,0	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,03	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,3
Витрати при бродінні напівфабрикатів	$g_{бр}$, % до маси борошна	3,0	$Z_{бр}$	2,8
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,2	$Z_{обр}$	0,1
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	14,2	$Z_{уп}$	26,7
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	2,3
Витрати під час усихання	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	5,5	$Z_{ус}$	11,3
Втрати крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси	0,015	$B_{кр}$	0,02

	борошна			
Втрати за рахунок неточної маси виробів	g_{um} , % до маси гарячих виробів	0,5	V_{um}	0,7
Втрати від перероблення браку	g_{br} , % до маси борошна	0,015	V_{br}	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				44,27

Розрахунковий вихід булки «Ранкової» — 156,7 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 156,0 %.

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

Таблиця 5.10 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Багет «З висівками»	183,8	136,7	136,0
Хліб «Запорізький»	167,3	141,3	141,0
Булка «Ранкова»	201,0	156,7	156,0

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Запорізького» масою 0,2 кг

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = e_T \times V_d / 100, \quad (5.23)$$

де e_T — кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d — геометричний об'єм діжі, дм³.

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

Тісто для *хліба «Запорізького»* буде замішуватися у машині Sigma Silver VE200 з підкатною діжею об'ємом 290 дм³.

$$E_T = 30 \times 290 / 100 = 87$$

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

$$K_{\text{діж}} = E_T / 100 \quad (5.24)$$

$$K_{\text{діж}} = 87 / 100 = 0,87$$

Виробнича рецептура приготування тіста для *хліба «Запорізького»* наведена в табл. 3.12

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

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	87,0
Дріжджова суспензія	5,22
Розчин солі	4,35
Патока	3,48
Олія	2,61
Добавка ІБМ	0,26
Добавка БАЗ	0,44
Вода	34,19
Всього:	141,7

Таблиця 5.12 - Технологічний режим приготування *хліба «Запорізького»* масою 0,5 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °С	30
Кінцева кислотність, град	3,0
Вологість, %	43,4

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

Тривалість бродіння, хв	10-15
Тривалість вистоювання, хв	45
Температура вистоювання, °С	35-40
Тривалість випікання, хв	30
Температура випікання, °С	220-260

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для багета «З висівками» масою 0,2 кг

Тісто буде замішуватися у машині Sigma Silver VE200 з підкатною діжею об'ємом 290 дм³

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 35 \times 290 / 100 = 101,5 \text{ кг}$$

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

$$K_{\text{діж}} = 101,5 / 100 = 1,015$$

Виробнича рецептура приготування тіста для *багета «З висівками»* наведена в табл. 5.13.

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для *багета «З висівками»* масою 0,2 кг

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	101,5
Висівки пшеничне	15,23
Дріжджова суспензія	14,21
Розчин солі	7,82
Розчин цукру	5,08
Олія	2,54

Добавка ИМБ	0,51
Вода	54,91
Всього:	186,56

Таблиця 5.14 - Технологічний режим приготування багета «З висівками» масою 0,2 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °С	29 -31
Кінцева кислотність, град	3,0-3,5
Вологість, %	42,0
Тривалість бродіння, хв	10-15
Тривалість вистоювання, хв	40-45
Температура вистоювання, °С	40
Тривалість випікання, хв	20
Температура випікання, °С	220-240

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для булки «Ранкової»

Тісто буде замішуватися у машині Sigma Silver VE200 з підкатною діжею об'ємом 290 дм³

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 30 \times 290 / 100 = 87$$

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

$$K_{діж} = 87 / 100 = 0,87$$

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для булки «Ранкової» масою 0,1 кг

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	87,0
Дріжджова суспензія	14,62

Розчин солі	4,7
Розчин цукру	34,8
Маргарин	6,1
Ванілін	0,2
Молоко	21,8
Яйця	3,45
Добавка XXL	0,44
Вода	45,63
Всього:	174,87

Таблиця 5.16 - Технологічний режим приготування булки «Ранкової» масою 0,1 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °С	30
Кінцева кислотність, град	3,0
Вологість, %	41.0
Тривалість бродіння, хв	10 -15
Тривалість вистоювання, хв	40
Температура вистоювання, °С	35-40
Тривалість випікання, хв	15 -17
Температура випікання, °С	180-220

5.5 Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

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

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} * 100 / V_x, \quad (5.25)$$

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

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Запорізького»:

$$G_6^{\text{год}} = 216,0 * 100 / 141,0 = 153,2 \text{ кг}$$

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

Розрахунок годинної витрати борошна для багета «З висівками», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}}=194,4*100/136,0=142,9 \text{ кг}$$

В тому числі борошна пшеничного 1с: $142,9*85/100 =121,5$ кг

Висівок пшеничних: $142,9 *15/100=21,4$ кг

Розрахунок годинної витрати борошна для булки «Ранкової», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}}=252,0*100/156,0=161,5 \text{ кг}$$

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

$$G_6^{\text{доб}}= G_6^{\text{год}} * \tau, \quad (3.45)$$

де τ – тривалість роботи печі протягом доби, год.

Розрахунок добової витрати борошна для хліба «Запорізького», $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{доб}}=153,2 *23=3523,6 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна для багета «З висівками», $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{доб}}=142,9*23=3286,7 \text{ кг}$$

В тому числі борошна пшеничного 1с: $121,5 *23=2794,5$ кг

Висівок пшеничних: $21,4 *23=492,2$ кг

Розрахунок добової витрати борошна для булки «Ранкової», $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{доб}}=161,5*23=3714,5 \text{ кг}$$

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

$$g_{\text{сир}}^{\text{доб}}= G_6^{\text{год}}*G_c/100 \quad (5.26)$$

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

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

Добова витрата дріжджів:

Для хліба «Запорізького» $g_{др}^{доб} = 3523,6 * 2,5 / 100 = 88,1$ кг

Для багета «З висівками» $g_{др}^{доб} = 3286,7 * 3,5 / 100 = 115,0$ кг

Для булки «Ранкової» $g_{др}^{доб} = 3714,5 * 4,2 / 100 = 156,0$ кг

Добова витрата солі :

Для хліба «Запорізького» $g_c^{доб} = 3523,6 * 1,5 / 100 = 52,9$ кг

Для багета «З висівками» $g_c^{доб} = 3286,7 * 2,0 / 100 = 65,7$ кг

Для булки «Ранкової» $g_c^{доб} = 3714,5 * 1,4 / 100 = 52,0$ кг

Добова витрата цукру:

Для багета «З висівками» $g_{ц}^{доб} = 3286,7 * 2,5 / 100 = 82,2$ кг

Для булки «Ранкової» $g_{ц}^{доб} = 3714,5 * 20,0 / 100 = 742,9$ кг

Добова витрата маргарину:

Для булки «Ранкової» $g_m^{доб} = 3714,5 * 7,0 / 100 = 260,0$ кг

Добова витрата молока:

булки «Ранкової» $g_m^{доб} = 3714,5 * 25,0 / 100 = 928,6$ кг

Добова витрата патоки:

Для хліба «Запорізького» $g_k^{доб} = 3523,6 * 4,0 / 100 = 140,9$ кг

Добова витрата олії:

Для хліба «Запорізького» $g_o^{доб} = 3523,6 * 3 / 100 = 105,7$ кг

Для багета «З висівками» $g_o^{доб} = 3286,7 * 2,5 / 100 = 82,2$ кг

Добова витрата добавки ИМБ:

Для хліба «Запорізького» $g_m^{доб} = 3523,6 * 0,3 / 100 = 10,6$ кг

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

Для багета «З висівками» $g_m^{доб} = 3286,7 * 0,5 / 100 = 16,4$ кг

Добова витрата добавки БАЗ:

Для хліба «Запорізького» $g_m^{доб} = 3523,6 * 0,5 / 100 = 17,6$ кг

Добова витрата яєць:

Для булки «Ранкової» $g_m^{доб} = 3714,5 * 4,0 / 100 = 148,6$ кг

Добова витрата ваніліна:

Для булки «Ранкової» $g_m^{доб} = 3714,5 * 0,3 / 100 = 11,1$ кг

Добова витрата покращувача ХХЛ:

Для булки «Ранкової» $g_m^{доб} = 3714,5 * 0,5 / 100 = 18,6$ кг

Розрахунки витрати сировини за годину та добу приведені в табл. 5.17.

Таблиця 5.17 – Витрати сировини за годину та добу

Вироби		Багет «З висівками»	Хліб «Запорізький»	Булка «Ранкова»	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %		100,0	100,0	7238,1
	Добові витрати, т		3523,6	3714,5	
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	85,0			2794,5
	Добові витрати, т	2794,5			

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

Висівки пшеничні	Витрати до маси борошна, Сс, %	15,0			492,2
	Добові витрати, т	492,2			
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	3,5	2,5	4,2	359,1
	Добові витрати, т	115,0	88,1	156,0	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0	1,5	1,4	170,6
	Добові витрати, т	65,7	52,9	52,0	
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,5		20,0	825,1
	Добові витрати, т	82,2		742,9	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %			7,0	260,0
	Добові витрати, т			260,0	
Молоко	Витрати до маси борошна, Сс, %			25,0	928,6
	Добові витрати, т			928,6	
Патока	Витрати до маси борошна, Сс, %		4,0		140,9
	Добові витрати, т		140,9		
Олія	Витрати до		3,0	2,5	187,9
					Арк.
					46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

соняшникова	маси борошна, Сс, %				
	Добові витрати, т		105,7	82,2	
Добавка ИМБ	Витрати до маси борошна, Сс, %		0,3	0,5	27,0
	Добові витрати, т		10,6	16,4	
Добавка БАЗ	Витрати до маси борошна, Сс, %		0,5		17,6
	Добові витрати, т		17,6		
Ванілін	Витрати до маси борошна, Сс, %			0,3	11,1
	Добові витрати, т			11,1	
Яйця	Витрати до маси борошна, Сс, %			4,0	148,6
	Добові витрати, т			148,6	
Покращувач XXL	Витрати до маси борошна, Сс, %			0,5	18,6
	Добові витрати, т			18,6	

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

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

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

Розрахунок запасу сировини та площі складів для її зберігання наведено в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 – Запас сировини та площа для її зберігання

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Запас сировини, діб	Запас сировини, кг	Норма складування, кг/м ²	Площа складу, м ²
Борошно пшеничне вищого сорту	7238,1	5	36190,5	БЗБ	-
Борошно пшеничне першого сорту	2794,5	5	13972,5	БЗБ	-
Висівки пшеничні	492,2	7	3445,4	800	4,31
Дріжджі пресовані	359,1	3	1077,3	250	4,31
Сіль кухонна	170,6	15	2559	800	3,2
Цукор білий	825,1	15	12377	800	15,47
Маргарин	260,0	5	1300	250	5,2
Молоко	928,6	1	928,6	600	1,55
Патока	140,9	5	704,5	540	1,3
Олія соняшникова	187,9	5	939,5	540	1,74
Яйця	148,6	5	743	160	4,64
Ванілін	11,1	15	166,5	600	0,28
Добавка ИМБ	27,0	15	405	650	0,62
Добавка БАЗ	17,6	15	264	650	0,41

Покращувач XXL	18,6	15	279	650	0,43
Разом					43,5

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 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 13,25 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$13,25 \times 10 = 132,5 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$132,5 \times 0,2 = 26,5 \text{ м}^2$$

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		49

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

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

$$N = G_6^{\text{доб}} * 5 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, т.

$$N = 7238,1 * 5 / 10000 = 3,6$$

Приймається 4 силоси Trevira для зберігання пшеничного борошна вищого сорту

$$N = 2794,5 * 5 / 10000 = 1,4$$

Приймається 2 силоси Trevira для зберігання борошна пшеничного першого сорту

Всього встановлюємо 6 силосів

7.2 Розрахунок обладнання для силосно -просіювального відділення

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

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_6^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (7.2)$$

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

$$N_{\text{б.л.}} = 436,2 / 1500 = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаються просіювачі ПТ-1500.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для хліба «Запорізького» V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6 = G_6^{\text{год}} * t / \rho_6, \quad (7.3)$$

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

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, $\text{кг} / \text{м}^3$.

$$V_6 = 121,5 * 2 / 650 = 0,3 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

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

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для багета «3 висівками» V_6 , в m^3 , за формулою:

$$V_6=153,2 *2/650=0,5 m^3$$

Приймається один бункери ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для булки «Ранкова» V_6 , в m^3 , за формулою:

$$V_6=161,5*2/650=0,5 m^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

7.3 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

Багет «3 висівками»

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

$$D_{год} = G_6^{год} / G_6^д \quad (7.4)$$

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

$$D_{год} = 142,9 / 101,5 = 1,5$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{год} \quad (7.5)$$

$$r = 60 / 1,5 = 40 \text{ хв}$$

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

$$N_M = \tau_3 / r, \quad (7.6)$$

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу=8хв, час підготовки =10хв. Разом 18 хв.

$$N_M = 15 / 40 = 0,4$$

Приймається одна місильна машина Sigma Silver VE200.

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

$$D = D_{год} \times \tau_T / 60 \quad (7.7)$$

$$D = 1,5 \times 15 / 60 = 0,4 \text{ шт}$$

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

Приймається 2 діжі з урахуванням запасної

Хліб «Запорізький»

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

$$D_{\text{год}}=121,5 /87 =1,4$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r=60/1,4=43 \text{ хв}$$

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

$$N_m=10/60=0,2$$

Приймається одна місильна машина Sigma Silver VE200.

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

$$D=1,4 \times 15/60=0,35 \text{ шт}$$

Приймається 2 діжі з урахуванням запасної

Булка «Ранкова»

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

$$D_{\text{год}}=161,5/87=1,9$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r=60/1,9 =32 \text{ хв}$$

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

$$N_m=10/60=0,2$$

Приймається одна місильна машина Sigma Silver VE200.

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

$$D=1,9 \times 15/60=0,5 \text{ шт}$$

Приймається 2 діжі з урахуванням запасної

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

7.4 Розрахунок устаткування для оброблення та вистоювання напівфабрикатів

Кількість тістових заготовок, вироблювальних за 1 хвилину, N_{∂} , шм/хв розраховують за формулою

$$N_{\partial} = \frac{P_{\text{год}} \cdot x}{60 \cdot q}; \quad (7.8)$$

де: x – коефіцієнт запасу, що враховує зупинку тістоподільної машини та брак тістових заготовок, $x = 1,04-1,05$;

q – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин, N , розраховують за формулою

$$N = \frac{N_{\partial}}{n_{\partial}}; \quad (7.9)$$

де: n_{∂} – продуктивність тістоподільної машини, шматки за 1 хв.

Кількість вагонеток у вистійній шафі, P_u , розраховуємо за формулою

$$P_u = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_e}{N \cdot n \cdot 60 \cdot q}; \quad (7.10)$$

де: t_e – тривалість вистоювання тістових заготовок, хв;

$P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.

Розрахунок кількості тістоподільників і вистійної шафи для багета «3 висівками»

Кількість тістових заготовок, вироблених за 1 хвилину

$$N_{\partial} = \frac{194,4 \cdot 1,04}{60 \cdot 0,2} = 17 \text{ шматків за хв.}$$

Кількість тістоподільних машин

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

$$N = \frac{17}{45} = 0,3 \text{ приймаємо 1 тістоподільник Calybra}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі

$$P_{ш} = \frac{194,4 \cdot 40}{18 \cdot 18 \cdot 60 \cdot 0,2} = 2,0 \text{ шт.}$$

Приймаємо вистійну шафу Атрепан, що вміщує дві вагонетки.

*Розрахунок кількості тістоподільників і вистійної шафи для хліба
«Запорізького»*

Кількість тістових заготовок, що виробляються за 1 хв

$$N_{\partial} = \frac{216,0 \cdot 1,04}{60 \cdot 0,5} = 8 \text{ шматків за хв.}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ приймаємо 1 тістоподільник Calybra}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі

$$P_{ш} = \frac{216,0 \cdot 45}{12 \cdot 18 \cdot 60 \cdot 0,5} = 1,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо вистійну шафу Атрепан, що вміщує дві вагонетки

Розрахунок кількості тістоподільників і вистійної шафи для булки «Ранкова»

Кількість тістових заготовок за 1 хв

$$N_{\partial} = \frac{252,0 \cdot 1,04}{60 \cdot 0,1} = 44 \text{ шматків за хв}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{44}{45} = 0,9 \text{ приймаємо 1 тістоподільник Calybra}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі

$$P_{ш} = \frac{252 \cdot 40}{35 \cdot 18 \cdot 60 \cdot 0,1} = 1,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо вистійну шафу Атрепан, що вміщує дві вагонетки

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

7.5 Розрахунок складу готової продукції та експедиції

Вироби зберігаються у запакованому вигляді по 20 шт в пакеті в морозильній камері.

Необхідно розрахувати кількість морозильних камер для зберігання готової продукції.

Одна холодильна камера вміщує 3 -3,2 т заморожених виробів. З урахуванням того, що вироби на підприємстві будуть зберігатися не довше 24 годин, розраховуємо потребу у холодильних камерах:

$$N=P_{\text{доб}}/P_{\text{м.к.}} \quad (7.11)$$

де $P_{\text{доб}}$ – добовий виробіток продукції, т /д;

$P_{\text{м.к.}}$ – місткість морозильної камери, т.

$$N=13,25/3,2=4,1$$

Приймаємо 5 морозильних камер Astra.

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

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація

Найменування обладнання	Марка обладнання	Продуктивність	Потужність електродвигуна	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
Силос	Trevira	–	–	6	3000	3000	14000
Просіювач	ПТ-1500	600 кг/ГОД	1,1	6	1560	652	1115
Бункер виробничий	ХЕ-112	1,5 м ³	–	3	1500	1500	3200
Машина тістомісильна	Sigma Silver 200	–	8	3	1180	800	1330
Тістоподільник	Calybra	2280 шт/ГОД	1,5	3	1100	1550	1620
Тістоокруглювач	Sigma	2500 шт/ГОД	0,75	3	990	990	1390
Шафа вист.	Atrepan	–	40	3	1500	1150	2300
Піч хлібопекарська	Mondial Forni серії Basic	252,0	40	3	1405	2260	2455

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Під контролем якості розуміється перевірка відповідності кількісних або якісних характеристик продукції або процесу, від якого залежить якість продукції, встановленим технічним вимогам. Контроль якості продукції є складовою частиною виробничого процесу і спрямований на перевірку надійності в процесі її виготовлення, споживання або експлуатації.

Контроль передбачає перевірку продукції на самому початку виробничого процесу і в період експлуатаційного обслуговування, забезпечуючи в разі відхилення від регламентованих вимог якості, впровадження коригувальних заходів, спрямованих на виробництво продукції належної якості, належне технічне обслуговування під час експлуатації і повне задоволення вимог споживача. Таким чином, контроль продукції включає в себе такі заходи на місці її виготовлення або на місці її експлуатації, в результаті яких допущені відхилення від норми необхідного рівня якості можуть бути виправлені ще до того, як буде випущена дефектна продукція або продукція, яка не відповідає технічним вимогам. Недостатній контроль на етапі виготовлення серійної продукції веде до виникнення фінансових проблем і тягне за собою додаткові витрати. Головною і основною метою контролю якості продукції на підприємстві є виробництво високоякісної продукції, постійне поліпшення якості. Найважливішим фактором зростання ефективності виробництва є поліпшення якості продукції, що випускається. Виробники всього світу намагаються зробити все можливе, щоб їх продукція була високої якості і як наслідок користувалася попитом у споживача. Варто пам'ятати, що якість продукції впливає і на попит, і на конкурентоспроможність, і на кінцеву вартість продукції, що випускається. Звичайно, ясно, що для забезпечення високої якості потрібно мати хорошу технологію виготовлення, високоякісні матеріали і висококваліфікований персонал, що досить сильно підвищить вартість кінцевого продукту. Тому система управління якістю праці і продукції на підприємстві вимагає виконання нижченаведених заходів і умов:

а) ретельного відпрацювання і коригування технічної документації, яка гарантує випуск виробів високої якості;

б) розробки та освоєння технологічних процесів, при виконанні яких забезпечується виробництво продукції в суворій відповідності до конструкторської документації (техпроцеси повинні включати розроблені операції контролю і передбачати необхідну оснастку, інструмент і пристосування, як для виготовлення, так і для контролю якості, при цьому в технологічному процесі має бути передбачено технологічне час на виконання операцій контролю).

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

Технологічний процес повинен бути складений так (коротко і однозначно), щоб робочий, майстер, контролер могли забезпечити його виконання, витративши на його вивчення мінімальний час, як правило, не вдаючись до інших технологічних процесів і нормативних документів;

в) розробки та впровадження супровідної технологічної документації, в якій повинні фіксуватися дані про перевірку якості майстрами і контролерами відповідно до вимог креслень і технологічних процесів (операційний, остаточний контроль);

г) забезпечення систематичної перевірки точності використовуваного вимірювального інструмента і контрольно-вимірювальних приладів, інструменту, оснащення і пристосувань і в разі їх несправності негайного вилучення з виробництва;

д) забезпечення високої культури і належного порядку на виробничих ділянках, в цехах складських приміщеннях.

Зберігання деталей і вузлів в процесі виробництва має здійснюватися на стелажах, а транспортування в спецтарі;

е) забезпечення виробництва відповідними матеріалами та комплектуючими виробами, передбаченими технічної документації. Заміна передбачених кресленнями матеріалів і комплектуючих виробів іншими може здійснюватися тільки за умови, якщо вона не призводить до погіршення якості продукції;

ж) ритмічною роботою виробництва;

з) відповідності кваліфікації виробничого персоналу рівню вимог, що пред'являються до даного праці, до даної продукції.

Контроль якості на пекарні покладено на лабораторію, в функції якої входять розробка якісних показників за всіма видами продукції, що випускається, методів перевірки якості та порядку проведення випробувань, з'ясування причин виникнення дефектів і браку і умов їх усунення. Лабораторія здійснює перевірку якості сировини і матеріалів, технологічного процесу, організації контрольних випробувань, а іноді і вибірково проводити перевірку якості продукції, котра пройшла контроль.

Для контролю якості продукції необхідно мати у своєму розпорядженні:

1) показники (стандарти, технічні параметрами), що характеризують якість продукції;

2) методи і засобами контролю перевірки якості;

3) технічні засобами для проведення випробувань;

4) результати аналізу рекламації;

5) причини виникнення дефектів, браку і умов їх усунення.

Лабораторний контроль основної і додаткової сировини проводиться інженером-технологом. Основна сировина - борошно, доставляється на хлібозавод в автоборошновозах за якісними посвідченнями на партію борошна. Додаткова сировина, також надходить за якісними посвідченнями

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

та сертифікатами. При надходженні сировини комірник оповіщає інженера - технолога і він перевіряє його якість на відповідність НТД. Аналіз основної і додаткової сировини відбувається за методами передбаченими діючими стандартами, технічними умовами або затверджених інструкцій. Результати контролю основної і додаткової сировини фіксується в лабораторних журналах.

Контроль якості сировини проводиться за наступними показниками:

Органолептична оцінка;

Зараженість шкідниками хлібних запасів;

Масова частка металомангнітних домішок;

Кількість сирової клейковини (%);

Якість сирової клейковини;

Вологість;

кислотність;

Визначення зараженості борошна картопляною хворобою

Дріжджі пресовані згідно ГОСТ171 -81.

органолептична оцінка;

визначення підйомної сили;

Цукор білий згідно ГОСТ212-78;

органолептична оцінка;

визначення чистоти розчину цукру;

визначення феродомішки.

Олія рослинна згідно ГОСТ1129-93

органолептична оцінка;

визначення відстою.

Маргарин згідно ГОСТ240-85

органолептична оцінка;

визначення вологості.

Техніки-технологи контролюють виконання встановлених рецептур, вибірково протягом зміни проводиться:

кислотність опар, тіста ГОСТ 5670, вологість опар, тіста і н/ф, підйомну силу н/ф (тіста, опар і пресованих дріжджів)

густину розчинів солі і цукру (у міру їх приготування)

знімають металодомішки з магнітів, визначають їх характер

вага тістових заготовок і готової продукції

параметри вистоювання тістових заготовок, температурний режим, паровий режим печей по кожному асортимент, стежать за дотриманням інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх предметів в готову продукцію ведуть технологічний журнал за встановленими формами.

З метою оцінки якості готових виробів, запобігання порушень, своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу здійснюється

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

вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх вимогам діючих стандартів і технологічних умов. Результати контролю готової продукції фіксується в лабораторних журналах.

Органолептичним методом визначають форму хліба, його колір, стан поверхні, стан м'якушки, характер пористості, еластичність, свіжість смак, запах.

Фізико-хімічними методами визначають вологість, кислотність, пористість хліба ГОСТ-5669, вміст жиру і цукру, в рецептуру яких входить жир і цукор.

Строго нормується маса 1 штучного виробу. Для дієтичних сортів хліба передбачений контроль вмісту вуглеводів, йоду, солі та інших компонентів.

Фізико-хімічні показники визначають не менше ніж через 3 години з моменту виходу виробів з печі і не пізніше:

для хліба обойних сортів борошна -48 годин,

для пшеничного хліба із сортового борошна -4 години,

для булочних виробів не раніше 1 години і не пізніше 16 годин.

Для більш повної характеристики якості хліба визначають додаткові показники, не передбачені стандартом: питомий об'єм, формостійкість подового хліба, ступінь опуклості верхньої скоринки формового хліба, деформація м'якушки і інші.

Таблиця 9.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно	Кожна партія	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Кожна партія	Консистенція Підйомальна сила	Органолептично За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста
Розчин солі, цукру	Чан для розчину	Густина розчину	Ареометричним методом
Тісто	Після	Органолептична	Експресним методом

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

Вистоювання	замішування В кінці бродіння	оцінка , Температура , Вологість Тривалість вистоювання,температура та відносна вологість	Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду За потребою
Готова продукція	Кожна партія	Вологість Кислотність Пористість	Висушуванням прискореним методом Титруванням витяжки Приладом Журавльова

Щоб впровадити ХАССП для пекарні - необхідно дотримуватися програми, яка складається експертами на підставі аналізу діяльності підприємства.

Принципи функціонування системи полягають в наступному:
 проведенні аналізу небезпечних критеріїв (наявних ризиків);
 необхідності встановлення ККТ - точки контрольних критичних;
 проведенні розрахунку граничних параметрів ККТ;
 створення спеціальної системи для безперервного моніторингу стану ККТ;
 проведенні коригувальних заходів у міру настання ризиків;
 здійсненні періодичних перевірок;
 налагодженні внутрішнього документообігу (реєстрації одержуваних даних).

Процедура впровадження принципів ХАССП складається з декількох етапів і зачіпає всі виробничі процеси/операції на підприємстві.

Щоб розробити систему ХАССП для пекарні - проводиться аналіз створених умов, наявної у заявника документації і факт дотримання встановлених сан-гігієнічних вимог на предмет можливості впровадження СМБПП - системи менеджменту безпеки виробництва продовольчих товарів.

Також проводиться аналіз існуючих ризиків, розробляється необхідна документація (плани, інструкції, положення, техніко-технологічні карти і т.д.), проводиться навчання співробітників.

Завершальним етапом впровадження системи ISO 22000 є оптимізація документообігу і контроль, який проводиться за такими напрямками, як
 якість витратного сировини (вхідні заходи контролю);
 модернізація і регулярне тех. обслуговування;
 автоматизація виробничих процесів;
 належне зберігання продукції;
 дотримання санітарно-гігієнічної обробки приміщень, обладнання і т..;
 аналіз стану ККТ і інші процеси.

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

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.

$$P_{доб} = 13,2 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{13,2 \cdot 4}{23} = 2,3 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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.

$$Q_{в.п.} = \frac{2,3 \cdot 80}{100} = 1,84 \text{ м}^3$$

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

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

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

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

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

$$Q_{г.в.} = 1,84 \frac{50-5}{75-5} = 1,2 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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

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

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

Взимку:

$$Q_{м.г.}^2 = \frac{1,2 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 83,6 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{м.г.}^2 = \frac{1,2 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 76,6 \text{ кВт}$$

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

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

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 2,3 \cdot 8 = 18,4 \text{ м}^3$$

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

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

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

де $Q_{6.2}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{6.2}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{6.2}^1$), м³;

$Q_{6.2}^k$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

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

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

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (0,44 \cdot 0,60) = 1,06 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 1,06 = 0,4 \text{ м}^3;$$

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

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

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

$$Q_{6.2}^3 = 1,06 + 0,4 = 1,46 \text{ м}^3$$

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

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

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

$$Q_6^d = \frac{18 \cdot 100}{1000} = 1,8 \text{ м}^3$$

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

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

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

$$V_x = \frac{(1,46 - 1,46 - 1,8) \cdot 1,1}{1,0} = 16,7 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 12 м³ кожен розмірами 2000 x 3000 x 2000 мм.

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

$$V_2 = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_2 = \frac{(1,46 + 1,8) \cdot 1,1}{0,984} = 3,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 4,0 м³ з розмірами 2000 x 2000 x 1000 мм.

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

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 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, м³, розраховуємо за формулою:

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

де Q_n^c - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^c = 0,66$ т).

$$Q_k^c = 0,66 \cdot 3,6 = 2,4 \text{ м}^3.$$

10.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

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

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

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

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт /м³·К; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18 °С); t_3 - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 8500 \cdot 0,37 \cdot [18 - (-20)] = 95608 \text{ Вт} = 95,61 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

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

де t_n - середня температура опалювального сезону, ° С;

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

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

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot 8500 \cdot 0,35 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 192,0 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.4 Електропостачання

Витрати електричної енергії визначають за формулою:

$$Q = q \cdot P, \quad (10.15)$$

де Q - витрати електричної енергії за звітний період, кВт-год, q - питомі витрати електричної енергії кВт-год, , P - обсяги виробництва хліба та хлібобулочних виробів за звітний період.

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

$$Q=13,2 \times 220=2904,0 \text{ кВт}$$

10.5 Паропостачання

Витрати пари на кондиціонування повітря у вистійних шафах, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печей, т/год;

q_1 – питомі витрати пари на кондиціонування на 1 т виробів, кг; $q_1 = 45$ кг

$$D_1 = 0,66 \cdot 45 = 29,7 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{\text{год}} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

де q_2 – питомі витрати пари на зволоження пекарних камер на 1 т виробів, кг; $q_2 = 200$ кг

Випікання відбувається у ротаціонних печах, тому на зволоження пекарних камер пара не витрачається.

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; $Q = 206,2$ кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b – коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 206,2}{(2710 - 212) \cdot 0,95} = 0,31 \text{ кг} / \text{год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{\text{заг}} = 29,7 + 0,31 = 30,0 \text{ кг} / \text{год}$$

10.6 Холодозабезпечення

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^{\circ} \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$

де Q_n° – продуктивність печей за добу, т; 3600 – кількість секунд в одній годині; 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{13,2 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 15,3 \text{ кВт/год}$$

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

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО - ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

У діяльності сучасних підприємств, в установах і компаніях найактуальніша і важлива проблема на сьогодні - це енергозбереження. З ним стикаються в промисловості, на виробництві, в компаніях і офісах, в соціальних та інших установах. Енергозбереження незмінно пов'язане з постійним підвищенням вартості електроенергії та інших енергоносіїв. Тому найдорожчою завжди була оплата за електроенергію в порівнянні з іншими витратами того чи іншого суб'єкта діяльності.

До значного скорочення витрат на енергоносії призводить комплекс енергозберігаючих заходів. Це незмінно спричинить за собою позитивний вплив не тільки на економічні показники діяльності будь-якого підприємства або установи. Все це відразу знайде своє відображення на зростанні конкурентоспроможності, рентабельності, поліпшення якості обслуговування і якості продукції, що випускається.

Сучасні напрямки енергозбереження включають в себе економію енергоресурсів і підняття ефективності процесу виробництва. Це, в свою чергу, передбачає: застосування різних технологій енергозбереження; модернізацію обладнання та регулювання режимів його роботи; зниження втрат електроенергії та поліпшення її якості.

Необхідно враховувати, що неможливо, наприклад, економити електроенергію, але не вживати ніяких дій по збереженню тепла або зниження споживання води. Тільки комплексні заходи щодо оптимізації та економії ресурсів дають найбільш відчутний ефект.

Економія електроенергії

Ці методи включають в себе як прості, так і більш технологічні шляхи вирішення. Наприклад, рівень освітленості приміщення збільшать світлі тони стін, великі, раціонально розташовані вікна, зменшення площі штор і інших віконних завіс. Також економії допоможуть чисті, без перешкод пропускають світло, освітлювальні прилади, заміна застарілих джерел світла на економічні, енергозберігаючі лампи, а також контроль освітлення. Велику роль в енергозаощадженні зіграє заміна старої апаратури і електрообладнання. Ці витрати компенсуються ефективністю роботи нових приладів і зниженням їх енергоспоживання.

Інші шляхи до енергозбереження пов'язані з так званим людським фактором. Тут важливо навчання працівників і службовців підприємств і установ правильному і економного поведіння з працюючої комп'ютерною та оргтехнікою, з освітлювальними приладами.

Більш технологічні способи енергозбереження на увазі установку високоточних приладів обліку споживання електроенергії, ламп освітлення з датчиками руху і настройку економного режиму роботи техніки.

Економія системи опалення, водо- і газопостачання.

Енергозбереження в опалювальній системі також має велике значення.

Це, в основному, досягається шляхом модернізації системи опалення та

									Арк.
									66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

підвищенням ККД. В цьому плані експерти рекомендують вдатися до максимальної автоматизації виробничого процесу та забезпечення якості палива. Чим вище дані показники, тим опалення функціонує краще і економніше.

Енергоефективність систем опалення неможлива без забезпечення гарної теплоізоляції, захисту приміщень та теплотрас від впливу низьких температур. Також може застосовуватися використання технологічних котелень, установка точних приладів обліку, застосування теплових насосів і нової технології сонячних колекторів.

Важливою також є і економія води. Вона досягається реконструкцією або ремонтом трубопроводів, установкою відповідає сучасним параметрам вбудованого сантехнічного обладнання, застосуванням точних приладів обліку, різних датчиків, а також використанням оборотного водопостачання, де вода може використовуватися повторно.

Економія газу - актуальне питання для багатьох підприємств і установ, що використовують даний ресурс. Проблема збереження газу відпадає, якщо газове обладнання замінити електричним - за умови, що газ не використовують в технологічних процесах. Давно зарекомендували себе основні методи економії газу - установка лічильників і утеплення приміщень. Енергоефективності послужить установка датчиків, терморегуляторів, використання органічного палива. Однак останній метод зажадає заміни обладнання.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Ділянку для проектування обрано в місті Біла Церква. Пекарня буде будуватися на околиці міста, оскільки нема потребу у реалізації продукції споживачам безпосередньо з підприємства.

На території розташовано основний виробничий корпус зі всіма необхідними допоміжними і основними приміщеннями. Також передбачено допоміжні споруди, для ремонту, гаражі, для баків зі сміттям та ін.

Територія огорожена парканом висотою 2,5 м. Для пішоходів на території пекарні влаштовано тротуари, а для транспорту асфальтовані проїзди. Територія пекарні буде озеленюватися. По периметру паркану планується висадка хвойних дерев. Біля входу та навколо будівлі пекарні будуть кущові насадження. Вільна територія буде з газонними та трав'яними насадженнями.

Технологія виробництва визначає габарити будівлі, його насиченість інженерним і транспортним устаткуванням. Технологічний процес може пред'являти спеціальні вимоги до вентиляції, ступеня і характеру освітленості, чистоти, температури і вологості повітря і т.д. Тому при проектуванні промислових будівель необхідна тісна співпраця архітекторів, інженерів, механіків, технологів і економістів.

Таким чином, об'ємно-планувальні рішення виробничих будівель цілком впливають із специфічних умов галузі.

За принципом архітектурно-просторового вираження виробничі будівлі дуже різноманітні.

У всіх випадках перед промисловою архітектурою стоїть завдання створення середовища, в якій протікає процес виробництва, завдання створення форм, що відповідають специфічним вимогам цього виробництва і композиційного об'єднання, узгодження цих форм.

У промисловій архітектурі використовуються дуже прості архітектурні форми. Тому особливого значення набувають такі композиційні засоби, як колір і фактура.

Конструктивні рішення - найважливіша частина будівлі, його каркас, основа, саме конструктивні елементи визначають термін служби будівлі, його стійкість до експлуатаційним навантаженням і міцність. Представляють вони з себе сукупність горизонтальних і вертикальних несучих конструкцій, які забезпечують належну міцність і жорсткість, стійкість споруди і поглинають виникаючі навантаження. Як правило, основні складові конструктивної частини будівлі - металеві, залізобетонні, і комбіновані конструкції.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі - система компонування приміщень в будівлі з урахуванням протікаючих там технологічних і побутових процесів, економіки проекту і зручності для кінцевого споживача.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, територія майданчика для будівництва заводу буде максимально озеленена. Для озеленення передбачено листяні дерева, але в основному сосни та ялиці. На ділянках, що не забудовані, буде посіяний газон. В деяких місцях облаштовано клумби. Усі проїзди по території заводу прокладені асфальтною дорогою. Для пішоходів також передбачено асфальтні доріжки. На території розташовано площадку для транспорту, гідранти, баки для сміття, допоміжні та ремонтні приміщення.

Територія підприємства огорожена парканом, висота якого 2,5 м.

12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства

При компонуванні приміщень необхідно врахувати слідуючи основні вимоги:

- простота плану перетинного профілю приміщення;
- можливість застосування уніфікованої модульної сітки;
- розміщення під єдиним покриттям, як можливо більшої кількості виробничих, підсобних, складських і допоміжних приміщень.

Розміщення всіх приміщень у головному корпусі повинно бути таким, щоб поліпшити допомагати організацію виробництва, а також забезпечити необхідні протипожежні, санітарно-гігієнічні вимоги і норми. Передбачати можливість подальшої реконструкції підприємства (розширення виробництва, або зміни розташування технологічного устаткування), відповідно вимогам технічної естетики. Забезпечити максимальну економію капіталовкладень за рахунок зниження витрат на будівництво.

Розташування машин і апаратів в плані повинно бути таким щоб забезпечити найкоротші шляхи руху сировини від початкової її операції до кінцевої. Проходи між машинами повинні задовольняти вимогам охорони праці і техніки безпеки: (головні проходи по ширині – не менш 2,5 м, проходи між окремими агрегатами, які мають частини, що рухаються, – не менш 1 м, проходи між окремими механізмами і апаратами при агрегатній роботі – не менш 0,9 м.). Обладнання, яке не має виступаючих частин, що рухаються (ванни, ємності для зберігання та ін.), може бути встановлено на відстані 0,5 м одне від одного, якщо між ними немає проходу.

При проектуванні, обладнання та окремі машини і апарати зв'язують між собою в єдину виробничу лінію, де продукт передається з однієї машини на іншу безпосередньо. В цьому випадку їх встановлюють упритул одну до одної.

Якщо, висота рівнів розвантаження та завантаження двох послідовно розташованих машин незначно розрізняється, то рівні регулюють при відповідній зміні висотою фундаментів, а якщо різниця рівнів значна, то машини зв'язують між собою за допомогою транспортних пристроїв. Для транспортування рідких та пастоподібних продуктів широко використовують насоси.

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробничі лінії повинні бути потоковими; для цього обладнання розставляють в послідовності відповідній протіканню технологічного процесу.

При розташуванні обладнання необхідно дотримуватися умов, які забезпечують проведення санітарного контролю за виробничим процесом, якістю сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також можливості миття, прибирання та дезінфекції приміщення і обладнання.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Харчова промисловість, як і будь-яка інша, має вплив на екологію. За обсягом відходів агропромислове виробництво значно випереджає багато галузей. В Україні річний вихід відходів хімічних виробництв та золи, шлаків ТЕС складає відповідно 10 і 15 млн. тон, а в харчовому виробництві утворюється не менше 100–120 млн. тон відходів та побічних продуктів. Середній коефіцієнт використання основної сировини в харчовому виробництві не перевищує 30%.

В той же час у відходах харчових виробництв містяться сотні тисяч тон білків, харчових кислот та олій, вітамінів та багато інших корисних речовин. В цілому з цих відходів можна отримати більше 100 найменувань різноманітної продукції, в тому числі продуктів харчування, кормів, добрив та ін. Але в наш час обсяг їх промислової переробки не перевищує 10–15%.

На багатьох харчових виробництвах стоять холодильні установки. В них використовуються синтезовані людиною хімічні речовини, які дістали назву хлорфторвуглеці. Ці сполуки дуже руйнують озоновий шар. Інертні, негорючі, неядучі, нескладні у виробництві, ці сполуки отримали широке розповсюдження. Зокрема, вони використовуються як охолоджуючі рідини в холодильниках та кондиціонерах. Найнебезпечнішою з цих сполук є бромистий метил. Бромистий метил використовується як дезінфікуюча речовина для товарів (включаючи карантинну обробку деяких продуктів для міжнародної торгівлі). З бромистого метилу вивільняється бром, який в 30–60 разів більш руйнівний для озону, ніж хлор. Інші хімічні сполуки, які руйнують озоновий шар, використовуються при виготовленні полістиролових стаканчиків і сучасних упаковок для фасування продуктів та напівфабрикатів. Найчастіше як паливо в харчовій промисловості використовується природний газ. Перевагами цього виду палива є висока економічна та промислова ефективність його застосування, а також те, що під час його спалювання за нормального перебігу процесу горіння надходження в атмосферу шкідливих речовин є мінімальним. Основними забруднювачами атмосферного повітря під час роботи на природному газі є оксиди азоту.

Також підприємства харчової промисловості забруднюють воду. У стічних водах органічні речовини в забрудненнях складають 58%, мінеральні речовини – 42%. Крім того, тут є бактеріальні та біологічні забруднювачі. Мінеральні забруднювачі – це пісок, глинисті частки, які потрапляють у воду після миття сировини. Органічні речовини поділяються на рослинні та тваринні. Рослинні органічні забруднення – це залишки рослин, плодів, овочів та злаків, олії тощо. Бактеріальне та біологічне забруднення вноситься головним чином зі стоками біофабрик і підприємств мікробіологічної промисловості. Воду забруднюють синтетичні поверхнево активні речовини, особливо у складі миючих засобів.

Для харчокоцентрализованного виробництва характерні такі викиди: борошняний пил (борошно, цукор, крохмаль, крупи), NO₂ та CO з печей,

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

аміак і фреон компресорів, гази компресорно-повітряних установок стиснутого повітря, що використовується для аерозольного транспортування сировини; гази сушильних агентів (NO₂, SO₂).

Для уловлювання пилу органічного походження використовують як правило різні системи сухих уловлювачів: циклони; пилоосадні камери; тканинні фільтри; електрофільтри. Широкого застосування набули тканинні фільтри (для видалення борошняного та круп'яного пилу).

Підприємства харчової промисловості є потужними споживачами, а відповідно, і забруднювачами води. На підприємствах стічні води утворюються при гідротранспортуванні; митті; як сировина; санітарно-побутових потребах; поглинанні твердих частинок газів при їх очищенні. Методи очистки стоків включають такі групи: механічні, біологічні, фізико-хімічні. Механічні методи базуються на використанні пісколовок, відстійників, жироловок, біологічні – полів фільтрації, біологічних ставків, аеротенків, анаеробних реакторів (метантенків), мулових майданчиків, біологічних фільтрів. Фізико-хімічну обробку проводять з метою коагуляції із наступним вилученням коагульованих жиро-білкових компонентів. Якщо підприємства розташовуються у межах міста, то вони можуть передавати стічні води на очищення у міську каналізацію.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Служба охорони праці створюється на підприємстві, на якому кількість працівників більше 50 осіб. На проєктованій пекарні працівників, які будуть забезпечувати саме виробничий процес 18 осіб. Адміністративного персоналу не більше 10 осіб. Тому на пекарні служба з охорони праці створюватися не буде.

Директором підприємства буде назначено відповідальну особу.

Від прибутку пекарні буде виділятися 0,5 % на потреби і забезпечення служби охорони праці. За ці кошти буде підвищуватися рівень безпеки, закуплятися засоби для особистого захисту та інші потреби.

На пекарні шкідливими та небезпечними факторами є борошняний пил, підвищена температура в пекарному відділенні та низька температура камер шокової заморозки та камер зберігання замороженої продукції.

Двигуна обладнання створюють шум і вібрацію в приміщенні, які негативно впливають на працівників.

Для зниження шуму застосовують різні методи колективного захисту: зменшення рівня шуму в джерелі його виникнення; раціональне розміщення обладнання; боротьба з шумом на шляхах його поширення, в тому числі зміна спрямованості випромінювання шуму, використання коштів звукоізоляції, звукопоглинання і установка глушників шуму, в тому числі акустична обробка поверхонь приміщення.

Найбільш ефективним засобом є боротьба з шумом в джерелі його виникнення. Для зменшення механічного шуму необхідно своєчасно проводити ремонт обладнання, замінювати ударні процеси на ненаголошені, ширше використовувати примусове змазування тертьових поверхонь, застосовувати балансування обертових частин. Зниження аеродинамічного шуму можна домогтися зменшенням швидкості газового потоку, поліпшенням аеродинаміки конструкції, звукоізоляції і установкою глушників. Електромагнітні шуми знижують конструктивними змінами в електричних машинах.

Широке застосування отримали методи зниження шуму на шляху його поширення за допомогою установки звукоізолюючих і звукопоглинальних перешкод у вигляді екранів, перегородок, кожухів, кабін і ін. Хороші звукопоглинальні властивості мають легкі і пористі матеріали (мінеральний повсть, скловата, поролон тощо).

Для боротьби з вібрацією машин і устаткування і захисту працюючих від вібрації використовують різні методи. Боротьба з вібрацією в джерелі її виникнення пов'язана з встановленням причин появи механічних коливань і їх усуненням. Для зниження вібрації широко використовують ефект вібродемпфірування - перетворення енергії механічних коливань в інші види енергії, найчастіше в теплову. З цією метою в конструкції деталей, через які передається вібрація, застосовують матеріали з великим внутрішнім тертям: спеціальні сплави, пластмаси, гуми, вібродемпфіруючі покриття. Для

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запобігання загальної вібрації використовують установку віброуючих машин і обладнання на самостійні віброгасячі фундаменти.

Для ослаблення передачі вібрації від джерел її виникнення підлозі, робочого місця, сидіння, рукоятці і т.п. широко застосовують методи віброізоляції у вигляді віброізоляторів з гуми, пробки, повсті, азбесту, сталевих пружин.

Віброгашення називається гасіння вібрації за рахунок активних втрат або перетворення коливальної енергії в інші її види, наприклад, в теплову, електричну, електромагнітну. Віброгашення може бути реалізовано в випадках, коли конструкція виконана з матеріалів з великими внутрішніми втратами; на її поверхню нанесені вібропоглинаючі матеріали; використовується контактна тертя двох матеріалів; елементи конструкції з'єднані сердечниками електромагнітів із замкнутою обмоткою та ін.

Найбільш дієвим засобом захисту людини від вібрації є усунення безпосереднього контакту з віброуючим обладнанням. Здійснюється це шляхом застосування дистанційного управління, промислових роботів, автоматизації та заміни технологічних операцій.

Зниження несприятливої дії вібрації ручних механізованих пристроїв на операторів досягається як шляхом зменшення інтенсивності вібрації безпосередньо в її джерелі (за рахунок конструктивних удосконалень), так і засобами зовнішньої віброзахисту, які представляють собою пружнодемпфіруючі матеріали і пристрої, розміщені між джерелом вібрації і руками оператора.

Як засоби індивідуального захисту працюючих використовують спеціальне взуття на масивній гумовій подошві. Для захисту рук служать рукавиці, рукавички, вкладиші і прокладки, які виготовляють з спеціальних матеріалів.

На пекарні також передбачено засоби захисту від пожежі. В першу чергу за кожним приміщенням закріплюється відповідальна особа, яка несе відповідальність за пожежну безпеку. На території пекарні, а також у приміщенні цеху у коридорі встановлюються щити пожежезахисту. Щити комплектуються сокирами, відром, лопатою та ін. Також встановлюють ящики з піском. На стінах передбачені вогнегасники. А території пекарні встановлено протипожежний кран.

Для працівників у приміщенні пекарні передбачені санітарно-побутові приміщення. Запроектовано роздягальні та санвузли окремо для чоловіків і для жінок. У роздягальнях встановлені душові. Відстань від санвузлів до робочих місць не перевищує 75 м. У роздягальнях встановлені лавки для переодягання та шафи для зберігання одягу.

Щозміни працівникам видається чистий робочий одяг білого кольору.

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Завданням кваліфікаційно роботи запроектовано пекарню в місті Біла Церква. Обґрунтовано вибір місця будівництва та асортименту продукції.

Передбачено виготовлення виробу оздоровчої дії.

Впроваджено наступний асортимент виробів:

- хліб «Запорізький» масою 0,5 кг;
- багет «З висівками» масою 0,2 кг;
- булка «Ранкова» масою 0,1 кг.

Обґрунтовано технологію прискореного приготування тіста. Запропоновано готувати тісто безопарно з використанням поліпшувачів ИБМ, XXL та БАЗ.

Впроваджено технологію напіввипечених виробів. Для цього встановлено камери шокової заморозки та камери зберігання заморожених виробів.

Випікання виробів передбачено в ротаційних печах. Обрано сучасне енергозберігаюче обладнання.

Здійснено аналіз небезпечних факторів, ризиків і чинників. Обов'язковим впровадження системи ХАССП.

Щодо рекомендацій для подальшого розвитку пекарні, то слід розширювати асортимент продукції шляхом впровадження виробів з нетрадиційною сировиною, виробів оздоровчої дії. Також слід розширювати ринки збуту.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
4. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
5. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
6. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
7. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
8. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови
9. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
10. ДБН В 2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення»
11. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
12. Корячкина, С.Я. Технология мучных кондитерских изделий [Текст]: учебник /С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – М.: Троицкий мост, 2011. – 400 с.
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. — 113 с.
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.

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.

17. Пащенко, Л.П. Биотехнические основы производства хлебобулочных изделий [Текст]: учебник / Л.П. Пащенко. - М.: КолосС, 2008. – 368 с

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		