

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«21» «ЛЮТОГО» 2024 р.

«21» «ЛЮТОГО» 2024 р.

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

на тему: Розроблення рецептури здобних сухарних виробів з шоколадними дропсами та впровадження її на пекарні в м. Новоярівськ Львівської області

Виконав: здобувач ІІ курсу, групи

Барська Анастасія Олегівна

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

Керівник Грищенко Анна Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Оксана ПЕТРУША

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувачка

(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських
та кондитерських виробів
Володимир КОВБАСА

«6» листопада 2023 р.

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

Барська Анастасія Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептури здобних сухарних виробів з шоколадними дропсами та впровадження її на пекарні в м. Новояривськ Львівської області

Керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 06 листопада 2023 р. № 907-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 15.02.2024

3. Вихідні дані до роботи: Провести аналітичний огляд літератури щодо виробництва здобних сухарів, визначити можливі шляхи розширення асортименту з метою впровадження на підприємствах малої потужності. Провести дослідження з метою визначення параметрів внесення шоколадних дропсів до рецептури здобних сухарів, розробити рецептуру «Сухарів здобних з дропсами» та впровадити її виробництво на пекарні. Впровадити виробництво хліба варязького, хліба Чіабата, хліба з цибулею. Печі MIWE roll-in.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити: Вступ; 1. Вступ; Літературний огляд; 2. Об'єкти і методи досліджень; 3. Експериментальна частина; 4. Проекти рецептури та технологічних інструкцій на виріб «Сухарі здобні з дропсами»; Висновки; 2. Техніко-економічне обґрунтування проекту пекарні в місті Новий Ярив; 5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів; 7. Вибір і розрахунок провідного обладнання; 8. Технологічні розрахунки; 9. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер; 10. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; 11. Розрахунок основного технологічного обладнання; 12. Специфікація основного технологічного обладнання; 13. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення; 14. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств; 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 15. Система екологічного управління; 16. Безпека життєдіяльності; Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва – 1 аркуш формату А4; Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А4; Експлікація - 1 аркуш формату А4

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень. Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	29.11.2023	Виконано
2	Експериментальні дослідження за заданою тематикою. Проміжне оформлення результатів дослідження. Продовження експериментальних досліджень за заданою тематикою. Оформлення результатів дослідження	04.12.2023	Виконано
3	Вступ. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	19.12.2023	Виконано
4	Вибір провідного обладнання (печей). Технологічні розрахунки рецептур, виходу виробів, витрат сировини. Розрахунок і вибір обладнання. Компонування відділень заводу і обладнання. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	08.01.2024	Виконано
5	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Техніко-економічні розрахунки	11.01.2024	Виконано
6	Креслення технологічної схеми. Креслення планів заводу. Креслення розрізів заводу	24.01.2024	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності. Будівельна частина	28.02.2024	Виконано
8	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	04.02.2024	Виконано
9	Попередній розгляд проекту на кафедрі. Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	10-15.02.2024	Виконано
10	Захист проекту в ЕК	Згідно графіків захистів	

Здобувач _____

Анастасія БАРСЬКА

Керівник роботи _____

Анна ГРИЩЕНКО

ЗМІСТ

Вступ.....	
1. Літературний огляд.....	
1.1.Асортимент хлібобулочних виробів зниженої вологості.....	
1.2.Характеристика технологій сухарів.....	
1.3.Додаткова та нетрадиційна сировина в технології сухарів.....	
1.4.Характеристика шоколадних дропсів та перспективи використання в технології сухарів.....	
2. Об'єкти та методи дослідження.....	
2.1. Характеристика сировини	
2.2. Характеристика методів дослідження.....	
3. Експериментальна частина.....	
3.1. Дослідження впливу дропсів шоколадних на показники якості тіста та якість сухарних плит.....	
3.2. Дослідження впливу параметрів підготовки заготовок з шоколадними дропсами для сухарів та параметрів їх сушіння на якість готових виробів.....	
3.3. Розрахунок харчової та енергетичної цінності сухарів з дропсами шоколадними.....	
3.4. Проекти рецептури та технологічних інструкцій на «сухарі з шоколадними дропсами»....	
3.5. Проект етикетки для нового виробу «Сухарі з шоколадними дропсами».....	
4.Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення)	
5.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	
6.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	
7.Вибір і розрахунок провідного обладнання.....	
8.Технологічні розрахунки	
8.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	
8.2.Розрахунок пофазних рецептур.....	
8.3.Розрахунок виходу хліба.....	
8.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	
8.5.Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини.....	
8.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	
9.Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	
10.Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	
11. Розрахунок основного технологічного обладнання.....	
12. Специфікація основного технологічного обладнання	
13.Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення	
14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	
15. Система екологічного управління.....	
16. Безпека життєдіяльності	
Список використаних джерел посилання	
Додатки	

						Арк
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Барської Анастасії Олегівни на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему Розроблення рецептури здобних сухарних виробів з шоколадними дропсами та впровадження її на пекарні в м. Новоярівськ Львівської області.

Розширення асортименту хлібобулочних виробів тривалого зберігання є перспективним напрямом, адже така продукція, завдяки тривалому терміну зберігання може постачатися в різні міста України та за кордон, що значно розширить ринок та дасть можливість збільшити прибуток. Серед різних напрямів розширення асортименту є виробництво здобних сухарів з додаванням шоколадних дропсів, що може скласти конкуренцію навіть деяким кондитерським виробам. У роботі наведено результати досліджень щодо використання шоколадних дропсів в технології сухарів. Встановлено оптимальне дозування дропсів в кількості 10 % до маси борошна, досліджено вплив режимів сушіння на якість сухарів. Розроблено проект рецептури та етикетки на новий виріб

Розроблений виріб впроваджено в проект пекарні м. Новий Яричів Львівської області. На пекарні також запропоновано виготовляти хліб варяжський, хліб з цибулею та чіабату. Підібрано обладнання для замішування напівфабрикатів (тістомісильні машини TOPOS), розроблення тіста та випікання виробів (печі MIWE roll-in). Підібрано комплекс обладнання для оброблення тіста для сухарів. Робота містить розділи з технологічних розрахунків, технічного контролю, екологічного управління та охорони праці.

Робота складається з 16 розділів та один додаток. Робота викладена на стор. Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А4.

Ключові слова: сухарі, дропси, хліб з цибулею, хліб варяжський, чіабата

ABSTRACT

The qualification work of Anastasiya Olehivna Barska for obtaining the Master's degree on the topic Development of the recipe for buttery biscuits with chocolate drops and its implementation at a bakery in the city of Novoyarivsk, Lviv region.

Expanding the range of bakery products with a long shelf life is a promising direction, because such products, thanks to a long shelf life, can be supplied to various cities of Ukraine and abroad, which will significantly expand the market and give an opportunity to increase profits. Among the various areas of assortment expansion is the production of butter crackers with the addition of chocolate drops, which can compete even with some confectionery products. The work presents the results of research on the use of chocolate drops in the technology of crackers. The optimal dosage of drops in the amount of 10% to the mass of flour was established, the influence of drying modes on the quality of crackers was investigated. The recipe and label project for the new product has been developed

The developed product is implemented in the bakery project of Novy Yarychiv, Lviv Region. The bakery is also offered to make Varangian bread, bread with onions and ciabatta. Equipment for mixing semi-finished products (TOPOS dough mixers), developing dough and baking products (MIWE roll-in ovens) has been selected. A complex of equipment for rolling dough for crackers has been selected. The work contains chapters on technological calculations, technical control, environmental management and labor protection.

The work consists of 16 chapters and one appendix. The work is presented on pages. The graphic part is presented on 2 sheets of A4 format.

Keywords: crackers, drops, bread with onion, variashskyi bread, ciabatta

						Арк
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

ВСТУП

Актуальність теми. Хліб – основний продукт харчування. Хлібопекарська галузь є важливою складовою продовольчого комплексу України, яка виробляє 6,9 % продукції харчової промисловості. Хлібопекарська промисловість представлена широкою мережею хлібо заводів і пекарень, що забезпечують населення виробами з хліба. В Україні немає такого міста, де б не було кількох пекарень або хлібо заводів. Сучасні хлібо заводи і пекарні є високо механізованими підприємствами, проте ступінь механізації та автоматизації на різних підприємствах може відрзнятися..

Ринок України представлений великою кількістю вітчизняних підприємств. Особливістю ринку хліба та хлібо булочних виробів України є майже стовідсоткове забезпечення продукцією вітчизняного виробництва. Близько 60% вітчизняного промислового виробництва хліба та хлібо булочних виробів припадає на шість найбільших компаній – ПАТ «Київхліб», ТОВ «Хлібний холдинг «Хлібні інвестиції», ПАТ «Концерн «Хлібпром», ТОВ «Хлібокомбінат «Кулиничі», ГК «Формула смаку», ГК «Хлібодар», холдинг «Золотий урожай» Lauffer Group. Близько 10% хлібних продуктів випускають міні-пекарні. Хлібопекарська галузь характеризується високим ступенем концентрації виробничих потужностей. Додаткова потужність промислових підприємств галузі змінюється в діапазоні значень від 10 до 250 т. Проте останнім часом відбулось зниження рентабельності виробництва.

Конкуренція на ринку хлібо булочних виробів спонукає пекарів постійно оновлювати асортимент, шукати нові ринки збуту, забезпечувати маркетингові кампанії, знижувати собівартість продукції завдяки впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій. Пошук нових ринків збуту ускладнюється внаслідок того, що хліб має нетривалий термін зберігання, тому не може бути експортованим. В галузі є проблеми із забезпеченням сировиною високої якості, подовження свіжості виробів, розширення асортименту виробів спеціального призначення, впровадження новітнього обладнання, забезпечення кадрами тощо. Не зважаючи на це галузь розвивається, розширюється асортимент виробів.

Оскільки хліб є продуктом нетривалого зберігання підприємства намагаються впровадити виробництво таких груп виробів, які мають тривалий термін зберігання, зокрема сухарні та баранкові вироби, грісіні, хлібні палички, хрусткі хлібці тощо. Незважаючи на загальні негативні тенденції в розвитку галузі хліба і хлібо булочних виробів, в період з 2010 року галузь виробництво сухарних виробів характеризується зростанням. Така ситуація також пояснюється розширенням асортиментного пропозиції продукції на ринку, що створює додатковий попит.

						Арк
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Виробництво сухарів є досить енергозатратною технологією, проте тривалий термін зберігання є значною перевагою, що може спонукати виробників впроваджувати цю технологію у виробництво. Використовуючи різноманітні види сировини для збагачення хлібобулочних виробів можна значно покращити раціона харчування населення. В технології сухарних виробів та кож можна використати нетрадиційну сировини з метою зацікавленн нових споживачів купувати оригінальні сухарі.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів *«Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна, інтенсифікації технологічного процесу, надання виробам оздоровчої та профілактичної дії»* (Державний реєстраційний номер 0121u112866) (чинний до 01.2026 р.).

Мета роботи – дослідити асортимент сухарних виробів на ринку та розробити рецептуру сухарів з додаванням шоколадних дропсів, дослідити вплив дропсів на показник якості сухарів.

Завдання роботи:

- провести літературний огляд за темою роботи
- дослідити вплив шоколадних дропсі на технологічний процес виготовлення сухарних плит, визначити доцільне дозування дропсів;
- дослідити вплив параметрів сушіння на показники сухарів з дропсами та обрати оптимальні параметри;
- розрахувати харчову та енергетичну цінність сухарів з дропсами;
- розробити проект етикетки на новий виріб;
- розробити проект рецептури на сухарі з шоколадними дропсами.

Предмет дослідження – технологія сухарів.

Об'єкт дослідження – шоколадні дропси, тісто з додаванням шоколадних дропсів, сухарні плити, сухарі

Методи досліджень – стандартні оргнаолептичні та фізико хімічні.

Практичне значення одержаних результатів – розроблено технологію сухарів з додаванням шоколадних дропсів, підібрано оптимальна параметри технологічного процесу. Технологія сухарів з шоколадними дропсами може бути впровадженна на підприємствах малої потужності.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 16 розділів, висновків, списку джерел посилання та додатків. Викладена на _ сторінках, з яких _ – наукова дослідницька робота. Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А4.

						Арк
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Аналітичний огляд літератури

1. Асортимент хлібобулочних виробів зниженої вологості

Вироби зниженої вологості мають ряд переваг, і в першу чергу це тривалий термін зберігання. Наприклад тривалість зберігання сухарів залежно від їх виду може становити від 10 до 60 діб. Такі вироби користуються попитом серед населення, їх вигідно експортувати, особливо в міста де є українська діаспора.

Згідно стандарту класифікація та асортимент сухарних виробів передбачає їх поділ на кілька груп: прості (армійські) і здобні сухарі, сухарі-грінки, сухарні брикети, панірувальні сухарі та хлібні хрусти [8, 10, 11]. Виробники сухарів і бубличних виробів орієнтовані в основному на внутрішній ринок. Експорт становить близько 10% від випуску цієї продукції. Присутня на нашому ринку і невелика частка імпорту, в якій представлені сухарі з різними смаковими добавками. Високий рівень конкуренції на ринку сухарів і сушок на руку споживачам цієї продукції. Вони мають можливість вибору серед широкого асортименту виробів [13].

Сухарні вироби (сухарі) — це вироби з черствого хліба або сухарних плит, виготовлені за відповідними рецептами і технологічними режимами. Сухарі поділяють на прості (Армійські) і здобні. Прості сухарі – це висушені скибки хліба, придатні для тривалого зберігання. Для їх виробництва використовують хліб, який виготовляється промисловістю. Залежно від сорту борошна, з якого випечений хліб, розрізняють: сухарі житні; сухарі пшеничні; сухарі житньо-пшеничні. Для солдатів ці вироби робляться в спеціальних пекарнях і військових заводах, де повинна дотримуватися технологія виробництва сухарів для військових. Це пов'язано також з виготовленням продукту зі спеціальних інгредієнтів. Ці недоторканні харчові запаси повинні довгий час зберігатися на спеціальному складі. Технологічні характеристики сухарних виробів дають змогу також за тривалих польових робіт, рибалками, а також туристами під час багатоденних походів. [18]

Здобні сухарі – це висушені скибки здобного спеціально випеченого хліба, у вигляді продовгуватих плит. Здобні сухарі виготовляють з борошна вищого, 1, 2-го сортів. Найбільш широкий асортимент здобних сухарів з борошна вищого сорту. До рецептури здобних сухарів входить багато цукру (15-35кг на 100кг борошна), горіхи, молоко згущене і сухе, повидло, мак, ізюм тощо. Здобні сухарі різняться складом рецептури, формою, розмірами, оздобленням поверхні та кількістю штук в 1кг. До здобних належать сухарі Фруктові, Пікантні, з корицею і "Новинка". Їх виготовляють з борошна пшеничного вищого сорту. До рецептури Фруктових сухарів входять: цукор, маргарин, повидло, яйця. Для виготовлення сухарів Пікантних використовують цукор, маргарин, яйця, томатну-пасту, кмин. До рецептури сухарів з корицею входять: цукор, маргарин, яйця і кориця, а сухарів "Новинка" — цукор, маргарин і яйця.

					Арк 8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

На сьогоднішній день найбільш популярними є здобні сухарі з родзинками, які виготовляють в основному потужні виробники (рис. 1) [15, 22, 24, 25]



Рис. 1. Здобні сухарі.

Сухарі-грінки являють собою скибки або частини скибок висушеного хліба з пшеничного борошна вищого, 1, 2-го сортів. Вони виготовляються із черствих хлібних та булочних виробів, які попередньо перевіряються на наявність картопляної хвороби, плісняви, закалу, забрудненості шкідниками, а також сторонніх включень.

На ринку є багато снекової сухарної продукції, яка відрізняється за своїм смаком та ароматом. Наприклад під торговою маркою Flint виробляють сухарі з різними смаками: сметани та цибулі, крабів, бекону тощо [14]. До складу таких виробів входить багато видів сировини атхарчових добавок. Наприклад сухарики пшенично-житні зі смаком «Сметана із зеленню» виготовляють з хліба, що містить борошно пшеничне 85 %, борошно житнє 3 %, сіль, дріжджі пресовані, олію. Для надання смаку використовують комплексну харчову добавку «Сметана із зеленню» 7,0 % (мальтодекстрин, сіль, цукор, підсилювачі смаку та аромату (глутамат натрію 1-заміщений, 5'-Інозинат натрію 2-заміщений), регулятори кислотності (молочна кислота, лактат кальцію, лимонна кислота), добавка, що перешкоджає злежуванню та грудкуванню орто-фосфат кальцію 3-заміщений, олія, натуральний барвник куркумін, порошок зелені, ароматизатор), сіль. Такі вироби не рекомендовано для вживання людям, що мають алергічні реакції на глютен [31].

Снекові сухарі орієнтовані більше на молодіжну аудиторію і пропонуються в якості закуски до слабоалкогольних напоїв і пива. Вони виготовляються зі звичайного хліба і щедро присмачують смаковими добавками. На цьому полі проводяться потужні рекламні кампанії відповідно до профілю цільової аудиторії, її увага також привертається видом упаковки і іншими маркетинговими прийомами [13].

Панірувальні сухарі – це сухарне борошно, отримане шляхом розмелювання пшеничних сухарів з борошна 1 та 2-го сортів, хрустких хлібців, кукурудзяних та пшеничних

					Арк 9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

пластівців тощо. До складу рецептури можуть входити також цукор білий та кухонна сіль. Такі сухарі призначені для панірування кулінарних виробів [15, 23].

Хрусткі хлібці – це сухарні вироби у формі прямокутних пластинок розміром 60х120мм та завтовшки 6-7мм. Вироби містять дуже мало вологи, вони легкі та хрусткі [5]..

Є рецептури сухарних виробів спеціального призначення: ахлоридні; білково-пшеничні сухарі (з клейковин.); білково-висівкові сухарі (з клейковиною та висівками) [9].

Прості сухарі виробляють таких видів: житні обойні; житньо-пшеничні обойні; пшеничні з борошна обойного, другого і першого сортів. Вологість простих сухарів 10-12 %. Прості сухарі виготовляють із товарного хліба, що відповідає вимогам діючого стандарту, або із спеціально випечених сухарних плит. Вологість хліба, з якого виготовляють прості сухарі, має бути 45-50 %.

Значним попитом користуються бубличні вироби, які теж мають знижену вологість, що мають форму кільця або овалу: бублики, баранки та сушки) [13, 25]. Баранки мають крихку консистенцію, оскільки мають низьку вологість. Прості баранки виготовляють тільки з борошна 1 -го сорту, а до рецептури входить невелика кількість цукру і патоки. До поліпшених баранок належать Молочні, з додаванням цукру і незбираного молока. Здобні баранки (Ванільні, Лимонні, Київські (цукрові, з маком), Здобні, Слов'янські і Яєчні) містять в рецептурі від 8 до 15 кг цукру і багато додаткової сировини (масло вершкове, ванілін; олія цитринова; маргарин ; мак; олія соняшникова ; патока; молоко сухе незбиране; кардамон і мускатний горіх; яйця). Поверхня виробів може бути посипана маком або оброблена цукровим сиропом. Найменші за розмірами бубличні вироби – сушки. Діаметр кільця їх становить 4—7 см. До рецептури простих сушок входить невелика кількість цукру; до простих сушок з борошна вищого сорту додають патоку. До поліпшених сушок з борошна вищого сорту належать Лимонні, з маком, до пива; з борошна 1-го сорту — з кмином, солоні. До рецептури цих виробів входить 1 кг цукру. Крім цукру, в сушки Лимонні додають олію лимонну; з маком — мак і патоку; до пива — олію соняшникову. Для виготовлення сушок до пива використовують підвищену кількість солі (5,5 кг, в тому числі 4,5 кг для посипання). Сушки здобні випускають ширшого асортименту порівняно з простими і поліпшеними. З борошна вищого сорту випікають такі сушки: Ванільні, Гірчичні, Любительські, Молочні, Нові, з корицею. З борошна 1-го сорту виготовляють сушки "Маля", здобні Дитячі, Чайні. До рецептури здобних сушок входить багато цукру. Крім цукру використовують такі види сировини: для Ванільних — масло вершкове, олію соняшникову, патоку, ванілін; Гірчичних — олію гірчичну; Любительських — маргарин, лимонну есенцію; Молочних — маргарин і молоко незбиране; Нових — масло вершкове, олію соняшникову, корицю і ванілін. Сушки

						Арк
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

"Маля" збагачують маргарином і олією соняшниковою; здобні Дитячі — вершковим маслом; Чайні — вершковим маслом і олією соняшниковою ■

Останнім часом на ринку з'явилися сушки з диспергованих зерен пророщеної пшениці (рис. 2) з додаванням пшеничного борошна та насіння кунжуту. Компанія Galfim виготовляє також сухарі з пророщеного зерна з додаванням борошна пшениці, які виготовляють на заквасці. [5, 29].



Рис.2. Сушки та сухарі з пророщеного зерна пшениці

Хлібна соломка за своїми споживними та іншими властивостями близька до сушок. Для її виготовлення використовують пшеничне борошно вищого і 1-го сортів з високим вмістом клейковини — не менш як 32—35%.

Ще один відомий виріб зі зниженою вологістю- хлібні палички. Виготовляючи хлібні палички, тісто розкачують у тонку стрічку, розрізають на смужки потрібної ширини і довжини, кладуть у жолобки металевих листів і випікають. На відміну від хлібної соломки хлібні палички мають добру розпушеність і краще засвоюються. До рецептури паличок може входити додаткова сировина (цукор, масло вершкове, маргарин, мак і ванілін; маргарин, олія соняшникова, патока; кмин тощо).

Хлібні хрусти — це хлібобулочні вироби у формі прямокутних пластинок розміром 6 і 12 см та 6-7 мм завтовшки (рис. 3). Вироби мають у своєму складі дуже мало вологи, вони легкі та хрусткі. Для виготовлення тіста для хлібних хрустів використовують велику кількість дріжджів. Тісто розкачують у тонку стрічку, поверхню якої наколюють спеціальним валиком із шпильками, щоб запобігти здуттю скоринки під час випікання. Стрічки розрізають на пластинки і випікають. Хлібні хрусти залежно від рецептури бувають прості і здобні. До простих хрустів належать прості, обдирні, посилені сіллю і Спортивні. Прості хрусти виготовляють з борошна житнього сіяного, а решту (обдирні, посилені сіллю, Спортивні) — із суміші різних сортів житнього борошна (сіяного, обдирного і оббивного). До рецептури хлібних хрустів, посипаних сіллю, входить 87 кг солі на 1 т готової продукції. До Спортивних хрустів входить 441 кг пшеничних висівок. У хрустів у вигляді плитки поверхня шорстка з наколеннями і рельєфом. На поверхні хлібних хрустів до пива може бути сіль, Спортивних — висівки, з корицею — кориця.

					Арк
					11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		



Рис. 3. Хрусткі хлібці.

Виробляють хлібці дріжджові і бездріжджові, з підірваних зерен пшениці, рису або гречки тощо [14, 29, 31].

Виробники також пропонують сухарі для певних категорій населення, наприклад для дітей (рис. 4) або для хворих на целиацію [3].



Рис. 4 Сухарі дитячі

Асортимент виробів тривалого зберігання постійно розширюється, а попит в значній мірі залежить від новинок. В більшості випадків розширення асортименту відбувається в групі снекової продукції, виробів що пакуються в упаковку малої місткості.

1.2 Характеристика технологій сухарів

Сухарі здобні — висококалорійні вироби. Рецепт на їх виготовлення включає 10-25% цукру, 5-15% жиру та іншої сировини, що надає певних смакових властивостей. Традиційним безопарним способом тісто готують у машинах періодичної дії з усієї передбаченої рецептурою сировини. Рецепт тіста для сухарних плит: борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, цукор білий, олія гірчична та яйця на мастило. [8,9, 19, 21] Є способи приготування тіста на опарі або безопарним способом.

Виробництво простих та здобних сухарів складається з таких етапів:

- підготовка сировини до виробництва;
- дозування сировини;
- приготування тіста і випікання хліба або сухарних плит;
- витримування хліба після випікання (за температури 10-12°C протягом 10-12 год);
- нарізання хліба на скибки товщиною 9-25 мм;

						Арк
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- укладання скибок на касети чи листи з одночасним відбором нестандартних і ушкоджених виробів, які використовують для виготовлення панірувальних сухарів;
- сушіння скибок до вологості 8-11% при температурі 120-125°C;
- охолодження сухарів до 16-20°C;
- відбраковування підгорілих, тріснутих, недосушених виробів та упакування сухарів

Для простих сухарів готують хліб і тісто традиційним способом, але зі зниженою вологістю (на 2-3%). Хліб випікають у формах, масою 1,5-2,0 кг, в печах. Остиглий хліб нарізають скибочками завтовшки 15-22 мм, укладають в спеціальні касети, на листи або на під печі і сушать до вологості сухарів 10% при температурі до 130°C протягом **5-12 хвилин**. Готові сухарі швидко охолоджують, сортують і укладають в тару.

Тісто на здобні сухарі готують переважно двофазними способами: опарним з виздобою або без неї в діжах; опарним без виздоби в агрегатах безперервної дії; на диспергованій фазі. Інколи застосовують безопарні способи або прискорені з використанням КМКЗ. Особливістю приготування тіста для здобних сухарів, є пофазне дозування дріжджів. В опару вносять 65-75 % дріжджів, решту додають під час замішування тіста. Якщо тісто для здобних сухарів замішують на густі**й** або рідкі**й** опарі, жир і цукор зазвичай вносять вкінці. При формуванні виробів спочатку роблять тістові заготовки, близькі за формою і масі сухарів, щільно укладають на листи, отримуючи сухарну плиту [17].

Існує два способи формування плит. За одним із них тісто машиною МСП-2 або іншої марки ділять на дрібні дольки, ці дольки закочують у циліндрики, які щільно укладають у ряд по довжині листа і утворюють плиту. За іншим способом, який застосовується більш широко, на спеціальних машинах (МСП-2, ПЛ або інших) [7] через матрицю формують заготовку у вигляді суцільної тістової стрічки, поперечні розміри якої відповідають формі та розмірам певного виду сухарів. Одержану тістову стрічку ріжуть на смужки по довжині листа. На металевий лист укладають по 2-4 плити на відстані 2,5-3 см одна від одної.

Після вистоювання поверхню плити змащують яєчним мастилом для глянцею, випікають. На окремі види сухарів з кавою змащені плити посипають кришивом. Якщо передбачається оздоблення сухарів маком чи сіллю, – посипку плит здійснюють без попереднього змащування. Після охолодження та вистоювання сухарні плити на скибки, які укладають в один шар на аркуші пластом і сушать при температурі 115-230oC. Готові сухарі охолоджують, сортують і укладають пластом або на ребро, рідше насипом.

Витримування сухарних плит здійснюють із метою запобігання деформації при різанні на скибки. Випечені плити укладають на фанерні листи або в лотки на нижню скоринку чи ребро і витримують на вагонетках, у кулерах або на стелажах. Оптимальною для витримування плит є температура 15-20° С, відносна вологість повітря 65-75 %. Тривалість витримування –

						Арк
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

4-24 год залежно від виду виробів. Оптимальним є витримування протягом 6-8 год після випікання, такий термін забезпечує хороше намокання сухарів.

Різання плит на скибки здійснюють дисковими або пилорамними хліборізальними машинами. Скибки розкладають на металеві листи або черін печі та направляють на сушіння.

Розкладені на листи чи під печі скибки сушать у тупикових або тунельних печах температурою 175-210 °С протягом 14-30 хв. Вологість готових сухарів має бути 8-12 %, залежно від виду сухарів.

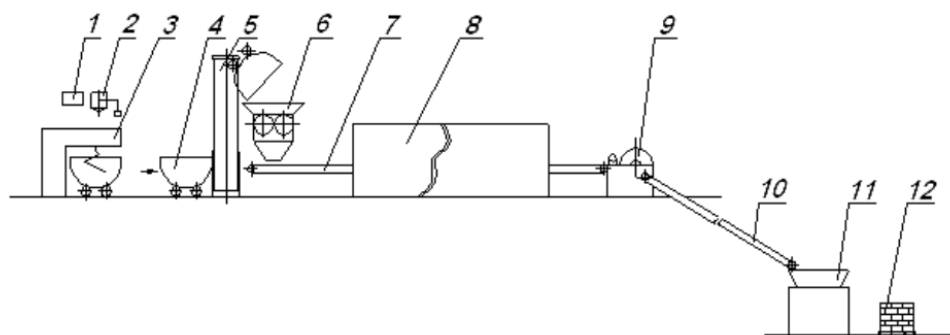
Після сушіння сухарі охолоджують протягом 2-3 год.

Охолоджені сухарі відбраковують і укладають в ящики з дощок, фанерні або з гофрованого картону або фасують у пачки, обкладені в один шар пергаментом, пергаміном, целофаном; у коробки чи поліетиленові пакети.

Сухарі зберігають при температурі 20-22° С і відносній вологості повітря 65-75 %.

Проте технології виробництва сухарів можуть значно відрізнятися, залежно від наявності технологічного обладнання, асортименту та обсягів виробництва [5, 17].

Зокрема, в Національному університеті харчових технологій було розроблено бродильно-формульний агрегат (рис. 5) [4]. В такому агрегаті поєднано операції дозрівання, формування та вистоювання тіста в умовах підвищеного тиску та підвищеного вмісту вуглекислого газу у середовищі. Встановлено, що у зазначених умовах уповільнюються процеси спиртового та молочнокислого бродіння. Спостерігається інтенсифікація процесу протеолізу білків тіста. Структурно-механічні властивості тіста покращуються. Оптимальна тривалість перебування тіста у камері бродильно-формульного агрегату становить 20 хв.



1 – дозатор рідких компонентів; 2 – дозатор борошна; 3 – тістомісильна машина; 4 – діжа для дозрівання тіста; 5 – діжеперекидач; 6 – бродильно-формульний агрегат; 7 – під печі; 8 – піч; 9 – різальна машина; 10 – транспортер для охолодження сухарів; 11 – пакувальний автомат; 12 – коробки з готовою продукцією.

Рис. 5 Апаратурно-технологічна схема виробництва сухарів з використанням бродильно-формульного агрегату

Застосування запропонованої технології повністю виключає усі операції оброблення тіста, у т.ч. вистоювання тістових заготовок, внаслідок чого скорочується кількість обладнання, передусім – вистійних шаф, кулерів для вистоювання сухарних плит, печей для

					Арк 14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

сушіння сухарів. Якщо встановити такий агрегат, то можна скоротити виробничі площі на 80...85 %, тривалість технологічного процесу за прискороною технологією на 58...69 %, знизити собівартість продукції на 14 %. Такі агрегати рекомендовано встановлювати на поточкових лініях, де застосовується мало ручної праці.

Відомі також технології з використанням процесів екструзії для формування заготовок для сухарних плит [27]

1.3 Технології сухарів з додатковою нетрадиційною сировиною

Багаторічні дослідження дозволили створити новий напрям у хлібопеченні — пошук та створення засобів попередження негативного хронічного впливу на організм шкідливих речовин, а також малих доз радіації, шляхом використання композицій з традиційної та нової природної сировини рослинного походження, застосування якої забезпечило б не лише високу якість готової продукції, але й дозволило б отримати вироби, вживання яких в умовах поступання через травний тракт токсичних речовин сприяло б зменшенню їх негативного впливу на людський організм за рахунок більш швидкого видалення [28]. В умовах сьогодення через швидкий темп життя все більшою популярністю користуються продукти з поліпшеним хімічним складом, підвищеною поживною цінністю, в тому числі вироби зниженої вологості.

Надати їжі оздоровчого характеру можна за допомогою спеціальних добавок, які володіють здатністю підвищувати захист і адаптацію організму до шкідливих речовин. У зв'язку з цим актуальними є заходи по розширенню асортименту, підвищенню якості і біологічної цінності продуктів харчування, в яких містяться або штучно вводяться ці компоненти.

Хлібобулочні вироби збагачують продуктами переробки морських водоростей, борошном круп'яних культур, овочів, з сушеними рослинами, олійними культурами тощо. [1,2,6,20] Науковці також проводять дослідження з метою збагачення виробів зниженої вологості.

Зокрема, на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів було розроблено рецептури сухарів з додаванням морських водоростей. Водорості, екстракти, пасти знаходять своє застосування при виробництві борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів в якості збагачуючих добавок дієтичних сортів. Запропоновано використовувати еламін – продукт преробки морської капусти, в кількості 15 % від загальної кількості борошна [28]. Сухарі з додаванням сухого картопляного пюре в кількості 8-12 % також характеризуються підвищеною поживною цінністю та високими органолептичними показниками [20]. Сухарі «POTATO'S» з сухим картопляним пюре мають більш високу харчову цінність порівняно з сухарями без добавок. Завдяки тому, що лізін білка картоплі в

						Арк
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

містить в 2,3 рази, а тріоніну в 1,4 рази більше, ніж в пшеничному борошні першого сорту, біологічна цінність білка сухарів з масовою часткою 10 сухого картопляного пюре збільшується на 8 %, амінокислотний скор по лізину - з 48 до 46 %. В сухарях з масовою часткою 10 сухого картопляного пюре збільшується вміст вуглеводів, сахарози, клітковини, пектину. Сухарі значною мірою збагачуються калієм [20].

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів також розроблено сухарний брикет, який виготовляють пресуванням хлібної крихти з додатковою сировиною. Для підвищення його харчової та біологічної цінності запропоновано використання ізоляту соєвого білка (ІСБ), який містить близько 90 % білка та мальтодекстрин (що приблизно на 94 % складається зі швидкозасвоюваних вуглеводів). [18]

Дослідники також пропонують використовувати гречане борошно, висівки, кунжут та льон. Дослідники рекомендують використовувати в рецептурі сухарів з пшеничного борошна 20 % борошна зеленої гречки або 15 % борошна з темної гречки (термічно обробленої) замість маси борошна. Встановлено, що сухарі з додаванням борошна із зеленої гречки мають параметри якості, що відповідають вимогам нормативних документів. Для технології хрустких хлібців рекомендується дозувати 15 % насіння льону від маси борошна [2].

Пропонується включити до рецептури хлібних паличок гриби глива звичайна та казеїн харчовий, що забезпечують підвищення вмісту білка та поліпшення амінокислотного складу готових виробів. [30]

Зважаючи на особливі потреби людей, які знаходяться на спеціальній дієті (наприклад безглютеновій) є розробки щодо виробництва безглютенових сухарів.

1.4 Перспективи використання шоколадних дропсів в технології сухарів

Сухарі і сушки завжди будуть користуватися певним попитом серед українців, але даний ринок обмежений рамками низького цінового діапазону, в якому у цих видів продукції є велика конкуренція з боку печива і вафель. При підвищенні купівельної спроможності населення, частина споживачів неминуче перемкнеться на смачніші і дорожчі кондитерські вироби [13] . Доцільно шукати додаткові канали збуту даної продукції на експорт, пошуки нових рецептур та проведення рекламних кампаній.

Останнім часом спостерігаються ознаки підвищеного попиту на сухарні вироби. Причому це стосується, звичайно, не традиційної продукції, а інноваційних виробів[19].

Таким чином, що утриматися на ринку можна спробувати створювати рецептури сухарів, схожі за смаковими властивостями на деякі кондитерські вироби.

На ринку все більш популярним стають кондитерські та молочні продукти з додаванням дропсів. Шоколадні дропси – це маленькі кульки або дрібні шматочки шоколаду, які часто

						Арк
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

використовуються для приготування кондитерських виробів і десертів. Шоколадні дропси (рис. 6) це також тверді крапельки чорного, молочного або білого шоколаду, які можна використовувати в якості прикраси, добавки до печива, кексів, морозива, а також для створення глазури або начинок.

Вони також називаються “шоколадними краплями” і призначені для того, щоб розтопитися під час випічки або приготування страв, залишаючи сліди шоколаду в усьому виробі.



Рис. 6 Дропси шоколадні

Шоколадні дропси доступні в різних смаках і різних видів шоколаду, таких як молочний шоколад, гіркий шоколад, білий шоколад та інші. Вони можуть бути додані до тіста для випічки, наприклад, до печива, мафінів, кексів, брауні, або використовуватися для прикраси тортів, морозива, гарячого шоколаду та інших десертів. Під час випічки шоколадні дропси розтоплюються і стають рідкими, створюючи смачні шоколадні вкраплення в кондитерських виробах.

Шоколадні осколки можна додавати навіть до сухим сніданків, мюслі або вівсянки. Звичайні, нетермостабільні дропси, швидко і легко плавляться. Глазур з шоколадних крапель виходить однорідною і гладкою, з нею зручно працювати.

Шоколадні дропси чорні - це солодкий декор у вигляді крапельок, створений з різних сортів шоколаду. Шоколадні дропси дозволяють оригінально прикрасити ласощі, а також підходять для глазурування поверхні випічки.

У ласощах містяться:

- кальцій, залізо, цинк, натрій, мідь, селен, марганець, магній, калій, фосфор, фтор;
- вітаміни E, B2, E, PP, B1;
- амінокислота триптофан;
- антиоксиданти;
- стимулятори кофеїн і теобромін;
- фенілетиламін і тирамін.

Деякі відмінності між шоколадними дропсами і чіпсами:

						Арк
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Форма: Шоколадні дропси зазвичай мають круглу форму, а шоколадні чіпси – прямокутну.

Розмір: Шоколадні дропси зазвичай менші за шоколадні чіпси.

Твердість: Шоколадні дропси зазвичай м'якші, ніж шоколадні чіпси.

Призначення: Шоколадні дропси зазвичай використовують для прикрашання випічки, а шоколадні чіпси – для додавання смаку і текстури в тісто.

Деякі приклади використання шоколадних дропсів і чіпсів:

Прикрашання випічки: Шоколадні дропси і чіпси можна використовувати для прикрашання випічки, таких як печиво, тістечка і торти. Їх можна просто покласти на верх випічки або використовувати для створення візерунків.

Додавання смаку і текстури: Шоколадні дропси і чіпси можна додати в тісто для випічки, щоб надати йому додатковий смак і текстуру. Вони можуть бути додані в тісто для печива, тістечка або торта.

Використання як інгредієнт: Шоколадні дропси і чіпси можна використовувати як інгредієнт в інших стравах, таких як шоколадні соуси, смузі та коктейлі.

Шоколадні дропси та чіпси – це універсальний інгредієнт, який можна використовувати для приготування різних десертів та інших страв.

						Арк
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

2. Об'єкти і методи досліджень

Об'єкти досліджень. Об'єктами дослідження, при виконанні даної роботи є: тісто для сухарів, шоколадні дробси, сухарі.

Під час проведення досліджень було вивчено вплив шоколадних дробсів на показники якості здобних сухарів з борошна пшеничного вищого сорту.

У роботі використовували таку сировину:

Таблиця 2.1 Борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004 – 99 «Борошно пшеничне. Загальні технічні умови».

Показник	Характеристика сировини
	Борошно пшеничне вищого сорту
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий борошну, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий
Мінеральна домішка	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %, не більш як	15,0
Клейковина сира: - кількість, % не менше - якість	24,0
	Не нижче 2- ої групи
Білість, од. приладу	54 і більше

Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007);

Сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583:2005);

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005);

Поліпшувач «Рекорд» згідно сертифікату якості виробника

Дробси шоколадні фірми «Східні ласощі». Якість- згідно посвідчення про якість.

Вода питна – ДСанПіН 2.2.4-171-10«Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»).

2.2 Методи досліджень

В умовах пекарні ТзОВ «Монарх», смт Новий Яричів, львівської області. було виконано експериментальну частину роботи – пробні випікання зразків виробів з різним дозуванням дробсів, висушування та оцінка якості готових виробів.

						Арк
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Готові вироби оцінювали за органолептичними показниками, визначали масову частку вологи, намоочуваність та кислотність згідно стандарту.

Сухарі виготовляють згідно «ДСТУ 7709:2015 Сухарі здобні пшеничні». Технічні умови [23]

Таблиця *. Органолептичні показники сухарів —

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба	Напівовальна, яка відповідає виду сухарів; у дитячих - напівциліндричний, молочних - довгаста, рязанських - форма прямокутна або квадратна
Поверхня	Без наскрізних тріщин і пустот, з досить розвиненою пористістю, без слідів непромісу Верхня кірка глянцева; у сухарів рязанських - матова; в залежності від способу обробки і формування сухарів - гладка або з рельєфами, допускаються наколи; у міських, кавових і аматорських сухарів - оброблена роздробленої крихтою; у сухарів з маком, з родзинками і горіхових - з включенням маку, горіха, родзинок; у сухарів молочних і особливих може бути з поперечними рельєфами, по лінії рельєфів допускаються розриви. У сухарів осінніх і з родзинками одна сторона оброблена цукровим піском
Кількість лому, окрайців і сухарів зменшеного розміру	Кількість сухарів зменшеного розміру, прилеглих до окрасць, не повинно перевищувати 8%. Кількість лому в вагових сухарях допускається не більше 5%, для сухарів з борошна вищого сорту, крім дитячих, не більше 7% до загальної маси виробів. У фасованих масою 0,1 кг - 1 сухар-лом, в інших - 1-2 сухарябрухту в одиниці упаковки. При фасуванні на автоматах в поліетиленові пакети допускається 2-3 сухаря-лому в одиниці упаковки. При механізованій упаковці допускається кількість лому в вагових сухарях - не більше 7%. Кількість окрайців не повинно перевищувати 2% в вагових сухарях і однієї окрайця в одиниці упаковки
Колір	Від світло-коричневого до коричневого. У сухарів гірчичних в зламі жовтуватий, характерний для виробів з гірчичним маслом
Крихкість	Сухарі повинні бути крихкими
Смак і запах	Солодкуватий, властивий даному сорту сухарів, з присмаком ароматичних і смакових добавок, без стороннього присмаку. У сухарів особливих - солонуватий Властивий даному сорту сухарів, у лимонних і ванільних - лимона і ваніліну. Без стороннього запаху

Таблиця Фізико-хімічні показники сухарів

Найменування показника	Показник
Масова частка вологи, не більше %	11,0
Кислотність, не більше град	4,0
Масова частка сахарози в перерахунку на СР,%	13,5+-2,5
Масова частка жиру в перерахунку на СР,%	9,0+-1,0

Харчові та енергетичні цінності розраховували за методикою, наведеною в.

Проведення досліджень було здійснено згідно блок-схеми досліджень, наведеної на рис. 7.

						Арк
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			



Рис.7. Блок-схема досліджень

3. Результати досліджень

3.1. Дослідження впливу дропсів шоколадних на показники якості тіста та якість сухарних плит.

Шоколадні дропси використовують в технології печива, яке користується популярністю. Виникла ідея дослідження можливості використання таких дропсів в рецептурі здобних сухарів.

В літературних джерела немає відомостей щодо використання дропсів в технології сухарів, тому проводили дослідження щодо визначення рекомендованого дозування та стадії внесення дропсів в тісто.

Готували зразки тіста за рецептурами, наведеними в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Досліджувані рецептури сухарів здобних з додаванням шоколадних дропсів

Сировина	Контроль	З додавання дропсів шоколадних, % до маси борошна		
		Зразок 1 5%	Зразок 2 10 %	Зразок 3 15%
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	100	100
Дріжджі	5	5	5	5
Цукор білий	20	20	20	20
Сіль кухонна	1,3	1,3	1,3	1,3
Ванілін кристалічний	0,160	0,160	0,160	0,160
Марагарин столовий	7,5	7,5	7,5	7,5
Поліпшувач хлібопекарський Рекорд	0,3	0,3	0,3	0,3
Дропси шоколадні	-	5	10	15

З характеристик дропсів відомо, що температура плавлення шоколадних дропсів становить близько 30°C. Під час замішування тіста (особливо в двошвидкісній машині), можливе підвищення його температури, тому існує ймовірність розплавлення дропсів, що спричинить їх розподілення в тісті та зменшення розмірів самих дропсів. Як показали попередні дослідження, при замішуванні тіста температурою 28-30 °C частково

розплавлюється поверхня дропсів, а під час замішування частина шоколаду розподіляється по всій масі тіста.

Тому було прийнято рішення знизити температуру тіста до 25°C, що забезпечить краще збереження дропсів під час замішування.

Тісто для здобних сухарів готували безопарним способом вологістю 34 %. Замішування проводили в тістомісильній двошвидкісній машині протягом 15 хвилин. Всю сировину, крім дропсів додавали одразу в діжу. Дропси додавали в кінці замішування та домішували тісто на першій швидкості з метою рівномірного розподілу дропсів в тісті. Температура тіста наприкінці замішування не перевищувала 26-27 °C. В зразках тіста з додаванням 15% дропсів спостерігалось відокремлення дропсів від загальної маси тіста, що може в подальшому ускладнити його обробку (рис 8).



Рис. 8 Замішане тісто для сухарів з дропсами (15%)

Бродіння тіста відбувалось не більше 20 хвилин, що було обумовлено особливістю формування тістових заготовок. Тісто повинно бути досить щільним, без великих пухирців, щоб забезпечити рівномірне нарізання. Замішане тісто поділяли на шматки на спеціальному обладнанні, що розкатує тісто в пласт, а потім розрізує на смужки. (рис. 2).

Машина для розрізання смужок налаштована таким чином, що ширина заготовки становила 45мм, а довжина 370мм (рис. 9). Маса такої заготовки становила приблизно 360 г. Зразки тіста, що містило 15% дропсів було важко нарізати. Частинна дропсів відокремлювалась від маси тіста під час розрізання, деякі дропси відокремлювались навіть під час укладання заготовок на листи для вистоявання. Тому, при збільшенні кількості дропсів в рецептурі можуть виникнути значні труднощі з формуванням заготовок під час нарізання, будуть втрачатися частинки шоклодних дропсів.

					Арк 23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		



Рис. 9. Розрізання тіста на смужки для заготовок

Підготовлені стрічки-заготовки розкладали вручну на металеві листи та подавали на вистоювання у вистійну шафу. У вистійній шафі підтримувалась температура 35°C, забезпечувалось парозволоження. Тривалість вистоювання становила 45-62 хв (табл. 3.2).

Таким чином, вистоювання заготовок з додаванням дропсів трішки подовжується. На нашу думку це може бути пов'язано з тим, що в тісто потрапляє шоколад, який потрапляє в тісто під час замішування з верхніх шарів дропсів внаслідок механічної дії, що впливає не лише на клейковину, але й на дріжджові клітини. Тістові заготовки з тіста, що містило максимальну кількість дропсів, характеризувались нерівною поверхнею, заготовки були дещо деформовані з боків.

Випікання заготовок сухарних плит відбувалось в ротаційній печі при температурі 190-210 °С, 18-20хв. Після випікання сухарні плити оходжували на листах протягом години. Такі плити аналізували за органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 3.2)

Вологість зразків сухарних плит не відрізнялась, кислотність відрізнялась в межах 0,5 град, що є незначною різницею.

Встановлено, що додавання 15 % шоколадних дропсів спричиняє формуванню надто вираженого смаку та аромату шоколаду. Недоліками цього зразка також була нерівна поверхня виробів, наявність великої кількості дропсів на поверхні, частина яких під час випікання дещо розплавилась. Форма плит була дещо деформована, що обумовлено не лише складнощами формування, але й частковою деформацією заготовок під час вистоювання та випікання через виникнення внутрішніх напружень в самій тістовій заготовці.

						Арк
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 3.2. Показники технологічного процесу та якості сухарних плит

Сировина	Контроль	З додавання дропсів шоколадних, % до маси борошна		
		Зразок 1 5%	Зразок 2 10 %	Зразок 3 15%
<u>Тісто</u>				
Вологість, %	34,2	34,1	34,0	34,2
Кислотність, град	2,2	2,3	2,4	2,7
Тривалість вистоювання, хв	45	48	55	62
<u>Сухарні плити</u>				
Вологість сухарної плити, %	33,7	33,6	33,6	33,7
Кислотність, град	2,5	2,6	2,6	2,8
Зовнішній вигляд, стан поверхні	Рівна поверхня, гладка		Рівна поверхня, на поверхні трішки помітні шматочки дропсів	Поверхня нерівна, дуже багато шматочків дропсів, деякі з них розплавлені
Забарвлення скоринки	Золотиста з коричневим відтінком, рівномірне	Світло-коричнева, з золотистим відтінком, рівномірне	Світло-коричнева, з золотистим відтінком, нерівномірне	Коричневе, нерівномірне, з смугами темно коричневого кольору
Структура пористості	Рівномірна, середня, розвирена	Нерівномірна, середня, з включеннями дропсів		Розвинена, дуже нерівномірна, місцями зі скупченнями дропсів в
Рівномірність розподілу дропсів	—	Рівномірно розподілено		Нерівномірно розподілено
Смак та аромат	Всластивий здобним виробам, приємний, виражений	Всластивий здобним виробам, з трішки відчутним ароматом шоколаду	Здобний, відчутним смаком та ароматом шоколаду	Дуже виражений смак та аромат шоколаду

Випечені сухарні плити викладали на спеціальні дерев'яні лотки та направляли на витримування протягом 24 годин в спеціально облаштованому приміщенні.

3.2. Дослідження впливу параметрів підготовки заготовок з шоколадними дропсами для сухарів та параметрів їх сушіння на якість готових виробів

Важливим технологічним етапом є витримування сухарних плит, з метою забезпечення протікання процесів, що сприяють ущільненню структури м'якушки скибки. Такі процеси дають можливість запобігти деформації під час різання на скибки, надмірної

					Арк 25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

крихкості, деформації поверхні, замазуванню різальних органів. Цю технологічну операцію проводять на вагонетках, люльково-конвеєрних установках або стаціонарних полицях.

Тривалість витримування — 4-48 год, залежно від умов зберігання та виду хліба. У приміщенні з підвищеною температурою хліб черствіє повільніше, з низькою — швидше. Так, за температури 10...12°C достатнім є витримування впродовж 10-12 год. Сухарні плити витримують до 24 год. Надмірне витримування призводить до утворення порожнин у сухарях під час сушіння.

Тому нами було прийнято рішення витримувати сухарні плити 24 години в умовах спеціального приміщення пекарні, де забезпечується відносна вологість повітря на рівні 65-75%, а температура 21-23°C.

Сухарні плити нарізали на скибочки товщиною 12 мм на різальній машині марки АКРА. Скибочки розкладали на листи металеві (рис. 11) та подавали на висушування в печі ротаційній при температурі 180°C. Показники якості наведено в таблиці 3.3.



Рис. 11 Сухарі з дропсами на листі

Режим сушіння скибок встановлюють залежно від типу сушарки, якості напівфабрикату, щільності завантаження скибками, їх товщини. При сушінні вологість скибок знижується до рівня вологості навколишнього повітря.

Сухарі з пшеничного борошна потребують меншої тривалості сушіння, ніж житні. Сушіння сухарів пшеничних із борошна першого і другого гатунків із сухарних плит здійснюють на металевих листах або решітках у хлібопекарських печах за температури 180...220°C протягом 20—40 хв залежно від типу печі.

Як показали результати досліджень під час висушування відбувається незначна усадка геометричних розмірів скибочок сухарів. В сухарях з дропсами спостерігалось

						Арк
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

незначне розплавлення шматочків дропсів, особливо тих, які були пошкоджені під час нарізання сухарних плит. В зразках з додаванням 15 % дропсів, внаслідок великої кількості дропсів, які були пошкоджені під час розрізання та їх плавлення під час висушування, відбулось дуже значне розплавлення.

Таблиця 3.3 Показники заготовок скибочок сухарів та висушених сухарів з дропсами

Показник	Контроль	З додаванням дропсів шоколадних, % до маси борошна		
		Зразок 1 (5%)	Зразок 2 (10 %)	Зразок 3 (15%)
<u>Скибочки для сухарів до сушіння</u>				
Структура пористості на зрізі скибочок	Рівномірна, крупна, розвирена	Нерівномірна, крупна, розвинена		Нерівномірна, місцями з ущільненнями а місцями з невеличкими тріщинками. Значна частина дропсів під час розрізання пошкоджена, на зрізі розтертий шоклад. В місцях скупчення дропсів ущільнення.
Колір	Кремовий з жовтуватим відтінком	Кремово-жовтий з коричневим відтінком		Світло-коричневий, неріномірний
Смак та запах	Властивий здобним виробам, виражений	Властивий здобним виробам, виражений з відчутним запахом дропсів		Надто виражений запах дропсів шоколадних
Стан дропсів	-	Цілі, не пошкоджені	Частина дропсів пошкоджені, трішки видно розтертої шоколадної маси на зрізі, дуже багато пошкоджених дропсів	Значна частина дропсів пошкоджена під час нарізання, на зрізі скибочок велика кількість розтерто шоколадної маси.
Вологість скибочок, %	33,1 %	33,1	33,2 %	33,0 %
Товщина скибочки, мм	12	12	12	12
<u>Скибочки сухарів висушені</u>				
Структура пористості на зрізі скибочок	Рівномірна, крупна, розвирена	Нерівномірна, крупна, розвинена		Нерівномірна, є значні ущільнення,
Стан дропсів	-	Дропси не пошкоджені, частково розплавлені на зрізі	Дропси не пошкоджені, частково розплавлені на зрізі	Багато дропсів розплавлені, шоколад що роплавився дуже забруднив зріз скибочок.
Вологість сухарів, %	8,2	8	8,1	8,0
Товщина скибочки, мм	10	10	10	10
Намочуваність, хв	4	5	5	5

					Арк 27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Слід зазначити, що сухарі з 15% дропсів дуже розтріскувались.

Таким чином з точки зору складності оброблення тістових заготовок, їх розрізання, органолептичних показників сухарних плит було обрано як найбільш оптимальний варіант зразок з додаванням 10 % шоколадних дропсів. Проте постала задача обрати оптимальну температуру для висушування сухарів, щоб запобігти розплавленню шоколадних дропсів. Зразки висушували при температурі 160, 170 та 180°C протягом 12-15 хв.(таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 Вплив температури сушіння на показники якості сухарів з дропсами (при додаванні 10 % дропсів)

Показник	Температура сушіння сухарів з додаванням 10 % дропсів		
	160	170	180
Структура пористості на зрізі скибочок	Нерівномірна, крупна, розвинена		
Колір	Кремово-жовтий з коричневим відтінком		Світло-коричневий, неріномірний
Смак та запах	Властивий здобним виробам, виражений з відчутним запахом дропсів	Властивий здобним виробам, виражений з вираженим запахом дропсів	Надто виражений запах дропсів шоколадних
Стан дропсів	Цілі, не пошкоджені	Частина дропсів пошкоджені, трішки видно розтертої шоколадної маси на зрізі	Частина дропсів дуже розплавлені, видно шари розплавленого шоколаду на поверхні зрізу. Частина шоколаду залишається на листах.
Вологість сухарів, %	10	8,2	8,0
Товщина сухаря, мм	10	10	10
Намочуваність, хв	14	6	6

Як показали дослідження, кращою для висушування буде температура 170 оС. За цієї температури сухарі висушуються до стандартної вологості за 12 хв, при цьому дропси практично не розплавляються. За вищої температури спостерігалось значне розплавлення

					Арк 28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

дропсів. У разі висушування за температури 160 °С вологість сухарів була вищою, ніж вказано у вимогах стандарту. Крім того зразки, висушені за температури 160°С, мали погану намоочуваність.

Таким чином, на підставі результатів досліджень рекомендовано виготовляти сухарні плити з додаванням 10% шоколадних дропсів, а висушувати скибочки за температури 170°С.

3.3. Розрахунок харчової та енергетичної цінності сухарів з дропсами шоколадними

Різні види сухариків маю різну енергетичну цінність. Так, калорійність панірувальних сухарів становить близько 395 ккал, калорійність сухариків з цукром - 413 ккал на сто грамів продукту, калорійність сухарів з родзинками дорівнює близько 411 ккал на сто грамів продукту, а калорійність вершкових сухариків дорівнює приблизно 400 ккал на 100 грамів продукту.

В таблиці 3.5 наведено результати ррзрахунку енергетичної цінності сухарів з дропсами та без дропсів.

Таблиця 3.5. Хімічний склад та енергетична цінність сухарів

Показник	Сухарі без дропсів	Сухарі з дропсами (10%)
Білки	10,1 г.	10,0
Жири	10,5 г.	12,1
Насичені жирні кислоти	0,8 г.	0,78
Вуглеводи	77,3 г.	75,0
Цукри	13,95 г.	13,0
Сіль	0,94 г.	0,92
Енергетична цінність	445 кКал/1861 кДж	448 кКал/1172,34 кДж

Встановлено, що додавання дропсів сприяє незначному підвищенню енергетичної цінності внаслідок того, що вони містять у своєму складі високий вміст жирів.

3.4. Проекти рецептури та технологічних інструкцій на «сухарі з шоколадними дропсами»

ОБ’ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
«УКРХЛІБПРОМ»

проект

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова
організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ____ ” _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об’єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

_____ О.М.Васильченко
“ ____ ” _____ 2024 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів

_____ А. М. Грищенко
“ ____ ” _____ 2024 р.

Магістрант

_____ А.О. Барська
“ ____ ” _____ 2024 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні

Сухарі з шоколадними дропсами _____ : 2024

ДСТУ 7709:2015

Чинна з “ ____ ” _____ 2024р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ _____ **2024**

Розроблена Національним університетом харчових технологій
Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною комісією
хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № _____ від “ ____ ” _____ 2024р.

						Арк
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Сухарі з дропсами відноситься до групи сухарних виробів. Виробляється упакованими в гофрокобки масою 4 кг.

Сухарі з дропсами реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1 Органолептичні показники якості

Таблиця

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
форма:	Напівовальна форма, яка відповідає виду сухарів.
Поверхня	Рівна поверхня, на поверхні трішки помітні шматочки дропсів
Колір	Кремово-жовтий з коричневим відтінком
Смак та запах	Властивий здобним виробам, виражений з вираженим запахом дропсів

1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця

Найменування показника	Норма
Вологість сухарів, %	8
Кислотність м'якушки, град.	2,4
Масова частка цукру, в перерахунку на суху речовину, %	25,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	6,15

1.3 Співвідношення частин сировини по масі

Таблиця

Найменування сировини	Витрати сировини , кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100
Дріжджі хлібопекарські	5
Сіль	1,3
Цукор	20,0
Маргарин	7,5
Ванілін кристалічний	0,160
Поліпшувач хлібопекарський	0,3
Шоколадні дропси	10
Разом	144,26
Мінімальний вихід сухарів з дропсами—149,64%	

Примітки:

Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися в залежності від їх підйимальної сили.

3. Строк придатності до споживання з моменту упакування сухарів з дропсами - не більше 90 діб.

1. Інформацію про енергетичну цінність сухарів з дропсами подано у додатку А.

**Інформація про енергетичну цінність
100г Сухарів з дропсами**

Білки, г	10
Жири, г	12,1
Насичені жирні кислоти	0,78
Вуглеводи, г	75,0
Цукри	13,0
Сіль	0,92
Енергетична цінність 100г продукту,ккал (кДж)	448 кКал(1862 кДж)

						Арк
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3.5. Проект етикетки для нового виробу «Сухарі з шоколадними дропсами»

Згідно Закону України № 8450 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» встановлено різні правові та організаційні норми надання для споживачів інформації про харчові продукти. Це встановлено з метою забезпечення захисту здоров'я громадян, задоволення їх соціальних та економічних інтересів.

В Законі встановлено загальні принципи та вимоги до інформації, що має бути надана споживачам про харчові продукти. Зокрема, вказано вимоги стосовно маркування харчових продуктів, а також обов'язки операторів ринку з доведення цієї інформації до інших операторів ринку та до споживачів.

Згідно цього закону етикетка (стікер) - це бирка, напис, позначка, графічне або інше зображення, які написано, надруковано, нанесено з використанням трафарету, марковано, витиснено або відбито на або додано до упаковки або тари, у якій знаходиться харчовий продукт.

Зважаючи на вимоги Закону, було розроблено етикетку (рис 12)



Рис. 12 Проект етикетки для сухарів з дропсами

					Арк
					33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Study of the influence of buckwheat flour and flax seeds on consumption properties of long-stored bakery products / Yu. Bondarenko, L. Mykhonik, O. Bilyk, O. Kochubei-Lytvynenko, G. Andronovich, I. Hetman // EUREKA: Life Sciences. – 2019. – №4. – Pp. 9-18
2. The use of golden flax seeds and oats sourbread in the production of wheat bread / Yu. Bondarenko, L. Mykhonik, O. Bilyk, O. Kochubei-Lytvynenko, G. Andronovich, I. Hetman // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. – №4/11 (100). – Pp.46–55
3. Xu, J., Zhang, Y., Wang, W., & Li, Y. (2020). Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review. Trends in food science & technology, 103, 200-213.
4. Арсеньєва, Л. Ю. Розроблення технології сухарних виробів з використанням бродильно-формульовального агрегату / Л. Ю. Арсеньєва, Ю. С. Теличкун, В. С. Зарубіна // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса, 2010. – Вип. 38, Том 1. – С. 262–267.
5. Бізнес-Ідея: виготовлення хлібних сухариків. Бізнес ідея: Виготовлення хлібних сухариків <https://dumka.biz/biznes-ideya-vigotovlennya-xlibnix-suxarikiv/> | Бізнес Думка
6. Бондаренко, Ю. В. Використання насіння льону золотого у виробництві органічних хлібних паличок спеціального призначення / Ю. В. Бондаренко, О. А. Білик, О. А. Борщова // Modern scientific researches. – 2020. – Вип. 11. – С. 58–63.
7. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Машины та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – К.: Вища освіта, 2010. — 307 с.: іл.
8. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст]: навч. посіб. / В. І. Дробот. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : ПрофКнига, 2019. — 580 с.
9. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. В. І. Дробот- К.: Руслана, 1998. - 415 с.
10. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.:Логос,2002.-364с.
11. ДСТУ 7709:2015 Сухарі здобні пшеничні.
12. Застосування екструдованого пшеничного борошна для поліпшення якості здобних сухарів [Текст] / В. М. Ковбаса, А. С. Вдовиченко, О. В. Кобилінська та ін. // Наукові праці Українського державного університету харчових технологій. — 1998. — №4 Ч.2. — С. 75-77.
13. Їжа на чорний день: огляд ринку сухарів і баранкових виробів України <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/eda-na-chernyj-den-obzor-rynka-suharej-i-baranochnyh-izdelij-ukrainy>

						Арк
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

14. Каталог продукції <http://ay-da-baker.com/%D0%90%D0%B9%20%D0%B4%D0%B0%20%D0%91%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%B5%D1%80%20%E2%80%93%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97.pdf>
15. Київські панірувальні сухарі URL: <https://panirovka.kiev.ua/ru/>
16. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / Дробот В.І., Арсеньєва Л.Ю., Білик О.А. та ін. За ред. проф. В.І. Дробот. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 330 с.
17. Лінія з виробництва сухарних виробів <https://www.kmbp.com.ua/produksiya/rishennia-dlia-khlibopekarskoi-promyslovosti/kompleksni-rishennya/liniya-z-virobnitstva-sukharnikh-virobiv>
18. Махинько, В. Інноваційний продукт – високобілкові сухарні брикети для харчуванні туристів / Валерій Махинько, Антон Моцний // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 листопада 2019 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2019. – С. 67–69.
19. Особливості організації міні-цеху з виробництва сухарних виробів <https://propozitsiya.com.ua/osoblivosti-organizaciyi-mini-cehu-z-virobnictva-suharnih-virobiv>
20. Патент №68233 UA A21D 2/36 (2006.01) A21D 13/02(2006.01) Сухарі “Potato`s” / Устинов Ю. В., Крамаренко М. В., Охріменко В. В. ; Заявник та патентовласник Націон. університет харчових технологій.; № U 2011 07840; заявл. 22.06.2011; опубл. 26.03.2012 Бюл. №6.
21. Розробка нормативної документації та технології хлібних паличок, збагачених гливою звичайною та харчовим казеїном / Н. М. Кобець, В. С. Яценко, О. О. Петруша // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 79-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2013 р. – Київ : НУХТ, 2013. – С. 90–91.
22. Сухарі здобні з родзинками <https://kbv.ua/13-136-suhari-zdobni-z-rodzinkami/>
23. Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови : ДСТУ 8708:2017. – [Чинний від 2018–01–01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 14 с
24. Сухарні вироби <https://hlibinvest.com.ua/produkcija/tsar-hlib/suharni-vyroby/>
25. Сушки, бублики, сухарі <https://galfim.com.ua/uk/>
26. Тортіні. Шоколадні дропси. <https://tortino.com.ua/shokoladni-dropsy-krapli-250-g-ukrayina/>

						Арк
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

27. Удосконалення основних процесів виробництва пшеничних сухарів, сформованих екструзією [Текст] : Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.12 / Н. В. Олійник ; УДУХТ. — К., 1999. — 18 с.
28. Устинов, Ю. В. Сухарні вироби оздоровчого призначення / Ю. В. Устинов, В. С. Зубченко, А. Б. Омельчук // Наукові праці НУХТ. — 2008. — № 25, Ч.1. — С. 68-70.
29. Хлібці «Цар-Хліб» «Фітнес» мікс бездріжджові нарізані
<https://shop.silpo.ua/product/khlibtsi-tsar-khlib-fitness-miks-bezdrizhdzhovi-narizani-781219>
30. Яценко, В. С. Технологія хлібних паличок підвищеної харчової цінності, сформованих методом екструзії : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Яценко Вікторія Сергіївна ; НУХТ. - К., 2014. – 22 с.
31. <https://foodsales.com.ua/product/356>

						Арк
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

4. ТЕХНІКО –ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕКАРНІ В М. НОВОЯРІВСЬК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Новояворівськ місто у Яворівському районі Львівської області, найбільше за населенням місто району, адміністративний центр Новояворівської територіальної громади. Розташоване за 14 км на схід від районного центру Яворів і за 30 км на захід від обласного центру Львів. Сьогодні — найбільше у Яворівському районі і 7-ме за ліком у Львівській області місто з населенням більше 30 тисяч осіб. Через місто проходять важливі автошляхи. Місто розташоване неподалік кордону із Польщею. Основні промислові підприємства:

ТОВ «Нафтогаз Тепло» — оператор Новояворівської ТЕЦ

ТОВ «Йоха-Україна» — трикотажні вироби

Фабрика «Євростиль» — швейна продукція

ТОВ «Бейкер-Україна» — вафельна продукція

ТОВ «Перфект» — латексні вироби

ПП «Обрій» — бетонні вироби

ТзОВ «Яворівбуд» — будівництво, ремонт

ТзОВ «Балмікс» — будівництво, ремонт

ПП «Шенгофер і К» — автобусні перевезення

ТОВ «Бетоніка» — бетонні вироби

Та ще безліч підприємств побутового та інших напрямків.

Хлібобулочними виробами місто Новояворівськ в більшості забезпечує ПрАТ «Концерн Хлібпром» та маленькі пекарні в межах міста. Проте, чисельність населення в місті зросла та інколи відчувається дефіцит продукції. Побудова пекарні в даному місті здатна покрити дефіцит продукції та забезпечувати місто і прилеглі населені пункти більш широким асортиментом продукції, особливо багатой на функціональні компоненти.

Для встановлення потреби населення в хлібі та сухарях необхідно провести розрахунки кількості споживачів хлібобулочних виробів в місті Новояворівськ, прилеглих регіонів і врахувати приріст населення на 10 років. Для розрахунку складаємо таблицю 4.1.

Проектоване підприємство буде забезпечуватися сировиною з різних куточків країни. Постачання якісної сировини відбуватиметься на контрактно-договірній основі, як від місцевих постачальників, так і від територіально віддалених підприємств.

						Арк
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 4.1. Чисельність населення

№	Споживачі	Чисельність, тис.осіб
1	Корінне населення міста	30 000
2	Транзитне населення (15 % від корінного населення)	4500
3	Пригородний приріст населення за 10 років із розрахунку 2 % від чисельності корінного населення	600
54	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста на 10 р. із розрахунку 1 % в рік від корінного населення	300
5	Населення району	180 000
	Всього:	215 400

Під час розрахунку потреби населення в хлібі та сухарях потрібно врахувати кількість споживачів хлібобулочних виробів та добову норму споживання хліба однією людиною (в Україні прийнято 277 г).

Отже, потреба в хлібі становить: $215\,400 \times 0,277 = 59\,665,8$ кг/добу.

Розрахунок потреби в хлібобулочних výroбах в м. Новий Яричів представлено у табл.4.2.

Таблиця 4.2 – Потужність пекарні у м. Новояворівськ

№	Показник	т/д
1	Потреба населення в хлібі	59
2	Потужність діючих підприємств	45
3	Дефіцит виробничої потужності	14
4	Резерв виробничої потужності, $P=0,25$	3,5
5	Необхідна виробнича потужність	17,5

Провівши аналіз ринку хлібобулочних виробів пропонуємо на пекарні впровадити такий асортимент:

- Хліб варяжський, масою 0,5 кг
- Хліб «Чіабата», масою 0,27 кг
- Хліб з цибулею, масою 0,4 кг
- Сухарі з шоколадними дропсами

Хліб «Варяжський». Спосіб приготування тіста на густих заквасках. Технологія приготування тіста з житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів. Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності

					Арк 38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

альфа-амілази. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Тому для житньо-пшеничних виробів передбачається приготування тіста на заквасках.

Житні закваски використовують з метою підвищення кислотності тіста із суміші житнього і пшеничного борошна, що є технологічно обґрунтованим для зниження активності амілолітичних та протеолітичних ферментів, які є активними в житньому тісті; для розпушення тіста (повного або часткового), формування реологічних властивостей тіста, а саме надання йому еластичності та пружності, створення смаку й аромату хліба та подовження термінів свіжості виробів. Використання заквасок позитивно позначається на харчовій цінності виробів, зокрема, сприяє зниженню глікемічного індексу готових виробів. Зрештою, хліб на заквасці має маркетингову перевагу: його можна позиціонувати як такий, що готується без хлібопекарських дріжджів.

Хліб «Чіабата» масою 0,27 кг та «Сухарі з шоколадними дропсами» виготовляється на підприємстві безопарним способом з використанням двошвидкісного замісу тіста.

Переваги безопарного способу приготування тіста в порівнянні з опарним зводяться до наступного. Значно (на 50-65%) скорочується цикл приготування тіста, і в свою чергу, зменшується потреба в виробничих площі і бродильних ємностях. Витрати сухих речовин на бродіння при безопарному способі знижуються приблизно на 1,2%, що зменшує витрати борошна і збільшує вихід виробів. При безопарному способі в 2 рази скорочується число тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці, полегшується комплексна механізація процесу і поліпшуються умови.

В проекті передбачено безтарний склад зберігання борошна з встановленням тканевих силосів фірми Trevira та встановлення системи транспортування борошна Spiromatic.

Провідним обладнанням на пекарні є печі, тому до їх вибору приділили особливу увагу. Пропонуємо встановити ротаційні печі марки MIWE Roll-in.

MIWE Roll-in -конвекційна ротаційна хлібопекарська піч екстра-класу з вагонеткою, що обертається, для всього спектру виробів. Масляний, газовий або електричний обігрів забезпечує економну витрату енергії. Безперечні переваги: чудові характеристики випічки, безліч спеціалізованих функцій та важливі поновлення моделей MIWE roll-in e+ 2021 року.

У комплекті до печей MIWE встановлюємо вистійні шафи MIWE-GR. При необхідності монтажу сучасного і надійного вистійного обладнання в приміщеннях з обмеженою площею - ідеальним вибором стане вистійна система від компанії MIWE. Завдяки своїй гнучкості система дозволяє досягти не тільки просторової оптимізації, але і

						Арк
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

забезпечує можливість використання оптимального регулювання кліматичних умов і зручної системи управління.

У даних печах виключно рівномірний вплив тепла на вироби, що випікаються, і за рахунок цього оптимальний результат випічки. Завдяки циркуляційному вентилятору, точно розрахованому на продуктивність випічки і обігріву, енергозберігаючого нагрівального елементу і оптимізованого каналу циркуляції повітря, що направляється в пекарню камеру через форсунки, призначені для точного регулювання, піч має виключно високий коефіцієнт корисної дії. Поворотна платформа стійка до перекосів. Всі агрегати розташовуються поза пекарною камерою і легко доступні. Також зручно вбудовані панель управління і щит управління, і завдяки цьому їх легко контролювати. Піч змонтована на стійкій опорній рамі. За рахунок цього можлива не тільки постачання пекарної печі повністю в зібраному вигляді і її установка без додаткових зусиль, але і переустановка на інше місце в пекарні без необхідності розбирати піч.

Вистоювання тістових заготовок та випікання виробів передбачено на листах. Вагонетки з листами подають у шафу Miwe на остаточне вистоювання. Перевагами шафи Miwe є скорочення витрат: перехід з нічного часу роботи на денне, можливість випічки вже на самому початку робочого дня, універсальність і гнучкість в роботі завдяки широкому діапазону температури і дуже широкому діапазону вологості, володіє всіма процесами створення кліматичних умов в будь-якій послідовності і в будь-який час, система зволоження завжди забезпечує наявність пари, приєє кращій ферментації тіста і, таким чином, покращує його смак і об'єм, економія енергії: не допускає перепадів температур і запобігає втрати енергії.

Піч Miwe-Roll- це універсальна піч для випічки хлібобулочних і кондитерських виробів. У ротаційних печах Miwe Roll-in використовують для випічки продукції дві функції: конвекція і ротація. Це дозволяє рівномірно і швидко випікатись продукції.

У комплекті до печей MIWE встановлюємо вистійні шафи MIWE-GR. При необхідності монтажу сучасного і надійного вистійного обладнання в приміщеннях з обмеженою площею - ідеальним вибором стане вистійна система від компанії MIWE. Завдяки своїй гнучкості система дозволяє досягти не тільки просторової оптимізації, але і забезпечує можливість використання оптимального регулювання кліматичних умов і зручної системи управління.

Для замішування тіста встановлюємо тістомісильну машину «ТОPOS T-120», які характеризуються як машини для інтенсивного замісу тіста. Усі деталі машини, що контактують з тістом, виконані з безпечних матеріалів і відповідають вимогам ЄС. Кришка машини закривається герметично і завантаження сировини здійснюється через отвори у ній. Таким чином борошно не потрапляє у робочу зону цеху ні при дозуванні, ні при замісі тіста.

						Арк
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

За допомогою двошвидкісних тістомісильних машин можна досягти інтенсивного замісу тіста. Інтенсивний заміс тіста застосовують з метою прискорення приготування тіста і поліпшення якості виробів, особливо булочних. При цьому об'єм виробів збільшується на 10-20 %, м'якуш стає більш еластичним, пористість рівномірною і дрібною, скоринка більш інтенсивно забарвлена, сповільнюється черствіння виробів.

Для оброблення тіста враховуючи різну масу тістових заготовок встановлено сучасні тістоподільники фірм Ciberpan, Kumkaya, BONGARD Mercure 4/20, які виконанні з сучасних матеріалів. Обладнання має спеціальне покриття, до якого тісто не липне. Тістоподільники характеризуються високою точністю поділу тіста. Зважаючи на велику складність формування заготовок для сухарних плит пропонуємо встановити комплекс в який входить тістоподільник KEMPER Quadro Fit та автоматичний укладчик на листи Kemper Quadro Round Line 2011. Тісто вручну подають на стрічку тістоподільного комплексу в якому за допомогою спеціальних валиків тісто формується в стрічку, яка потім подається на вузол поділу де розрізається ножами на стрічки заданої ширини. Сформовані стрічки тіста подаються на гільйотинний ніж який відрізає заготовки заданої довжини. Заготовки стрічковим транспортером подаються на металеві листи, які вручну перекладають на вагонетки

Пакування виробів знижує втрати на усихання хліба, підвищує його мікробіологічну чистоту та дозволяє подовжити термін його зберігання та свіжості. Пропонується встановити 3 пакувальні машини Hurricane, HOLLY MINI PACK та Comic. Пакувальна машина HURRICANE - це серво-машина нового покоління з миттєвим перенастроюванням параметрів упаковки (за назвою продукту в програмі). Призначена для виробництва закритих упаковок типу "флоу-пак" з полімерних плівок, що термозварюються. пакувальна машина HOLLY MINI PACK Максимальна продуктивність 300.0 (шт. / год) Номінальна продуктивність 40.0 (шт. / Хв) Споживай Потужність 2.6 (кВт).

Пакувальна машина COMIC - пакувальник флоупак, універсальний і надійний, що настроюється під будь-який формат, підходить для харчових і нехарчових продуктів, як для одиночних, так і для групових упаковок.

Опалення складських і цехових приміщень планується здійснювати за допомогою централізованого опалення. У такій системі джерело тепла розташоване за межами цеху, а для подачі теплоносія використовуються водяні трубопроводи.

						Арк
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таким чином в кваліфікаційній роботі запропоновано такі заходи:

- 1) Впровадження широкого асортименту виробів, зокрема Хліб варяжський, масою 0,5 кг, хліб «Чіабата», масою 0,27 кг, хліб з цибулею, масою 0,4 кг, сухарі з шоколадними дропсами
- 2) Встановлення тістомісильних машин «ТОPOS T-120»
- 3) Встановлення печей фірми Miwe
- 4) Передбачити встановлення пакувальних машин та пакування виробів.

						Арк
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

5. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Проектоване підприємство буде забезпечуватися сировиною з різних куточків країни. Постачання якісної сировини відбуватиметься на контрактно - договірній основі, як від місцевих постачальників, так і від територіально віддалених підприємств.

Провівши аналіз ринку хлібобулочних виробів пропонуємо на пекарні впровадити такий асортимент:

- Хліб варяжський, масою 0,5 кг
- Хліб «Чіабата», масою 0,27 кг
- Хліб з цибулею, масою 0,4 кг
- Сухарі з шоколадними дропсами

Хліб «Варяжський». Спосіб приготування тіста на густих заквасках. Технологія приготування тіста з житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів. Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїнажного комплексів житнього борошна, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності альфа-амілази. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Тому для житньо-пшеничних виробів передбачається приготування тіста на заквасках.

Житні закваски використовують з метою підвищення кислотності тіста із суміші житнього і пшеничного борошна, що є технологічно обґрунтованим для зниження активності амілолітичних та протеолітичних ферментів, які є активними в житньому тісті; для розпушення тіста (повного або часткового), формування реологічних властивостей тіста, а саме надання йому еластичності та пружності, створення смаку й аромату хліба та подовження термінів свіжості виробів. Використання заквасок позитивно позначається на харчовій цінності виробів, зокрема, сприяє зниженню глікемічного індексу готових виробів. Зрештою, хліб на заквасці має маркетингову перевагу: його можна позиціонувати як такий, що готується без хлібопекарських дріжджів.

Хліб «Чіабата» масою 0,27 кг та сухарі з шоколадними дропсами виготовляється на підприємстві безопарним способом з використанням безопарного способу.

Переваги безопарного способу приготування тіста в порівнянні з опарним зводяться до наступного. Значно (на 50-65%) скорочується цикл приготування тіста, і в свою чергу, зменшується потреба в виробничих площ і бродильних ємностях. Витрати сухих речовин на бродіння при безопарному способі знижуються приблизно на 1,2%, що зменшує витрати борошна і збільшує вихід виробів. При безопарному способі в 2 рази скорочується число

					Арк 43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці, полегшується комплексна механізація процесу і поліпшуються умови.

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

Борошно надходить до підприємства безтарним способом за допомогою борошновоза марки К-1040-23. При в'їзді на підприємство машини зважують на автомобільних вагах вантажопідйомністю 30 т для комерційного обліку борошна. Борошно зберігається в силосах при температурі 8–12 °С, відносній вологості повітря не більше 60 – 65%.

Для вивантаження борошна з борошновозів гнучкий гофрований рукав приєднують до приймального щитка ХЩП-2 (1). Від компресора борошновоза подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по трубопроводу транспортується в тканеві силоси фірми Trevira (2), де зберігається протягом 5-7 діб. Для обліку борошна на опорах силосів встановлюють тензометричні пристрої марки ЕТВУ – 50. Облік борошна ведеться кожну зміну.

Підготовка борошна до виробництва полягає в його зважуванні, про-сіюванні та магнітній очистці.

Для транспортування борошна на виробництво під кожним силосом встановлюються гнучкі пружинні системи SPIROMATIK (3). В систему гнучких пружинних транспортних систем SPIROMATIK вмонтовані просіювачі MAC.PAN-MSF-100 (4) де відбувається просіювання та магнітна очистка від металевих домішок. Далі підготовлене борошно за допомогою систем гнучких шнеків SPIROMATIK (5) потрапляє до виробничих бункерів марки ХЕ-63А (6). З виробничих бункерів борошно за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK (3) подається до дозаторів борошна для кожної тістомісильної машини.

Дріжджі надходять на пекарні в пластмасових ящиках охолодженими до температури 0-4°С. В ящику 12 кг дріжджів (розфасовані в брикети по 1 кг). Дріжджі пресовані зберігають у холодильних камерах (14) при температурі від 0°С до 4°С, при відносній вологості повітря не більше 75 %. Допускається зберігання змінного або добового запасу дріжджів на виробництві в умовах цеху. Термін зберігання дріжджів – 12 діб, але на пекарні зберігають 3 – добовий запас Підготовка до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії. Для отримання дріжджової суспензії пресовані дріжджі завантажують до ємкості з мішалкою марки Х-14 (19) де вже попередньо була підготовлена вода температура якої повинна бути 25-30°С. Підготовлена суспензія фільтрується через сита з отворами не більше 2,5 мм. Далі суспензія відцентровим насосом марки НШМ – 10, (15)

						Арк
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

подається в напірну ємкість для дріжджової суспензії марки Х – 47 (10), а далі самопливом надходить до дозувальних станцій.

Сіль кухонна надходить на пекарню в поліпропіленових мішках вагою 50 кг. Сіль зберігається в окремому приміщенні при відносній вологості повітря не вище 75% тарно в мішках у сухому вигляді

На виробництві використовують сольовий розчин, який готується в ємкості з мішалкою (18). Сіль з мішків потрапляє до останнього, за допомогою мішкоперекидавача (16), а вода з водомірного бачка марки АВБ – 100 (17). Приготований розчин фільтрується і відцентровим насосом марки НШМ–10 перекачується в напірну ємкість для сольового розчину марки Х – 48 (9), а звідти на виробництво.

Контроль концентрації розчину, яки має бути постійною, періодично перевіряють його щільність ареометром. Зазвичай готують розчин 26%-ної концентрації (щільність розчину 1,2г/см³).

Цукор білий кристалічний надходить на пекарню у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки із цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту

Приготування цукрового розчину починається із розтарювання мішків, далі цукор із мішків за допомогою мішкоперекидача (16) засипають у ~~просіювач~~ **Кумкава ЕЛМ-100 з відки** у ємкість із мішалкою марки Х-15Д (20), а воду подають із водомірного бачка марки АВІАРМ (17). Взимку воду для розчинення нагрівають до температури 50-60⁰С. Приготований таким чином розчин фільтрується та насосом марки НШМ–10 (24) перекачується до витратної ємкості марки ХЕ–48 (11), а звідти – самопливом до дозувальних станцій на виробництво.

Цукор білий кристалічний перед розчиненням не очищують. Вміст цукру у розчині контролюють цукроміром або рефрактометром РПЛ.

Якщо цукор додають в рецептуру в сухому вигляді, то його просіюють на просіювачі періодичної дії.

Концентрат квасового сусла. Транспортується на пекарню в о поліуретанових ємностях вагою по 5 або 17 кг. Зберігається в окремому приміщенні на піддонах при температурі не вище 25 °С і відносній вологості повітря не вище 70%. Перед використанням розводиться водою у співвідношенні 1:1. Готується в ручну на столі (13). Вода для приготування розчину подається дозатором марки АВБ100 (17).

Олія соняшникова привозиться на підприємство у бідонах. Бідони зберігають на штабелях у сухих чистих складах. Перед використанням олію проціджують крізь дротяне сито у ємкість (12). Підготовану олію подають у тістомісильну машину вручну.

Олія гірчична надходить на підприємство в бочках і зберігається в ємностях у темних приміщеннях при температурі 19±2°С. Бідони зберігають на штабелях у сухих чистих складах.

					Арк 45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Перед використанням олію проціджують крізь дротяне сито у ємкість (12). Підготовану олію подають у тістомісильну машину вручну.

Кмин. Транспортується тарним способом в мішках або коробах і повинен зберігатися в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій 20°C. Перед використанням його просіюють крізь сито з круглими отворами – 1,5 мм в ємність (12).

Цибуля сушена надходить на підприємство у герметично закритих мішках. Зберігають на піддонах при відносній вологості повітря не вище 75 %. Запас цибулі створюють на 15 діб.

Маргарин столовий зберігається в холодильній камері () перед використанням звільняють від тари на столі (). Перед виробництвом маргарин звільняють від тари, зачищають поверхню від забруднення, і перевіряють на відсутність сторонніх домішок. Після чого маргарин розтоплюють у жироротпці СЖР-1 () до температури 40°C. Після нагріву маргарин насосом () перекачують у витратну ємкість () звідки подають до дозатора рідких компонентів ().

Поліпшувач «Рекорд» зберігають у мішках, перед використанням у виробництві просіюють крізь сито з вічками не більше 2 мм.

Шоколадні дробси зберігають у картонних ящиках, перед використанням розпаковують на столі та зважують.

Вода питна, що йде на технологічний процес, використовується з місцевого водопроводу. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу пекарні передбачається приміщення, де встановлюють бачки гарячої (7) та холодної води (8). Ці баки проектується з ізоляцією і ставлять на піддони з відведенням в каналізацію. Ізольються також всі трубопроводи холодної (від конденсації) і гарячої води (від охолодження).

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душеве обладнання (1 зміна). Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно – епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору. Підготовка води полягає у її змішуванні. Вода, що йде на технологічний процес, доводиться до потрібної температури шляхом змішування гарячої і холодної у певній пропорції для доведення до необхідної температури.

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

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Варяжський» на густій заквасці

Тісто готується на густій заквасці. Приготування густої закваски та тіста з житньо-пшеничного борошна відбувається періодичним способом. Бродіння тіста відбувається в

					Арк
					46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

діжах 217 л. В бачок водомірний (17) по трубопроводах надходять вода гаряча та холодна, що дозується в тістомісильну машину «ТОPOS T-120» (25). Також борошно житнє обдирне дозується дозатором для борошна КБД-С (22) в тістомісильну машину «ТОPOS T-120» (25), де замішується густа закваска вологістю 48-50%, яка далі бродить у діжі, тривалість бродіння 210- 240 хв при $t=26-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ до кислотності 9,0-11 град. Закваску ділять на дві частини: одну залишають на поновлення, а іншу частину переміщують в тістомісильну машину «ТОPOS T-120» (25) з підйомоперекидачем. Туди ж через дозатор рідких компонентів "КБД-Р" (24) по трубопроводах надходить дріжджова суспензія, сольовий розчин, також через дозатор для борошна "КБД-С" (22) борошно за рецептурою. Також додають кмин. Тісто виброджується в діжах (23) протягом 120-140 хв. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (26) потрапляє до тістоподільника «Сіберпан» (27), де тісто ділиться на рівні шматки масою 0,580 кг.

Тістові заготовки після тістоподільника направляються в округлювач Гостол Sabotin-3.3 (28) після округлення потрапляють на стіл закатки (29). Потім їх укладають на вагонетки MIWE (32), після чого тістові заготовки вистоюються у вистійній шафі MIWE (33), тривалість вистоювання 50-60 хв при температурі 35-40 $^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості 75-80 %.

Після вистоювання заготовки направляються на випікання. На підприємстві встановлено ротаційну піч марки MIWE roll-in (34), де виріб випікається протягом 36хв при температурі 230-250 $^{\circ}\text{C}$.

Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (32), а потім пакують на пакувальній машині «Hurricane» (36). Після цього доставляється у торговельну мережу.

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Чіабата»

Тісто для хліба «Чіабат» готують безопарно. Борошно пшеничне вищого сорту дозується дозатором Авіарм для сипких компонентів (22) і вода, сольовий розчин та дріжджова суспензія дозується за допомогою дозатора для рідин Авіарм (24) в машину періодичної дії «ТОPOS T-120» (25), та вручну згідно рецептури додають олію соняшникову. Замішують тісто вологістю 49,5 %. Бродіння тіста триває 60-90 хв в діжі (23). Кінцева кислотність тіста 3,0-2,5 град. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача Kumkaya-KD-250 (26) поступає в воронку тістоподільника BONGARD Mercure 4/20 (38), де ділиться на шматки 0,46кг, а далі поступає на округлення до тістоовруглюва Artisan SFM EC ТМ «Кьоніг» (39), після округлення потрапляють на стіл закатки «Сателіт» (40) з автоматичним нарізанням. Потім їх укладають на вагонетки MIWE (32), після чого тістові заготовки вистоюються у вистійній шафі MIWE (41), тривалість вистоювання 50-60 хв при температурі 35-40 $^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості 75-80 %.

					Арк 47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Після вистоювання заготовки направляються на випікання. На підприємстві встановлено ротаційну піч марки MIWE Roll-in (42), де виріб випікається протягом 32хв при температурі 230-250°C.

Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (32), а потім пакують на пакувальній машині «HOLLY MINI PACK» (43). Після цього доставляється у торговельну мережу.

Опис технологічної схеми виробництва хліба з цибулею

Тісто для хліба «З цибулею» готують безопарно. Борошно пшеничне дозується дозатором Авіарм для сипких компонентів (22) і вода, розчин цукру, сольовий розчин та дріжджова суспензія дозується за допомогою дозатора для рідин Авіарм (24) в машину періодичної дії «ТОPOS T-120» (25), та вручну згідно рецептури додають олію гірничну та цибулю сушену. Замішують тісто вологістю 42,5 %. Бродіння тіста триває 60-90 хв в діжі (23). Кінцева кислотність тіста 3,0-2,5 град. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача ~~Kumkaya-KD-250~~ (26) поступає в воронку тістоподільника BONGARD Mercure 4/20 (44), де ділиться на шматки 0,46кг, а далі поступає на округлення до тістоовруглюва Kumkaya DM2000 (45), після округлення потрапляють на стіл закатки Kumkaya (46). Потім їх укладають на вагонетки **MIWE** (32), після чого тістові заготовки вистоюються у вистійній шафі **MIWE** (41), тривалість вистоювання 50-60 хв при температурі 35-40 °C і відносній вологості 75-80 %.

Після вистоювання заготовки направляються на випікання. На підприємстві встановлено ротаційну піч марки MIWE Roll-in (42), де виріб випікається протягом 40хв при температурі 230-250°C.

Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (32), а потім пакують на пакувальній машині «Comiz» (47). Після цього доставляється у торговельну мережу.

Опис технології виробництва сухарів з дробами

Тісто для сухарів з дробами готують безопарним способом. Борошно пшеничне дозують дозатором КБД-С (), воду, дріжджову суспензію, розчин солі, розтоплений маргарин, дозують дозатором КБР -Р (). Цукор білий , ванілін кристалічний, поліпшувач хлібопекарський додають в сухому вигляді вручну. В кінці замішування додають шоколадні дробки вручну. Тісто замішують в машині періодичної дії Toros протягом 15хв на двох швидкостях. Вологість тіста 34%, тісто бродить 20 хв наприкінці замішування температура тіста повинна бути не більше 27°C. Далі тісто вручну перекладають на виробничий стіл та подають на стрічку тістоподільного комплексу **MIWE** в якому за допомогою спеціальних валиків тісто формується

					Арк 48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

в стрічку, яка потім подається на вузол поділу [] де розрізається ножами на стрічки заданої ширини. Сформовані стрічки тіста подаються на гільйотинний ніж який відрізає заготовки заданої довжини.

Заготовки стрічковим транспортером подаються на металеві листи, які вручну перекладають на вагонетки і доють у шафу остаточного вистоювання. Тривалість вистоювання тістових заготовок становить 45-60 хвилин при температурі 35-40°C , при пароволоженні 75-80%. Після вистоювання заготовки подаються на випікання у ротаційну піч Miwe rol-in де виріб випікається 18 хвилин при температурі 190-210°C. Випечені заготовки охолоджують в приміщенні близько 1 год, а потім вручну перекладають на спеціальні дерев'яні лотки, які встановлюють на вагонетки та перевозять в спеціальний цех для вистоювання протягом доби. Під час витримування сухарних плит відбувається черствіння.

Випечені сухарні плити нарізають на хліборізній машині (марка) [], товщина скибки сухаря 10 мм. Нарізані скибки подаються транспортером на листи за допомогою спеціального механізму [], працівники поправляють за необхідності сухарі на листах, щоб вони не накладалися один на один. Далі листи вручну перекладають на вагонки та подаються на висушування в ротаційні печі MIWE Roll-in [] при температурі 170-180°C 10-12 хвилин. Далі вагонетки подаються на охолодження. Висушені охолоджені сухарі вручну подають в бункер, а звідти на пакування в картонні ящики насипом. Зважують вручну та запаковують.

						Арк
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

6.1 Характеристика товарної продукції

Таблиця 6.1 – Характеристика товарної продукції за нормативною документацією.

Виріб	Хліб варяжський	Хліб «Чіабата»	Хліб з цибулею	Сухарі з шоколадними дропсами
Показник				
Номер та назва нормативного документу	ДСТУ-П 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови»	ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови»		«ДСТУ 7709:2015 Сухарі здобні пшеничні»
Органолептичні показники				
Форма	Відповідає формі, в якій його випікали, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибочками.			Напівовальна, яка відповідає виду сухарів
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини* та підриви**. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість. * великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають ширину більше ніж 1 см. ** великими вважають підриви, що охоплюють більше половини обводу хліба, і мають ширину більше ніж 2 см.			Без наскрізних тріщин і пустот, з досить розвиненою пористістю, без слідів непромісу Верхня кірка глянцева
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.			Від світло-коричневого до коричневого, без підгорілості.

					Арк
					50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісів.			
Смак і запах	Властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху			Властивий здобним виробам, виражений з вираженим запахом дропсів
Відхили маси	В бік зменшення - не повинно перевищувати 3,0 % В бік збільшення - не обмежено			
Фізико-хімічні показники				
Вологість %, не більше	47,5	49,0	42,0	11,0
Кислотність, град не більше як	10,0	2,5	3,0	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше як	58,0	-	70,0	-
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	-	4,1±0,5	3,5±0,5	6,2±1,0
Масова частка цукру в перерахунку на СР, %	4,0±1,0	-	5,0±1,0	25±1,0

6.2 Характеристика сировини та вимоги до її якості

Сировина та матеріали, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів хлібобулочних повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати документ про якість з зазначенням показників безпеки і висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Контролювання якості сировини та матеріалів, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів проводять вибірково.

					Арк 51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Не дозволяється при виробництві хлібобулочних виробів застосовувати генетично модифіковану сировину, барвники, консерванти.

Таблиця 6.2 — Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування Сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість, 15 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше Автолітична активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглинальна здатність 55-60 % Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше.

2	Борошно пшеничне другого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість, 14,5 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше. Автолітична активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглинальна здатність 55-60 %
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки, запах властиві житнього борошна, а не затхлий, а не пліснявий, смак властиві житнього борошна, без сторонніх присмаків, а не кислий, а не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: – залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % – 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається

						Арк
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

4	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Рівномірний колір, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	Масова частка вологи, 14,5%, не більше Кислотність, мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовлення 120, на 12-у добу 300. <i>Підіймальна сила дріжджів</i> (підняття тіста до 77 мм) 55хв, не більше ніж. Стійкість, год, не менше – 60.
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Смак солоний, без сторонніх присмаків та запахів. Колір білий.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не менше – 0,16.
6	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий без грудочок. Солодкий, без сторонніх присмаків і запахів, як в сухому вигляді так і у водному розчині. Розчин повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомангнітних домішок, %, не більше – 0,0003

						Арк
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

7	Кмин	ДСТУ 6465:2003	Аромат і смак - пекучий, гірко-пряний. Колір - коричневий, буро-зелений.	Масова частка вологи, 12,0% Масова частка вологи, %, не більше – 12; Масова частка ефірних масел, %, не менше – 0,5; Масова частка взолі, %, не більше – 6,0; Масова частка домішки рослинного походження, %, не більше – 2,5; Масова частка ламаних плодів, %, не більше – 3,0; Забруднення шкідниками хлібних злаків – не допускається Гнилі і плісневі плоди – не допускається.
8	Концентрат квасного сусла	ГОСТ 28538-90	Непрозора в'язка рідина. Від світло-коричневого до темно-коричневого. Кисло-солодкий, хлібний, з незначною гіркотою. Запах житнього хліба.	Масова частка сухих речовин, 70%, не менше ніж. Кислотність, °К не більше 40, не менше 16.
9	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2017	Прозора без осаду. Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти	Масова частка вологи та летких речовин, 0,15%, не більше ніж Колірність не більше 0,3 Кислотне число мг КОН/100г не більше 4,0

						Арк
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

10	Олія гірчична	ДСТУ 4598:2006	Запах і смак, властивий гірчичній олії, без стороннього запаху, присмаку, гіркоти. Колір світло коричневий із зеленуватим відтінком.	Масова частка вологи, 0,3 % Кислотне число, 4,0мг КОН/г
11	Цибуля сушена.	ДСТУ 8103:2015	Пластинки і дрібні шматочки. Властиві сушеному цибулі, без сторонніх присмаків і запахів. Білий з жовтувато зеленуватим відтінком	Масова частка металевих домішок (часток розміром не хворій 0,3 мм в Найбільший лінійних вимірі),%, 0,0003не більше
12	Шоколадні дропси	Згідно сертифікату якості	Смак і запах характерні для глазури, з шоколадним ароматом та смаком, без сторонніх присмаків і запахів; колір темно коричневий.	Масова частка вологи не більше 1,3%; Масова частка золи, нерозчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж 0,1%
13	Поліпшувач хлібопекарський Рекорд	Згідно сертифікату якості	Сипкий однорідний дрібнозернистий порошок світлокремового кольору. Запах та смак характерний для використаної при виробництві сировини без сторонніх запахів.	Вологість не більше 15%; вміст NaCl не більше 4,5%
14	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Консистенція пластична, щільна, однорідна; Смак та запах чистий, характерний для внесеного ароматизатора.	Масова частка жиру не менше 82%; масова частка вологи не більше 17,7%

						Арк
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

15	Вода	ДСТУ 4808:2007	Запах за 20°C: вода систем централізованого питного водо- постачання 26 вода систем неце-нтралізованого пит-ного водопостачання 06. Запах під час нагрівання до 60°C: вода систем центр. пит.водоп. Смак і запах: вода систем центр. пит.водоп. Кольоровість: вода систем центр. пит.водоп. 20град вода систем нецентр. пит. водоп. 5град	Водневий показник (рН), од. РН: вода систем центр. пит. водоп. 6,5-8,5; вода систем нецентр. пит. водоп. 6,5-8,5. Жорсткість загальна, ммоль/дм³: вода систем центр. пит. водоп. 7 вода систем нецентр. пит. водоп. 1,5-7. Лужність загальна, ммоль/дм³: вода систем центр. пит. водоп. - вода систем нецентр. пит. водоп. 0,5-6,5 Залізо загальне, мг/дм³: вода систем центр. пит. водоп. 0,2 вода систем нецентр. пит. водоп. відсутні
----	------	-------------------	--	---

6.3 Характеристика пакувальних матеріалів

Після випічки хліб стерильний, але в процесі зберігання і перевезення (при порушенні встановлених санітарних правил) він може бути забруднений або обсеменено різними мікроорганізмами. В даний час широко застосовують упаковку хлібних виробів у різні види м'якої тари (целофан, поліетиленову, поліпропіленову, термоусадочну та іншу синтетичну плівку).

Однією із функцій пакування є інформативна, яка забезпечується нанесенням маркування на упаковку.

					Арк 57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Маркування - текст, умовне позначення або малюнок, що наноситься на упаковку або товар, а також інші допоміжні засоби, призначені для ідентифікації товару або окремих його властивостей.

Маркування споживчої упаковки хліба містить наступні дані: найменування хліба; найменування підприємства - виробника, його адресу; товарний знак; маса нетто; склад продукту; харчова цінність 100 г продукту; термін і температура зберігання хліба; дата вироблення; позначення документа відповідно, з яким виготовлений і може бути ідентифікований продукт; інформація про підтвердження відповідності харчового продукту.

Для зберігання хлібних виробів встановлено максимальні терміни (таблиця 1.3).

Таблиця 6.3 — Терміни зберігання хліба, годин

Вироби	Максимально допустимі строки витримки на підприємстві	Терміни реалізації в торгівлі
Вагові та штучні з житньо обойного борошна, з житньо-пшеничного, пшеничного обойного і обдирного борошна	14	36
Хлібобулочні з пшеничного сортовий і житнього сортового борошна масою більше 200 г	10	24
Дрібноштучні з пшеничного сортового і житнього сіяного борошна, масою 200 г і менше	6	16

Санітарні норми передбачають і зобов'язують виробників хлібобулочних виробів гарантувати відсутність контактів продуктів харчування з зовнішнім навколишнім середовищем. А значить потрібна індивідуальна упаковка для хліба і хлібобулочних виробів. Цим обумовлюється багатий асортимент хлібобулочних виробів на прилавку, їх впізнаваність і в кінцевому підсумку вибір покупцями. Завдяки сучасним пакувальним лініях стало можливим реалізація виробів в нарізаному вигляді, у вигляді половинок і в вигляді навіть четвертинок. Для всіх цих виробів потрібна якісна індивідуальна гнучка упаковка для хліба і хлібобулочних виробів в основі яких поліпропіленові та поліетиленові плівки.

Пакети стійкі до високих температур і підходять для пакування гарячих хлібобулочних виробів. Це дозволяє залишатися хлібу більш свіжим тривалий термін.

Упаковка завжди відігравала важливу роль. Це завжди комплекс засобів, для забезпечення захисту товарів від псування і пошкоджень. Основні відомі функції сучасної упаковки:

- захист від впливу зовнішнього середовища;

					Арк 58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

- зберігання продукції;
- надійне транспортування продукту;
- презентабельний вигляд товару;
- розміщення інформації;
- гарантія повернення в разі браку і пошкодження;
- порціонування продукції на прикладі хліба.

Для упаковки хлібобулочних виробів використовують поліпропіленову плівку. Поліпропіленова плівка забезпечує майже 100 відсоткове збереження аромату. Такі плівки, як правило, мають акрилове покриття, їх товщина - від 30 мкм.

Для упаковки сухарів використовують гофроящики.

						Арк
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

7. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год.

Продуктивність шафової печі $P_{\text{доб.}}$, т/год обчислюємо за формулою (3.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \cdot N_{\text{д}}^{\text{л}} \cdot n_{\text{ш}}^{\text{л}} \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5}, \text{ т/добу} \quad (7.1)$$

де, $N_{\text{л}}^{\text{в}}$ - кількість листів на візку шафової печі, шт.;

$N_{\text{д}}^{\text{л}}$ - кількість виробів по довжині листа, шт.

$n_{\text{ш}}^{\text{л}}$ – кількість виробів по ширині листа, шт

g -маса виробу, кг, $\tau_{\text{вип}}$ - тривалість випікання, хв..

Кількість виробів по ширині листа, n , шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (7.2)$$

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

a - проміжок між виробами, мм.

Розрахуємо кількість рядів виробів по довжині поду печі N , шт., знаходимо за формулою:

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (7.3)$$

де L, l - довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Розрахунок продуктивності печі MIWE Roll in для хліба варяжського масою 0,5 кг.

Хліб варяжський, масою 0,5 кг випікається в ротаційній печі MIWE Roll in, розміри листа 600*800. Ширина виробу приймаємо 270 мм, довжина – 120мм. Згідно даних підприємства піч MIWE є шестисекційною. В одній секції чотири листи по ширині і три листи по довжині. Тривалість випікання 36хв.

Кількість рядів виробів по довжині листа, N , шт., визначають за формулою (7.3):

$$N = \frac{600-40}{230+40} = 2,07, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині листа, n , шт., визначають за формулою (7.2):

$$n = \frac{800-30}{120+30} = 5,1, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Продуктивність шафової печі $P_{\text{доб.}}$, т/год обчислюємо за формулою (7.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{9 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 60}{36+5} = 65,9 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивності печі розраховуємо за формулою (7.4):

						Арк
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$P_{\text{доб}} = 65,9 \cdot 23 = 1514,6 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Miwe-Roll для хліба «Чіабата» масою 0,27 кг.

Хліб «Чіабата», масою 0,27 кг, випікається в ротаційній печі Miwe-Roll, розміри листа 600*800. Ширина виробу приймаємо 300 мм, довжина – 62мм. Випікається на 18 листах. Тривалість випікання 32хв.

Кількість рядів виробів по довжині листа, N, шт., визначають за формулою (7.3):

$$N = \frac{600-30}{100+30} = 4,38, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині листа, n, шт., визначають за формулою (7.2):

$$n = \frac{800-30}{200+30} = 3,3, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Продуктивність шафової печі $P_{\text{доб.}}$, т/год обчислюємо за формулою (7.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 0,27 \cdot 60}{23+5} = 124,97 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.4):

$$P_{\text{доб}} = 124,97 \cdot 23 = 2874,3 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Miwe-Roll для хліба з цибулею масою 0,4 кг.

Хліб з цибулею, масою 0,4 кг, випікається в ротаційній печі Miwe-Roll, в формах. Ширина виробу приймаємо 220 мм, довжина – 110мм. Випікається на 12 листах. Тривалість випікання 40хв.

Кількість рядів виробів по довжині листа, N, шт., визначають за формулою (7.3):

$$N = \frac{600-10}{110+10} = 4,91, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині листа, n, шт., визначають за формулою (7.2):

$$n = \frac{800-10}{220+10} = 3,43, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Продуктивність шафової печі $P_{\text{доб.}}$, т/год обчислюємо за формулою (7.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 60}{35+5} = 86,4 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.4):

$$P_{\text{доб}} = 86,4 \cdot 23 = 1987,2 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Miwe-Roll для сухарних плит масою 0,3 кг.

						Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Сухарні плити масою 0,3 кг, випікаються в ротаційній печі Miwe-Roll, розміри листа 600*900. Ширина виробу приймаємо 45 мм, довжина – 370 мм. Випікається на 18 листах. Тривалість випікання 20 хв.

Кількість рядів виробів по довжині листа, N, шт., визначають за формулою (7.3):

$$N = \frac{900-40}{370+40} = 2,09, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині листа, n, шт., визначають за формулою (7.2):

$$n = \frac{600-40}{65+40} = 5,3, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Продуктивність шафової печі $P_{\text{доб.}}$, т/год обчислюємо за формулою (7.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 0,3 \cdot 60}{20+5} = 129,6 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.4):

$$P_{\text{доб}} = 129,6 \cdot 11 = 1425,6 \text{ кг}$$

У таблиці 7.1 наведемо графік роботи печей протягом доби.

Таблиця 7.1 – Графік роботи печей

№ пе чі	Марка печі	Асортимент Виробів	Години доби			
			Перша зміна	перер ва	Друга зміна	перер ва
			08:00-19:30	30 хв	20:00-07:30	30 хв
1	Ротаційна піч MIWE Thermo	Хліб варяжський	*****		*****	
2	Ротаційна піч MIWE Roll-in	Хліб «Чіабата»	++++++		++++++	
3	Ротаційна піч MIWE Roll-in	Хліб з цибулею	////////		////////	
4	Ротаційна піч MIWE Roll-in	Сухарні плити	□□□□□□ (випікання)			

*** - випікання хліба «варяжський» масою 0,5 кг;

+++ - випікання хліба чіабат масою 0,27 кг;

//// - випікання хліба з цибулею масою 0,4 кг.

□□□□ Сухарні плити

					Арк 62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Розрахована виробнича потужність зведена у таблиці 7.2

Таблиця 7.2 – Виробнича продуктивність пекарні в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент Виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Ротаційна піч MIWE Roll-in	Хліб варяжський	65,9	23	1541,6
2	Ротаційна піч Miwe-Roll-in	Хліб варяжський	65,9	23	1541,6
3	Ротаційна піч Miwe-Roll-in	Хліб «Чіабата»	124,97	23	2874,3
4	Ротаційна піч Miwe-Roll-in	Хліб з цибулею	86,4	23	1987,2
5	Ротаційна піч Miwe-Roll-in	Сухарні плити	129,6	11	1425,6
Всього:			—	—	9370,3

8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 8.1 — Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Хліб варяжський ДСТУ 4583:2006	Хліб «Чіабата» ДСТУ 7517:2014	Хліб з цибулею ДСТУ 7517:2014л	Сухарі з шоколадними дропсами
Показники якості виробів:					
Маса, кг	$G_{\text{в}}$	0,5	0,27	0,4	-
Масова частка вологи, % не більше	$W_{\text{в}}$	47,5	49,0	42	11
Кислотність, град, не більше	K	10,0	2,0	3,0	4,0
Пористість,% не менше	Π	58,0	-	70,0	-
Вміст жиру, %	$M_{\text{чж}}$	-	4,1±0,5	3,5±0,5	18,0±1,0
Вміст цукру, %	$M_{\text{чс}}$	4,0±0,5	-	5,0±1,0	3,5±1,0
Розміри виробів:					
довжина, мм	l	230	200	220	-
ширина, мм	B	120	100	110	-
Розмір сухарної заготовки	-	-	-	-	370*65
Мінімальний вихід, %	$B_{\text{х}}$	156,5	145,6	145,0	149,64
Рецептура на 100 кг борошна, кг:					
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{\text{б}}$	-	100,0	100,0	100,0
Борошно пшеничне другого сорту	$G_{\text{б}}$	20,0	-	-	-

					Арк 64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Борошно житнє обдирне	G_b	80,0	-	-	-
Дріжджі хлібопекарські пресовані	G_{op}	0,1	1,5	2,5	5,0
Сіль кухонна	G_c	1,4	2,3	1,5	1,3
Цукор білий кристалічний	G_{ψ}	4,0	-	6,0	20,0
Олія соняшникова	$G_{ол}$	-	4,0	-	-
Олія гірчична	$G_{ол}$	-	-	4,0	-
Кмин	G_k	1,1	-	-	-
Коцентрат квасного сусла	G_k	8,0	-	-	-
Цибуля сушена	G_{ψ}	-	-	4,0	-
Основні показники технологічних режимів:					
Вологість першої фази, в %	W	48,0	-	-	-
Вологість тіста, в %	W _т	48,5	49,5	42,5	34,0
Тривалість бродіння першої фази, в хв.	τ	180-240	-	-	-
Тривалість бродіння тіста, в хв.	τ _т	60-90	40-60	40-60	20
Тривалість вистоювання, в хв.	τ _р	40-60	40-60	60-90	45-60
Тривалість випікання, в хв.	τ _в	36	32	40	18

					Арк
					65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Спосіб випікання		На листах	На листах	В формах	На листах
Марка печі		MIWE Roll-in	MIWE Roll-in	MIWE Roll-in	MIWE Roll-in
Розміри листів печей	$L \times B$	800*600	800*600	800*600	800*600
Характеристика виробу		Овальна	Овальна	Формовий	Форма заготовки сухарної пили видовжена
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c}$	26	26	26	26
Концентрація розчину цукру, в %	$C_{p.ц}$	50,0	-	50,0	-
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати					
Втрати борошна до замішування тіста, в % до маси борошна	g_b	0,05	0,04	0,04	0,01
Втрати тіста від замішування до випікання, в % до маси борошна	g_t	0,05	0,04	0,04	0,08
Витрати сухих речовин на бродіння, в % до сухих речовин тіста	$C_{сyх}$	3,0	2,5	2,5	1,5
Витрати борошна на оброблення	$g_{обp}$	0,7	1	1	

					Арк 66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

тіста, в % до маси тіста					
Упікання, в % до маси тіста	g _{уп}	10,0	12	10	9,0
Зменшення маси хліба під час укладання, в % до маси гарячого хліба	g _{ук}	0,4	0,7	0,7	
Усихання, в % до маси гарячого хліба	g _{ус}	4,0	3,5	3,5	3,0
Втрати під час різання сухарних плит	g _{різ}	-	-	-	0,5
Затрати під час сушіння сухарних плит	g _{суш}	-	-	-	19,0
Затрати під час транспортування сухарів	g _{тр}	-	-	-	1,5
Втрати під час укладання сухарів	g _{укл}	-	-	-	0,6
Втрати під час зберігання в експедиції	g _{збер}	-	-	-	1,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, в % до маси гарячого хліба	g _{шт}	0,03	0,03	0,03	-
Масова частка крихт і лому, в % до маси борошна	g _{кр}	0,4	0,8	0,6	0,02

						Арк
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Втрати від перероблення браку, в % до маси борошна	g _{бр}	0,02	0,02	0,02	
--	-----------------	------	------	------	--

8.2. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури хліба “варяжського” масою 0,5 кг

Спосіб приготування тістамі на густих заквасках вологістю 48%. Вологість тіста 48%. Тривалість бродіння 3 год до кислотності 10-12 град. Відбір закваски 50%. Вологість борошна 14,5%, Сольовий розчин готується 26% концентрації.

Таблиця 8.2. — Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	80	14,5	68,4
Борошно пшеничне II с.	20	14,5	17,1
Сіль	1,4	-	1,4
Дріжджі пресовані	1,0	75	0,25
Цукор білий	4,0	0,14	3,99
Кмин	1,1	12,0	0,96
Концентрат квасного сусла	8,0	30,0	5,6
Разом ...	115,5	-	97,7

Визначаємо вихід тіста

$$G_m = G_{c.p.} \cdot 100 / 100 - W_m \quad (8.1)$$

де G_m – вихід тіста, кг; $G_{c.p.}$ – маса сухих речовин тіста, кг; W_m – вологість тіста, %.

Вологість тіста:

$$W_m = W_m + n \quad (8.2)$$

де W_m – вологість м'якушки;

$$W_m = 47,5 + 1,0 = 48,5\%$$

Вихід тіста:

$$G_m = 97,7 \cdot 100 / 100 - 48,5 = 189,7 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість води:

$$G_v = G_m - G_{c.p.} \quad (8.3)$$

де G_v – загальна маса води, кг; $G_{c.p.}$ – маса сировини, кг.

$$G_v = 189,7 - 115,5 = 74,2 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

					Арк 68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + 3 * G_{др}$$

Сушені активовані дріжджі використовують у співвідношенні 1:3 до води.

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

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою:

$$G_{в}^{др.с} = G_{др.с} - G_{др}$$

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

Маса сольового розчину:

$$G_{р.с} = G_c * 100 / C \quad (8.4)$$

де $G_{р.с}$ – маса сольового розчину, кг

$$G_{р.с} = 100 * 1,4 / 26 = 5,38 \text{ кг}$$

Вода в сольовому розчині:

$$G_{в}^{с.р} = G_{р.с} - G_c \quad (8.5)$$

де $G_{р.с}$ – маса сольового розчину, кг; G_c – маса солі по уніфікованій рецептурі, кг.

$$G_{в}^{с.р} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ дм}^3$$

Маса цукрового розчину:

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

Вода в цукровому розчині:

$$G_{в}^{с.р} = 8 - 4 = 4 \text{ дм}^3$$

Для полегшення дозування концентрату квасного суслу проводять його розведення у співвідношенні з водою 1:1.

$$G_{кв.} = 8 + (8 * 1) = 16 \text{ кг}$$

$$G_{в}^{квс.р} = 16 - 8 = 8 \text{ дм}^3$$

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

$$G_{в}^T = 74,2 - 3,98 - 4,0 - 3,0 - 8 = 55,22 \text{ кг}$$

Прийmemo вологість закваски 48%. Вміст борошна в заквасці, приймаємо 45% від всього борошна. Потрібно знайти масу закваски, що вноситься у тісто, % до маси борошна в тісті, виходячи з формули (3.12):

$$G_3 = \frac{G_6^3 (100 - W_6)}{100 - W_3} \quad (8.6)$$

$$G_3 = \frac{45(100 - 14,5)}{100 - 48} = 73,99 \text{ кг}$$

					Арк 69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Масу води у заквасці, визначаємо за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3 \quad (3.7)$$

$$G_B^3 = 73,99 - 45 = 28,99 \text{ кг}$$

Масу борошна, яке вносять під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 - G_6^{обп} \quad (8.8)$$

$$G_6^T = 100 - 45 - 1,0 = 54 \text{ кг}$$

Масу води, що вносять під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_6^T - G_B^3 - G_B^{розч} \quad (8.9)$$

$$G_B^T = 55,22 - 28,99 = 26,23 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски.

Масу стиглої закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} * G_3}{100} \quad (8.10)$$

Де $\%G_{ст.з}$ – частина стиглої закваски, яка йде на поновлення закваски, становить 25% до маси всієї закваски.

$$G_{ст.з} = \frac{75 * 73,99}{100} = 55,49 \text{ кг}$$

Масу борошна в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ст.з} = \frac{G_{ст.з} * (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (8.11)$$

$$G_6^{ст.з} = (55,49 * (100 - 48)) / (100 - 14,5) = 33,75 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_B^{ст.з} = G_{ст.з} - G_6^{ст.з} \quad (8.12)$$

$$G_B^{ст.з} = 55,49 - 33,75 = 21,74 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші розраховуємо за формулою:

$$G_{ж.з} = G_3 - G_{ст.з} \quad (8.13)$$

$$G_{ж.з} = 73,99 - 55,49 = 18,5$$

Масу борошна і води в живильній суміші розраховуємо за формулами:

$$G_6^{ж.с} = G_6^3 - G_6^{ст.з} \quad (4.14)$$

$$G_6^{ж.с} = 45 - 33,75 = 11,25 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с} = G_B^3 - G_B^{ст.з} \quad (8.15)$$

$$G_B^{ж.с} = 28,99 - 21,74 = 7,25 \text{ кг}$$

						Арк
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 8.3— Рецептuru приготування густої закваски

Сировина і напівфабрикати	Виробнича закваска, кг		
	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	33,75	11,25	-
Вода	21,71	7,25	-
Стигла закваска	-	-	55,49
Живильна суміш	-	-	18,5
Разом...	55,49	18,5	73,99

Таблиця 8.4 — Рецептuru приготування тіста за фазами на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Виробнича закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	68,75	33,75	34,0	1,0
Борошно пшеничне Пс	20	-	20,0	-
Дріжджова суспензія	4	-	4,0	-
Вода	47,97	21,71	26,2	-
Сольовий розчин	5,38	-	5,38	-
Розчин цукру	8	-	8,0	
Кмин	1,1	-	1,1	
Концентрат квасного сусла	16	-	16,0	
Стигла закваска	18,5	18,5	-	
Виробнича закваска	-	-	73,99	-
Разом...	189,7	73,99	188,7	1,0

Розрахунок пофазної рецептури хліба чіабата, масою 0,27 кг

Тісто готується безопарно. Дріжджі дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3. Сольовий розчин 26% концентрації. Вологість борошна базисна (14,5%).

Співвідношення сухих речовин і води для хліба чіабата у сировині наведені в таблиці 8.5

						Арк
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 8.5 — Співвідношення сухих речовин і води у сировині для виробництва хліба ціабат масою 0,27 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	0,38
Сіль кухонна харчова	2,3	-	2,3
Олія соняшникова	4	0,1	3,99
Разом:	107,8	-	92,17

Вологість тіста W_m , кг,:

$$W_T = 49 + 0,5 = 49,5\%$$

Вихід тіста обчислюємо за формулою (3.6):

$$G_T = \frac{92,17 \cdot 100}{100 - 49,5} = 182,51 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо:

$$G_B^T = 182,51 - 107,8 = 74,71 \text{ кг}$$

Масу розчину солі знаходимо за формулою (3.8):

$$G_{p.c} = \frac{2,3 \cdot 100}{26} = 8,85 \text{ кг}$$

Масу води що вноситься в тісто з розчином солі:

$$G_B^{p.c} = 8,85 - 2,3 = 6,55 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$):

$$G_{др.с} = 1,5 + (1,5 \cdot 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_B^{др.сусп.}$), кг:

$$G_B^{др.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу води що залишилася на приготування тіста.

$$G_B^T = 74,71 - 4,5 - 6,55 = 63,66 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура для приготування хліба ціабат наведена у таблиці 8.6.

Таблиця 8.6. — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба ціабат

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0
Сольовий розчин	8,85	8,85
Вода	63,66	63,66
Олія соняшникова	4,0	4,0
Разом	182,51	182,51

						Арк
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Розрахунок пофазної рецептури хліб з цибулею, масою 0,4 кг

Тісто готується безопарним прискореним способом з інтенсивним замішуванням в тістомісильній машині. Дріжджі дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3. Сольовий розчин 26% концентрації. Вологість борошна базисна (14,5%).

Вологість тіста розраховуємо за формулою (3.5):

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

Таблиця 8.7. — Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські	2,5	75	0,625
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор	6,0	0,15	6,0
Олія гірчична	4,0	0,1	4,0
Цибуля сушена	4,0	8,0	3,68
Разом	118,0	-	101,29

Вихід тіста розраховують за формулою (3.6):

$$G_m = \frac{101,29 \cdot 100}{100 - 42,5} = 176,16 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_v , кг, розраховують за формулою :

$$G_v = 176,16 - 118,0 = 58,16 \text{ кг}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою (3.8):

$$G_c = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води в розчині солі знаходимо за формулою:

$$G_{в.р.с.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

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

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією:

$$G_{в.др.с.} = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{р.ц.}$, кг знаходимо за формулою :

$$G_{р.ц.} = \frac{6,0 \cdot 100}{50,0} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру $G_{в.ц.р.}$, кг знаходимо:

$$G_{в.ц.р.} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$$

						Арк
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Масу води, що дозується у тісто, розраховуємо за формулою:

$$G_B^T = 58,16 - 4,3 - 7,5 - 6 = 40,36 \text{ кг}$$

Результати розрахунку рецептури приготування тіста для хліба з цибулею зводимо у таблиці 8.8

Таблиця 8.8 — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба з цибулею масою 0,4 кг

Сировина	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	10,0	10,0
Розчин солі	5,8	5,8
Розчин цукру	12,0	12,0
Олія гірчична	4,0	4,0
Цибуля	4,0	4,0
Вода	40,36	40,36
Разом	176,16	176,16

Розрахунок пофазної рецептури сухарної плити, масою 0,3 кг

Тісто готується безопарним прискореним способом з інтенсивним замішуванням в тістомісильній машині. Дріжджі дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3. Сольовий розчин 26% концентрації. Вологість борошна базисна (14,5%).

Вологість тіста становить 34 відсотки

Таблиця 8.9 — Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські	5	75	1,25
Сіль	1,3	-	1,3
Цукор	20,0	0,15	19,97
Маргарин	7,5	16	6,3
Ванілін кристалічний	0,160	0,15	0,16
Поліпшувач хлібопекарський	0,3	10	0,27
Шоколадні дропси	10	1	9,9
Разом	144,26	-	124,65

					Арк 74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{124,65 * 100}{100 - 34} = 186,04$$

Загальну масу води в тісті G_v , кг:

$$G_v = 186,04 - 144,26 = 41,78 \text{ кг}$$

Масу розчину солі обчислюємо:

$$G_c = \frac{1,3 * 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Масу води в розчині солі знаходимо за формулою:

$$G \text{ в р.с.} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

$$G \text{ др.с.} = 5,0 + 3 * 5,0 = 20 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією, обчислюємо за формулою :

$$G \text{ в др.с.} = 20 - 5,0 = 15 \text{ кг}$$

Масу води, що дозується у тісто, розраховуємо за формулою:

$$G_v^T = 41,78 - 3,7 - 15 = 23,08 \text{ кг}$$

Результати розрахунку рецептури приготування тіста для сухарних плит у таблиці 8.10

Таблиця 8.10 — Пофазна рецептура приготування тіста для сухарної плити 0,3 кг

Сировина	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0
Розчин солі	5,0	5,0
Цукор	20,0	20,0
Маргарин	7,5	7,5
Ванілін кристалічний	0,160	0,160
Шоколадні дропси	10,0	10,0
Поліпшувач хлібопекарський	0,3	0,3
Вода	23,08	23,08
Разом	186,04	186,04

						Арк
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

8.3. Розрахунок виходу хліба.

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

$$B_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (8.16)$$

де B_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Всі витрати та затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кг

Маса тіста:

$$G_T = G_{сир} (100 - W_{ср.зв.}) / (100 - W_T), \quad (8.17)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини, передбачена рецептурою на приготування тіста з 100 кг борошна;

$W_{ср.зв.}$ — середньозважена вологість сировини, %

W_T — вологість тіста, %

Середньозважена вологість:

$$W_c = \frac{G_6 \times W_6 + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (8.18)$$

де $G_6, G_{др}, G_{ц}, G_c, G_{мар}, \dots$ — відповідно маса борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

$W_6, W_{др}, W_{ц}, W_c, W_{мар}, \dots$ — відповідно вологість борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

Втрати борошна:

$$B_6 = \frac{g_6 \times (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (8.19)$$

де g_6 — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна 0,03-0,6,

$g_6 = 0,03\%$)

Втрати борошна та тіста від початку замісу до посадки у піч :

$$B_m = q_T \times \frac{100 - W_{ср}}{100 - W_T}, \quad (8.20)$$

де B_T — втрати борошна та тіста в період замісу, кг

					Арк
					76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

q_T - загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч, % (0,03-0,06)

$W_{\text{ср.зв.}}^B$ - середньозважена вологість відходів, %

Середньозважена вологість підмету та відходів:

$$W_{\text{ср.зв.}}^B = (G_6 W_6 + G_T W_T) / (G_6 + G_T), \% \quad (8.21)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сух}} \times 0,96 \times (G_{\text{сир}} - q_{\text{обр}}) \times (100 - W_{\text{ср}})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_T)}, \quad (8.22)$$

де $Z_{\text{бр}}$ - затрати на бродіння напівфабрикатів, кг

$q_{\text{бр}}$ - затрати сухих речовин на стадії бродіння, % до сухих речовин тіста

Затрати на розподіл тіста

$$Z_{\text{обр}} = q_{\text{обр}} \times \frac{W_T - W_6}{100 - W_T}, \quad (8.23)$$

де $Z_{\text{обр}}$ - затрати на розподіл, кг(0,6-1,0)

$q_{\text{роз}}$ - затрати на розподіл

$$Z_{\text{уп}} = \frac{q_{\text{уп}} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100}, \quad (8.24)$$

де $Z_{\text{уп}}$ - затрати на упікання, кг

$q_{\text{уп}}$ - упікання по відношенню до маси тіста, % (6-12)

Затрати на укладання

$$Z_{\text{укл}} = \frac{q_{\text{укл}} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100}, \quad (8.25)$$

де $Z_{\text{укл}}$ - затрати в період виходу хліба з печі до повного завантаження ним вагонетки, кг

$q_{\text{укл}}$ - зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси, % (0,5-0,8)

Затрати на усування

$$Z_{\text{ус}} = \frac{q_{\text{ус}} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100}, \quad (8.26)$$

де $Z_{\text{ус}}$ - затрати на усування при зберіганні хліба, кг

$q_{\text{ус}}$ - усування хліба по відношенню до маси гарячого хліба (2,5-4)

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

$$q_{\text{кр хл}} = \frac{q_{\text{кр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}}$$

$$q_{\text{бр хл}} = \frac{q_{\text{бр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}}$$

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

Втрати у вигляді крихтів та лому

$$B_{\text{кр}} = q_{\text{кр}} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{роз}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})] / 100 \quad (8.27)$$

					Арк 77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

де $V_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихтів та лому, кг

$q_{кр}$ - середні втрати у вигляді крихтів та лому по відношенню до маси охолодженого хлібу, %
(0,02-0,03)

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

$$V_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_T - (B_6 + B_T + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (8.28)$$

де $V_{шт}$ - втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, кг

$q_{шт}$ - відхилення від нормативної маси, % (0,4-0,5)

Втрати внаслідок переробки браку

$$B_{брак} = q_{брак} [G_T - (B_6 + B_T + 3_{бр} + 3_{роз} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{шт})] / 100 \quad (8.29)$$

де $B_{брак}$ - втрати внаслідок переробки браку, кг

$q_{брак}$ - втрати від переробки бракованих виробів, % (0,02)

Розрахунок виходу на хліб варяжський, масою 0,5 кг

Вихідні дані

Вихід плановий при базисній вологості 14,5% становить 156,5 %

Вологість м'якушки 47,5%

Знаходимо масу сировини

$$G_{сир} = 100 + 1,0 + 1,4 + 4 + 1,1 + 8,0 = 115,5 \text{ кг}$$

Знаходимо масу тіста

$$G_T = 115,5 \times (100 - 15,44) / (100 - 49) = 189,65 \text{ кг}$$

Знаходимо середньозважену вологість сировини

$$W_{ср.зв} = 100 \times 14,5 + 1 \times 75 + 1,4 \times 0 + 4 \times 0,15 + 1,1 \times 12 + 8 \times 30 / 115,5 = 15,44\%$$

Знаходимо вологість тіста

$$W_T = 47,5 + 1 = 48,5\%$$

Знаходимо втрати борошна

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 48,5) = 0,08\%$$

Середньозважена вологість підмету та відходів

$$W_{ср.зв}^B = 100 \times 14,5 + 189,65 \times 48,5 / 100 + 189,65 = 31,5 \%$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч

$$B_T = 0,05 \times (100 - 14,5) / (100 - 48,5) = 0,07\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів

$$3_{бр} = 3 \times (189,65 - (0,08 + 0,07)) / 100 = 4,31\%$$

Знаходимо затрати на обробку

$$3_{обр} = 0,7 \times (189,65 - (0,08 + 0,07 + 4,31)) / 100 = 0,46\%$$

					Арк 78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Знаходимо затрати на упікання

$$З_{уп}=10*(189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46))/100=18,47\%$$

Знаходимо затрати на укладання

$$З_{укл}=0,4*(189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46+18,47))/100=0,67\%$$

Знаходимо затрати на усихання

$$З_{ус}=4*(189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46+18,47+0,67))/100=6,62\%$$

Знаходимо втрати у вигляді крихти та лому

$$В_{кр} = 0,02*(189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46+18,47+0,67+6,62))/100=0,05\%$$

Знаходимо втрати від неточності маси

$$В_{шт}=0,4*(189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46+18,47+0,67+6,62+0,05))/100=0,64\%$$

Знаходимо втрати від переробки браку

$$В_{бр} = 0,02*(189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46+18,47+0,67+6,62+0,05+0,64))/100=0,03\%$$

Знаходимо розрахунковий вихі

$$В_p=189,65-(0,08+0,07+4,31+0,46+18,47+0,67+6,62+0,04+0,64+0,03))=158,25\%$$

Таблиця 8.11 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба варяжський
масою 0,5 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	q, %	189,65	-	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	Δ q _б , % до маси борошна	0,05	П _б	0,08
Втрати борошна і тіста при приготування на рідких заквасках	Δ q _т , % до маси борошна	0,05	П _т	0,07
Витрати сухих речовин на бродіння за приготування тіста на рідких заквасках	q _{бр} , % до СР борошна	3,0	З _{бр}	4,31
Витрати борошна під час оброблення тіста	q _{обр} , % до маси борошна	0,7	З _{обр}	0,46
Витрати на упікання в печах	q _{уп} , % до маси тіста	10,0	З _{уп}	18,47
Витрати під час укладання гарячого хліба	q _{укл} , % до маси гарячого хліба	0,4	З _{укл}	0,67

					Арк 79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Витрати під час усихання хліба	$q_{\text{усих}}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	4,0	$Z_{\text{ус}}$	6,62
Витрати з крихтами і ломом	$q_{\text{кр}}, \% \text{ до маси борошна}$	0,03	$P_{\text{кр}}$	0,04
Втрати за рахунок неточності маси виробів	$q_{\text{шт}}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,4	$P_{\text{шт}}$	0,64
Втрати від переробки браку	$q_{\text{бр}}, \% \text{ до маси борошна}$	0,02	$P_{\text{бр}}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-	-	-	31,39

Розрахунок виходу на хліб Чіабат, масою 0,27 кг

Вихідні дані

Зберігання борошна передбачається безтарним способом, приготування тіста – опарним способом, випікання хліба – у печах Miwe (roll-in). Величини витрат і втрат приймаються за літературними даними відповідно до прийнятих показників технологічного процесу. Вихід плановий при базисній вологості 14,5% становить 145,6 %

Вологість м'якушки 49,0%

Таблиця 8.12 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба чіабат масою 0,27кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$q, \%$	182,51	-	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	$\Delta q_6, \% \text{ до маси борошна}$	0,04	P_6	0,07
Втрати борошна і тіста при приготування на рідких заквасках	$\Delta q_r, \% \text{ до маси борошна}$	0,04	P_r	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння за приготування тіста	$q_{\text{бр}}, \% \text{ до СР борошна}$	2,5	$Z_{\text{бр}}$	4,56
Витрати борошна під час оброблення тіста	$q_{\text{обр}}, \% \text{ до маси борошна}$	1	$Z_{\text{обр}}$	1,78

					Арк 80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Витрати на упікання в печах Вернер, Мінел	q _{уп} , % до маси тіста	12	З _{уп}	21,13
Витрати під час укладання гарячого хліба	q _{укл} , % до маси гарячого хліба	0,7	З _{укл}	1,08
Витрати під час усихання хліба	q _{усих} , % до маси гарячого хліба	3,5	З _{ус}	5,38
Витрати з крихтами і ломом	q _{кр} , % до маси борошна	0,03	П _{кр}	0,04
Втрати за рахунок неточності маси виробів	q _{шт} , % до маси гарячого хліба	0,8	П _{шт}	1,19
Втрати від переробки браку	q _{бр} , % до маси борошна	0,02	П _{бр}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-	-	-	35,31

$$B_p = 182,51 - (0,07 + 0,05 + 4,56 + 1,78 + 21,13 + 1,08 + 5,38 + 0,04 + 1,19 + 0,03) = 147,20\%$$

Розрахунок виходу на хліб з цибулею, масою 0,4 кг

Вихідні дані

Вихід плановий при базисній вологості 14,5% становить 145,0 %

Вологість м'якушки 42%

Таблиця 8.13 — Вихідні дані для розрахунку виходу хлібу з цибулею масою 0,4кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	q, %	176,61	-	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	Δ q _б , % до маси борошна	0,04	П _б	0,06
Втрати борошна і тіста при приготування на рідких заквасках	Δ q _т , % до маси борошна	0,04	П _т	0,04
Витрати сухих речовин на бродіння за приготування тіста на рідких заквасках	q _{бр} , % до СР борошна	2,5	З _{бр}	4,41

					Арк 81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Витрати борошна під час оброблення тіста	q _{обр} , % до маси борошна	1	З _{обр}	1,72
Витрати на упікання в печах Вернер, Мінел	q _{уп} , % до маси тіста	10	З _{уп}	17,04
Витрати під час укладання гарячого хліба	q _{укл} , % до маси гарячого хліба	0,7	З _{укл}	1,07
Витрати під час усихання хліба	q _{усих} , % до маси гарячого хліба	3,5	З _{ус}	5,33
Витрати з крихтами і ломом	q _{кр} , % до маси борошна	0,03	П _{кр}	0,04
Втрати за рахунок неточності маси виробів	q _{шт} , % до маси гарячого хліба	0,6	П _{шт}	0,88
Втрати від переробки браку	q _{бр} , % до маси борошна	0,02	П _{бр}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-	-	-	30,63

$$B_p = 176,61 - (0,06 + 0,04 + 4,41 + 1,72 + 17,04 + 1,07 + 5,33 + 0,04 + 0,88 + 0,03) = 145,98\%$$

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

Таблиця 8.14 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	плановий
Хліб варяжський, масою 0,5 кг	189,65	158,25	156,5
Хліб «Чіабата», масою 0,27 кг	182,51	147,20	145,6
Хліб з цибулею, масою 0,4 кг	176,61	145,98	145,0

Розрахунок виходу сухарів дропсами

Обчислюємо середньозважену вологість сировини у % за формулою :

$$W_c = G_b \times W_b + G_{др} \times W_{др} + G_c + W_c + \dots G_b + G_{др} + G_c \dots \quad (8.30)$$

де, $W_b, W_{др}, W_c$ – вологість борошна вищого сорту ,дріжджів, солі, та іншої сировини %

$W_c =$

$$100 \cdot 14,5 + 5,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0 + 20 \times 0,14 + 7,5 \times 16 + 0,16 \times 0,15 + 0,3 \times 14 + 10 \cdot 1,0 / (100 + 5,0 + 1,3 + 20 + 7,5 + 0,16 + 0,3 + 10) = 13,6\%$$

Знаходимо масу тіста з 100 кг борошна G_T в кг за формулою:

$$G_T = G_{сир} (100 - W_{сир}) / (100 - W_T) \quad (8.31)$$

де,

$G_{сир}$ – маса сировини в тісті з 100 кг борошна, кг

$$G_T = 144,26 \cdot (100 - 13,6) / (100 - 34) = 188,85 \text{ кг}$$

Розраховуємо втрати борошна до замісу тіста B_b , в кг за формулою:

де, W_T – вологість тіста, %

$$B_b = g_b \cdot (100 - W_b) / (100 - W_T) \quad (8.32)$$

$$B_b = 0,01 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 34) = 0,013 \text{ кг}$$

Розраховуємо витрати борошна і напівфабрикатів B_T , кг за формулою:

$$B_T = g_T \cdot (100 - W_b) / (100 - W_T) \quad (8.33)$$

Знаходимо середньозважену вологість відходів у % за формулою:

де, $W_{ср}$ – середньозважена вологість відходів, %

$$W_{ср} = M_T \times W_T + 100 \times W_b / M_T + 100 \quad (8.34)$$

$$W_{ср} = (221,77 \cdot 34 + 100 \cdot 14,5) / (221,77 + 100) = 27,94\%$$

$$\text{Тоді маємо: } B_T = 0,08 \cdot (100 - 27,94) / (100 - 34) = 0,087 \text{ кг}$$

Розраховуємо затрати при бродінні напівфабрикатів, $З_{бр}$ в кг за формулою:

$$З_{бр} = g_{бр} \cdot [M_T - (B_b + B_T)] / 100 \quad (8.35)$$

$$З_{бр} = 1,5 \cdot [221,77 - (0,013 + 0,087)] / 100 = 3,32 \text{ кг}$$

Розраховуємо затрати від упікання, $З_{уп}$ в кг за формулою:

$$З_{уп} = g_{уп} \cdot [G_T - (B_b + B_T + З_{бр})] / 100 \quad (8.36)$$

$$З_{уп} = 9,0 \cdot [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32)] / 100 = 19,65 \text{ кг}$$

Розраховуємо затрати під час охолодження, $З_{охол}$ кг за формулою:

$$З_{охол} = g_{ох} \cdot [G_T - (B_b + B_T + З_{бр} + З_{уп})] / 100 \quad (8.37)$$

$$З_{охол} = 3,0 \cdot [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65)] / 100 = 5,96 \text{ кг}$$

Вихід сухарних плит $В_{пл}$, кг , розраховується за формулою :

$$В_{пл} = G_T - (B_b + B_T + З_{бр} + З_{уп} + З_{охол}) \quad (5.17)$$

$$В_{пл} = 221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96) = 192,74 \text{ кг}$$

					Арк 83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Втрати під час різання сухарних плит , Вріз , кг, розраховується за формулою: де $g_{різ}$ - втрати під час різання сухарних плит до маси плит , % до маси плит

$$Вріз = g_{різ} [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол) / 100] \quad (5.18)$$

$$Вріз = 0,5 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96)] / 100 = 0,96 \text{ кг}$$

Затрати під час сушіння сухарних скибок, Зсуш , кг , розраховується за формулою:

де $g_{суш}$ - затрати під час сушіння сухарних скибоки , усущення , % до маси сухарних скибок

$$Зсуш = g_{суш} \times [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз) / 100] \quad (5.19)$$

$$Зсуш = 19 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96)] / 100 = 36,44 \text{ кг}$$

Затрати під час транспортування Зтр , кг , розраховується за формулою :

Де $g_{тр}$ – затрати під час транспортування сухарів , % до маси гарячих сухарів

$$зтр = g_{тр} \times [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз + Зсуш) / 100] \quad (5.20)$$

$$Зтр = 1,5 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96 + 36,44)] / 100 = 2,33 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання сухарів , Зук , кг , розраховується за формулою:

$g_{укл}$ - затрати під час укладання сухарів , % до маси сухарів що надійшли на укладання

$$зукл = g_{укл} \times [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз + Зсуш + Зтр) / 100] \quad (5.21)$$

$$Зукл = 0,6 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96 + 36,44 + 2,33)] / 100 = 0,92 \text{ кг}$$

Затрати під час зберігання в експедиції , Ззбер , розраховують за формулою :

Де $g_{збер}$ – затрати під час збереження в експедиції , % до маси сухарів, що надійли в експедицію

$$Ззбер = g_{збер} \times [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз + Зсуш + Зтр + Зукл) / 100] \quad (5.22)$$

$$Ззбер = 1,0 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96 + 36,44 + 2,33 + 0,92)] / 100 = 1,52 \text{ кг}$$

Витрати у вигляді крихти Вкр , кг , розраховують за формулою :

де $g_{кр}$ - втрати у вигляді крихти , % до маси холодних сухарів

$$Вкр = g_{кр} \times [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз + Зсуш + Зтр + Зукл + Ззбер) / 100] \quad (5.23)$$

$$Вкр = 0,6 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96 + 36,44 + 2,33 + 0,92 + 1,52)] / 100 = 0,9 \text{ кг}$$

Витрати від переробки ламу і браку , Вбр , кг розраховують за формулою :

Де $g_{бр}$ - втрати від переробки лому і браку , % до маси борошна

$$Вбр = g_{бр} \times [G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз + Зсуш + Зтр + Зукл + Ззбер + Вкр) / 100] \quad (5.24)$$

$$Вбр = 0,02 \times [221,77 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96 + 36,44 + 2,33 + 0,92 + 1,52 + 0,9)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід сухарів обчислюється за формулою:

$$Всух = G_T - (Вб + Вт + 3бр + 3уп + 3охол + Вріз + Зсуш + Зтр + Зукл + Ззбер + Вкр + Вбр) \quad (5.25)$$

$$Всух = 188,85 - (0,013 + 0,087 + 3,32 + 19,65 + 5,96 + 0,96 + 36,44 + 2,33 + 0,92 + 1,52 + 0,9 + 0,03) = 116,72 \text{ кг}$$

					Арк 84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

8.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Якщо напівфабрикати готують порційним способом в устаткуванні періодичної дії, витрати сировини у виробничих рецептурах визначають в кілограмах на одну порцію завантаження устаткування (заварювальної машини, діжі тістомісильної машини). Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножують дані таблиці пофазної рецептури.

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

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

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_{\text{хл}}} \quad (8.38)$$

де $P_{\text{год}}$ — годинна продуктивність печі, кг/год;

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

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60} \quad (8.39)$$

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{\text{бор}}^{\text{д}}$, кг:

$$G_{\text{бор}}^{\text{д}} = \frac{g_{\text{д}} \times V_{\text{д}}}{100} \quad (8.39)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_{\text{бор}}^{\text{д}}}{100} \quad (8.40)$$

Розрахунок виробничої рецептури хліба «варяжського» масою 0,5 кг на густій заквасці

Тісто і закваску замішують у машині періодичної дії ТОPOS Т-120. Об'єм діжі даної моделі машини 217 дм³. Загрузка тіста, 120кг.

Для тіста:

Коефіцієнт перерахунку

$$G_{\text{бор}}^{\text{д}} = \frac{39 \times 120}{100} = 46,8 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

					Арк 85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$K_{\text{діж}} = \frac{46,8}{100} = 0,468$$

Для густої закваски:

Коефіцієнт перерахунку обчислюють за формулою (3.35)

$$G_{\text{бор}}^{\text{д}} = \frac{40 * 120}{100} = 48,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури):

$$K_{\text{діж}} = \frac{48,0}{100} = 0,48$$

Таблиця 8.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «варяжський» масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	У закваску на одне замішування, кг	У тісто на один заміс, кг	На оброблення
Борошно житнє обдирне	16,20	15,91	0,47
Борошно пшеничне Пс	-	9,36	-
Дріжджова суспензія	-	1,87	-
Вода	10,42	12,26	-
Сольовий розчин	-	2,52	-
Розчин цукру	-	3,74	-
Кмин	-	0,51	-
Концентрат квасного сусла	-	7,49	-
Стигла закваска	8,88	-	-
Виробнича закваска	-	34,63	-
Разом...	35,52	88,31	0,47

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

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = 0,5 \times 100 \times 100 / (100 - 10,0) \times (100 - 4) = 0,58 \text{ кг}$$

Розрахунок температури води на замішування закваски і тіста

Температура води на приготування закваски:

$$t_{\text{в}}^3 = 29 + \frac{16,2 * 1,257(29 - 20)}{10,42 * 4,19} + 2 = 35,19^{\circ}\text{C}$$

Теплоємність закваски:

$$c_3 = \frac{16,2 * 1,257 + 10,42 * 4,19}{35,52} = 1,8 \text{ кДж/кг} \cdot \text{K}$$

Температуру води на замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{T}}$, °C, обчислюємо за формулою (3.38):

					Арк 86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$t_B^T = 28 + \frac{25,27 * 1,257 * (28 - 20)}{12,26 * 4,19} + \frac{45 * 1,89 * (28 - 25)}{34,64 * 4,19} = 34,7^{\circ}\text{C}$$

Таблиця 8.16 – Параметри технологічного режиму для хліба варяжського масою 0,5кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °C	27-30	28-29
Кінцева кислотність, град	10,0-11,0	10
Вологість, %	48,0	48,5
Тривалість бродіння, хв	210-240	50-70
Маса шматків тіста, кг	—	0,58
Тривалість вистоювання, хв	—	45-60
Температура вистоювання	-	30-35
Відносна вологість		68-70
Тривалість випікання, хв	—	48
Температура випікання	-	220

Розрахунок виробничої рецептури хліба «Чіабата» масою 0,27 кг безопарно

Тісто замішують у машині періодичної дії TOPOS T-120. Об'єм діжі даної моделі машини 217 дм³. Загрузка тіста, 120кг.

Для тіста:

Коефіцієнт перерахунку обчислюють за формулою (3.35)

$$G_{\text{бор}}^{\text{д}} = \frac{30 * 120}{100} = 36\text{кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюємо за формулою (3.36):

$$K_{\text{діж}} = \frac{36}{100} = 0,36$$

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «чіабата» масою 0,27 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	У тісто на один заміс, кг	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	36,00	-
Дріжджова суспензія	2,16	-
Сольовий розчин	3,19	-
Вода	22,92	-
Олія соняшникова	1,44	-
Разом	65,70	-

					Арк 87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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

$$n_{\text{шм}}^T = 0,27 \times 100 \times 100 / (100 - 10,0) \times (100 - 4) = 0,312 \text{ кг}$$

Розрахунок температури води на замішування тіста

Температура води для замішування тіста

Температура води для замішування тіста:

$$t_{\text{в}}^T = 30 + [1,257 \times 113,4 \times (30 - 16) / 30,75 \times 4,19] + [1,88 \times 10,0 \times (30 - 29) / 6,49 \times 4,19] = 31,40^\circ\text{C}$$

Таблиця 8.18 – Параметри технологічного режиму для хліба «чіабата» масою 0,27 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °C	29-31
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0
Вологість, %	49,5
Тривалість бродіння, хв	120-140
Маса шматків тіста, кг	0,312
Тривалість вистоювання, хв	40-60
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	75-85
Температура у вистійній шафі, °C	40-60
Тривалість випікання, хв	32
Температура у пекарній камері, °C	200

Розрахунок виробничої рецептури хліба з цибулею масою 0,4 кг безопарно

Тісто замішують у машині періодичної дії TOPOS T-120. Об'єм діжі даної моделі машини 217 дм³. Загрузка тіста, 120кг.

Для тіста:

Коефіцієнт перерахунку

$$G_{\text{бор}}^D = \frac{30 \times 120}{100} = 36 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{діж}} = \frac{36}{100} = 0,36$$

					Арк 88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 8.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба з цибулею масою 0,4 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	У тісто на один заміс, кг	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	36,00	-
Дріжджова суспензія	3,60	-
Розчин солі	2,09	-
Розчин цукру	4,32	-
Олія гірчична	1,44	-
Цибуля	1,44	-
Вода	14,53	-
Разом	63,42	-

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

$$n_{\text{шм}}^T = 0,4 \times 100 \times 100 / (100 - 10,0) \times (100 - 4) = 0,46 \text{ кг}$$

Розрахунок температури води на замішування тіста

Температура води для замішування тіста

Температура води для замішування тіста:

$$t_{\text{в}}^T = 30 + [1,257 \times 113,4 \times (30 - 16) / 30,75 \times 4,19] + [1,88 \times 10,0 \times (30 - 29) / 6,49 \times 4,19] = 31,40^\circ\text{C}$$

Таблиця 8.20 – Параметри технологічного режиму для хліба з цибулею масою 0,4 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °C	29-31
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0
Вологість, %	42,5
Тривалість бродіння, хв	120-140
Маса шматків тіста, кг	0,46
Тривалість вистоювання, хв	60-90
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	75-85
Температура у вистійній шафі, °C	40-60
Тривалість випікання, хв	40
Температура у пекарній камері, °C	200

Сухарі з дропсами

Тісто для сухарів з дропсами готують у тістомісильній машині Торос-280. Визначають завантаження діжі борошном під час замішування тіста за формулою :

$$G_{\text{б д}} = V \times q \quad 100 \quad (5.26)$$

					Арк 89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

де V- об'єм діжі, л;

q – норма завантаження борошна на 100 л об'єму місткості, кг

$$G_6 \text{ д} = (280 \times 38) / 100 = 106,4 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу К_д розраховують за формулою :

$$K_d = G_6 / 100 \quad (5.27)$$

$$K_d = 106,4 / 100 = 1,06, \text{ приймаємо } 1.$$

Виробнича рецептура приготування тіста для сухарів «Українські» наведена в таблиці 8.21.

Таблиця 8.21 Виробнича рецептура приготування тіста для сухарів з дропсами

Сировина	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	106	106
Дріжджова суспензія	21,2	21,2
Розчин солі	5,3	5,3
Цукор	21,2	21,2
Маргарин	7,95	7,95
Ванілін кристалічний	0,17	0,17
Шоколадні дропси	10,6	10,6
Поліпшувач хлібопекарський	0,32	0,32
Вода	24,46	24,46
Разом	197,2	197,2

Таблиця 8.22 — Технологічний режим приготування сухарів з дропсами

Параметри процесів	Одиниці виміру	Сухарні плити	Сухарі
Початкова температура тіста	°C	25-27	-
Кінцева кислотність	Град	-	
Вологість тіста	%	34,0	-
Тривалість бродіння тіста	Хв	20	-
Тривалість вистоювання	Хв	45-60	-

					Арк 90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Температура у вистійній шафі	°C	35-40	-
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	-
Тривалість випікання	Хв	18-20	10-12
Температура пекарної камери	°C	210-190	170-180
Витримування сухарних плит	Год	24	-
Температура Витримування	°C	18-21	-
Охолодження сухарів	Год	-	1-2

8.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Розрахунок витрат сировини

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

Витрати борошна G_{δ} , кг, визначають за формулою

$$G_{\delta}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x \quad (8.37)$$

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

$$G_{\delta}^c = \frac{G_{\delta} \cdot C_{\delta}^c}{100} \quad (8.38)$$

де G_{δ}^c - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

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

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_{\delta} \cdot C_{\text{сир}}}{100} \quad (8.39)$$

						Арк
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

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:

$$C_{c.т} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (8.40)$$

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

$$G_{c.т} = \frac{G_b \cdot C_{c.т}}{100}, \quad (8.41)$$

Витрати сировини за добу, $G_b^{доб}$, кг, розраховують за формулою

$$G_b^{доб} = G_{сир}^{год} \cdot \tau_{в.п}, \quad (8.42)$$

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

Зробимо розрахунок по даному асортименту.

Хліб варяжський

Годинні витрати борошна:

$$G_b^{год} = \frac{52,68 \cdot 100}{156,5} = 33,66 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного:

$$G_{б.ж.}^{год} = \frac{33,66 \cdot 80}{100,0} = 26,93 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного другого сорту становлять:

$$G_{б.пш.}^{год} = \frac{33,66 \cdot 20}{100,0} = 6,73 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих розраховуємо:

$$G_{др}^{год} = \frac{33,66 \cdot 1,0}{100} = 0,34 \text{ кг/год}$$

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

$$C_{c.т} = \frac{1,4 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 142 \text{ кг}.$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.44) становитимуть

$$G_{c.т}^{год} = \frac{33,66 \cdot 1,42}{100} = 0,48 \text{ кг}.$$

Годинні витрати цукру білого:

$$G_{ц}^{год} = \frac{33,66 \cdot 4}{100} = 1,35 \text{ кг/год}$$

						Арк
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Годинні витрати кмину розраховуємо за формулою (3.42):

$$G_{\text{км}}^{\text{год}} = \frac{33,66 * 1,1}{100} = 0,37 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати концентрату квасового суслу:

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{33,66 * 8,0}{100} = 2,69 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини для хліба варяжського за формулою (5.45):

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{доб}} = 26,93 \times 23,0 = 619,34 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{доб}} = 6,73 \times 23,0 = 154,84 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 0,34 \times 23,0 = 7,74 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т}}^{\text{доб}} = 0,48 \times 23,0 = 10,99 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 1,35 \times 23,0 = 30,97 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{км}}^{\text{доб}} = 0,37 \times 23,0 = 8,52 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{к.кв.с.}}^{\text{доб}} = 2,69 \times 23,0 = 61,93 \text{ кг/доб}$$

Хліб «Чіабата»

Витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо по формулі (3.40).

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{94,57 * 100}{145,6} = 64,95 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, солі та олії розраховуємо за формулою (3.41):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{64,95 * 2,5}{100} = 1,51 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ол.с}}^{\text{год}} = \frac{64,95 * 4}{100} = 2,6 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (3.43) на товарну сіль:

$$C_{\text{с.т}} = \frac{2,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,32 \text{ кг.}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (3.44) становитимуть:

$$G_{\text{с.т}}^{\text{год}} = \frac{64,95 \cdot 2,32}{100} = 1,62 \text{ кг.}$$

Визначаємо добові витрати сировини, для хліба чіабат за формулою (3.45):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 64,95 * 23 = 1493,89 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 1,62 * 23 = 37,35 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т}}^{\text{доб}} = 1,51 * 23 = 34,66 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{олія}}^{\text{доб}} = 2,6 * 23 = 59,75 \text{ кг/доб}$$

						Арк
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Хліб з цибулею

Годинні витрати борошна обчислюють за формулою (3.40):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{76,8 \cdot 100}{145} = 52,97 \text{ кг/год}$$

Витрати солі розраховуємо за формулою (3.43).

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

Годинні витрати дріжджів пресованих, солі, цукру, яєць, маргарину розраховуємо за формулою (3.41):

$$G_d^{\text{год}} = \frac{52,97 \times 2,5}{100,0} = 1,32 \text{ кг/год}$$

$$G_c^{\text{год}} = \frac{52,97 \times 1,52}{100,0} = 0,81 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{год}} = \frac{52,97 \times 6,0}{100,0} = 3,18 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{о.г}}^{\text{год}} = \frac{52,97 \times 4,0}{100,0} = 2,12 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{к.кв.с.}}^{\text{год}} = \frac{52,97 \times 4,0}{100,0} = 2,12 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (3.45):

$$G_6^{\text{доб}} = 52,97 \times 23,0 = 1218,21 \text{ кг/доб}$$

$$G_d^{\text{доб}} = 1,32 \times 23,0 = 30,46 \text{ кг/доб}$$

$$G_c^{\text{доб}} = 0,81 \times 23,0 = 18,52 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 3,18 \times 23,0 = 73,1 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{к.кв.с.}}^{\text{доб}} = 2,12 \times 23,0 = 48,73 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = 2,12 \times 23,0 = 48,73 \text{ кг/доб}$$

Сухарі з дропсами

Витрати борошна за добу G_6 доб, кг/год, для виробництва сухарів визначається за формулою:

$$G_6 \text{ доб} = (1425,6 \times 100) / 149,64 = 952,7 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{др}} \text{ доб} = (952,7 \times 5,0) / 100 = 47,64 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{ц}} \text{ доб} = (952,7 \times 20,0) / 100 = 190,54 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{марг}} \text{ доб} = (952,7 \times 7,5) / 100 = 71,45 \text{ кг/добу}$$

						Арк
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$G_{\text{ван доб}} = (952,7 \times 0,160) / 100 = 1,52 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{пол доб}} = (952,7 \times 0,3) / 100 = 2,86 \text{ кг/добу}$$

$$G_{\text{шок.дропс. доб}} = (952,7 \times 10) / 100 = 95,27 \text{ кг/добу}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної

кухонної солі застосовують формулу :

$$C_{\text{с т}} = c_{\text{с}} \times 100 (100 - W_{\text{с}}) \times 100 - H \quad 100 - 0,6H \quad (5.30)$$

$$\text{де } C_{\text{с}} = (1,3 \times 100) / [(100 - 0,25) \times ((100 - 0,85) / 100) - 0,6 \times 0,85] = 1,75 \text{ кг}$$

Добові витрати солі , $G_{\text{с доб}}$, кг /добу розраховують за формулою:

$$G_{\text{с доб}} = (952,7 \times 1,75) / 100 = 16,67 \text{ кг/год}$$

Таблиця 3.22 — Добові витрати сировини на хлібокомбінаті

Назва сировини		Хліб «варяжський»	Хліб « <i>Чіабата</i> »	Хліб з цибулею	Сухарі з шоколадни ми дропсами	Разом, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, $C_{\text{с}}$, %	-	100,0	100,0	100,0	3664,8
	Добові витрати, кг	-	1493,89	1218,21	952,7	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, $C_{\text{с}}$, %	80,0	-	-	-	619,34
	Добові витрати, кг	619,34	-	-	-	
Борошно пшеничне другого сорту	Витрати до маси борошна, $C_{\text{с}}$, %	20,0	-	-	-	154,84

					Арк 95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

		Добові витрати, кг	154,84	-	-	-	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,0		1,5	2,5	5,0	123,19
	Добові витрати, кг	7,74		37,35	30,46	47,64	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,4		2,3	1,5	1,3	80,84
	Добові витрати, кг	10,99		34,66	18,52	16,67	
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	4,0		-	6,0	20	294,61
	Добові витрати, кг	30,97		-	73,1	190,54	
Кмин	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,1		-	-	-	8,52
	Добові витрати, кг	8,52		-	-	-	
Концентрат квасового сусла	Витрати до маси борошна, Сс, %	8,0		-	-	-	61,93
							Арк
							96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				

	Добові витрати, кг	61,93	-	-	-	
Олія гірчична	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	4,0	-	48,73
	Добові витрати, кг	-	-	48,73	-	
Цибуля сушена	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	4,0	-	48,73
	Добові витрати, кг	-	-	48,73	-	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	4,0	-	-	59,75
	Добові витрати, кг	-	59,75	-	-	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	7,5	71,45
	Добові витрати, кг	-	-	-	71,45	
Шоколадні дропси	Витрати до маси	-	-	-	10	95,27
					Арк 97	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

	борошна, Сс, %					95,27	
	Добові витрати, кг	-	-	-			
Поліпшувач	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	0,3	2,86	
	Добові витрати, кг	-	-	-	2,86		
Ванілін	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	0,160	1,52	
	Добові витрати, кг	-	-	-	1,52		

Таблиця 3.27 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	3664,8	Безтарний, в силосах	30	5	18 324
Борошно пшеничне другого сорту	154,84	Безтарний, в силосах	30	5	774,2

						Арк
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Борошно житнє обдирне	619,34	Безтарний, в силосах	30	5	3 096,7
Дріжджі пресовані	123,19	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	369,57
Сіль кухонна	80,84	Тарний, в мішках	90	15	1 212,6
Цукор білий	294,61	Тарний, в мішках	90	15	4 419,15
Олія соняшникова	59,75	Тарний, в бочках	45	15	896,25
Олія гірчична	48,73	Тарний, в бочках	45	15	730,95
Цибуля сушена	48,73	Тарний, в мішках	45	15	730,95
Кмин	8,52	Тарний, в мішках	45	15	127,8
Концентрат квасового суслу	61,93	Тарний, в каністрах	45	5	309,65
Поліпшувач	2,86	Тарний, в мішках	360	15	42,9
Дропси шоколадні	95,27	Тарний, в ящиках на піддонах	360	15	1 429,05
Маргарин	71,45	Тарний, в ящиках на піддонах	180	15	1 071,75
Ванілін	1,52	Тарний, в мішках	360	15	22,8

						Арк
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3.7. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

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

В якості пакувальних матеріалів будуть застосовуватися паперові пакети і пакети «флоу-пак».

Передбачено пакування виробів:

- Хліб варяжський - 70% пакети «флоу-пак» + 30% передбачити запас паперових пакетів.

- Хліб чіабата - 30 % пакети «флоу-пак» + передати запас паперових пакетів на 30 % продукції+коробки для передачу в заклади громадського харчування.

- Хліб з цибулею - 100 % пакети «флоу-пак».

- Сухарі з дропсами пакують по 4 кг

Сухарі з дропсами, добовий виробіток складає кг.

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

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (3.54)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Розраховуємо добу кількість вироблених виробів:

Хліб варяжський = $2423 \cdot 100 / 100 = 2423$ шт/добу

Хліб «Чіабата» = $2175,11 / 0,27 = 8055,96 = 8056$ шт/доб

Хліб з цибулею = $1766,4 / 0,4 = 4416$ шт/доб

Розраховуємо кількість продукції що підлягає пакуванню:

Хліб варяжський = $1211,64 / 0,5 = 2423,28 = 2423$ шт/добу

Хліб «Чіабата» = $8056 \cdot 60 / 100 = 4834$ шт/доб

Хліб з цибулею = $4416 \cdot 100 / 100 = 4416$ шт/доб

Передбачено короби чотирьох клапаних по 10кг, розміром 450*260*210мм. Тобто в один короб можна помістити 32шт чіабат.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів при нормі витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції - 0,005кг, наводимо в таблиці 3.23

						Арк
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 3.23 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва виробів за завданням

Сир ови на	Добові витрат, шт	Спосіб Зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, Діб	Необхідний запас сировини, тис.шт
№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативни й термін зберігання, діб	Необхідний запас, тис/шт
1	Хліб варяжський	пакети «флоу-пак»	1696	30	508,8
		папперові пакети	727	30	218,1
2	Хліб чіабата	пакети «флоу-пак»	1450	30	435
		папперові пакети	1450	30	435
		Картонна коробка на 10 кг	46	30	13,8
3	Хліб з цибулею	пакети «флоу-пак»	4416	30	1324,8
4	Сухарі з шоколадни ми дропсами				

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

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання.

Для зберігання сировини (сіль, дріжджі, цукор) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер (F_c), m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau_3}{q_{сер}} \times \mu \quad (4.1)$$

де $G_{доб}$ — витрати сировини за добу, т; τ_3 — норма запасу сировини, днів $q_{сер}$ — 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 (дріжджі зберігаються в ящиках по 5-6 ярусів)

$$F_{др} = \frac{0,23}{0,54} * 1,5 = 0,64m^2$$

Загальна площа холодильної камери приймаємо $4 m^2$.

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (4.1):

- для солі кухонної: $F_c = \frac{1,0}{0,8} * 1,5 = 1,88 m^2$

- для цукру: $F_{ц} = \frac{1,56}{0,8} * 1,5 = 2,93 m^2$

- для олії соняшникової: $F_o = \frac{0,89}{0,66} * 1,5 = 2,02 m^2$

- для олії гірчичної: $F_o = \frac{0,73}{0,66} * 1,5 = 1,66 m^2$

- для цибулі сушеної: $F_o = \frac{0,73}{0,8} * 1,5 = 1,37 m^2$

- для кмину: $F_k = \frac{0,13}{0,54} * 1,5 = 0,36 m^2$

- для концентрату квасового сусла: $F_k = \frac{0,31}{0,66} * 1,5 = 0,7 m^2$

- для дропсів

Загальна площа складу – $11 m^2$.

						Арк
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

10. 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:

$$\text{Хліб варяжський} = 1211,64 \cdot 10 / 1000 = 12,12 \text{ м}^2$$

$$\text{Хліб «Чіабата»} = 2175,11 \cdot 10 / 1000 = 21,75 \text{ м}^2$$

$$\text{Хліб з цибулею} = 1766,4 \cdot 10 / 1000 = 17,66 \text{ шт/доб}$$

$$12,12 + 21,75 + 17,66 = 52 \text{ м}^2$$

Сухарі з шоколадними дропсами =

Приймаємо площу приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі 72 м².

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

$$E = 72 \cdot \frac{20}{100} = 14,4 = 15$$

Приймаємо площу експедиції 15 м².

Підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 20 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м²; диспетчера – 18,0 м²; комірників готової продукції – 9 м²; вантажників – 18 м²; водіїв – 19 м².

						Арк
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

11. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

11.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \times n}{V_6}, \quad (6.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т; n – норма запасу борошна, діб (3-7); V_6 – місткість одного силосу, т.

Для борошна житнього обдирного сорту:

$$N = \frac{619,34 \times 5}{4800} = 0,645$$

, приймаємо 1 силос.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{3\,664,8 \times 5}{4800} = 3,82$$

, приймаємо 4 силоси.

Для борошна пшеничного другого сорту:

$$N = \frac{154,84 \times 5}{4800} = 0,16$$

, приймаємо 1 силос.

За проектом для безтарного зберігання борошна використовуються тканинні силоси марки Intech (Італія) що виготовлені з матеріалу Trevira. Ця високоміцна, водонепроникна тканина забезпечує насичення борошна киснем та зберігає його сипучість.

Основними характеристиками даних силосів є: міцність тканини; природне вентилування борошна; встановлення в середині закритих приміщень. Силос для борошна з тканини Trevira місткістю 4,8 тонни. Габарити (Д x Ш x В) 2120x2120x3200. Місткість 4,8 тонн (8 м³)

Знаходимо суму силосів: 4+1+1+1=7

Для зберігання борошна пшеничного вищого сорту - 4 силоси, для пшеничного II сорту 1, 1- для борошна житнього обдирного сорту та 1 запасний.

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

Кількість борошняних ліній для окремих сортів розраховуємо за формулою

$$N_{\text{бл}} = \frac{\Sigma G_6^{\text{зод}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}} \quad (6.2)$$

						Арк
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год; $Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача). Зменшується на 5-10% менше продуктивності просіювача.

На підприємстві встановлено просіювачі MAC.PAN MSF 100, продуктивність його 0,6 т/год, тоді продуктивність борошняної лінії не більше 0,57 т/год.

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна вищого сорту $N^{\text{пш.І.с.}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,117}{0,57} = 0,2$$

Загальна кількість борошняних ліній — 1 шт.

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна другого сорту $N^{\text{пш.І.с.}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,06}{0,57} = 0,1$$

Загальна кількість борошняних ліній — 1 шт.

Кількість борошняних ліній для житнього борошна $N^{\text{пш.І.с.}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,26}{0,57} = 0,45$$

Загальна кількість борошняних ліній — 3 шт.

Розрахунок кількості виробничих силосів

Починаючи розрахунок обладнання, яке обслуговує виробництво, треба встановити наявність і кількість технологічних ліній по випуску визначеного сорту продукції. Технологічних ліній має бути стільки, скільки печей.

До технологічної лінії входить все обладнання, яке забезпечує випуск продукції однієї печі, включаючи і саму піч (агрегат для замішування та бродіння опари, тіста, обладнання для оброблення тіста, вистійна шафа, авто посадчик, хлібопекарська піч).

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

Необхідний об'єм силосу бункера (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho_{\text{б}}} \quad (6.3)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год; t — запас борошна у бункері, год; ρ — об'ємна маса борошна, кг/м^3 ; $\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$).

					Арк 105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Ємкість виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом не менше двох годин ($t=2\text{год}$). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих бункерів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12 годин.

Обчислюємо тривалість заповнення одного бункера t_z , хв.:

$$t_z = \frac{V_c \times \rho_b \times 60}{Q_{б.л}^{год}}, \quad (6.4)$$

де V_c – об'єм силосу, м^3 ρ_b – об'ємна маса борошна, кг/м^3 (650 кг/м^3) $Q_{б.л}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, кг

Хліб «варяжський» 0,5 кг

Для хліба козацького необхідна кількість виробничих силосів складає: один для житнього борошна для приготування закваски та один для пшеничного борошна для приготування тіста.

Об'єми кожного виробничого силоса:

для приготування закваски (борошно житнього) :

$$V_{c1} = \frac{16,2 \times 11,5}{650} = 0,29 \text{ м}^3$$

для приготування тіста (борошно житнього) :

$$V_{c2} = \frac{15,91 \times 11,5}{650} = 0,28 \text{ м}^3$$

для приготування тіста (борошно пшеничного другого сорту) :

$$V_{c3} = \frac{9,36 \times 11,5}{650} = 0,16 \text{ м}^3$$

Встановлюємо на лінію хліба «варяжський» виробничі бункери ХЕ-63А місткістю $2,9 \text{ м}^3$ в кількості 2 шт.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_z , хв.:

$$t_{z1} = 0,29 \times 650 \times 60 / 600 = 18,85 \text{ хв}$$

$$t_{z2} = (0,28 + 0,16) \times 650 \times 60 / 600 = 28,6 \text{ хв}$$

Хліб «Чіабата» масою 0,27 кг

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів – 1 шт:

для приготування тіста (борошно пшеничне) :

$$V_{c1} = \frac{36 \times 8}{650} = 0,44 \text{ м}^3$$

Встановлюю один виробничих бункер ХЕ-63А місткістю $2,9 \text{ м}^3$.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_z , хв.:

$$t_{z1} = 0,44 \times 650 \times \frac{60}{600} = 28,6 \text{ хв}$$

					Арк 106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Хліб з цибулею, масою 0,4 кг

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів — 1 шт:

для приготування тіста (борошно пшеничне) :

$$V_{c1} = \frac{36 \cdot 8}{650} = 0,44 \text{ м}^3$$

Встановлюю один виробничих бункер ХЕ-63 місткістю 2,9 м³.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_z , хв.:

$$t_{z1} = 0,44 \cdot 650 \cdot \frac{60}{600} = 28,6 \text{ хв}$$

Сухарі з шоколадними дропсами

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів — 1 шт:

для приготування тіста (борошно пшеничне) :

$$V_{c1} = \frac{36 \cdot 8}{650} = 0,44 \text{ м}^3$$

Встановлюю один виробничих бункер ХЕ-63А місткістю 2,9 м³.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_z , хв.:

$$t_{z1} = 0,44 \cdot 650 \cdot \frac{60}{600} = 28,6 \text{ хв}$$

11.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, V , обчислюємо за формулою (6.2):

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \times \tau_z \times K}{\rho} \quad (6.5)$$

де $G_{\text{доб}}$ — витрати сировини за добу, т ;

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

τ_z — норма запасу сировини, діб

ρ — густина розчину солі (цукру), т/м³.

На виробництві сіль та цукор використовують у вигляді розчинів.

Об'єм ємкості V , дм³, для зберігання сольового та цукрового розчинів визначаємо за формулою (6.3):

$$V = \frac{G_d \times \tau_z \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (6.6)$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{c.p} = \frac{0,067 \cdot 1 \cdot 100}{26 \cdot 1,2} = 0,22 \text{ м}^3$$

До встановлення приймаємо установку для приготування і зберігання сольового розчину.

					Арк 107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

На добу у солерозчиннику готують сольовий розчин 2 разів: $n=0,22/0,2=1,1$.

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{ц.р} = \frac{0,104 * 100 * 1,2}{50 * 1,23} = 0,20 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин готують в ємкості з мішалкою Х-15.

На добу у ємкості з мішалкою Х-15 готують цукровий розчин 1 раз: $n=0,2/0,34=0,59$.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (5.2):

$$V_{др.с.} = \frac{0,076 * 100 * 1,2}{42 * 1,42} = 0,15 \text{ м}^3$$

Дріжджову суспензію готують в ємкості з мішалкою Х-14.

На добу у ємкості з мішалкою Х-14 готують дріжджову суспензію 2 рази: $n=0,15/0,34=0,44$.

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (6.5)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м^3 ;

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

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

Для зберігання сировини у розчиненому вигляді на підприємстві встановлені витратні ємності ХЕ-46 місткістю $1,0 \text{ м}^3$.

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (6.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,22}{1,0} = 0,22, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (6.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,2}{1,0} = 0,2, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (6.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,15}{1,0} = 0,15, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

11.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Визначаємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год , за формулою:

					Арк 108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$P = \frac{60 \times g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{дон}}, \quad (6.11)$$

де $g_{нф}$ — маса напівфабрикату, замішаного в діжі тістомісильної машини, кг; $\tau_{зам}$ — тривалість замішування напівфабрикату, хв.; $\tau_{дон}$ — тривалість допоміжних операцій, хв.

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста G_{ϕ}^{zod} , які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста

$$G_{\phi}^{\partial} = \frac{q \cdot V_{\partial}}{100} \text{ кг}, \quad (6.12)$$

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

Визначають годинну кількість заповнень діж для опари та тіста:

$$D_{zod} = \frac{G_{\phi}^{zod}}{G_{\phi}^{\partial}} \quad (6.13)$$

$$\text{Ритм замішування} \quad r = \frac{60}{D_{zod}}, \text{ хв.} \quad (6.14)$$

Кількість діж необхідних для замішування і бродіння опари D_o і тіста D_t , шт., знаходять за формулами :

$$D_o = \frac{\tau_{\partial}^o}{r} \quad (6.15)$$

$$D_m = \frac{\tau_{\partial}^m}{r} \quad (6.16)$$

Де : τ_{∂}^t - зайнятість діжі для приготування тіста;

τ_{∂}^o – зайнятість діжі для приготування закваска.

Хліб «Варяжський»

Густу закваску і тісто для хліба варяжського замішують у тістомісильній машині Торос Т120 з об'ємом діжі 217,0 дм³.

$$\text{Закваска } G_{\phi}^d = \frac{40 \cdot 217}{100} = 86,8$$

						Арк
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$\text{Тісто } G_6^D = \frac{37,5 \cdot 217}{100} = 81,38$$

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

$$\text{Закваска } D_{\text{год}} = \frac{86,8}{105} = 0,83$$

Приймаємо 1 діжі.

$$\text{Тісто } D_{\text{год}} = \frac{81,38}{105} = 0,78$$

Приймаємо 1 діжі.

Ритм замішування напівфабрикату, r ,хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{0,83} = 72,29$$

Зайнятість діж для замішування тіста:

$$\tau_{\text{дт}} = 12 + 60 + 5 = 77 \text{хв.}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста:

$$D_{\text{т}} = \frac{77}{0,78} = 72,28$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування тіста:

$$\tau_{\text{тм}} = 12 + 2 + 2 = 16 \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$D_{\text{т}} = \frac{16}{40} = 0,37 \text{шт.}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Topos T120, 4 діжі, об'ємом 217 дм^3 .

Хліб «Чіабата», масою 0,27кг

Тісто для хліба «Чіабата» замішують у тістомісильній машині Topos T120 з об'ємом діжі 217 дм^3 .

$$G_6^D = \frac{30 \cdot 217}{100} = 65,1$$

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

$$D_{\text{год}} = \frac{64,95}{65,1} = 0,99$$

Приймаємо 1 діжі.

Ритм замішування напівфабрикату, r ,хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{0,99} = 60,6$$

					Арк 110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Зайнятість діж для замішування тіста:

$$\tau_{\text{дт}} = 12 + 50 + 5 = 67 \text{ хв.}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста:

$$D_{\text{т}} = \frac{67}{0,99} = 67,67$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування тіста:

$$\tau_{\text{тм}} = 12 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$D_{\text{т}} = \frac{16}{40} = 0,37 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Topos T120, 2 діжі, об'ємом 217 дм³.

Хліб з цибулею, масою 0,4кг

Тісто для хліба з цибулею замішують у тістомісильній машині Topos T120 з об'ємом діжі 217 дм³.

$$G_6^{\text{д}} = \frac{30 * 217}{100} = 65,1$$

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

$$D_{\text{год}} = \frac{52,97}{65,1} = 0,81$$

Приймаємо 1 діжі.

Ритм замішування напівфабрикату, г ,хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{0,81} = 74,07$$

Зайнятість діж для замішування тіста:

$$\tau_{\text{дт}} = 12 + 45 + 5 = 62 \text{ хв.}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста:

$$D_{\text{т}} = \frac{62}{0,81} = 76,54$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування тіста:

$$\tau_{\text{тм}} = 12 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$D_{\text{т}} = \frac{16}{40} = 0,37 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Topos T120, 2 діжі, об'ємом 217 дм³.

						Арк
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

11.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховуємо за формулою:

$$N_o = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_s}, \quad (6.25)$$

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

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою

$$N = \frac{N_o \cdot \chi}{n_o}, \quad (6.26)$$

де n_o – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину;

χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{ш}$, у шматках тіста, розраховують за формулою

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t_{вус}}{60 \cdot g_s},$$

де $P_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{вус}$ – тривалість вистоювання, хв.; g_s — маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих вагонеток у вистійній шафі, $N_{роб}$, шт., обчислюють за формулою:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n},$$

де n_k – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колиці), шт.;

N_n — кількість протвенів на вагонетці.

Розрахунок для хліба «варяжський», масою 0,5 кг:

Кількість тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховуємо за формулою (6.25):

$$N_o = \frac{52,68}{60 \cdot 0,5} = 1,76 = 2 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою (7.26):

$$N = \frac{2 \cdot 1,05}{9} = 0,23 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

						Арк
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Встановлюємо тістоподільник «Ciberpan» продуктивністю 18-42 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Кількість тістоокруглювачів для заданого сорту визначають за формулою (7.26):

$$N = \frac{2 \cdot 1,05}{50} = 0,04 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Встановлюємо тістоокруглювач «Гостол Sabotin 3.3» продуктивністю 50 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Кількість тістозакаточних машик для заданого сорту визначають за формулою (7.26):

$$N = \frac{2 \cdot 1,05}{66} = 0,03 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Встановлюємо тістозакаточну машину «Gostol» продуктивністю 66 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Остаточне вистоювання відбувається у вистійній шафі. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, визначаємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{52,68 \cdot 50}{60 \cdot 0,5} = 87,8 = 88 \text{ шм}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі, шт, за формулою:

$$N_{\text{ваг}} = \frac{88}{6 \cdot 14} = 1,05, \text{ приймаємо 2 шт}$$

На лінії по виробництва хліба варяжський встановлюємо 1 шафи вистоювання вітчизняного виробництва Kumkaуа МО 140, кожна з якої вміщує 2 вагонетки.

Розрахунок для хліба «Чіабат», масою 0,27 кг:

Кількість тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховуємо за формулою (7.25):

$$N_o = \frac{94,57}{60 \cdot 0,27} = 5,84 = 6 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою (7.26):

$$N = \frac{6 \cdot 1,05}{12} = 0,53 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Встановлюємо тістоподільник «Kumkaуа» продуктивністю 18-42 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Кількість тістоокруглювачів для заданого сорту визначають за формулою (7.26):

$$N = \frac{6 \cdot 1,05}{45} = 0,14 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Встановлюємо тістоокруглювач Artisan SFM EC ТМ «Кьоніг» продуктивністю 50 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Кількість тістозакаточних машик для заданого сорту визначають за формулою (7.26):

$$N = \frac{6 \cdot 1,05}{66} = 0,1 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

						Арк
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Встановлюємо тістозакаточну машину «Сателіт» продуктивністю 66 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Остаточне вистоювання відбувається у вистійній шафі. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, визначаємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{94,57 * 50}{60 * 0,27} = 291,88 = 292 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі, шт, за формулою:

$$N_{\text{ваг}} = \frac{292}{15 * 14} = 1,39, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

На лінії по виробництва батонів печерських встановлюємо 1 шафи вистоювання вітчизняного виробництва Кумкава МО 140, кожна з якої вміщує 2 вагонетки.

Розрахунок для хліба з цибулею, масою 0,4 кг:

Кількість тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховуємо за формулою (6.25):

$$N_o = \frac{76,8}{60 * 0,4} = 3,2 = 4 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою (6.26):

$$N = \frac{20 * 1,05}{12} = 0,7 \text{ приймаємо } 1 \text{ тістоподільник}$$

Встановлюємо тістоподільник «BONGARD Mercure 4/20» продуктивністю 18-42 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Кількість тістоокруглювачів для заданого сорту визначають за формулою (6.26):

$$N = \frac{4 * 1,05}{50} = 0,08 \text{ приймаємо } 1 \text{ тістоокруглювач}$$

Встановлюємо тістоокруглювач «Кумкава DM2000» продуктивністю 50 тістових заготовка за хвилину. Маса тістової заготовки 0,1-1,0 кг

Остаточне вистоювання відбувається у вистійній шафі. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, визначаємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{76,8 * 45}{60 * 0,4} = 144 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі, шт, за формулою:

$$N_{\text{ваг}} = \frac{144}{35 * 16} = 0,25, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

На лінії по виробництва булки шкільної встановлюємо 1 шафи вистоювання вітчизняного виробництва Кумкава МО 140, кожна з якої вміщує 2 вагонетки.

					Арк 114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Розрахунок для сухарів з шоколадними дропсами

Кількість тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховуємо за формулою (7.25):

$$N_o = \frac{129,6}{60 * 0,3} = 7,2 = 7 \text{ шт}$$

Встановлюємо тістоподільний комплекс KEMPER QUADRO FIT Маса тістової заготовки 0,35 кг

Остаточне вистоювання відбувається у вистійній шафі. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, визначаємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{129,6 * 60}{60 * 0,3} = 432 = 432 \text{ шм}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі, шт, за формулою:

$$N_{\text{ваг}} = \frac{432}{10*18} = 2,4, \text{ приймаємо 3шт}$$

На лінії по виробництву сухарних плит встановлюємо 1 шафу вистоювання виробництва «Ден сервіс» КФ-10, яка вміщує 10 вагонеток.

11.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Охолодження хлібобулочних виробів забезпечує належні технологічні параметри на операціях нарізання та пакування продукції.

Для забезпечення належних технологічних параметрів на операціях нарізання або пакування продукції необхідно попереднє її охолодження.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (6.30)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{\text{пак}}$ - продуктивність пакувальної машини, шт./год.

На пекарні обрано пакувальні машини Hurricane, HOLLY MINI PACK та Comiz.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою(6.30):

Для хліба варяжський: $N = \frac{105}{600} = 0,18$ Hurricane.
приймаємо 1пакувальну машину

Для хліба «Чіабата»: $N = \frac{350}{600} = 0,58$ HOLLY MINI
приймаємо 1пакувальну машину

PACK.

					Арк 115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Для хліба з цибулею: $N = \frac{192}{600} = 0,32$ Comiz.
приймаємо 1пакувальну машину

Пакування сухарів буде здійснюватися врчну у і коробки з гофрованого картону.

11.7. Розрахунок тара-обладнання

Тривалість зберігання виробів τ приймають відповідно до графіку виробництва виробів та із врахуванням перерви у вивезенні їх у торговельну мережу із 20 до 4 год ранку, тобто протягом 8 год.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{з}} = \frac{P_{\text{зод}}}{n \cdot g_{\text{с}}}, \quad (6.31)$$

де n - кількість виробів на одному лотку , шт;

$g_{\text{с}}$ - маса одного виробу, кг.

Хліб варяжський

$$N_{\text{л}}^{\text{г}} = \frac{52,68}{0,5 * 16} = 6,58 = 7 \text{ лотків}$$

Хліб «Чіабата»

$$N_{\text{л}}^{\text{г}} = \frac{94,57}{0,27 * 28} = 12,5 = 13 \text{ лотків}$$

Хліб з цибулею

$$N_{\text{л}}^{\text{г}} = \frac{76,8}{0,4 * 24} = 8 \text{ лотків}$$

Сухарні плити

$$N_{\text{л}}^{\text{г}} = \frac{129,6}{0,3 * 16} = 27 = 27 \text{ лотків}$$

Загальна кількість лотків на 1 годину для хліба:

$$7+13+8=28 \text{ шт}$$

Загальна кількість лотків на годину для сухарів 27. Для сухарів спеціально виготовлені на замовлення дерев'яні лотки.

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів протягом години:

$$N_i = \frac{N_k^{ujl}}{N_{\text{л}}} \quad (6.32)$$

						Арк
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Для зберігання та транспортування хлібобулочних виробів використовуються пластмасові лотки і вагонки -контейнера. В курсовому проєкті приймаємо контейнера марки КХ-1 на 8 полиць та лотки хлібні пластмасові розміром 740*630*60(мм).

Хліб варяжський

$$N_i = \frac{7}{8} = 0,88 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Хліб «Чіабата»

$$N_i = \frac{13}{8} = 1,63 \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Хліб з цибулею

$$N_i = \frac{8}{8} = 1 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_i = 1 + 2 + 1 = 4 \text{ шт.}$$

Для охолодження сухарних плит використовуються спеціальні лотки та вагонки - контейнера. В магістерській роботі приймаємо контейнера на 12 полиць та лотки розміром 900*600*60(мм).

Сухарні плити

$$N_i = \frac{27}{12} = 2,25 \text{ шт. приймаємо 3 шт.}$$

Отже додатньо 4 вагонетки для охолодження сухарних плит

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N = 4 + 30\% = 5,2 = 6 \text{ шт}$$

Приймаємо загальну кількість вагонеток на 1 годину — 6 шт.

Загальна кількість лотків на тривалість зберігання виробів, приймаємо 8 год

$$N_3 = 6 * 8 = 48 \text{ шт}$$

Кількість лотків та вагонеток для витримування сухарних плит, приймаємо 24 год

$$N_{с.п.} = (27 + 30\%) * 24 = 842,4 \text{ шт приймаємо 843 шт лтків}$$

кількість вагонеток (контейнерів) для витримування сухарних плит

$$N_3 = 3 * 24 = 72 \text{ шт.}$$

						Арк
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Отже, для забезпечення зберігання виробів протягом 8годин, необхідно 292 лотків та 48
восьмилоткових контейнера. Для витримування сухарних плит протягом 24 год, необхідно 843
лотки та 72 вагонеток з 12 полицками.

						Арк
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 12.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
2	Силос для зберігання борошна	5	Trevira	2120x2120x3200. Місткість 4,8 тонн (8 м³)	
4	Просіювач борошна	3	MAC.PAN MSF 100	0,6 т/год	
6	Виробничий бункер	3	XE-63A	1720x975 x1940 мм	
7	Бак холодної води	1	-	V=6,6 м³. розмірами 2800*2600*5000мм	
8	Бак гарячої води	1	-	V=0,7 м³. розмірами 1000*900*700мм	
18	Солерозчинник	1	ХСР-3/2	1720x1020 x1350 мм	
9, 11	Напірна ємкість	2	Х – 48	місткістю 0,3 м³ (діаметр чана - 750 мм, висота - 680 мм)	
17	Водомірний бачок	4	АВІАРМ	Місткість 100л.	
20	Цукророзчинник	1	Х-15Д	Місткість 340л	
19	Ємкість для приготування дріжджової суспензії	1	Х-14	Місткість 340л	
10	Напірна ємкість для дріжджової суспензії	1	Х – 47	Місткість 340л	
22	Дозатор борошна	4	КДБ-С «Авіарм»	Кільк. компонент. для дозування -1-2 клас точн. 0,4	1200 Вт
24	Дозувальна станція	3	КДБ-Р «Авіарм»	Кільк. компонент. для дозування -1-7 клас точн. 0,4	300 Вт

					Арк
					119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

25	Тістомісильна машина	3	ТОPOS T-120	Швидкість обертання спіралі 720-1440 об./хв. Швидкість обертання діжі 710-1440 об./хв. Споживана потужність 18,5 кВт.	
23	Діжа	8	Topos	Об'єм діжі 217л	
26	Діжеперекидач	3	Kumkaya-KD-250	Споживана потужність 2,5 кВт. Габарити 1158x2068x1865	
27	Тістоподільник	1	Ciberpan	Маса заготовки 0,1-1,0кг. Продуктивність 18-42шм за хв	
38	Тістоподільник	1	Kumkaya	Продуктивність 45 шм за хв	
44	Тістоподільник	1	BONGARD Mercure 4/20	Об'єм ємності 27л. Потужність: 1.05 кВт. Місткість бака 3/18кг, min/max. Кількість поділів за 1 раз 20. Вага тістової заготовки 150/900г, min/max. Продуктивність, 1200шт/рік	
28	Тістоокруглювач	1	Gostol Sabotin-3.3	Продуктивність не більше 80-300 шт./год Маса заготовки 0,4-1,0кг.	
39		1	Artisan SFM EC TM «Кьоніг»	Продуктивність не більше 80-200 шт./год Маса заготовки 0,1-0,5кг.	
45		1	Kumkaya DM2000	Продуктивність не більше 80-150 шт./год Маса заготовки 0,2-5,0кг.	
29	Тістозакаточна машина	1	Gostol	Вага заготовки 50-350гр. Продуктивність 400шт/год.	
40		1	«Сателіт»	Споживана потужність 0,55 кВт. Продуктивність 400шт/год.	
					Арк
					120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

46		1	Kumkaya	Споживана потужність 0,45 кВт.Габарити 1388x713x2582 Вага заготовки 150-500гр. Продуктивність 350шт/год.	
32	Вагонетка	12	Kumkaya TA-14	Розмір листа 600*800мм. 18/16 листів.	
33	Шафа для остаточного вистоювання	3	Kumkaya MO-140-4	Габарити 2000x2500x2000 Кількість візків 2шт	
34	Піч ротаційна	3	MIWE Roll-in Розміри листа 600*800		
35	Пакувальна машина	1	Hurricane	Максимальна продуктивність 300.0 (шт. / год) Номінальна продуктивність 40.0 (шт. / Хв) Споживай Потужність 2.6 (кВт)	
36		1	HOLLY MINI PACK	Максимальна продуктивність 300.0 (шт. / год) Номінальна продуктивність 40.0 (шт. / Хв) Споживай Потужність 2.6 (кВт)	
37		1	Comiz	Максимальна продуктивність 300.0 (шт. / год) Номінальна продуктивність 40.0 (шт. / Хв) Споживай Потужність 2.6 (кВт)	
38	Контейнер	48	KX-1	По 8 лотків, розміром 740*630*60(мм)	
39	Вагонетки для сушіння сухарів				

					Арк 121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

	Машина для нарізання сухарів				
--	---------------------------------	--	--	--	--

						Арк
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

13. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання випуску неякісної продукції, зміцнення технологічної дисципліни, зниження затрат і витрат на всіх стадіях виробництва.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна, якості хлібопекарських дріжджів, застосування добавок тощо, і контролює їх дотримання, контролює сировину, що надходить на підприємство, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється.

Лабораторія контролює вихід хліба, якість готових виробів, розробляє і впроваджує найбільш вигідні технології виробництва продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку дотримання рецептур, технологічного режиму приготування напівфабрикатів за температурою, вологістю, тривалістю бродіння, кислотністю, а також температурного, вологісного режимів і тривалості вистоювання та випікання тістових заготовок, правильності укладання і зберігання готових виробів.

Одним із головним завданням контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників, тобто затрат і витрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню.

Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами. Для внутрішньозаводського контролю допускається застосовувати методи, не передбачені стандартами, наприклад, експрес методи, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

Стандарти на методи визначення нормують правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

Функції цехової лабораторії:

- здійснює техно-хімічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також контролює дотримання встановлених технологічних параметрів у відповідності з об'ємом роботи лабораторії;
- веде вивчення та вдосконалення технологічного процесу виробництва;

Контроль виробництва проводиться за допомогою сертифікованого обладнання.

					Арк 123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Хіміко -технологічний контроль складається з аналізу основної і допоміжної сировини, готової продукції. Цей контроль здійснює технологічна лабораторія. Цехова лабораторія контролює технологічний процес . Результати контролю повинні вноситися в лабораторні журнали .

Штат цехової лабораторії: змінний інженер-технолог цеху – 4 чоловіка.

Функції інженера-технолога булочного цеху :

- контролює норми витрат борошна; розробляє та переглядає виробничі рецептури на хлібопечення при заміні сировини ;
- визначає технологічні витрати і втрати 1 раз у квартал;
- контролює дотримання відповідності встановлених рецептур ;
- контролює роботу змінних інженерів-технологів;
- контролює якість готових виробів з оцінкою органолептичних властивостей в експедиції;
- аналізує причини браку, розробляє засоби підвищення якості продукції;
- знімає залишки сировини на виробництві разом із працівниками лабораторії;
- контролює стан магнітів ;
- організує контроль питної води;
- веде відповідні журнали ;
- веде облік лабораторного посуду, хім.-реактивів;

Функції та обов'язки змінного технолога булочного цеху:

- здійснює щозмінний контроль за веденням технологічного процесу;
- перевіряє вологість напівфабрикатів 2-3 рази за зміну ;
- контролює якість сировини;
- перевіряє густину сольового 2 -3 рази за зміну, дріжджового концентрату 1-2 рази за зміну;
- позмінно проводить знімання металодомішок з магнітів та перевіряє цілість просіювальних машин ;
- вибірково проводить закладку допоміжної сировини у відповідності з рецептурами на кошній лінії 2 рази в зміну;
- відбирає разом із контролером середні зразки продукції для лабораторного аналізу;
- ретельно слідкує за дотриманням технологічної дисципліни на всіх стадіях виробництва;
- бере участь у кількісній і якісній передачі незавершеного виробництва;
- позмінно перевіряє готову продукцію ;
- веде відповідні журнали техніко- хімічного контролю виробництва ;
- систематично контролює тривалість випікання і дотримання температурного режиму у печі.

Змінний технолог веде журнал контролю технологічного процесу (форма №6), журнал

						Арк
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

передачі скляного посуду (форма №7), журнал обліку металомagnetних домішок у сировині. А також змінний технолог контролю дотримання технологічних параметрів за стадіями технологічного процесу згідно з вказівкою «журналу рецептур та технологічних вказівок» (форма №5). Показники якості сировини, що підлягають лабораторному контролю, наведено в таблиці. Результати аналізу заносять в лабораторні журнали установлених форм (форма №1.2).

Таблиця 13.1 Ділянки контролю технологічного процесу

№	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	Сировина					
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Цукор	Склад сировини	Колір, запах, смак Вологість	Кожна партія	Органолептично Рефрактометрично	Інженер-технолог центральної лабораторії

1.4	Сіль	Склад сировини	Колір, запах, смак Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.5	Олія соняшникова	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.6	Кмин	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.7	Олія гірчична	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.8	Цибуля сушена	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.9	Квасне сусло	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
2	Розчини, напівфабрикати					
2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.2	Густа закваска Тісто	Діжа	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
						Арк
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	
2.3	Закваска	Заварочна машина	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер - технолог
			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	
3	Готова продукція					
3.1	Хліб варяжський	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.2	Хліб « Чіабата »	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
3.3	Хліб з цибулею	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна парія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
3.4.	Сухарі	Хлібосховище або експедиція	Органолептичні показники	Кожна парія		Інженер-технолог центральної
			Вологість		Висушуванням	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			Арк
						127

					прискорени м методом	лаборатор ії
			Кислотніст ь		Титрування м витяжки	
			Вміст цукру та жиру	Періодично	Йодометрич ний й метод/ Рефрактоме тричний метод	

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Державна повірка та клеймування вимірювальних приладів та засобів міри здійснюється на пекарні згідно ГОСТ 8.002-71.

Головний інженер підприємства затверджує та узгоджує з центром стандартизації та метрології графік держповірки засобів вимірювань, які представляються у відповідний центр метрології та стандартизації.

До засобів вимірювань відносяться: -засоби міри об'єму (мірні колби, бюретки та ін.), термометри ртутні та рідинні, цукроміри, денсиметри; - рефрактометри, ваги рівноплечі 2,3,4-го класу точності (технічні, аналітичні та ін.); - секундоміри перевіряють щорічно; - спиртометри повіряються заводом-виробником при випуску.

Термометри, в залежності від свого складу, мають різне призначення у контролі технологічного процесу. Так спиртові термометри застосовуються при вимірюванні температури сировини та напівфабрикатів. Ртутні термометри – при вимірюванні температури пари, води, повітряного середовища виробничих приміщень. Повірка точності робочих термометрів для внутрішнього виробничого контролю проводиться за контрольним термометром. Він також повинен періодично підлягати держповірці.

Повірку проводять таким способом: робочий термометр зв'язують з контрольним (ртутні кульки обох повинні стикатись), занурюють у наповнену досередини рідиною склянку, не торкаючись її стінок. Під час повірки температура кипіння рідини повинна бути не менше, ніж на 10°C вище верхньої точки перевіряемого термометра. Термометр проходить повірку не менше ніж в трьох точках, починаючи з найменшої після 10-хвилинного перемішування рідини.

Повірка аерометрів проходить порівнянням їх показників з показаннями контрольного пристрою, який вже пройшов держповірку. Відбувається це слідуючим чином: робочий та контрольний аерометри опускають у розчин солі, який має температуру 20°C, та роблять звірку показників. Здійснюють дану повірку при трьох концентраціях соляного розчину. При

					Арк 128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

відсутності в лабораторії контрольного аерометра, готують розчин цукрози або чистої кухонної солі визначеної концентрації та визначають показники аерометра в трьох точках при температурі 20°C.

Для подальшого ведення бізнесу, підприємці-виробники харчової продукції можуть зіткнутися з необхідністю розробки певної системи. У світі вже існує така система і має назву НАССР. Система НАССР створена для управління безпечністю харчових продуктів.

Перед даною системою стоїть головне завдання по забезпеченню повного контролю над кожним етапом виробництва, включаючи зберігання та реалізацію товару. Враховуючи специфіку тієї чи іншої харчової продукції, необхідний індивідуальний підхід при розробці НАССР та подальшої адаптації її до змін технологічних процесів на підприємстві. Якщо відбувається розробка НАССР на пекарні то необхідно: - виявити процедури і технологічні процеси, де даний контроль допоможе запобігти небезпеці і зведе до мінімуму виникнення нових; - визначити потенційно небезпечні процеси виробництва на всіх етапах, які контролює підприємство; - утворити системи інспектування та спостереження в критичних контрольних точках за допомогою випробувань та інших виробничих наглядів; - розробити ліміти, правила, допуски, які будуть обов'язковими для виконання; - розробити заходи для підтвердження ефективності впровадженої системи НАССР на підприємстві; - розробити наступні після виявлення порушень дії, направлені на їх ліквідацію; - розробити і здійснювати постійний контроль над документообігом, в якому зазначені дії та заходи щодо впровадження та контролю НАССР на пекарні.

						Арк
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

В Україні продовжує свою роботу Мережа енергоефективних хлібопекарів, створена за підтримки Проекту GIZ «Консультавання підприємств щодо енергоефективності», Мінекономіки та Держенергоефективності.

До мережі входять підприємства хлібопекарської галузі, які прагнуть скоротити викиди CO₂ та підвищити рівень енергоефективності. Виміряти точні результати допомагає спеціально налаштоване обладнання з моніторингу споживання енергії.

Енергоефективні мережі – це один із перспективних напрямів стимулювання промислових підприємств до обміну досвіду та активних дій: проведення енергоаудиту, впровадження систем енергоменеджменту та конкретних проектів. Ми, у свою чергу, зацікавлені у поширенні досвіду підприємств серед інших. Держенергоефективності і надалі надаватиме консультації та підтримку.

З метою підвищення ефективності використання енергоресурсів на підприємствах хлібопекарської галузі, в першу чергу, треба забезпечити ефективну роботу пічного обладнання, силового обладнання та підігріву води.

Ще однією з ланок є транспортування та просіювання борошна. В проекті передбачено встановлення системи транспортування борошна «Spiromatic», для транспортування борошна від силосів до виробничих бункерів, що забезпечує економію енергоресурсів підприємства та запобігає розпил борошна.

Встановлення сучасного обладнання, наприклад тістомісильних машин TOPOS, енергоощадних тістоподільників також сприятиме зниженню споживання електроенергії.

Печі MIWE також є дуже енергоефективні, можуть працювати на різних видах палива, та завдяки електроенергії. Для того щоб зменшити втрати тепла піч має дуже хорошу ізоляцію.

Впровадження прискорених технологій виробництва (безопарний спосіб або приготування тіста для сухарів без бродіння), для зменшення енерговитрат електроенергії на замішування напівфабрикатів, зниження затрат сухих речовин на бродіння. Проводиться постійна перевірка та облік лічильників електроенергії.

Забезпечується максимальне використання природного освітлення, періодичне проведення чистки вікон та світильників, побілка і фарбування приміщень виробництва в світлі (білий) кольори (відбувається скорочення горіння ламп у зимовий періоді на 15 %, у літній період до 90 %) для зменшення витрат електроенергії.

Для освітлення приміщень використовують спеціальні енергоощадні світлодіодні лампи.

						Арк
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Основними нормативними документами щодо охорони довкілля в Україні є Конституція України, Закони України та Кодекси України, які пов'язані з екологією, екологічним управлінням та охороною довкілля, а такожі постанови Кабінету Міністрів України (КМУ). Перелік цих нормативних документів постійно змінюється з розвитком системи екологічного законодавства та управління України.

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі, допустимі та безпечні умови праці.

Для тогоі щоб не порушувати природні процеси та зберігати навколишнє середовище не забрудненим, на підприємствах слід детально розробляти і впроваджувати енерго- та ресурсозберігаючі заходи, раціонально викоситовувати ресурси та намагатися впроваджувати у виробництво безвідходні технології та природо-зберігаючі технології.

Основні джерела забруднення довкілля, норми викидів і заходи щодо їх зменшення на виробництві.

Забруднення повітря є одною із основних проблем, в атмосферу надходять продукти неповного згорання паливаі (на виробництві планується застосування газоподібного палива, величинаі викидів якого менша за допустимі норми) таі димові гази з котельні, для забезпечення необхідної чистоти повітря на території виробництва розсіювання проходитьі на висоті більше 25 метрів, а димові гази котельні проходять через очищуючі фільтри. Такожі повинна бути встановлена вентиляція в приміщеннях зі усім технологічним обладнанням.

Заходами запобігання забруднення атмосфері є скорочення кількості викидів, зменшення концентрації забруднюючихі речовин, відповідальне відношення до запровадження повітряноочисних системі на виробництві.

Необхідним є озеленення території підприємстваі та створення зон відпочинку працівників.

Головні причини забруднення ґрунтів на підприємстві і заходи щодоі їх зменшення.

Ґрунти – органічно-мінеральний продукт, якийі створює для рослин відповідні умови для ростуі і розвитку. Ґрунти виконують активну фільтруючу рольі у очищенні природних і стічних вод. Забрудненняі почне впливати на родючість ґрунту і цимі почне сприяти зниженню можливості задовольняти потреби рослині у живленні та інших процесах життєдіяльності, щоі буде пригнічувати навколишню екосистему біля підприємства іі тому слід впроваджувати заходи направлені на збереженняі ґрунтів та їх родючості. При

					Арк 131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

використанні водопостачання з власного природного джерела потрібно встановлювати усю необхідну систему не пошкоджуючи ґрунти та використовувати матеріали, що не будуть забруднювати ґрунт. Всі стічні води з виробництва через системи очищення та фільтри надходять у каналізацію, а не забруднюють навколишнє середовище. Впроваджується система вентиляції та очищення викидів підприємства щоб пил та інші органічні речовини не забруднювали навколишню територію.

Основні джерела забруднення водних ресурсів і заходи щодо їх зменшення.

Забруднення води, а саме стічних вод у каналізації є недопустимим і повинні бути захищені від спуску до них лугів та кислот високої концентрації, великої кількості мінеральних домішок та інших забруднюючих речовин за допомогою встановлення систем мінерального, хімічного, біологічного очищення, встановлення фільтрів. Для забезпечення екологічної рівноваги виробництво повинно раціонально та відповідально підходити до використання водних ресурсів. Підприємству необхідно тримати напрям у розвитку удосконалення водного господарства з можливим впровадженням та створенням нових технологічних процесів.

Всі заходи обслуговування водопровідних систем має проходити лише з відомих Держпідемстанції персоналом з відповідним допуском до обслуговування водопровідних систем.

						Арк
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці на підприємстві приймається і виконується згідно Закону України «Про охорону праці» та нормам відповідної до ДСН 3.3.6.042-99і «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» та ДБН-В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».

Згідно зі ст. 15 «Служба охорони праці на підприємстві» Закону України «Про охорону праці» на підприємств з кількістю працюючих 50 більше осіб роботодавець створює службу охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю, керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб. Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець. Ліквідація служби охорони праці допускається у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Згідно зі ст. 13 «Управління охороною праці та обов'язки роботодавця» Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідної до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме: створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці; затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання; розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплекс заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці; забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються; впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо; забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом; забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин; організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану

					Арк 133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів; розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства зі охорони праці; здійснює контроль за додержанням працівникомі технологічних процесів, правил поведження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва,

використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці; організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці; вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Після створення служби охорони праці на підприємстві та затвердження положення про службу охорони праці необхідно призначити керівника та працівників служби охорони праці, затвердити положення про проведення навчань зі питань охорони праці, положення про систему охорони праці та інші нормативні акти з питань охорони праці враховуючи специфіку підприємства. Закріпити відповідальних працівників служби охорони праці за проведення інструктажів та перевірки знань з охорони праці усіх працівників, які наймаються та працюють на підприємстві.

Згідно ст. 19 «Фінансування охорони праці» фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах.

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за попередній рік. На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, розмір витрат на охорону праці встановлюється у

						Арк
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

колективному договорі зі урахуванням фінансових можливостей підприємства, установи, організації.

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначаються згідно з переліком заходів та засобів з охорони праці, що затверджується Кабінетом Міністрів України (КМУ).

Аналіз небезпеки і її усунення.

На хлібозаводі найнебезпечнішими ділянками є пічне відділення та тістоприготувальне відділення адже у ньому відбувається багато механічних процесів. Несприятливими речовина, що втділяються під час виробництва хлібобулочних виробів є борошняний пи́л, діоксид вуглецю, спирти, тепла та вологи, тому у відділеннях виробництва необхідно створювати сприятливий для праці мікроклімат шляхом вентиляції. У безтарному складі зберігання борошна встановлюються пиловловлювачі, обладнання герметизується, заземлюється і повинно відповідати вимогам безпеки ДСТУі 2583-94 «Машини та устаткування для хлібопекарської промисловості. Вимоги безпеки», нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу у повітрі повинно складати 10і-35 г/м³. Лабораторія на підприємстві повинна відповідати усім вимогам служби охорони праці.

Приймаються заходи з пожежної безпеки в залежності від виду та кількості горючих та вибухонебезпечних речовин на підприємстві, які присутні під час технологічного процесу або роботи у лабораторії. До засобів пожежогасіння на підприємстві повинні бути: вогнегасники; пожежний інвентар (ящики з піском, баки з водою, негорючі теплоізоляційні покривала, пожежні відра та лопати); пожежні інструменти (сокира, лом тощо). Кількість вогнегасників якими повинно бути забезпечено виробництво визначається в залежності від класу можливої пожежі, категорії, площі і кількості приміщень з підвищеною пожежонебезпекою.

Мікроклімат.

Мікроклімат на виробництві повинен відповідати вимогамі ДСН 3.3.6.042-

99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». Санітарні норми поширюються на умови мікроклімату в межах робочої зони виробничих приміщень підприємств, закладів, установ тощо, незалежної від їх форми власності та підпорядкування.

Мікрокліматичні умови виробничих приміщень характеризуються такими показниками:

- температура повітря;
- відносна вологість повітря;
- швидкість руху повітря;
- інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення;
- температура поверхні.

						Арк
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Заї ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичної умови поділяють на оптимальні та допустимі. Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. При одночасному виконанні в робочій зоні робіт різної категорії важкості рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Виробничий шум, вплив звукових хвиль та вібрації.

Виробничий шум на виробництві контролюються та відповідають нормам ДБНі-В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення», виробничі вібрації нормуються ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої, загальної та локальної вібрації». Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку обов'язкові до виконання згідно до закону України «Про охорону праці» та «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення України».

Санітарні норми поширюються на шум, інфра- та ультразвук, що передаються через повітря (газове середовище), рідке чи тверде середовище і впливають на людину у процесі трудової діяльності. Санітарні правила є обов'язковими для всіх підприємств, установ, організацій, що зайняті проектуванням, виробництвом та експлуатацією обладнання, яке є джерелом промислового шуму, інфра- та ультразвуку.

На постійних робочих місцях рівень шуму не повинен перевищувати 80 дБА, на непостійних місцях 80± дБА.

Загальну вібрацію за джерелом виникнення поділяють на такі категорії: категорія 1 - транспортна вібрація, яка діє на людину; на робочих місцях самохідних та причіпних, транспортних засобів рід час руху по місцевості, агрофонах і дорогах (в тому числі при їх будівництві); категорія 2 - транспортно-технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях машин з обмеженою рухливістю та таких, що рухаються тільки по спеціально підготовленим поверхням виробничих приміщень, промислових майданчиків та гірничих виробок; категорія 3 - технологічна вібрація, яка діє на людину, на робочих місцях стаціонарних машин чи передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації. [13, 14]

Освітлення.

Освітлення відповідає нормам ДБН-В.2.5і-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруді. Природне і штучне освітлення». Приміщення з постійним перебуванням людей повинно мати, як правило, природне освітлення. Для освітлення підприємства використовується природне освітлення через вікна та штучне за допомогою люмінесцентних ламп. Забезпечується максимальне використання природного освітлення, періодичне проведення чистки вікон та світильників, побілка і фарбування приміщень виробництва в

					Арк 136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

світлі (білий) кольорі (відбувається скорочення горіння ламп у зимовий періоді на 15 %, у літній період до 90і %) для зменшення витрат електроенергії.

Заходи покращення умов праці.

Всі працівники повинні обов'язково дотримуватися техніки безпеки, працювати з обладнанням за інструкцією для уникнення виробничих травм та нещасних випадків. Все обладнання повинно своєчасно проходити технічний огляд, виконана ізоляція поверхонь виробничого обладнання, встановлення шумоізоляційного фундаменту та стін, встановлення віброізоляційних систем.

Введення системи автоматичного виявлення небезпечних факторів на виробництві, систем сигналізації та блокувальних систем у разі виникнення аварійної ситуації із потребою відключення технологічно та енергетичного обладнання. Використовувати сигнальн кольори та і позначень згідно вимог охорони праці.

Встановлення кімнаті для фізично-лікувальної профілактики, покращення надання медичних послуг та профілактика профзахворювань. Проведення семінарів, лекцій та заходів з метою підвищення кваліфікації працівників, надання можливостей кар'єрного розвитку, можливе проведення курсів з іноземних мов.

						Арк
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Проектування підприємств борошних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового 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.
2. 10 Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.:Логос,2002.-364с.
3. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. В. І. Дробот- К.: Руслана, 1998. - 415 с.
4. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / Дробот В.І., Арсеньєва Л.Ю., Білик О.А. та ін. За ред. проф. В.І. Дробот. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 330 с.
5. 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").
6. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / За ред. В.І. Дробот. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 330с.
7. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. Чл. – кор. В. І. Дробот. – К. : Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с.
8. Украинский производитель хлебопекарного і кондитерского оборудования «ИНСПЕКМАШ» [Електронний ресурс]: impexmash.com/product/testodelitel-voshod-td-4/
Режим доступу <http://impexmash.com/product/testodelitel-voshod-td-4/>
9. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / За ред академіка О.Т. Лісовенко. – К.: Наукова думка, 2000. – 281 с.
10. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства. Дробот В.И. - К.: Урожай, 1990. — 279 с.
11. ДСТУ БА.2.4-4-99 (ГОСТ 21.101-97) Основні вимоги до проектної та робочої документації.
12. СОУ 15.8-37-00389676-559:2007. Хліб із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей. Український асортимент. Номенклатура
13. Spiromatic - Система транспортування сыпучих компонентов гибким шнеком - <https://www.oborud.info/product/jump.php?10351&c=1430>
14. Spiromatic - Силос из полиэстера для хранения муки - <https://www.oborud.info/product/jump.php?10485&c=833>

						Арк
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

15. Ротаційна піч електрична 600x800 MIWE roll-in - <https://et-e.com.ua/ua/rotacijna-pich-elektrychna-600h800-miwe-roll-in-e-3-0>
16. <https://gostolgroup.ru/>
17. <https://www.kumkaya.ua/obladnannya-dlya-vipichki/podovi-pechi>
18. Комплекс багатокomпонентного дозування рідких і сипких речовин КБД-РС [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://aviarm.com.ua/pages/produkt11.html>.
19. <https://www.kumkaya.ua/obladnannya-dlya-vipichki/podovi-pechi>
20. <https://bongard.kiev.ua/catalog/pechi/rotacionnye-pechi/rotacionnaya-pech-643-e>
21. <https://www.promland.com.ua/formuvalni-maschyny/156-tistoformuvalna-mashina-bongard-major.html>
22. <https://machineryline.ua/-/prodazh/inshe-hlibopekarske-obladnannya/Bongard-BFA-600x800--22091919014436284300>
23. <http://galpast-mash.com.ua/shop/product/rotatsiina-pich-hlibopekarna-ta-kondyterska-bongard-1997r-elektryka-programne-upravlinnia-b-u-frantsiia>
24. <https://joinposter.com/ua/post/yak-vidkryty-pekarnyu>
25. https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2573838-ak-vidkriti-minipekarnu-v-ukraini-idea-dla-simejnogo-biznesu.html
26. <https://saltawards.com/2019/09/18/gid-najkrashhymy-pekarnyamy-ukrayiny-finalisty-premiyi-sil-2018-ta-2019-rokiv/>
27. <http://galpast-mash.com.ua/>
28. <https://bizznes.top/jak-vidkryty-pekarniu-svij-biznes/> [Мережа енергоефективних хлібопекарів працює над оптимізацією енергоспоживання та підвищенням конкурентоздатності | Кабінет Міністрів України \(kmu.gov.ua\)](#)

						Арк
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			