

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології»

на тему: Проект пекарні у м. Тернопіль з виробництва виробів для спеціального дієтичного харчування

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-6 ск

Клусенко Артур Юрійович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

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

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Олена СУПРУН-КРЕСТОВА
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач Клусенко А.Ю
(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«31» березня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Клусенко Артур Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект пекарні у м. Тернопіль по виготовленню виробів спеціального дієтичного харчування»

Керівник роботи Дробот Віра Іванівна професор, доктор технічних наук

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від « 31 » березня 2022 року № 168-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 16.06.2022

3. Вихідні дані до роботи Хлібець покращений зі шротом льону, масою 0.5 кг, подовий, приготування тіста на диспергованій фазі піч LIDER 250S. Булочка діабетична з фруктозою, масою 0.2 кг, подова. Готується однофазним способом з додаванням інстантних дріжджів, піч LIDER 250S. Хліб Ахлоридний, масою 0.2 кг, подовий, приготування тіста на КМКЗ, піч LIDER 250S .

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

Вступ; 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології тістоприготування; 3 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.; 4.Вихідні дані до технологічних розрахунків. 5.Вибір і розрахунок провідного технологічного обладнання; 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.; 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання; 8. Специфікація основного технологічного обладнання; 9. Технохімічний контроль виробництва.10. Заходи щодо ресурсозбереження.11. Система екологічного управління.12. Безпека життєдіяльності(охорона праці). Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Зберігання сировини та підготовка до виробництва– 1 аркуш формату А4. Апаратурно-технологічна

схема виробництва хлібця покращеного зі шротом льону, булочки діабетичної з фруктозою та хліба ахлоридного - 1 аркуш формату А4; Експлікація обладнання – 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.03.2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	25.04 – 27.04. 2022	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28.04.2022	Виконано
3	Технологічні розрахунки	29.04 – 05.05.2022	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	06.05 – 12.05.2022	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозаощадження	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	16.05 – 21.05. 2022	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	23.05. – 24.06. 2022	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	25.06 – 26.06.2022	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	27.06. – 02.06.2022	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	03.06 – 16.06.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Артур КЛУСЕНКО

_____ (ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Віра ДРОБОТ

_____ (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Клузенко Артура Юрійовича на тему: «Проект пекарні у м.Тернопіль по виготовленню виробів спеціального дієтичного харчування» передбачено будівництво нової пекарні у м.Тернопіль потужністю 15,3 т/добу.

На підприємстві планується виробництво булочки діабетичної з фруктозою – періодичним способом з використанням інстантних дріжджів, хлібця покращеного зі шротом льону – періодичним способом з використанням диспергованої фази та хліба ахлоридного – безопарним способом з додаванням КМКЗ.

Для забезпечення проектної потужності пекарні запропоновано встановити 3 ротаційні печі LIDER 250S.

У кваліфікаційній роботі містяться технологічні розрахунки та підбір обладнання. Встановлені сучасні лінії з виробництва дієтичних виробів. В результаті будівництва підприємства м.Тернопіль буде забезпечений дієтичними виробами.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 70 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: Хлібець покращений зі шротом льону, булочка діабетична із фруктозою, хліб ахлоридний, LIDER 250S.

ANNOTATION

In the qualification work of Klusenko Artur Yuriyovych on the topic: "The project of the bakery in Ternopil for the manufacture of special dietary products" provides for the construction of a new bakery in Ternopil with a capacity of 15.3 tons / day.

The company plans to produce a diabetic bun with fructose - periodically using instant yeast, bread improved with flax meal - periodically using the dispersed phase and achloride bread - steamless method with the addition of KMKZ.

To ensure the design capacity of the bakery, it is proposed to install 3 rotary ovens LIDER 250S.

The qualification work contains technological calculations and selection of equipment. Modern lines for the production of dietary products have been established. As a result of the construction of the enterprise, Ternopil will be provided with dietary products.

The explanatory note of the qualification work is set out on 70 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Key words: Bread improved with flax meal, diabetic bun with fructose, achlorine bread, LIDER 250S.

Зміст

с.

Вступ	6
1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства(цеху), реконструкції чи його будівництва.	7
2. Обґрунтування вибору технології тістоприготування.	10
2.1 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту.	11
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.	13
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	16
4. Вихідні дані до технологічних розрахунків.	26
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28
5.1 Розрахунок пофазних рецептур.	31
5.2 Розрахунок виходу виробів.	37
5.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.	44
5.4 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.	48
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.	52
6.1 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.	54
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	56
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.	56
7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення.	56
7.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.	57
7.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.	59
8. Специфікація основного технологічного обладнання.	60
9. Технохімічний контроль виробництва.	63
10. Заходи щодо ресурсозбереження.	66
11. Система екологічного управління.	67
12. Безпека життєдіяльності(охорона праці)	68
Список джерел посилання.	70

					Проект пекарні у м. Тернопіль з виробництва виробів для спеціального дієтичного харчування			
			Підпис					
Розроб.	Клусенко А.Ю				Розрахунково-пояснювальна записка	Літ	А	Арк
Перевір.	Дробот В.І						5	71
Консультант						НУХТ ТХ-4-6ск		
Н.контр								
Затверд	Ковбаса В.М							

ВСТУП

Ринок хліба та хлібобулочних виробів є однією із найважливіших сфер економіки, що має великий потенціал та забезпечує населення основними продуктами харчування. Сьогодні хлібопекарська галузь України за допомогою своїх виробничих потужностей, механізації технологічних процесів та розширення асортименту здатна забезпечити населення різноманітними видами хлібобулочних виробів за прийнятною ціною. Харчова цінність хлібобулочних виробів має велике значення, адже вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і близько 75% потреби у рослинному білку.

Існують різні групи людей, що потребують хлібобулочні вироби зі зміненим хімічним складом та енергетичною цінністю: хворі, діти, люди, що проходять курс лікування та інші. В дієтичних виробах за допомогою внесення спеціальних різноманітних добавок та заміною традиційної сировини можна змінити кількість необхідного хімічного компонента або штучно збагатити його.

Зараз серед населення актуальна тенденція до вживання продукції з мінімальним вмістом глютену або без нього. Люди, які мають серйозні вади зі здоров'ям, наприклад діабет, потребує окремого харчування, тому споживати звичайні хлібобулочні вироби з високим вмістом цукру і глікемічним індексом більше 50 одиниць вони не можуть.

Одним із шляхів розширення та покращення діабетичних хлібобулочних виробів може бути використання сировини, яка має властивість знижувати рівень цукру в крові, а саме використання фруктози, вітамінів, шрот льону.

На даний момент розроблено достатньо широкий асортимент оздоровчих та дієтичних виробів – більше 30 видів. Найпопулярнішими добавками є молочні продукти (сухе молоко, молочні білки, сироватки), висівки (насіння льону, насіння чіа, кунжут). Також можливий додатковий внесок клейковини та хімічних поліпшувачів (сорбіт, аскорбінова кислота).

В цілому виготовлення оздоровчих виробів не має широкої популярності через невеликий термін зберігання та вузько направлений попит на дану категорію виробів тому було поставлено вирішення даної проблеми виготовленням найбільш необхідних в м. Тернопіль виробів дієтичного призначення.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної частини, викладеної на 70 сторінок та графічної частини на 3 аркушах формату А4.

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

1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА.

Тернопіль— місто в Україні, політико-адміністративний, економіко-діловий, релігійний та культурний центр Тернопільської області. Один із трьох головних центрів історико-географічного регіону Галичина. Тернопіль стоїть на річці Серет. Місто є значним транспортним вузлом України, тут перетинаються важливі автомобільні та залізничні шляхи.

Основним напрямком діяльності пекарні у м. Тернопіль є виробництво виробів для спеціального дієтичного харчування. Першою причиною для будівництва саме пекарні було обрано швидко зростаючий попит на них. Пекарню легко розмістити серед магазинів, в спальному кварталі або в бізнес-районі та постійно знаходитись у конкурентному середовищі. По-друге пекарні більш гнучкі та легше перелаштовуються до нових тенденцій. Поки великі підприємства заточені під тривале виробництво одних конкретних видів продукції – пекарня є більш мобільною в цьому питанні. Також слід відмітити ергономічність та економічність пекарень у порівнянні з великими підприємствами.

За розрахунками дана пекарня зможе забезпечувати потреби усіх людей зі спеціальним дієтичним харчуванням у м. Тернопіль та в довгостроковій перспективі найближчі села та містечка. Сумарний випуск продукції буде становити – 15 тон. На пекарні встановлено сучасне обладнання з переважною кількістю машин марки Kumkaya, що в свою чергу вплине на тривалість служби устаткування та повсякчасного переоснащення та модернізації пекарні, а також на якість виготовленої продукції.

Загальна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки виробів становить – 137 м², загальна площа складу для тарного зберігання сировини – 17 м², площа зберігання в експедиції – 28 м², загальна площа експедиції – 259 м².

Потужність підприємства розраховуємо з урахуванням резерву виробничої потужності на період зупинок ліній на капітальний і профілактичний ремонт, або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в дні підвищеного попиту. Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
Корінне населення міста	225,0

Продовження таблиці 1.1

Населення пригорода, яке купуватиме хліб в м. Кривий Ріг (10%) від населення	22,5
Транзитне населення (15%) від корінного населення	33,75
Пригородній приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	45,0
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.(із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	22,5
Загальна кількість споживачів хліба $\Sigma =$	348,75

Потреба населення в хлібі визначається множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною. В Україні ця норма складає 277г на добу. При умовності продуктивності пекарні, розраховуємо на 20% населення, тобто 69,75 тис споживачів:

$$P=0,277*69750=19,320 \text{ кг/доб}$$

Асортимент виготовляється на лініях з ротаційною піччю LIDER 250S. Печі призначені для випічки широкого асортименту хліба з різного борошна і хлібобулочних виробів, забезпечують кращу плавність процесу випікання та його стабілізації, відповідно покращує якість готових виробів, а нержавіюча сталь, з якої виготовлена піч, довгу тривалість експлуатації та високу надійність. Енергозбереження печей LIDER 250S забезпечується менші витрат теплової енергії за рахунок якісного спалювання палива.

Силоси з тканини є зручним способом зберігання невеликої кількості сипучих компонентів у приміщенні. Це рішення для зберігання ідеально підходить для невеликих пекарень. Спеціальний матеріал, з якого виготовляється силос, має високу повітропроникність, що виключає утворення конденсату та грудочок в продуктах, що зберігаються. Силоси з

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

тканини поєднують в собі легкість, надійність і довговічність. Їх легко встановлювати і знімати. При виборі суворо дотримуйтеся вимог щодо зберігання продукції. Матеріали можуть бути з покриттям або без покриття, антистатичні, сертифіковані для зберігання харчових продуктів. У виробництві силосу «Volgor», використовується поліестерна тканина високої міцності, яка вибирається в суворій відповідності до вимог зберігання продукту. Матеріали можуть бути з покриттям або без, антистатичні, сертифіковані для зберігання харчових продуктів.

На пекарні передбачено порційне приготування тіста, тому обрано тістоміс Kumkaya SP250M, з місткістю діжі 300 дм³. Новий спіральний тістоміс з підкатною діжою призначений для інтенсивної роботи у пекарнях коли необхідно послідовно замішувати різні види тіста, з гарантією справжньої якості. Таким чином успішно відбувається заміс всіх типів тіста. Простота обслуговування і експлуатації. Автоматичний підйом і опускання місильного органу. Можливість регулювання часу замісу (до 30 хвилин).

Увесь асортимент пекарні після охолодження запаковується для подовження терміну придатності та дотримання норм санітарії. Для пакування готових виробів на кожній лінії встановлено пакувальну машину МІНІ-ПАК-3.

Висновки

В кваліфікаційній роботі запропоновано такі заходи:

- Виробництво хлібця покращеного зі шротом льону, булочки діабетичної із фруктозою, хліба ахлоридного.
- Передбачено встановлення ротацийних печей LIDER 250S.
- Для інтенсивного та гнучкого замішування тіста встановлено тістомісильні машини Kumkaya SP250M.
- Передбачено комплекс заходів щодо зниження усихання виробів та збільшення терміну їх реалізації, а саме – пакування кожного виду продукції за допомогою пакувальної машини МІНІ-ПАК-3.

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

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ

ТІСТОПРИГОТУВАННЯ.

Виготовлення булочки діабетичної з фруктозою відбувається при використанні інстантних дріжджів. Використання інстантних дріжджів дозволяє значно скоротити час виготовлення виробу та не потребує додаткового обладнання для активації дріжджових клітин. Дріжджі виду «інстант» - це дрібні гранули з пористою структурою у вакуумній упаковці. Один кілограм інстантних дріжджів замінює 4-5кг традиційних пресованих дріжджів, з чого можна зробити висновок у більшій активності у 1,5 рази. Підйомна сила інстантних дріжджів - 35 - 60хв, зимазна активність - 40 - 60хв, мальтазна активність - 65 - 80хв. На інстантні дріжджі пригнічуючи діє безпосередній контакт з холодною водою тому рекомендується уникати контакту з холодною водою та зі стінками охолоджених міксерів, а при замісі тіста змішувати дріжджі безпосередньо з борошном.

В залежності від приготування тіста і рецептури дозування дріжджів їх маса змінюється від 300г до 1200г на 100кг борошна. Чим довше відбувається процес бродіння, тим менше дозування дріжджів потрібно.

Використання сухих інстантних дріжджів надає: відмінна формостійкість тістової заготовки, гарний об'єм готового продукту, відсутність дріжджового запаху, збільшення терміну зберігання готової продукції, інтенсифікація технологічного процесу, реалізація прискорених технологій приготування хліба, можливість переробки борошна з нестабільними хлібопекарськими властивостями, покращення якості хлібобулочних виробів різноманітного асортименту.

Виготовлення хлібця покращеного зі шротом льону передбачено з використанням диспергованої фази через необхідність рівномірно розподілити жир по тістовій структурі.

Дисперговану фазу готують вологістю 60-65 % із 30 % всього борошна, цукру, жиру, 3-5 % дріжджів, молочних продуктів у диспергаторі з частотою обертання робочого органу 1500-2000 хв -1 протягом 3-5 хв. Сіль можна додати як при замішуванні тіста, так і частково вона може бути внесена при виготовленні диспергованої фази. Отриману масу перекачують насосом у бродильну ємкість, де вона бродить 30-40 хв. Посилена механічна обробка інгредієнтів в диспергаторі або мішалці забезпечує підвищену дезагрегацію білкових молекул та покращення їх гідратації. Також обумовлює активізацію ферментативного гідролізу крохмалю. Поряд з цим відбувається активізація життєдіяльності дріжджових клітин та утворення жирової емульсії. Тобто у диспергованій фазі створюються умови, що сприяють інтенсифікації визрівання тіста.

Хліб ахлоридний виготовляється безопарним способом з використанням КМКЗ. Підвищення кислотності тіста для зниження активності а-амілази, а також для покращення набухання білків, що покращує та прискорює виробництво.

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

У кислішому середовищі прискорюються процеси конверсії біололімерів борошна, тісто швидше набуває необхідних реологічних властивостей. Це особливо важливо при прискорених способах приготування тіста. У літній період підвищення кислотності тіста шляхом внесення КМКЗ є одним із основних технологічних заходів по підвищенню стійкості хліба до збудника картопляної хвороби.

При використанні підкислюючих заквасок тісто збагачується не лише кислотами, але й водорозчинними білками, вуглеводами, а також ароматичними сполуками, що поліпшує стан м'якушки та безпосередньо його смакових властивостей. Кислотність виробів підвищується приблизно на 1 град порівняно із звичайною нормою.

2.1 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту.

Апаратурно-технологічна схема виробництва булочки діабетичної з фруктозою

Булочка діабетична з фруктозою готується безопарним способом з використанням інстантних дріжджів. Даний спосіб характеризується своєю простотою, адже не потрібні додаткове обладнання та процедури активації і розведення дріжджів. Інстантні дріжджі, які мають вигляд циліндричних гранул одразу додаються в борошно під час замішування тіста.

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії «Куткава SP250М»(22) з відкатною діжою(23). Борошно дозується за допомогою дозатора борошна Ш2-ХД-2А(20), сольовий розчин, маргарин та вода дозується дозуючою станцією «Ш2-ХД-2Б»(21), фруктоза вноситься вручну. Температура тіста контролюється в діапазоні 28-30°C та вологістю 39,2%. Далі тісто виброджується протягом 60 хв в діжах. Після вибродження тісто за допомогою діжеперекидача марки «ПО-1»(24) потрапляє до тістоподільника марки «DM2000»(25), де ділиться на шматки масою 0,22кг.

Після поділу на шматки тістові заготовки транспортером(26) передаються до тістоокруглюючої машини марки «СМ3000»(27). Після округлення заготовки транспортером(26) подаються на виробничий стіл(28), звідки викладаються на вагонетки(29) шафи остаточного вистоювання «Бриз ПЛЮС»(30) для релаксації від напруг та остаточного вирівнювання форми, яке триває 20-30 хв при температурі 35-40 °С та відносній вологості повітря 75-85 %. Після релаксації тістові заготовки змащуються яйцями та посипаються кунжутом на виробничому столі(28).

Після вистоювання, вагонетки(29) ставлять в піч «LIDER 250S»(31). Тривалість випікання 18 хв при температурі 180-220 °С. Після випікання готову продукцію залишають на вагонетці на 1 годину для охолодження. Охолоджені вироби запаковують за допомогою пакувальної машини МІНІ-ПАК-3 та направляють в експедицію для подальшої реалізації.

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

Апаратурно-технологічна схема виробництва хлібця покращеного зі шротом льону

Хлібець покращений зі шротом льону готується безопарним способом з використанням диспергованої фази. Диспергована фаза рекомендується для виготовлення пшеничних виробів, що містять жир.

Диспергована фаза має вологість 60-65%, готуємо її з частини борошна, сольового розчину, дріжджів та цукру, соняшникової олії та води у диспергаторі(34) з частотою обертання робочого органу 1200-1500 об/хв⁻¹ протягом 3-5хв. Далі утворену масу перекачують шестерним насосом(36) у збірну ємкість(35), де вона бродить 60 хв. Потужна механічна обробка інгредієнтів в диспергаторі забезпечує підвищену дезагрегацію білкових молекул, покращання їх гідратації, обумовлює активізацію ферментативного гідролізу крохмалю. Поряд з цим відбувається подрібнення конгломератів дріжджових клітин, що активізує їх життєдіяльність, утворення жирової емульсії, що створює умови, які сприяють інтенсифікації визрівання тіста.

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії «Куткава SP250М»(22) з відкатною діжою(23). Борошно дозується за допомогою дозатора борошна Ш2-ХД-2А(20), сольовий розчин, маргарин та вода дозується дозуючою станцією «Ш2-ХД-2Б»(21), фруктоза вноситься вручну. Температура тіста контролюється в діапазоні 28-30°C та вологістю 43,5%. Далі тісто виброджується протягом 60 хв в діжах. Після вибродження тісто за допомогою діжеперекидача марки «ПО-1»(24) потрапляє до тістоподільника марки «DM2000»(25), де ділиться на шматки масою 0,22кг.

Після поділу на шматки тістові заготовки транспортером(26) передаються до тістоокруглюючої машини марки «СМ3000»(27). Після округлення заготовки транспортером(26) подаються на виробничий стіл(28), звідки викладаються на вагонетки(29) шафи остаточного вистоювання «Бриз ПЛЮС»(30) для релаксації від напруг та остаточного вирівнювання форми, яке триває 45 хв при температурі 35-40 °С та відносній вологості повітря 75-85 %. Після релаксації тістові заготовки змащуються яйцями та посипаються кунжутом на виробничому столі(28).

Після вистоювання, вагонетки(29) ставлять в піч «LIDER 250S»(31). Тривалість випікання 22 хв при температурі 180-250 °С. Після випікання готову продукцію залишають на вагонетці на 1-1,5 години для охолодження. Охолоджені вироби запаковують за допомогою пакувальної машини МІНІ-ПАК-3 та направляють в експедицію для подальшої реалізації.

Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба ахлоридного

Хліб ахлоридний готується безопарним способом з використанням КМКЗ. КМКЗ — це напівфабрикат вологістю 68-72 %, з кінцевою кислотністю 20-25 град. Закваска сприяє покращанню набухання оболонкових частинок борошна. У кислому середовищі прискорюються

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

процеси конверсії біоліполімерів борошна, тісто швидше набуває необхідних реологічних властивостей.

КМКЗ готується у заварювальній машині ХЗМ-300(38) з частини борошна, що подається дозатором КБД-РС(37) та води з водомірного бачка(41).

Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії «Кумкава SP250М»(22) з відкатною діжою(23). Борошно дозується за допомогою дозатора борошна Ш2-ХД-2А(20), сольовий розчин, маргарин та вода дозується дозуючою станцією «Ш2-ХД-2Б»(21), фруктоза вноситься вручну. Температура тіста контролюється в діапазоні 28-30°C та вологістю 39,2%. Далі тісто виброджується протягом 60 хв в діжах. Після вибродження тісто за допомогою діжеперекидача марки «ПО-1»(24) потрапляє до тістоподільника марки «DM2000»(25), де ділиться на шматки масою 0,22кг.

Після поділу на шматки тістові заготовки транспортером(26) передаються до тістоокруглюючої машини марки «СМ3000»(27). Після округлення заготовки транспортером(26) подаються на виробничий стіл(28), звідки викладаються на вагонетки(29) шафи остаточного вистоювання «Бриз ПЛЮС»(30) для релаксації від напруг та остаточного вирівнювання форми, яке триває 20-30 хв при температурі 35-40 °С та відносній вологості повітря 75-85 %. Після релаксації тістові заготовки змащуються яйцями та посипаються кунжутом на виробничому столі(28).

Після вистоювання, вагонетки(29) ставлять в піч «LIDER 250S»(31). Тривалість випікання 18 хв при температурі 180-220 °С. Після випікання готову продукцію залишають на вагонетці на 1 годину для охолодження. Охолоджені вироби запаковують за допомогою пакувальної машини МІНІ-ПАК-3 та направляють в експедицію для подальшої реалізації.

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

Борошно доставляють на підприємство у автоборошновозах. Під час приймання борошно зважують на автовагах і через приймальний щиток(1) за допомогою системи SPIROMATIK(3) перекачується на зберігання в тканинні силоси Volgor(2). Для його обліку перевіряють усю необхідну документацію. Борошно зберігається при температурі 8–12 °С, відносній вологості повітря не більше 60 – 65%. Після того як борошно прийняли його просіюють у просіювачах ПМ-900М(4) та відокремлюють феродомішки звідки воно транспортується системою SPIROMATIK(3) у виробничі бункери(5), а з них вже у дозатори борошна(20) безпосередньо на виробничі лінії.

Дріжджі хлібопекарські пресовані привозять на підприємство в пачках при температурі 0-4°C. В картонних коробках масою 12 кг дріжджів знаходяться розфасовані в брикети по 1 кг. Дріжджі пресовані зберігають у холодильній камері(19) при температурі від 0°C до 4°C, при відносній вологості повітря не більше 75 %. На підприємстві знаходиться запас дріжджів на 3 доби. Підготовка дріжджів полягає у звільненні їх від

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

упаковки, подальшому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії за необхідності у місткості з мішалкою Х-14(8) та перекачувані у напірну ємність (6) за допомогою плунжерного насосу(40) звідки дріжджова суспензія подається у виробничі дозатори(21).

Цукор надходить у пачках по 5 кг. Перед використанням необхідна кількість цукру просіюється на просіювачі УТАЛ та направляється на заміс без утворення цукрового розчину.

Сіль доставляють на завод в мішках. На підприємстві передбачений запас солі на 15 діб. На виробництві сіль розчиняють у солерозчиннику СРП(17) та використовують сольовий розчин концентрацією 26%. Сольовий розчин готують на добу. Для контролю концентрації розчину його періодично перевіряють ареометром. Сольовий розчин надходить у напірну ємність(6) за допомогою плунжерного насосу(40), звідки перекачується на виробництво у дозатори(21).

Яйця надходять у коробках. Яйця зберігаються у холодильній камері(19) при температурі 1-4⁰С. Перед використанням яйця дезінфікують у дезінфікаторі UVC-6(15). Для цього яйця в сітчастому ящику на 5-10 хв занурюють у 2%-й розчин гідрокарбонату натрію, потім на 5-10 хв у 2%-й розчин хлорного вапна або 0,5%-й розчин хлораміну, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5 хв. Продезінфіковані яйця розбивають по 5-10 штук на використовують для змащування булочки перед випіканням.

Соняшникова олію привозять у бутлях. Далі олію заливають у ємність з мішалкою Х-14(8) при температурі 19⁰С звідки перекачується у напірну ємність(6) шестерним насосом(36),а звідти у дозатор виробничої лінії(21).

Підготовка та зберігання додаткової сировини

Фруктоза, клейковина, аскорбінова кислота, кунжут та шрот насіння льону надходить розфасований у пачки по 1 кг. Зберігаються у сухих складських приміщеннях з гарною вентиляцією. Усю сипку додаткову сировину перед додаванням зважують та вносять вручну у тістомісильну машину.

Маргарин столовий надходить у ящиках. Його зберігають на піддонах у холодильній камері(19) з постійною циркуляцією повітря при температурі, 1-4 °С. Перед використанням маргарин темперують у ємності з мішалкою(8) і подають у напірну ємність(6) шестерним насосом(36) звідки він іде на виробничі лінії у дозатор(21).

Молочна сироватка приїжджає у бідонах. Зберігають у холодильній камері(19). Сироватка інтенсифікує газоутворення на всіх стадіях технологічного процесу. Тому тісто з сироваткою має більший об'єм і краще розпушується. Збагачення молочною сироваткою масових сортів хліба є одним з першорядних завдань хлібопекарної промисловості, бо сироватка являє собою біологічно цінний продукт і застосування її поліпшує якість продукції. Сироватку можна добавляти в рідку або густу опару під час замішування тіста. Можна також застосовувати її для розведення заквашених заторів під час приготування рідких дріжджів і для приготування живильного

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

середовища при активації пресованих дріжджів. Заливається у ємність з мішалкою для зберігання(8), потім надходить у напірну ємність(6), за допомогою плунжерного насосу(40), яка подає її на виробництво у дозатор(21).

Вода питна, що використовується під час технологічного процесу, поступає з місцевого водопроводу(9) для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у бачках. Всі бачки постійно зберігають відповідну до потреб температуру за допомогою пари з парогенератору(11). Увесь надлишковий конденсат поступає у конденсатор(12). Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинне використання. Воду постійно контролюють на санітарно-епідеміологічні показники. У цеху встановлені автоматичні водомірні бачки марки АВІАРМ(7). Ці дозатори призначені для автоматичного змішування гарячої і холодної води до необхідної температури і необхідного об'єму і подають воду на виробництво.

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

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

Булочка діабетична з фруктозою

Булочка діабетична з фруктозою виготовляється згідно ДСТУ 4588:2006 масою 0,2 кг з додаванням фруктози відповідно до затверджених рецептур, норм санітарії та контролю якості виробничого процесу. Готовий виріб пакується в упаковку із позначкою «дієтичний виріб».

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники булочки діабетичної з фруктозою

Показник	Характеристика
Форма	Відповідна формі вироби (кругла)
Поверхня	Без тріщин на підривів
Колір	Світло-коричневий
Стан м'якушки	Добре пропечена, без слідів непромісу
Смак	Відповідний виробу, без стороннього присмаку
Запах	Відповідний виробу, без стороннього запаху

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники булочки діабетичної з фруктозою

Показник	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше	39,0

Продовження таблиці 3.2

Кислотність м'якушки, град.,не більше	3,0
Пористість, % не менше	-
Масова частка фруктози в перерахунку на СР, %	6,0
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	4,0±0,5

Хлібець покращений зі шротом льону

Булочка діабетична з фруктозою виготовляється згідно ДСТУ 4588:2006 масою 0,2 кг з додаванням фруктози відповідно до затверджених рецептур, норм санітарії та контролю якості виробничого процесу. Готовий виріб пакується в упаковку із позначкою «дієтичний виріб».

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники хлібця покращеного зі шротом льону

Показник	Характеристика
Форма	Відповідна формі виробу (кругла)
Поверхня	Допустимі невеликі тріщини
Колір	Світло-коричневий, золотиста скоринка
Стан м'якушки	Добре пропечена, без слідів непромісу

Продовження таблиці 3.3

Смак	Відповідний виробу, без стороннього присмаку, наявний присмак насіння льону
Запах	Відповідний виробу, без стороннього запаху

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники хлібця покращеного зі шротом льону

Показник	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше	43,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	3,0
Пористість, % не менше	68,0
Масова частка фруктози в перерахунку на СР, %	-

Хліб Ахлоридний

Булочка діабетична з фруктозою виготовляється згідно ДСТУ 4588:2006 масою 0,2 кг з додаванням фруктози відповідно до затверджених рецептур, норм санітарії та контролю якості виробничого процесу. Готовий виріб пакується в упаковку із позначкою «дієтичний виріб».

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники хліба ахлоридного

Показник	Характеристика
Форма	Відповідна формі виробу (кругла)
Поверхня	Без тріщин на підривів
Колір	Світло-коричневий з біло-кремовим відтінком
Стан м'якушки	Добре пропечена, без слідів непромісу
Смак	Відповідний виробу, без стороннього присмаку, наявний молочний присмак
Запах	Відповідний виробу, без стороннього запаху, наявний молочний аромат

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники хліба ахлоридного

Показник	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше	44,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	3,0
Пористість, % не менше	-

Продовження таблиці 3.6

Масова частка фруктози в перерахунку на СР, %	-
Масова частка ахлоридів в перерахунку на СР, %	3,0±1

Таблиця 3.7 – Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Сировина	Нормативний документ	Органолептичні показники якості	Фізико-хімічні показники якості
Борошно пшеничне I сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтуватим відтінком; запах властивий борошну(не затхлий і не пліснявий); смак властивий борошну; без хрусту при розжовуванні.	Вологість – 15,0 Зольність – 0,75 Білість – 36,0-53,0 Кількість клейковини – 25,не нижче 2 групи Число падіння – 160 Наявність шкідників не допускається.
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтуватим відтінком; запах властивий борошну(не затхлий і не пліснявий); смак властивий борошну; без хрусту при розжовуванні.	Вологість – 15,0 Зольність – 0,55 Білість – 54,0 і більше Кількість клейковини – 24,не нижче 2 групи Число падіння – 160 Наявність шкідників не допускається.

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

Дріжджі пресовані	ДСТУ:4812-2007	Рівномірний колір, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	Вологість – 72,0 Підйомна сила – 40,0 Кислотність – 280,0 Стійкість – 60,0 БГКП та Патогенні МО не допускається. Пліснявих грибів не більше $1 \cdot 10^2$
Сіль кухонна	ДСТУ:3583-2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Смак солоний, без сторонніх присмаків та запахів. Колір білий.	Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж. Масова частка вологи, 0,25%, не більше.
Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання Запах і смак Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси Чистота розчину Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають	Масова частка сахарози – 99,7 Масова частка редукувальних речовин – 0,04 Масова частка вологи – 0,1 Масова частка золи – 0,027 Величина окремих феродомішок – 0,5
Фруктоза	ДСТУ:4623	Безбарвний кристалічний порошок, має солодкуватий присмак	Температура плавлення – 102-104°C Калорійність –

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

			380ккал/100г
Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Чистий смак, без сторонніх присмаків; Колір світло-жовтий; Консистенція однорідна та пластична;	Масова частка жиру – 82, не менше Вологість – 16,5-17,0 Кислотність – 2,5 Температура плавлення – 27-38°C
Яйця	ДСТУ 5028:2008	Шкарлупа чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки або смуги від транспортної стрічки. Білок чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок Жовток ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення , малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок. Повітряна камера Нерухома, висота не більше ніж 4 мм Запах вмісту яйця Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху.	-
Кунжут	ДСТУ 7012:2009	Кремowo-білого кольору, смак та запах властиві кунжуту без сторонніх домішок	Вологість – 8,0- 9,0 Рослинні домішки, не більше – 2,0 Зараженість шкідниками не допускається
Клейковина	ISO 21415- 1:2009	Світло-жовтого кольору, має хорошу еластичність та розтяжність	Пружність, од. приладу ІДК – 55-75
Олія	ДСТУ	Прозора без осаду; смак та запах притаманні олії	Колірне число,

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

соняшникова	4492:2005	соняшниковій рафінованій без стороннього присмаку, гіркоти та запасу.	<p>мг КОН/г,</p> <p>не більше ніж 0,25</p> <p>Пероксидне число, не більше ніж -під час випуску з підприємства 6,0</p> <p>-наприкінці терміну зберігання 10,0</p> <p>Масова частка фосфоровмісних речовин,%</p> <p>-у перерахунку на стеароолеолецитин відсутність</p> <p>Масова частка нежирових домішок, % 0.10</p> <p>Температуру спалаху олії екстракційної, °С не нижче ніж 225</p> <p>Ступінь прозорості, фем, не більше ніж 15</p>
Шрот насіння льону	ДСТУ 4967:2008	Коричневого або світло-коричневого кольору, має властивий запах без сторонніх домішок.	<p>Вологість – 12-13</p> <p>Вміст шкідників не допускається</p>
Аскорбінова кислота	ГОСТ 4815-76	Білий однорідний дрібнокристалічний порошок, без запаху та кислий на смак	<p>Вологість – 0,1</p> <p>Зольність – 0,1</p> <p>Температура плавлення – 186-190°С</p> <p>Колірність – 60</p> <p>Солі важких металів не допускаються</p>
Сироватка молочна	ДСТУ 7515:2014	Однорідна рідина, без осаду; смак чистий, кислуватий, характерний сироватці; лимонно-жовтий	Титрована кислотність - 16;

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

		колір.	pH - 6,32; Мас.частка лактози - 4,9%; СР - 6,45%.
Вода питна	ДСан.Пін2.2.4- 171-10		

Характеристики якості товарної упаковки та пакувальних матеріалів

В наш час рідко можна зустріти хлібобулочні вироби без упаковки адже з плином часу стало зрозуміло необхідність захисту готової продукції від навколишніх загроз і остаточно закріпилось під час пандемії коронавірусу. Для виробів дієтичного та оздоровчого харчування упаковка має велике значення оскільки їх рекомендований термін зберігання досить невеликий (в середньому 16 годин). Правильно підібрана упаковка допоможе не тільки збільшити привабливість виробу, а збереже його якісні властивості при зберіганні.

Таблиця 3.8 – Характеристика якості пакувальних матеріалів

Показник	Вид пакувального матеріалу		
	ПП	ПВХ	ПЕВТ
Щільність,г/ см ³	0,9	1,2-1,6	0,92
Прозорість	Дуже добра	Дуже добра	Добра
Глянець	Дуже добрий	Дуже добрий	Майже відсутня
Можливість зварювання	Дуже добра	Проблемати чна	Дуже добра
Можливість стерилізації сухим повітрям	є	Відсутня	Відсутня

Продовження таблиці 3.8

Зберігання хліба без порушення цілісності упаковки	є	є	Відсутня
Можливість нанесення принту	є	Відсутня	є
Можливість упаковки гарячого хліба	є	Відсутня	Відсутня

4. ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Булочка діабетична з фруктозою	Хлібець покращений зі шротом льону	Хліб Ахлоридний
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4588:2006	ДСТУ 4588:2006	ДСТУ-П 4588:2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G _в	0,2	0,5	0,2
Масова частка вологи, %, не більше	W _в	39,0	43,0	44,0
Пористість, % не менше	П	-	68,0	-
Кислотність, град, не більше	К	3,0	3,0	3,0
Розміри виробів:				
довжина, мм		140	180	120
ширина, мм		140	180	120
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне вищ/с	G _б	100,0	97,0	-
Борошно пшеничне І/с	G _б	-	-	100,0
Дріжджі пресовані	G _{др}	3,0	3,0	2,0
Сіль кухонна	G _с	1,5	1,5	-
Цукор білий	G _ц	-	3,0	-
Фруктоза	G _ф	6,0	-	-
Маргарин столовий	G _{м.с}	4,0	-	-
Яйця на змащування	G _я	1,2	-	-
Кунжут	G _к	1,0	-	-
Клейковина	G _{кл}	-	3,0	-
Олія соняшникова	G _о	-	2,0	-
Шрот насіння льону	G _ш	-	7,5	-

Продовження таблиці 4.1

Аскорбінова кислота	$G_{ак}$	-	0,005	-
Сироватка молочна	$G_{см}$	-	-	2,75
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість тіста, %	W_T	39,2	43,5	44,2
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_m	1,0	1,5	1,5
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	20-30	30-50	20-30
Тривалість випікання, хв	τ_e	18	22	18
Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні Позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Булочка діабетична з фруктозою	Хлібець покращений зі шротом льону	Хліб Ахлоридний
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Плановий вихід, %	V_x	134,0	143,0	124,0

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку продуктивності підприємства та побудови графіка роботи печей обчислюємо їх продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год.

В цеху встановлені ротаційні печі марки LIDER 250S (740x980см) з максимальною кількістю листів на вагонетці - 16. Ротаційні печі Лідер характеризуються такими особливостями як ергономічне розподілення тепла в пекарній камері, правильна циркуляція повітря та висока продуктивність при невеликих габаритних розмірах, що зручно для встановлення у супермаркетах, міні-пекарнях та невеликих цехах.

ПЕРЕВАГИ: економне використання енергії при випічці; різноманітність енергоносіїв для споживання; можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів (подових, фірмових або на деках); регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється вручну або в залежності від вимог технологічного процесу.

Кількість виробів по довжині листа, $N_{\text{д}}^{\text{л}}$ шт., розраховують за формулою(5.1):

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{L-a}{l+a},$$

де L l – довжина листа, мм; l – довжина або ширина виробу, мм (по довжині листа). Кількість виробів по ширині та довжині листа округлюють до цілого числа в меншу сторону (відкидають цифри після коми).

Кількість виробів по ширині листа, $n_{\text{ш}}^{\text{л}}$ шт., розраховують за формулою(5.2):

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B-a}{b+a},$$

де B l - ширина листа, мм; b - ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа); a – проміжок між виробами, мм

У шафових печах вироби випікають на листах, розташованих на візку. В печі марки LIDER 250S кількість листів – 16. Продуктивність шафової печі $P_{\text{год}}$, кг/год, розраховують за формулою(5.3):

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} * N_{\text{д}}^{\text{л}} * n_{\text{ш}}^{\text{л}} * 0,1 * 60}{\tau_{\text{вип}} + 5},$$

де – кількість листів на візку шафової печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); – кількість виробів по довжині листа, шт.; – кількість виробів по ширині листа, шт.; g – маса виробу, кг; $\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв; 5 – час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв.

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою(5.4):

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * 23,$$

де 23 – час роботи печі;

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

Розрахунок продуктивності печі LIDER 250S для булочки діабетичної з фруктозою 0,2 кг

Булочка діабетична з фруктозою готується періодичним способом з борошна пшеничного вищого сорту, випікається в ротаційній печі 250S , розміри листа 740x980см. Розмір хліба приймаємо 140*140 мм.

Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі $n_{ш}^л$, шт. за формулою(5.2):

$$n_{ш}^л = \frac{740-20}{140+20} = 4,5 = 4 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 шт.

Розрахуємо кількість рядів виробів по довжині поду печі $N_{д}^л$, шт., знаходимо за формулою(5.1):

$$N_{д}^л = \frac{980-20}{140+20} = 6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 шт.

Знаходимо продуктивність печі за годину, кг/год за формулою(5.3):

$$P_{год.} = \frac{16*4*6*0,2*60}{18+5} = 200,34 \text{ кг}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою(5.4):

$$P_{доб.} = 200,34*23 = 4608 \text{ кг}$$

За розрахунками годинна продуктивність печі для булочки діабетичної з фруктозою – 200,34 кг/год, добова продуктивність печі – 4608 кг .

Розрахунок продуктивності печі LIDER 250S для хлібця покращеного зі шротом льону масою 0,5 кг.

Хлібець покращений зі шротом льону готується періодичним способом із борошна пшеничного вищого сорту, випікається в ротаційній печі LIDER 250S , розміри листа 740x980см. Розмір хліба приймаємо 180*180 мм.

Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі $n_{ш}^л$, шт. за формулою(5.2):

$$n_{ш}^л = \frac{740-20}{180+20} = 3,6 = 3 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт.

Розрахуємо кількість рядів виробів по довжині поду печі $N_{д}^л$, шт., знаходимо за формулою(5.1):

$$N_{д}^л = \frac{980-20}{180+20} = 4,8 = 4 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 шт.

Знаходимо продуктивність печі за годину, кг/год за формулою(5.3):

$$P_{год.} = \frac{16*3*4*0,5*60}{22+5} = 213,33 \text{ кг}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою(5.4):

$$P_{доб.} = 213,33*23 = 4906,59 \text{ кг}$$

За розрахунками годинна продуктивність печі для хлібця покращеного зі шротом льону становить 213,33 кг/год, добова продуктивність печі – 4906,59 кг/доб.

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

5.1 Розрахунок пофазних рецептур.

Вологість тіста W_T приймають залежно від вологості готового виробу, а саме:

$$W_T = W_x + n, \quad (5.1)$$

де W_x – вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %;

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

Для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг включно $n=0,2$ %; від 0,2 до 0,5 кг включно $n=0,5$ %; понад 0,5 кг $n=1$ %, для дрібноштучних виробів $n=0$ %, для житнього та житньо-пшеничного хліба $n=1$ %.

Вихід тіста G_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_T}, \quad (5.2)$$

де $\sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}}$ – загальна кількість сухих речовин всієї сировини, кг;

W_T – вологість тіста, %

Загальну масу води в тісті G_B , кг, обчислюємо за формулою:

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

де $\sum G_{\text{сир}}$ – загальна кількість всієї сировини за рецептурою, кг.

Масу р-ну солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (5.4)$$

де G_c – кількість солі за рецептурою, кг;

C_c – концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначаємо, виходячи з густини розчину солі за таблицями.

$$\rho = 1200 \text{ кг/м}^3 \rightarrow C_c = 26 \%$$

Масу води, що вноситься з розчином солі $G_B^{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_c, \quad (5.5)$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії (дріжджі:вода) у співвідношенні 1:3.

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:3}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3, \quad (5.6)$$

де $G_{\text{др}}$ – маса дріжджів у суспензії, кг

Масу води, що вноситься з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с}}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} \quad (5.7)$$

Загальна маса води, що залишається на замішування тіста - маса води в тісто, G_B^T , кг, крім тієї, яка вноситься з розчином солі, дріжджовою суспензією:

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

$$G_B^T = G_B - G_B^{p.c} - G_B^{m.c} - G_B^{m.з} G_B^{др.с} - G_B^{сopб.} \quad (5.8)$$

Розрахунок пофазної рецептури булочки діабетичної з фруктозою,
масою 0,2 кг

Таблиця 5.1 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для
виробництва булочки діабетичної з фруктозою масою 0,2 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пш. вищого с.	100,0	14,5	85,5
Дріжджі інстантні	3,0	4,0	2,88
Сіль кухонна	1,5	0,25	1,49
Фруктоза	6,0	0,15	5,99
Маргарин столовий	4,0	16,5	3,34
Яйця (на змащування)	1,2	-	-
Кунжут	1,0	-	-
Всього	114,5	-	99,2

Яйця та кунжут ідуть на оброблення тістових заготовок перед посадкою в піч.

Вологість тіста W_m , кг, розраховують за формулою(5.1):

Вологість виробу 39,0 %.

$$W_T = 39,0 + 0,2 = 39,2 \%$$

Вихід тіста обчислюємо за формулою(5.2):

$$G_T = \frac{99,2 * 100}{100 - 39,2} = 163,16 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = 163,16 - 114,5 = 48,66 \text{ кг}$$

Масу розчину солі розраховуємо за формулою(5.4):

$$Gr. c = \frac{1,50 * 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води що вноситься в тісто з розчином солі, обчислюємо за формулою(5.5):

$$G_B^{p.c} = Gr. c - G_c$$

$$G_B^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

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

Масу води що залишилася на приготування тіста. обчислюємо за формулою(5.6):

$$G_B^T = 48,66 - 4,27 = 44,39 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2 — Пофазна рецептура приготування тіста для булочки діабетичної з фруктозою масою 0,2 кг

Сировина за рецептурою	Всього, кг	Тісто	На оброблення
Борошно пш. вищого с.	100,0	99,0	1
Дріжджі інстантні	3,0	3,0	-
Сольовий розчин	5,77	5,77	-
Фруктоза	6,0	6,0	-
Маргарин столовий	4,0	4,0	-
Яйця (на змащування)	-	-	1,2
Кунжут	-	-	1,0
Вода	44,39	44,39	-
Всього	163,16	162,1 6	3,2

Яйця та кунжут ідуть на оброблення тістових заготовок перед посадкою в піч.

Розрахунок пофазної рецептури хлібця покращеного зі шротом льону,
масою 0,5 кг

Таблиця 5.3 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для виробництва хлібця покращеного зі шротом льону масою 0,5 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно вищого сорту	97,0	14,5	82,93
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,5	0,25	1,49
Цукор білий	3,0	0,15	2,99
Клейковина	3,0	10,0	2,7
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,99
Шрот льону	7,5	13,0	6,52
Аскорбінова кислота	0,005	-	0,005
Разом	117,005	-	99,4

Вологість тіста W_m , кг, розраховують за формулою(5.1):

Вологість виробу 43,0%.

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

Вихід тіста розраховуємо за формулою, кг(5.2):

$$G_T = \frac{99,4 * 100}{100 - 43,5} = 175,93 \text{ кг}$$

Загальна кількість води в тісті, кг розраховуємо за формулою(5.3):

$$G_B^T = 175,93 - 117,005 = 58,925 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою(5.4):

$$G_{p.c} = \frac{1,5 * 100}{26} = 5,7 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з сольовим розчином $G_B^{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою(5.5):

$$G_B^{p.c} = 5,7 - 1,5 = 4,2 \text{ кг}$$

Масу води, яка вноситься у дисперговану фазу, кг розраховуємо за формулою(5.6):

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

$$G_{д.ф}^B = G_B - G^B \text{ р. с, кг}$$

$$G_{д.ф}^B = 58,925 - 4,2 = 54,725 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування диспергованої фази, визначаємо за формулою(5.7):

$$G_{д.ф}^б = \frac{54,725(100-55)+3(75-55)+5,7(74-55)+3(0,15-55)+2(0,2-55)}{55-14,5} = 58,33 \text{ кг}$$

Масу диспергованої фази розраховуємо за формулою(5.8):

$$G_{д.ф} = G_{д.ф}^б + G_B + G_{др} + G_c + G_{ц} + G_o, \text{ кг}$$

$$G_{д.ф} = 58,33 + 58,925 + 3 + 1,5 + 3 + 2 = 126,75 \text{ кг}$$

Маса борошна, яке треба внести під час замішування тіста, визначаємо за формулою(5.9):

$$G_{т_б}^T = G_{т_б} - G_{д.ф}^б, \text{ кг}$$

$$G_{т_б}^T = 97 - 58,33 = 38,67 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4 — Пофазна рецептура приготування тіста для хлібця покращеного зі шротом льону масою 0,5 кг

Сировина за рецептурою	Всього о, кг	Диспергован а фаза	Тіст о
Борошно вищого сорту	97,0	58,33	38,67
Дріжджі пресовані	3,0	3,0	-
Розчин солі	5,7	5,7	-
Цукор білий	3,0	3,0	-
Клейковина	3,0	-	3,0
Олія соняшникова	2,0	2,0	-
Шрот насіння льону	7,5	-	7,5
Аскорбінова кислота	0,005	-	0,005
Диспергована фаза	-	-	126,75
Вода	54,725	54,725	-
Разом	175,92	126,75	175, 92

Розрахунок пофазної рецептури хліба Ахлоридного, масою 0,2 кг

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

Таблиця 5.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для виробництва хліба ахлоридного масою 0,2 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне І с.	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані хлібопекарські	2,0	75,0	0,5
Сироватка молочна	2,75	95,0	0,275
Разом :	104,75	-	86,61

Вологість тіста W_m , кг, розраховують за формулою(5.1):

Вологість виробу 44%.

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

Вихід тіста розраховуємо за формулою(5.2), кг:

$$G_T = \frac{86,275 * 100}{100 - 44,2} = 158,8 \text{ кг}$$

Загальна кількість води в тісті, кг розраховуємо за формулою(5.3):

$$G_B^T = 158,8 - 104,75 = 54,05 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}$, кг, розраховуємо за формулою(5.4):

$$G_{др.с} = G_{др} + G_{др} * 3, \text{ кг}$$

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

Масу води у дріжджовій суспензії $G_{др.с}$, кг, розраховуємо за формулою(5.5):

$$G_{др.с}^B = G_{др.с} - G_{др}, \text{ кг}$$

$$G_{др.с}^B = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Маса борошна, яка вносить для приготування КМКЗ, кг(5.6):

$$G_{КМКЗ}^6 = \frac{G_{КМКЗ\%}(100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_6}, \text{ кг}$$

$$G_{КМКЗ}^6 = \frac{8(100 - 65)}{100 - 14,5} = 3,275 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування КМКЗ, кг(5.7):

$$G_{КМКЗ}^B = G_{КМКЗ\%} - G_{КМКЗ}^6, \text{ кг}$$

$$G_{КМКЗ}^B = 8 - 3,275 = 4,725 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, визначаємо за формулою, кг(5.8):

$$G_T^B = G_{заг}^B - G_{розч}^B, \text{ кг}$$

$$G_T^B = 54,05 - 4,725 - 6 = 49,32 \text{ кг}$$

Таблиця 5.6 — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба ахлоридного масою 0,2 кг

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

Сировина за рецептурою	Всього, кг	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне І с.	100,0	3,275	96,725
Дріжджова суспензія	8,0	-	8,0
Молочна сироватка	2,75	-	2,75
КМКЗ	-	-	8,0
Вода	54,05	4,725	49,32
Разом	164,80	8,0	164,80

5.2 Розрахунок виходу виробів

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

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{o\bar{o}p} + Z_{yn} + Z_{y\bar{u}k\bar{l}} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{шт} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.9)$$

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);

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

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

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

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

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

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

Розрахунок виходу булочки діабетичної з фруктозою

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

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{op} \cdot W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (5.10)$$

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

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

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 3 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,25 + 6 \cdot 0,15 + 4 \cdot 16,5}{114,5} = 15,21\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{cup}(100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K, \quad (5.11)$$

де G_{cup} — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг; K - маса сировини на обробку та включення, кг.

$$G_m = \frac{114,5 \cdot (100 - 15,21)}{(100 - 39,2)} + 1 = 159,68 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\bar{o}}$, кг:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}}(100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m}, \quad (5.12)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,02(100 - 14,5)}{100 - 39,2} = 0,028 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp^i})}{100 - W_m}, \quad (5.13)$$

де W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$B_m = \frac{0,04(100 - 29,69)}{100 - 39,2} = 0,046 \text{ кг}$$

Вологість відходів, %:

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100}, \quad (5.14)$$

$$W_{cp^i} = \frac{159,68 \cdot 39,2 + 100 \cdot 14,5}{159,68 + 100} = 29,69 \%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\bar{o}p}$, кг:

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p} \cdot 0,95 \cdot (G_{cup} - g_{\bar{o}p}) \cdot (100 - W_{cup})}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100}, \quad (5.15)$$

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{0,02 \cdot 0,95 \cdot (114,5 - 0,8) \cdot (100 - 15,77)}{1,96 \cdot (100 - 39,2) \cdot 100} = 0,0055 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{\bar{o}bp}$, кг:

$$Z_{\bar{o}bp} = \frac{g_p(W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m}, \quad (5.16)$$

$$Z_{\bar{o}bp} = \frac{0,8 \cdot (39,2 - 14,5)}{100 - 39,2} = 0,325 \text{ кг}$$

Затрати від упікання Z_{yn} , кг:

$$Z_{yn} = \frac{g_{yn}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{\bar{o}bp})]}{100}, \quad (5.17)$$

$$Z_{yn} = \frac{7[159,68 - (0,028 + 0,046 + 0,0055 + 0,325)]}{100} = 11,36 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні Z_{ukl} , кг:

$$Z_{ukl} = \frac{g_{ukl}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn})]}{100}, \quad (5.18)$$

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

$$z_{ykl} = \frac{0,7[159,68 - (0,404 + 11,36)]}{100} = 1,05 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, z_{yc} , кг:

$$z_{yc} = \frac{g_{yc} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl})]}{100}, \quad (5.19)$$

$$z_{yc} = \frac{4[159,68 - (11,764 + 1,05)]}{100} = 6,99 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, B_{umt} , кг:

$$B_{umt} = \frac{g_{umt} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc})]}{100}, \quad (5.20)$$

$$B_{umt} = \frac{0,4[159,68 - (12,814 + 6,99)]}{100} = 0,77 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{umt})]}{100}, \quad (5.21)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02[159,68 - (19,804 + 0,77)]}{100} = 0,048 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{\bar{o}p}$, кг:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{umt} + B_{кр})]}{100}, \quad (5.22)$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,02[159,68 - (20,974 + 0,048)]}{100} = 0,028 \text{ кг}$$

Вихід виробів, B_x , кг:

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{umt} + B_{кр} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.23)$$

$$B_x = 159,68 - 21,28 = 136,4 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 - Вихідні дані для розрахунку виходу булочки діабетичної з фруктозою

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення
Вихід тіста	q, %		159,68

Продовження таблиці 5.7

Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	Δq_b , % до маси борошна	0,02	V_b	0,028
Втрати борошна і тіста при приготуванні на густих опарах	Δq_t , % до маси борошна	0,04	V_t	0,046
Витрати СР на бродіння за приготування тіста на густих опарах	$q_{бр}$, % до СР борошна	0,02	$Z_{бр}$	0,006
Витрати борошна під час оброблення тіста	$q_{обр}$, % до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,325
Витрати на упікання	$q_{уп}$, % до маси тіста	7	$Z_{уп}$	11,36
Витрати під час укладання гарячого хліба	$q_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,05
Витрати під час усихання хліба	$q_{усих}$, % до маси гарячого хліба	4	$Z_{ус}$	6,99
Витрати з крихтами і ломом	$q_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,048
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$q_{шт}$, % до маси гарячого хліба	0,4	$V_{шт}$	0,77

Продовження таблиці 5.7

Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,028
----------------------------	---------------------------------	------	----------	-------

Таблиця 5.8 - Вихідні дані для розрахунку виходу хлібця покращеного зі шротом льону

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	
Вихід тіста	$q, \%$		177,34	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	$\Delta q_б, \%$ до маси борошна	0,03	$V_б$	0,026
Втрати борошна і тіста при приготуванні на густих опарах	$\Delta q_т, \%$ до маси борошна	0,04	$V_т$	0,062
Витрати СР на бродіння за приготування тіста на густих опарах	$q_{бр}, \%$ до СР борошна	0,03	$Z_{бр}$	0,005
Витрати борошна під час оброблення тіста	$q_{обр}, \%$ до маси борошна	0,7	$Z_{обр}$	0,41
Витрати на упікання	$q_{уп}, \%$ до маси тіста	6	$Z_{уп}$	11,75
Витрати під час укладання гарячого хліба	$q_{укл}, \%$ до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,12

Продовження таблиці 5.8

Витрати під час усихання хліба	$q_{\text{усих}}$, % до маси гарячого хліба	4	$Z_{\text{ус}}$	6,5
Витрати з крихтами і ломом	$q_{\text{кр}}$, % до маси борошна	0,02	$V_{\text{кр}}$	0,049
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$q_{\text{шт}}$, % до маси гарячого хліба	0,4	$V_{\text{шт}}$	0,82
Втрати від переробки браку	$q_{\text{бр}}$, % до маси борошна	0,02	$V_{\text{бр}}$	0,035

Таблиця 5.9 - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба ахлоридного

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	
Вихід тіста	q , %		160,1	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	$\Delta q_{\text{б}}$, % до маси борошна	0,02	$V_{\text{б}}$	0,02
Втрати борошна і тіста при приготуванні на густих опарах	$\Delta q_{\text{т}}$, % до маси борошна	0,05	$V_{\text{т}}$	0,06
Витрати СР на бродіння за приготування тіста на густих опарах	$q_{\text{бр}}$, % до СР борошна	0,02	$Z_{\text{бр}}$	0,0045

Продовження таблиці 5.9

Витрати борошна під час оброблення тіста	$q_{обр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,7	$Z_{обр}$	0,39
Витрати на упікання	$q_{уп}, \% \text{ до маси тіста}$	8	$Z_{уп}$	10,9
Витрати під час укладання гарячого хліба	$q_{укл}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,7	$Z_{укл}$	1,04
Витрати під час усихання хліба	$q_{усих}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	4	$Z_{ус}$	5,8
Витрати з крихтами і ломом	$q_{кр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,03	$B_{кр}$	0,044
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$q_{шт}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,4	$B_{шт}$	0,69
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,02	$B_{бр}$	0,031

Таблиця 5.10 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Булочка діабетична з фруктозою	163,16	136,4	134,0
Хлібець покращений зі шротом льону	175,92	144,1	143,0
Хліб Ахлоридний	164,80	126,2	124,0

5.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів Тісто в цеху замішується у тістомісильних машинах Kumkaya SP 250M. КМКЗ готують в заварювальній машині ХЗМ-300.

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном E_m за формулою(5.24):

$$E_m = \frac{e_m \times V_d}{100},$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_d – геометричний об'єм діжі, дм³

Завантаження діжі борошном для булочки діабетичної з фруктозою E_m за формулою(5.24):

$$E_m = \frac{30 \times 250}{100} = 75$$

Зантаження діжі борошном для хлібця покращеного зі шротом льону E_m за формулою(5.24):

$$E_m = \frac{30 \times 250}{100} = 75$$

Завантаження діжі борошном для хліба ахлоридного E_m за формулою(5.24):

$$E_m = \frac{35 \times 250}{100} = 87,5$$

Коефіцієнт перерахунку для пофазної рецептури розраховують за формулою(5.25):

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100},$$

Коефіцієнт перерахунку для булочки діабетичної з фруктозою розраховують за формулою(5.25):

$$K_{діж} = \frac{75}{100} = 0,75$$

Коефіцієнт перерахунку для хлібця покращеного зі шротом льону розраховують за формулою(5.25):

$$K_{діж} = \frac{75}{100} = 0,75$$

Коефіцієнт перерахунку для хліба ахлоридного розраховують за формулою(5.25):

$$K_{діж} = \frac{87,5}{100} = 0,875$$

Зантаження заварювальної машини борошном для КМКЗ на приготування хліба Ахлоридного E_m за формулою(5.26):

$$E_m = \frac{35 \times 300}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку для КМКЗ розраховують за формулою(5.27):

$$K_{діж} = \frac{105}{100} = 1,05$$

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

Зантаження заварювальної машини борошном для диспергованої фази на приготування хлібця покращеного зі шротом льону(5.28):

$$E_m = \frac{30 \times 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку для диспергованої фази розраховують за формулою(5.29):

$$K_{діж} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Таблиця 5.11 Виробнича рецептура булочки діабетичної з фруктозою

Сировина за рецептурою	На оброблення
Борошно вищ.с	75,0
Дріжджі інстантні	2,25
Сіль кухонна	1,125
Фруктоза	4,5
Маргарин столовий	3,0

Таблиця 5.12 Виробнича рецептура хлібця покращеного зі шротом льону

Сировина за рецептурою	На оброблення
Борошно вищ.с	29,0025
Клейковина	2,25
Шрот насіння льону	5,625
Аскорбінова кислота	0,00375
Диспергована фаза	114,075

Таблиця 5.13 Виробнича рецептура хліба ахлоридного

Сировина за рецептурою	На оброблення
Борошно І с.	87,5
Дріжджі пресовані	1,75
Молочна сироватка	2,4
КМКЗ	8,4

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (5.30)$$

де $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг; $G_{уп}$ – упікання, %; $G_{ус}$ – усихання, %.

Маса шматку тістової заготовки для булочки діабетичної з фруктозою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7)(100 - 4)} = 0,22 \text{ кг}$$

Маса шматку тістової заготовки для хлібця покращеного зі шротом льону:

$$n_{шм}^m = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7)(100 - 4)} = 0,56 \text{ кг}$$

Маса шматку тістової заготовки для хліба Ахлоридного:

$$n_{шм}^m = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7)(100 - 4)} = 0,22 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування закваски $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta} (t_{нф} - t_{\delta})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n, \quad (5.31)$$

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

$$t_e^{нф} = 35 + \frac{3,275 \cdot 1,257(35 - 20)}{4,725 \cdot 4,19} + 2 = 38,04 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

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

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} \cdot c_6 + G_8^{нф} \cdot c_8}{G_{нф}}, \quad (5.32)$$

де $G_6^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_8^{нф}$ — кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ — кількість опари, кг; c_6 і c_8 — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{3,275 \cdot 1,257 + 2,128 \cdot 4,19}{8} = 1,63$$

Таблиця 5.14 Технологічні параметри приготування виробів

Технологічні параметри	Одиниці вимірювання	КМКЗ	Тісто для булочки діабетичної з фруктозою	Тісто для хлібця покращеного зі шротом льону	Тісто для хліба ахлоридного
Початкова температура	°С	35	28	28	28
Кінцева кислотність	град	20-25	4	4	5
Вологість	%	65	39,2	43,5	44,2
Тривалість бродіння	год	8-24	1,0	1,5	1,5
Маса шматків тіста	кг	-	0,22	0,56	0,22
Тривалість вистоювання	хв	-	20-30	30-50	20-30
Температура у вистійній шафі	°С	-	35-40	35-40	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	80-85	80-85	80-85
Тривалість випікання	хв	-	18	22	18
Температура у пекарній камері	°С	-	180-210	180-260	180-210

5.4 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Витрати борошна $G_{\bar{o}}$, кг, визначають за формулою

$$G_{\bar{o}}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x \quad (5.33)$$

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту $G_{\bar{o}}^c$, кг/100 кг борошна за формулою:

$$G_{\bar{o}}^c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{\bar{o}}^c}{100} \quad (5.34)$$

де $G_{\bar{o}}^c$ - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{\text{сир}}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна $G_{\bar{o}}$, кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{\text{сир}}$, кг/100 кг борошна, за формулою:

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{\text{сир}}}{100} \quad (5.35)$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати на товарну сіль $C_{c.m}$, кг на 100 кг борошна, за формулою:

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.36)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.m}$, кг, становитимуть

$$G_{c.m} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{c.m}}{100}, \quad (5.37)$$

Витрати сировини за добу, $G_{\bar{o}}^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = G_{\text{сир}}^{\text{год}} \cdot \tau_{в.н}, \quad (5.38)$$

де $\tau_{в.н}$ – тривалість роботи печі, год.

Розрахунок витрат сировини для булочки діабетичної з фруктозою
Витрати борошна розраховуємо по формулі.

$$G_{\bar{o}}^{\text{год}} = \frac{200,34 \times 100}{134,0} = 149,51 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати іншої сировини розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{149,51 \times 3,0}{100} = 4,49 \text{ кг/год}$$

$$G_c^{\text{год}} = \frac{149,51 \times 1,5}{100} = 2,24 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{\text{фрук}}^{\text{год}} = \frac{149,51 \times 6,0}{100} = 8,97 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{марг}}^{\text{год}} = \frac{149,51 \times 4,0}{100} = 5,98 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{яйця}}^{\text{год}} = \frac{149,51 \times 1,2}{100} = 1,79 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{кун.ж}}^{\text{год}} = \frac{149,51 \times 1,0}{100} = 1,49 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.39) на товарну сіль:

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

Витрати товарної солі за годину за формулою становитимуть

$$G_{\text{с.т}}^{\text{год}} = \frac{149,51 \cdot 1,52}{100} = 2,27 \text{ кг.}$$

Визначаємо добові витрати сировини, для булочки діабетичної з фруктозою за формулою (5.40):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 149,51 \cdot 23 = 3438,73 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 4,49 \cdot 23 = 103,27 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.}}^{\text{доб}} = 2,24 \cdot 23 = 51,52 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.тов}}^{\text{доб}} = 2,27 \cdot 23 = 52,51 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{фрук}}^{\text{доб}} = 8,97 \cdot 23 = 206,31 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{марг}}^{\text{доб}} = 5,98 \cdot 23 = 137,54 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{яйця}}^{\text{доб}} = 1,79 \cdot 23 = 41,17 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{кун.ж}}^{\text{доб}} = 1,49 \cdot 23 = 34,27 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для хлібця покращеного зі шротом льону
Витрати борошна розраховуємо по формулі.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{142,22 \times 100}{143,0} = 99,45 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати іншої сировини розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{99,45 \times 3,0}{100} = 2,98 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{с}}^{\text{год}} = \frac{99,45 \times 1,5}{100} = 1,49 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{год}} = \frac{99,45 \times 3,0}{100} = 2,98 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{кл}}^{\text{год}} = \frac{99,45 \times 3,0}{100} = 2,98 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{олія}}^{\text{год}} = \frac{99,45 \times 2,0}{100} = 1,98 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{шрот}}^{\text{год}} = \frac{99,45 \times 7,5}{100} = 7,46 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{AK}^{год} = \frac{99,45 \times 0,005}{100} = 0,0049 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою на товарну сіль

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

Витрати товарної солі за годину за формулою становитимуть

$$G_{с.т}^{год} = \frac{99,45 \cdot 1,52}{100} = 1,51 \text{ кг.}$$

Визначаємо добові витрати сировини, для хлібця покращеного зі шротом льону за формулою:

$$G_{б}^{доб} = 99,45 \cdot 23 = 2287,35 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др.}^{доб} = 2,98 \cdot 23 = 68,54 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с}^{доб} = 1,49 \cdot 23 = 34,27 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.т}^{доб} = 1,51 \cdot 23 = 34,73 \text{ кг/доб}$$

$$G_{ц}^{доб} = 2,98 \cdot 23 = 68,54 \text{ кг/доб}$$

$$G_{клей}^{доб} = 2,98 \cdot 23 = 68,54 \text{ кг/доб}$$

$$G_{олія}^{доб} = 1,98 \cdot 23 = 45,54 \text{ кг/доб}$$

$$G_{шрот}^{доб} = 7,46 \cdot 23 = 171,58 \text{ кг/доб}$$

$$G_{AK}^{доб} = 0,0049 \cdot 23 = 0,113 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для хліба ахлоридного

Витрати борошна розраховуємо по формулі.

$$G_{б}^{год} = \frac{250,43 \times 100}{124} = 201,96 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати іншої сировини розраховуємо за формулою:

$$G_{др}^{год} = \frac{201,96 \times 2,0}{100} = 4,04 \text{ кг/год}$$

$$G_{мол.с}^{год} = \frac{201,96 \times 2,75}{100} = 5,55 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини, для хліба ахлоридного за формулою:

$$G_{б}^{доб} = 201,96 \cdot 23 = 4645,08 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др.}^{доб} = 4,04 \cdot 23 = 92,92 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с}^{доб} = 5,55 \cdot 23 = 127,65 \text{ кг/доб}$$

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

Таблиця 5.15 — Добові витрати сировини на хлібокомбінаті

Назва сировини	Було чка діабетична з фруктозою	Хлібець покращений зі шротом льону	Хліб Ахлоридний	Ра зом, кг
Борошно пшеничне першого сорту	-	-	4645,08	4645,08
Борошно пшеничне вищого сорту	3438,73	2287,35	-	5726,08
Дріжджі пресовані	103,27	68,54	92,92	264,73
Сіль кухонна	51,52	34,27	-	85,79
Цукор білий	-	68,54	-	68,54
Фруктоза	206,31	-	-	206,31
Маргарин столовий	137,54	-	-	137,54
Яйця (на обр.)	41,17	-	-	41,17
Кунжут	34,27	-	-	34,27
Олія соняшникова	-	45,54	-	45,54
Клейковина	-	68,54	-	68,54
Шрот насіння льону	-	171,58	-	171,58
Аскорбінова кислота	-	0,113	-	0,113
Сироватка молочна	-	-	127,65	127,65

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

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

Таблиця 6.1 — Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Норма запасу, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	5726,08	У мішках	5-7	5	28,63
Борошно пшеничне першого сорту	4645,08	У мішках	5-7	5	23,23
Цукор білий	68,54	У мішках	15	5	0,34
Маргарин столовий	137,54	В ящиках	5	5	0,69
Фруктоза	206,31	В пачках	15	15	3,09
Дріжджі	264,73	В ящиках	3	3	0,79
Сіль кухонна харчова	85,79	В мішках	15	15	1,28
Кунжут	34,27	В пачках	10-30	10	0,34
Яйця курячі	41,17	В ящиках	10	10	0,41
Олія соняшникова	45,54	В бочках	15	15	0,68
Клейковина	68,54	В мішках	15	15	1,03
Шрот насіння льону	171,58	В пачках	10-30	10	1,71
Аскорбінова кислота	0,113	В пачках	15	15	0,002
Сироватка молочна	127,65	В бідонах	3	3	0,38

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

Для зберігання сировини: дріжджі, маргарин, яйця та молочна сироватка розраховуємо необхідну площу холодильних камер (F_c), m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau_z}{q_{сер}} \times \mu \quad (6.1)$$

де $G_{доб}$ — витрати сировини за добу, т; τ_z — норма запасу сировини, діб
 $q_{сер}$ — середнє навантаження на $1m^2$, kg/m^2 .

μ — коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu = 1,85$, для іншої сировини $\mu = 1,5$)

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів:

$$F_{др} = \frac{0,79}{0,54} \cdot 1,5 = 2,19 m^2$$

Розрахунок холодильної камери для зберігання маргарину:

$$F_{марг} = \frac{0,69}{0,4} \cdot 1,5 = 2,59 m^2$$

Розрахунок холодильної камери для зберігання яєць:

$$F_{яєць} = \frac{0,41}{0,3} \cdot 1,5 = 2,05 m^2$$

Розрахунок холодильної камери для зберігання молочної сироватки:

$$F_{мол.с} = \frac{0,38}{0,3} \cdot 1,5 = 1,9 m^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{ХОЛ.К.ЗАГ} = 2,19 + 2,59 + 2,05 + 1,9 = 8,73 m^2$$

Площу холодильної камери приймаємо $10 m^2$.

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (6.2):

Для солі кухонної:

$$F_c = \frac{1,28}{0,8} \cdot 1,5 = 2,4 m^2$$

Для цукру:

$$F_{м.с} = \frac{0,34}{0,8} \cdot 1,5 = 0,64 m^2$$

Для фруктози:

$$F_{м.з} = \frac{3,09}{0,8} \cdot 1,5 = 5,79 m^2$$

Для кунжуту:

$$F_я = \frac{0,34}{0,8} \cdot 1,5 = 0,64 m^2$$

Для олії:

$$F_o = \frac{0,68}{0,66} \cdot 1,5 = 1,54 m^2$$

Для клейковини:

$$F_{кв} = \frac{1,03}{0,8} \cdot 1,5 = 1,93 m^2$$

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

Для шроту льону:

$$F_{n.k} = \frac{1,71}{0,8} \cdot 1,5 = 3,2 \text{ м}^2$$

Для аскорбінової кислоти:

$$F_{сорб} = \frac{0,002}{0,8} \cdot 1,5 = 0,004 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу:

$$F_{заг}^c = 2,4 + 0,64 + 5,79 + 0,64 + 1,54 + 1,93 + 3,2 + 0,004 = 16,144 \text{ м}^2$$

Площу складу для тарного зберігання сировини приймаємо 17м².

6.1 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.

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. Розраховуємо площу приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів:

Площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки булочки діабетичної з фруктозою(4.2):

$$F = P_{доб} \cdot (10 \dots 12), \text{ м}^2$$

$$F_1 = 4,61 \cdot 10 = 46,1 \text{ м}^2$$

Площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібця покращеного зі шротом льону:

$$F_2 = 3,27 \cdot 10 = 32,7 \text{ м}^2$$

Площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хліба ахлоридного:

$$F_3 = 5,76 \cdot 10 = 57,6 \text{ м}^2$$

Загальна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки виробів:

$$F_{заг} = \sum [F_1 F_2 F_3], \text{ м}^2$$

$$F_{заг} = 46,1 + 32,7 + 57,6 = 136,4 \text{ м}^2$$

Загальну площу приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі - 137 м².

Розраховуємо площу експедиції, що складає біля 20 % від загальної площі, визначеної раніше(4.3):

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

$$E = \frac{F_{\text{заг}} * 20}{100}, \text{ м}^2$$

$$E = \frac{137 * 20}{100} = 27,4 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції 28 м².

В експедиції знаходяться такі підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 100 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника, Приймаємо що на підприємстві 3 працівника у відділі замовлень, 3*4 = 12 м²; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника, приймаємо що на підприємстві 2 комірники, 4*2 = 8 м²; вантажників – за нормами 6 м² на одного вантажника. Приймаємо що на підприємстві 8 вантажників, відповідно 6*8 = 48 м² кімната; кімната водіїв – 20 м².

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства, менше 46 т/добу – один отвір. Ширина зазначеного отвору повинна бути не менше 2,0 м.

Розраховуємо загальну площу експедиції:

$$E_{\text{заг}} = \sum [F1 F2 F3 \dots], \text{ м}^2$$

$$E_{\text{заг}} = 28 + 25 + 100 + 4 + 12 + 4 + 4 + 8 + 6 + 48 + 20 = 259,0 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції 259 м².

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

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів N , шт, розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_{\delta}^{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\delta}}, \quad (7.1)$$

де $G_{\delta}^{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т; V_{δ} — ємкість одного бункера, т.

Добові витрати борошна пшеничного I сорту, шт.:

$$N = \frac{4,64 \cdot 7}{30} = 1 \text{ шт.}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту, шт.:

$$N = \frac{5,72 \cdot 7}{30} = 1 \text{ шт.}$$

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

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (7.2)$$

де $G_{\text{зан}}$ — запас солі (цукру), кг; K — коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$); c — концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину; ρ — густина розчину солі (цукру), $\text{кг}/\text{дм}^3$

Розчин солі, дм^3 :

$$V = \frac{1280 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 4923,07 \text{ дм}^3$$

Для розчину солі беремо солерозчинник Т1-ХСТ у кількості 1 шт.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Для розрахунку загальної кількості борошняних ліній підсумовують кількість борошна за сортами: вищий і перший, другий, обдирне та окремо обойні сорти борошна.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\delta.l} = \frac{\sum G_{\delta}^{\text{год}}}{Q_{\delta.l}^{\text{год}}}, \text{ шт.}, \quad (7.3)$$

де $G_{\delta}^{\text{год}}$ — годинні витрати борошна одного сорту по хлібозаводу, т/год; $Q_{\delta.l}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5-10 % меншою за продуктивність просіювача).

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна I сорту:

$$N_{\delta.l} = \frac{0,2}{3,15} = 0,063 = 1 \text{ шт}$$

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна вищого сорту:

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

$$N_{б.л} = \frac{0,25}{3,15} = 0,08 = 1 \text{ шт}$$

Необхідний об'єм бункеру обчислюють за формулою:

$$V_c = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho_{б}}, \text{ м}^3, \quad (7.4)$$

де $G_{б}^{год}$ — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год; t — запас борошна у бункері, год; $\rho_{б}$ — об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_{б} = 650$ кг/м³.

Необхідний об'єм бункеру для пшеничного борошна I сорту, м³:

$$V_c = \frac{201,96 \cdot 2}{650} = 0,62 = 1 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм бункеру для пшеничного борошна вищого сорту, м³:

$$V_c = \frac{248,96 \cdot 2}{650} = 0,76 = 1 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм бункеру для КМКЗ, м³ :

$$V_c = \frac{16,16 \cdot 2}{650} = 0,05 = 1 \text{ м}^3$$

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_{б} \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}}, \quad (7.5)$$

Якщо силос об'ємом V_c – нестандартний, необхідно навести його габаритні розміри (діаметр, висоту циліндричної та конічної частини).

Тривалість заповнення одного силосу пшеничним борошном:

$$t_3 = \frac{1 \cdot 0,65 \cdot 60}{3,15} = 12,38 \text{ хв}$$

7.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год:

$$P = \frac{60q_{нф}}{t_{зам} + t_{дон}}, \quad (7.6)$$

де $q_{нф}$ — кількість опари або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); $t_{зам}$ - тривалість змішування тіста чи опари, хв; $t_{дон}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Для булочки діабетичної з фруктозою:

$$P = \frac{60 \cdot 162,16}{8 + 10} = 540,53 \text{ кг/год}$$

Для хлібця покращеного зі шротом льону:

$$P = \frac{60 \cdot 175,92}{10 + 10} = 527,76 \text{ кг/год}$$

Для хліба ахлоридного:

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

$$P = \frac{60 \cdot 164,80}{7 + 10} = 581,65 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку кількості заварювальних машин n для замішування закваски, хвилину кількість напівфабрикату $P_{нф}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{нф}}{P}, \quad (7.7)$$

$$n = \frac{164,80}{581,65} = 0,28 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо одну заварювальну машину машину ХЗМ-300

Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста:

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{q \cdot V_{\sigma}}{100}, \quad (7.8)$$

де q – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, кг; V_{σ} – геометрична ємкість діжі, дм³.

Для булочки діабетичної з фруктозою:

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{30 \cdot 250}{100} = 75 \text{ кг}$$

Для хлібця покращеного зі шротом льону:

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{30 \cdot 250}{100} = 75 \text{ кг}$$

Для хліба ахлоридного:

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{35 \cdot 250}{100} = 87,5 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж, шт:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{G_{\sigma}^{\sigma\sigma}}{G_{\sigma}^{\sigma}}, \quad (7.9)$$

Для булочки діабетичної з фруктозою:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{149,51}{75} = 1,99 = 2 \text{ шт}$$

Для хлібця покращеного зі шротом льону:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{99,45}{75} = 1,32 = 1 \text{ шт}$$

Для хліба ахлоридного:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{201,96}{87,5} = 2,3 = 2 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = (D_m + D_n) + 15\%, \quad (7.10)$$

$$D = (2 + 2 + 1) + 15\% = 5 + 15\% = 5,75 = 6 \text{ шт}$$

Беремо 6 діжі і одну запасну.

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

7.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розраховуємо необхідну кількість тістових заготовок:

$$N_{m.з} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (7.11)$$

Розраховуємо необхідну кількість тістоподільників:

$$N = \frac{N_{m.з} \cdot K}{P} \quad (7.12)$$

Для булочки діабетичної з фруктозою:

$$N_{m.з} = \frac{200,34}{60 \cdot 0,2} = 16,7 = 17 шт$$

Приймаємо X шт./хв.

$$N = \frac{17 \cdot 1,04}{60} = 0,3 = 1 шт$$

Для хлібця покращеного зі шротом льону:

$$N_{m.з} = \frac{142,22}{60 \cdot 0,5} = 4,75 = 5 шт$$

Приймаємо X шт./хв.

$$N = \frac{5 \cdot 1,04}{60} = 0,08 = 1 шт$$

Для хліба ахлоридного:

$$N_{m.з} = \frac{250,43}{60 \cdot 0,2} = 20,86 = 21 шт$$

Приймаємо X шт./хв.

$$N = \frac{21 \cdot 1,04}{60} = 0,36 = 1 шт$$

Приймаємо по 1 тістоподільнику Kumkaya STORM 216 на кожну лінію виробництва виробів.

Також для подальшого оброблення тістових заготовок встановлено тістоокруглювачі CM3300 ST.

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

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання для виробництва хлібобулочних виробів

№ Позиції	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна Характеристика
1	Приймальний щиток	1	ХЩП	-
2	Тканевий силос	3	Volgor	Місткість 10 т.
3	Гнучка система SPIROMATIK	1	SPIROMATIK	-
4	Просіювач	3	ПМ-900М	-
5	Бункер для зберігання борошна	3	-	V= 2500 л
6	Напірна ємкість	5	-	-
7	Водомірний бачок	4	Авіарм	V=6,6 м ³ . Розмірами: 2800*2600*5000мм
8	Ємкість з мішалкою	4	X-14	-
9	Станція підготовки води	1	-	-
10	Конденсатор	1		-
11	Парогенератор	1		-
12	Збірник конденсату	1	-	-
13	Стіл для розпаковки сипкої сировини	1	-	-
14	Стіл для яєць	1	-	-
15	Дезінфектор	1	UVC-6	-
16	Стіл для розбиття яєць	1	-	-
17	Солерозчинник	1	СРП	-
18	Просіювач	1	УТАЛ	-
19	Холодильна камера	1	-	-
20	Дозатор борошна	4	ШД-ХД-2А	-
21	Дозатор рідин	5	ШД-ХД-2Б	-

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

Продовження таблиці 8.1

22	Тістомісильна машина	3	Kumkaya SP250M	
23	Діжа	6	-	Кількість рідких компонентів для дозування 1-7 Кількість сипких компонентів для дозування 1-2 Діапазон дозування 1-100 кг Класт точності 0.4 Допустиме відхилення дозування $\pm 2\%$
24	Діжжеперекидач	3	ПО-1	-
25	Тістоподільник	3	DM2000	-
26	Транспортер	6	-	-
27	Тістоокруглювач	3	CM3000	Об'єм діжі 300 Завантаження тістом, кг 160 Завантаження борошна 100 кг Потужність 6-12 кВт Тривалість замісу 5-12 Частота обертання діжі, об/хв 12-15 Габаритні розміри, мм 1250x1850x1900
28	Виробничий стіл	4	-	-
29	Вагонетка шафи остаточного вистоювання	-	-	
30	Шафа остаточного вистоювання	3	БРИЗ ПЛЮС	-

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

61

Продовження таблиці 8.1

31	Піч	3	LIDER 250S	Розмір листа 740*980мм. 16 листів.
32	Пакувальна машина	3	МІНІ-ПАК-3	Продуктивність для цілого хліба, до 35уп/хв. Продуктив- ність для нарізаного хліба, до30уп/хв.
33	Вагонетка для експедиції	-	GalPast	-
34	Диспергатор	1	ГИД-300	Вміст діжи 300 дм ³ Частота обертання 700-3500 об/хв Потужність двигуна 7.5 кВт
35	Ємкість для бродіння ДФ	1	-	-
36	Шестерний насос	5	-	-
37	Дозатор борошна	1	КБД-РС	-
38	Заварювальна машина	3	ХЗМ-300	V = 300м ³
39	Ємкість для бродіння КМКЗ	1	-	-
40	Плунжерний насос	3	-	-

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

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Виробнича лабораторія займається всебічним контролем всіх технологічних процесів виробництва, починаючи з етапу надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції.

Основними функціями лабораторії є:

- участь в обґрунтуванні відповідних технологічних схем переробки сировини, спрямованих на забезпечення стабільності і високої якості продукції;
- контроль дотримання норм витрати сировини, втрат, відходів і виходів продукції;
- контроль якості сировини, напівфабрикатів, основних і допоміжних матеріалів і готової продукції та відповідності вимогам нормативної документації;
- впровадження в практику роботи лабораторії новітніх досягнень в області методів контролю.
- контроль технологічних процесів виробництва, спрямований на дотримання встановлених технологічних схем, технологічних інструкцій, технічних умов;
- контроль зовнішнього оформлення продукції, її упаковки і маркування;
- контроль санітарного стану виробничих приміщень, обладнання, тари, інвентарю;

Для виробничої лабораторії встановлюється звітність за затвердженими формами та строками. Атестації виробничих лабораторій проводиться центрами стандартизації, метрології та сертифікації Держстандарту України.

На даному підприємстві встановлено контроль над усією сировиною – основною та додатковою, напівфабрикатами, що є проміжними під час технологічного процесу – КМКЗ, диспергована фаза, сольовий розчин та дріжджова суспензія тощо і безпосередньо над готовою продукцією.

Усі відомості з контролю сировини, н/ф та готових виробів внесено в таблицю.

Таблиця 9.1 – Контроль та показники якості сировини на підприємстві

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Показник, що контролюється	Методи контролю
Сировина				
Борошно пшеничне I та вищого сортів	Склад тарного зберігання борошна	Кожна партія	Смак, запах, колір, наявність мін. домішок	Органолептично
			Відносна вологість	Висушування кспресним або прискореним методом

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

Продовження таблиці 9.1

Дріжджі	Склад сировини	Кожна партія	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично
			Підйомна сила	За часом спливання кульки
Сіль кухона	Склад сировини	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
			Наявність домішок	Осадження розчину
Цукор білий	Склад сировини	Кожна партія	Смак, колір, запах	Органолептично
			Чистота розчину	Рефрактометрично
			Вологість	Сушіння
Фруктоза	Склад сировини	Кожна партія	Кількість цукрози	Сахариметром
Маргарин	Холодильна камера	Кожна партія	Колір, смак, запах	Органолептично
			Масова частка жиру	Кислотним методом
Яйця курячі	Холодильна камера	Кожна партія	Зовнішній вигляд, запах, вага	Органолептично
Кунжут	Склад сировини	Кожна партія	Колір, смак, запах	Органолептично
Клейковина	Склад сировини	Кожна партія	Колір, смак, запах	Органолептично
Олія соняшников	Склад сировини	Кожна партія	Колір, смак, запах, прозорість	Органолептично
Шрот насіння льону	Склад сировини	Кожна партія	Колір, смак, запах	Органолептично

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

Продовження таблиці 9.1

Аско рбінова кислота	Склад сировини	Кожна партія	Колір, смак, зовніш ній вигляд	Органолептич но
Сиро ватка молочна	Холодильна камера	Кожна партія	Колір, смак, запах	Органолептич но
			Кислотність	Титрування
Напівфабрикати				
КМКЗ	Тістоприготуваль не відділення	Кожна партія	Кислотність	Титрування
Диспергован а фаза	Тістоприготуваль не відділення	Кожна партія	Консистенція	Органолептич но
Сольовий розчин	Солерозчинник	Кожна партія	Концентрація	Ареометром
Готові вироби				
Було чка діабетична з фруктозою	Експедиція	Кожна партія	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд, стан м'якушки	Органолептич но
			Вологість	Висушування
			Кислотність	Титрування
Хлібець покращений зі шротом льону	Експедиція	Кожна партія	Колір, запах, смак, з овнішній вигляд, стан м'якушки	Органолептич но
			Пористість	Прилад Журавльової
			Кислотність	Титрування
			Вологість	Висушування
Хліб Ахлоридний	Експедиція	Кожна партія	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд, стан м'якушки	Органолептич но
			Вологість	Висушування
			Кислотність	Титрування

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ПЕКАРНІ

В сучасних умовах у управлінні підприємством постає багато змін – пандемії, євроінтеграція, війни, тощо, що так чи інакше перетворюють напрямок розвитку підприємству на новий лад. Такі зміни в свою чергу потребують кардинальної переробки підходів до управління підприємством. Одним з таких важливих факторів є ресурсозбереження на підприємстві.

Нові вимоги зазвичай проходять під обмеженістю ресурсів та нормальним доступом до них підприємств, що викликає необхідність у впровадженні заходів щодо заощадження енергії та ресурсів для подальшого ефективного функціонування. Інакше без розробки стратегій та заходів з ресурсозбереження уся наступна діяльність підприємства в умовах сучасної ринкової економіки призведе до тотального банкрутства.

Для досягнення успіхів у оптимізації ресурсозбереження не можливо змінити лише один критерій або покращити його стан – потрібен план позитивних поведінкових та структурних змін усіх основних складових успішного підприємства.

Першим і одним із найголовніших складових – є працівники. Для успішного переходу на новий рівень роботи пекарні регулярно проводиться належна мотивація (знижка на продукцію, оговорені перерви під час робочої зміни, тощо) та програми, що дозволяють бути в постійному діалозі з керівництвом для зміцнення інтересів усіх працівників та підтримці постійної зацікавленості та відповідальності за свою роботу. Також постійно проводяться атестації, щодо організації робочого процесу для підтримки максимально продуктивного рівня роботи.

Другою складовою є використання сучасних технологій виробництва та якісної сировини. Завдяки укладанню договорів про співпрацю з надійними постачальниками сировини по системі НАССР пекарня завжди та без затримок отримує свіжу сировину, що так необхідна для виготовлення виробів спеціального дієтичного харчування.

Останньою і не менш важливою складовою є встановлення новітнього обладнання, що є максимально продуктивним та максимально раціонально споживає енергетичні ресурси.

Як результат, добре навчені та мотивовані працівники, виготовляючи вироби із сировини високої якості за сучасними технологіями на новітньому та продуктивному обладнанні максимально ефективно допомагають пекарні підлаштуватись до умов сучасного ринку.

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

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕКАРНІ

Оскільки наша пекарня у м. Тернопіль спеціалізується на виробництві спеціального дієтичного харчування з метою піклування та допомоги людям з вадами було прийнято рішення впровадження максимально екологічних заходів у функціонування підприємства. Таким чином при повному режимі роботи екологічних заходів уся робота підприємства буде позитивно впливати на навколишнє середовище.

На підприємстві екологічна політика проводиться контролем за трьома основними факторами:

Першим і основним є максимальна мінімізація викидів у навколишнє середовище (повітря, вода, земля). Для зменшення викидів у атмосферу підприємство функціонує повністю за рахунок електроенергії та не використовує продуктів згорання. В подальшому планується впровадження сонячної енергії в обсязі 30% від загального споживання пекарні. Усі рідкі відходи виробництва та інші (пластик, ПЕТ, тетрапак, картон) що важко розпадаються передаються спеціальним утилізаційним компаніям з якими все дедалі більше співпрацює підприємство.

По-друге для усунення ризиків неефективного споживання, та використання електроенергії, що теж шкодить навколишньому середовищу на підприємстві встановлено новітнє обладнання за сучасними схемами, що максимально ефективно оптимізують показник ресурсозбереження.

І по третє увесь персонал на регулярній основі проходить необхідний медогляд, для запобігання хвороботворного ризику. Також проводяться інструктажі для усвідомлення та розуміння відповідальності за дотримання екологічної політики підприємства.

Тільки дотримуючись гармонічного функціонування між собою цих правил можна досягти нового рівня в екологічному управлінні підприємством та виготовляти так само ефективно та якісно продукцію і при цьому не шкодити навколишньому середовищу.

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

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПЕКАРНІ

Організація охорони праці здійснюється за Законами України "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

На підставі вищезазначених документів на підприємствах мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з Положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Начальники підприємства та всіх структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Кожен працівник при прийнятті на роботу і під час роботи повинен пройти навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до розроблених і затверджених керівником підприємства нормативних актів згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Усі працівники повинні бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огорожують поручнями.

Всі рухомі частини обладнання оснащують сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огороження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію.

Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

Основними причинами несприятливих умов при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, діоксид вуглецю, а також процеси тепло- і вологовиділення.

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

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

У тарних і безтарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання має бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загальнообмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пори року.

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

Список використаних джерел

2. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. В. І. Дробот- К.: Руслана, 2019. - 415 с.
3. Інформація та документація. Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. —Укр. та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. — Львів: НІЦ "Леонорм", 2000. — Т. 1. — 260 с. — (Серія "Нормативна база підприємства").
4. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / За ред. В.І. Дробот. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 330 с.
5. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник /q за ред. Чл. – кор. В. І. Дробот. – К. : Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с.
6. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навч. посіб. / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. – К.: Кондор-Видавництво,2015. – 972 с.
7. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології»денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 93 с.
8. Метод. рекомендації до виконання курсової роботи з технології хлібобулочних виробів для студ. освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» ден. та заоч. форм навч. / уклад. В.І. Дробот, Л.А. Михонік, Ю.В.Бондаренко, О.Д. Тесля – К.: НУХТ, 2017. – 28 с.
9. Ресурсозбереження на виробничих підприємствах: Педько І.А, Петрищенко Н.А, Мартинюк Д.Ю – с.466;
10. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с.
11. Пучкова Л.І. Проектування хлібопекарських підприємств з основами САПР / Л.І. Пучкова, А.С. Гришин, І. І. Шаргородський, В. Я. Черних. - М.: Колос, 1993. - 224 с
12. Екологічний менеджмент : Підручник / Л. Ф. Кожушко, П. М. Скрипчук. - К. : Видавничий центр "Академія", 2007. - 432 с.
13. Радчук І. Сутність поняття «ресурсозбереження» та шляхи його впровадження на підприємстві / І. Радчук // Вісник ХНТУ. – 2009. – № 3(36).
14. URL:https://uhlmash.com.ua/ua/products/ustatkuvannya_dlya_vipichki_khliba_dlya_pekarni/
15. URL:<https://baker-group.net/bread-and-bakery-products/technology-of-bread-and-bakery-products/2015-09-29-20-08-53-545.html>

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

16. URL: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-virobnitstva-hliba/ptygotuvannya-tista-na-ridkyh-oparah-i-dyspergovaniy-fazi>
17. URL: <https://www.buh24.com.ua/ekologichna-bezpeka-pidpriyemstva-pravove-regulyuvannya/>

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