

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » лютого 2024 р.

« » лютого 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу у місті Хмільник Вінницької області з впровадженням крафтового хліба та сучасного обладнання

Виконав: здобувач 3 курсу, групи 5-ТХ

НЕПИЙВОДА Анастасія Янівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Фалендиш Наталія Олексіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Тетяна ІЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

«14» листопада 2023 року

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

Непийвода Анастасія Янівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Проект хлібозаводу у місті Хмільник Вінницької області з впровадженням крафтового хліба та сучасного обладнання

керівник роботи Фалендиш Наталія Олексіївна, доцент, канд. технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» листопада 2023 року № 936-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 5 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до роботи Хліб Альпійський, масою 0,7 кг, на рідкій заквасці; хліб «Ароматний», масою 0,6 кг, на густих опарах; хлібці «Зернятко», масою 0,33 кг безопарним способом з використанням КМКЗ. Для випікання виробів передбачено печі: Гостол, ППП, Tesla. Передбачено пакування виробів.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції. 7.

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу виконані в форматі А1: А1: апаратурно-технологічна схема — 2 аркуші; план на відмітці. 0.000 між осями А-Д та 1-13 - 1 аркуш; розрізи 1-1 і розріз 2-2 – 1 аркуш; експлікація – 1 аркуш формат А2.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання «14» листопада 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування будівництва хлібозаводу		Виконано
2	Характеристика сировини та товарної продукції.. Підбір та розрахунок провідного обладнання.		Виконано
3	Технологічні розрахунки.		Виконано
4	Підбір та розрахунок обладнання.		Виконано
5	Компонування відділень хлібозаводу. Обґрунтування будівельних рішень.		Виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство. Система екологічного управління.		Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем.		Виконано
8	Креслення планів заводу		Виконано
9	Виконання розрізів підприємства		Виконано
10	Технохімічний контроль на підприємстві		Виконано
11	Безпека життєдіяльності. Система екологічного управління		Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки		Виконано
13	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру, попередній захист.		Виконано

Здобувач

(підпис)

Анастасія НЕПІЙВОДА

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Наталія ФАЛЕНДИШ

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі Непийвода Анастасії Янівни виконано проектування хлібозаводу у м. Хмільник Вінницької області з впровадженням крафтового хліба та сучасного обладнання.

В кваліфікаційній роботі запроєктовано виробництво: Хліба «Ароматного подового на густій опарі, на двох технологічних лініях з піччю ППП; хліба «Альпійського» на рідких заквасках, одна технологічна лінія з піччю Гостол та хлібців «Зернятко» безопарним способом, на одній технологічній лінії з використанням ротаційної печі "Tesla".

Крафтовий виріб хлібці «Зернятко» готують із борошна пшеничного цільнозернового, з доданням гречаного борошна. Це виріб можна віднести до виробів функціонального призначення.

В кваліфікаційній роботі проведено розрахунок пофазних та виробничих рецептур виробів, їх виходу. Розраховано та підібрано технологічне обладнання відповідно до продуктивності підприємства та обраного асортименту.

Виконано розрахунки інженерно-технічних систем. Розроблено заходи щодо екологічно управління.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 95 сторінках. Графічна частина представлена на 4 аркушах формату А-1 та одного аркушу А-2.

Ключові слова: хліб пшеничний, крафтовий хліб, продуктивність, виробнича рецептура.

Annotation

Anastasiya Yanivna Nepiyvod's qualification work included the design of a bakery in the city of Khmilnyk, Vinnytsia region, with the introduction of craft bread and modern equipment.

In the qualification work, the production of: Bread "Aroma podovogo" on thick steam, on two technological lines with a PPP oven; "Alpiysky" bread on liquid sourdough, one technological line with a Gostol oven and "Zernyatko" loaves using a steamless method, on one technological line using a "Tesla" rotary oven.

The craft product of the "Zernyatko" bakery is prepared from whole wheat flour, with the addition of buckwheat flour. This product can be classified as a functional product.

In the qualification work, the calculation of phase-by-phase and production formulations of products and their output was carried out. Technological equipment is calculated and selected in accordance with the productivity of the enterprise and the selected assortment.

Calculations of engineering and technical systems have been performed. Environmental management measures have been developed.

The explanatory note of the diploma project is laid out on 95 pages. The graphic part is presented on 4 sheets of A-1 format and one sheet of A-2.

Key words: wheat bread, craft bread, productivity, production recipe.

ЗМІСТ

	с
Вступ.....	5
1. Характеристика будівництва підприємства, вибір асортименту продукції	8
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	21
3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	26
4. Вибір та розрахунок продуктивності провідного обладнання	32
5.Технологічні розрахунки.....	36
6.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	61
7.Розрахунок та підбір технологічного обладнання	63
8.Специфікація технологічного обладнання	75
9.Технологічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення....	77
10 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.	81
11. Будівельна частина.....	83
12.Система екологічного управління	85
13. Безпека життєдіяльності	89
Висновки та рекомендації.	94
Список використаних джерел	95

Проект хлібозаводу у місті Хмільник Вінницької області з впровадженням крафтового хліба та сучасного обладнання				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Непийвода А.		
Перевір.		Фалендиш Н.О.		
Н. Контр.		106196		
Затверд.		Ковбаса В.Ю.		

Пояснювальна записка

84979 Spk, 20, Gembird WCS-700, 2x30W, 30-20kHz, 220x470x280mm, 4 Ом, рег. гром, ВЧ, НЧ, корпус дерево!

106196 DVD плеєр: SVEN 4221 (silver) Встроенные декодеры DTS, Dolby Digital(AC-3), Dolby Pro

Ковбаса В.Ю. Audio ЦАП (192 кГц/24 бит) Совместимость с форматами записи CVD, VCD, SVCD, MPEG-4, DivX, DVD-video, CD, CD-R, W, MP3, Kodak Picture CD, JPEG

Літ.	Арк.	Аркушів
КР	4	95

Кам'янець-Подільська філія НУХТ

ВСТУП

Продовольча безпека України, особливо в умовах війни, є надзвичайно важливою і необхідною. Саме хлібопекарська промисловість є однією з найважливіших складових українського продовольчого комплексу. Практично 7 % складає її частка в загальному обсязі всієї харчової продукції.

Хлібопекарська галузь України представлена широкою мережею вітчизняних хлібокомбінатів та пекарень, що дає змогу забезпечити населення всієї країни. До 2022 року, хлібопекарська галузь нараховувала більше 1750 підприємств. На теперішній час, частина із них зруйнована, а частина знаходиться на тимчасово окупованих територіях. Саме тому, діючі підприємства збільшують свою потужність, використовуючи законсервоване обладнання та збільшуючи випуск продукції.

Поряд із цим, будуються нові підприємства, особливо у регіонах, де спостерігається значна кількість тимчасово переселених осіб.

Потрібно відзначити наявність власної сировинної бази може мати конкурентну перевагу для української хлібопекарської галузі. Зараз в Україні є близько 600 борошномельних підприємств, але їх більшість не завантажена.

Чинники зовнішнього середовища, які впливають на діяльність підприємств хлібопекарної галузі:

- споживчий ринок,
- активна конкуренція,
- платоспроможність населення,
- традиції споживання у регіонах країни.

Внутрішнє середовище характеризує часткове оновлення технологій та модернізацію устаткування, позитивні тенденції в оновленні продукції, що пропонують на ринку. Це вагомий чинник ефективності використання трудових ресурсів.

Основними чинниками, що зумовлюють зниження виробництв підприємств галузі хлібопечення:

- вартісний;
- технічний;
- демографічний;
- етнічно-культурний;
- структурний;
- споживчий.

Значне зростання цін на борошно, подорожчання палива й електроенергії при адміністративному стримуванні цін на хліб, внаслідок чого відбувається зниження рентабельності хлібо заводів і малих хлібопекарських підприємств, що зумовило ріст собівартості готової продукції.

Основними перспективами розвитку галузі є:

- використання ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції, що призведе до зниження собівартості виробництва;

						Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- вдосконалення державного регулювання цін на борошно та енергоносії;
- розширення асортименту продукції, що підвищить рівень використання потужностей хлібопекарських підприємств та створення сприятливих економіко-політичних умов для залучення як іноземних, так і вітчизняних інвесторів.

Щоб забезпечити конкурентоспроможність продукції необхідно вирішити актуальні проблеми галузі:

Технічне переоснащення підприємств:

- заміна зношеного і застарілого обладнання;
- впровадження обладнання нового покоління;
- перехід на порційні способи приготування тіста (впровадження тістомісильних машин періодичної дії);
- впровадження пакування і нарізання.

Покращення якості сировини і розширення сировинної бази:

- покращення якості борошна, дріжджів та ін. сировини;
- використання нетрадиційної сировини;
- застосування поліпшувачів.

Впровадження раціональних технологій:

- оптимальних для певного виду виробів;
- оптимальних в умовах певного підприємства;
- використання ефективних штамів дріжджів і молочнокислих бактерій.

Вдосконалення асортименту:

- підвищення харчової цінності виробів;
- виробництво виробів з функціональними властивостями;
- виробництво виробів для окремих кліматичних зон, екологічних умов і професій.

Тільки висококваліфіковані фахівці зможуть створити і впровадити прогресивні технології.

В наш час хлібобулочні вироби випікаються на великих і дрібних підприємствах. Хлібопекарська продукція багатьом людям стала головним харчовим продуктом. Тому маємо робити так, щоб хлібобулочної продукції був широкий асортимент, щоб вона була смачною і доступною. Хлібзаводи мають створювати нові, більш ефективні комплексно-механізовані технологічні лінії, створювати нові більш ефективні добавки і препарати для прискореного приготування тіста, для підвищення якості подовження терміну зберігання свіжості хліба, розроблювати нові види виробів підвищеної харчової цінності, дієтичні та лікувально-профілактичні.

Щоб створити хлібобулочні вироби нового покоління треба регулювати хімічний склад продуктів для підвищення їх харчової цінності. Для цього підприємства мають готувати тісто порційними, організовувати пекарні при заводах, і укомплектовувати їх імпортним обладнанням, що дозволить значно

						Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

розширити асортимент хлібобулосних виробів. Впроваджують прискорені технології по виробництву хлібної продукції.

Кваліфікаційна робота містить: вступ, 13 розділів та список літератури. проект містить такі розділи: обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем, характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів, вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання, технологічні розрахунки, розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції, розрахунок та підбір технологічного обладнання, специфікація технологічного обладнання, технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення, заходи щодо енерго- та ресурсозбереження, будівельна частина, обґрунтування генерального плану підприємства, обґрунтування планування відділень підприємства, система екологічного управління, безпека життєдіяльності.

Графічна частина проекту складається з аркуші формату А-1: апаратурно технологічна схема — 2 аркуші; план на відм 0.000 між осями А-Д та 1: 13 - 1 лист; розрізи 1-1 і розріз 2-2 – 1 аркуш; експлікація - 1 аркуш формат А2.

						Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Обґрунтування вибору міста для будівництва хлібозаводу

Кваліфікаційною роботою пропонується будівництво хлібозаводу у місті Хмільник Вінницької області. З цією метою проведено аналіз забезпечення міста Хмільник та прилеглих територій хлібобулочною продукцією.

Проведений аналіз показав, що на теперішній час у місті працюють пекарні, серед них пекарня, яка реалізує свою продукцію через торгівельну мережу «Грош Експрес». Хлібобулочна продукція завозиться також із інших міст: Вінниця, Бар, Козятин та інші, що впливає на вартість виробів, та їх свіжість.

Тому є доцільним і перспективним будівництво нового хлібозаводу у місті Хмільник та його подальший розвиток.

Хмільник – центр Хмільницького району та Хмільницької міської громади Вінницької області, значний історичний центр Поділля, важливий туристичний осередок держави, курорт державного значення. Відстань до обласного центру складає 70 км залізницею.

Перша згадка про Хмільник є у літописі в 1363 році. Серед історичних пам'яток міста є костел Пресвятої Трійці, Вежа замку, палац Ксідо та інші.

Нині місто розвивається як бальнеологічний курорт, один із радонових курортів в Україні. На території міста діють 8 оздоровниць (планується будівництво ще трьох санаторних комплексів). Серед основних санаторіїв Хмільника виділяються «Радон», «Поділля», профспілковий санаторій «Хмільник», «Південний Буг», Залізничників, «Березовий гай», Військовий та корпус Поділля Преміум.

Населення міста Хмільник становить 26 916 чол та 70 654 чол становить населення Хмільницького району.

Продукція, яка буде вироблятися проєктованим хлібозаводом буде реалізовуватися торговими мережами міста Хмільник та району.

Розрахунок здійснюємо, враховуючи існуючу чисельність населення і фізіологічні норми споживання хліба людиною на рік.

В Україні законодавчо затверджена норма споживання хліба, яка закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу з них 107 – це житній хліб, 170- пшеничний.

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Хмільник та Хмільницького району складаємо табл. 1.1.

						Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Розрахунки за категоріями чисельності споживачів хліба

№ пор.	Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1	Населення місцеве м. Хмільник та Хмільницького району	97 570
2	Транзитне населення (5 % від корінного населення)	4 878
4	Природний приріст населення за 10 років	1 951
5	Приріст населення за 5 років за рахунок економічного та культурного розвитку міста	9 757
6	Загальна кількість споживачів	114,16

Розрахунок потреби населення м. Хмільник та району у продуктах виражається в натуральному вигляді за формулою:

$$P_i = C \times N_i, \text{ кг}$$

Де P_i – потреба населення в певному виді продукції на рік, кг;

C – чисельність населення, чол;

N_i – норма споживання кожного продукту на рік, кг.

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

$$P_i = 114,16 \cdot 101,105 = 11541,72 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{\text{дн}}) \cdot 1 / K_n$$

Де $K_{\text{дн}}$ – кількість днів роботи підприємства на рік;

K_n – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = (11541,72 / 330) \cdot 1 / 0,6 = 58,3 \text{ т/добу}$$

Загальний об'єм замовлень на хлібобулочні вироби від сіл суцільних прилеглих районів буде становити до 2,5 т/добу загальна проектна потужність підприємства маж становити: $58,3 + 2,3 = 60,6 \text{ т/добу}$

Оскільки проектоване підприємство має потужність 55 т/добу, то потреба населення в хлібі в кількості 5,6 т/добу будуть забезпечувати вже існуючі підприємства області.

Будівництво буде здійснене за рахунок інвестицій.

Територія заводу матиме хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна та склад іншої сировини, адміністративний корпус, котельню, їдальню, зону відпочинку, парковку, також фірмовий магазин.

Коефіцієнт забудови комбінату не буде перевищувати допустимих рівнів.

Проект будівництва хлібокомбінату узгоджено з вимогами правил з техніки безпеки, охорони праці і цивільної оборони.

Пошук ринків збуту, ефективне використання потужностей, досягнення економічного ефекту є головним і першочерговим завданням для підприємства.

На ринку є конкуренція з продукцією хлібзаводів Черкас, Черкаської області, Києва, тому треба створювати відділ маркетингу, який займеться питаннями пов'язаними з підвищенням конкурентоспроможності продукції, та її товарного вигляду.

За рахунок будівництва хлібокомбінату частково буде вирішена ситуація з безробіттям, заплановане співробітництво з центром зайнятості.

Проектом передбачено такий асортимент виробів:

- Хліб «Альпійський» масою 0,7 кг з житнього обдирного борошна та пшеничного першого сорту, на рідкий заквасці.
- Хліб «Ароматний» масою 0,6 кг з борошна пшеничного вищого сорту на густій опарі. Тісто готується двофазним способом: густа опара-тісто.
- Хлібці «Зернятко» масою 0,33 кг з борошна пшеничного цільнозернового та борошна гречаного, готуються з використанням КМКЗ.

Житньо-пшеничний хліб є масовим виробом і користується стабільним попитом.

У порівнянні з іншими видами хлібів житньо-пшеничний хліб має переваги:

- менш калорійний, ніж пшеничний (180 ккал проти 242 ккал).
- багатий на вітаміни та мікроелементи. Містить різні вітаміни групи В (корисні для шкіри, нігтів та нервової системи людини), нікотинову кислоту, вітаміну Е, заліза і жиророзчинних вітамінів.
- корисний для кишківника, завдяки великому вмісту грубих волокон та клітковини. Вони посилюють моторику товстої кишки, в кишківнику людини повільніше всмоктуються цукор, тому довше людина відчуває ситість після їжі.

Широко застосовують у промисловості приготування тіста на рідких заквасках з житнього борошна і суміші житнього та пшеничного борошна. Більше 60% хліба з таких сортів борошна виробляють саме на рідкій житній заквасці. Вони мають низьку в'язкість порівняно з густими заквасками, легко дозуються, гарно транспортуються по трубопроводах, з ними легко створити умови, щоб краще механізувати процес. Рідкі закваски менше, схильні до перекидання, ніж густі закваски та їх можна консервувати, вони зберігають стабільну якість, завдяки цьому можна протягом довгого часу не оновлювати їх мікрофлору. Рідкі закваски готуються без внесення заварки з борошна при приготуванні живильного середовища та з додаванням заварки.

У пшеничному хлібі білка міститься більше, ніж у житньому (відповідно 8,6 і 5,6%).

Хліб, що готується з використанням опарного способу, має кращу пористість та структуру пор м'якушки, більш тонкостінну м'якушку, через те, що процеси набухання часточок борошна відбуваються інтенсивніше, та краща пентазація білків. Також сприяє покращенню пластичних та смакових

						Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

властивостей тіста значна кількість у ному молочної кислоти. Скоринка хліба при опарному способі гладенька завдяки вмісту в тісті декстринів і цукрів, краще забарвлена.

Хлібці «Зернятко» вважається одним з найбільш корисних видів хліба. Гречка, з якої згодом роблять борошно для хліба, є справжнім джерелом цінних компонентів. В її складі присутні:

- вітамін РР і вітаміни групи В;
- корисні мікроелементи – фосфор, залізо, кальцій, калій, селен, магній і цинк;
- незамінні амінокислоти, які забезпечують нормальну роботу всього організму;
- рослинні білки, які характеризуються швидкою і відмінною засвоюваністю; Завдяки рослинним білкам гречка і будь-які продукти з неї часто рекомендуються для включення в дієтичне харчування, спрямоване на нормалізацію обмінних процесів!
- складні вуглеводи, які перетравлюються повільно, а тому надовго заряджають енергією;
- клітковина – важливий компонент для поліпшення функцій органів травлення.

Плюс до всього, завдяки унікальним смаковим якостям, борошно з гречки стає практично універсальним інгредієнтом. Однак через відсутність клейковини вона не здатна стати основним компонентом хліба, так як тісто просто не скріпить. З цієї причини, щоб отримати необхідну консистенцію, гречане борошно використовують разом з пшеничним.

Цільнозерновий хліб – його головний компонент борошно, що містить всі частини цілого зерна. Перевагою такого хліба є високий вміст харчових волокон, які підтримують нормальну роботу кишечника, служать харчуванням для мікрофлори кишечника і допомагають краще контролювати почуття голоду. У такому хлібі вище вміст білка, вітамінів групи В і мінералів, ніж у виробах з борошна більш тонкого помелу. Тому він більш цінний продукт для здорового харчування.

Для виготовлення цього асортименту використовується така сировина: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно гречане, борошне пшеничне цільнозернове, борошно житнє обдирне, дріжджі пресовані, сіль кухонна, цукор білий, молоко сухе знежирене, олія соняшникова, цибуля сушена, сир твердий.

Підприємство буде самостійно здійснювати пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів.

Основні постачальники сировини наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Джерела надходження сировини

Сировина	Постачальники
Борошно пшеничне вищого сорту	ТОВ «Поділля»
Борошно пшеничне першого сорту	ТОВ «Поділля»
Борошно гречане	ТОВ "Поле"

Борошно пшеничне цільнозернове	ТОВ «Поділля»
Борошно житнє обдирне	ТОВ «Поділля»
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ПрАТ «Компанія Ензим»
Сіль кухонна	Концерн«Укрсіль»Дрогобицький солевиварювальний комбінат
Цукор білий кристалічний	ПрАТ«ПК «Поділля» Крижопільський цукровий завод
Молоко сухе знежирене	ТОВ «Хмільницький завод СЗМ «Молочний візит»
Олія соняшникова	ПАТ «Золотиста нива»
Цибуля сушена	ТОВ "Духмяний світ"
Сир твердий	ФОП «Пильник»

Постачання електроенергії забезпечує ПАТ «ВІННИЦЯОБЛЕНЕРГО».

Тепло і газ надходить з ТОВ ХМІЛЬНИК ЕНЕРДЖІ.

Вода подається від КП "ВОДГЕО" водоканал м. Хмільник

Пара і гаряча вода виробляється власними ресурсами.

Основним обладнанням для виробництва хлібобулочних виробів є печі. До встановлення на підприємстві було прийнято тунельні і ротаційні печі

Для виробництва житньо-пшеничного хліба «Альпійський» передбачено піч «Gostol». Для випічки житнього і житньо-пшеничного тіста необхідно забезпечити зону «обсмажування» на початку випікання, що доступно в печах «Gostol». Білки житнього тіста не утворюють клейковини, поруч з β -амілазою активна і α -амілаза. Через це тістові заготовки при прогріванні можуть розпливтись. Для закріплення форми виробів, у першій зоні печі треба встановити температуру 250-290, або навіть 300-320°C, для «обжарки» тістової заготовки. Тривалість цього процесу 4- 5 хвилин. При цьому на поверхні тістових заготовок утворюється тонка скоринка. Відносна вологість у пекарній камері має становити 20-30%. Також висока температура в першій зоні покращує смак і аромат хліба.

Переваги:

- можливість випікання багатьох видів хліба і хлібобулочних виробів подових, фірмових та на деках;
- широкий діапазон площі поду. Однокупольна, до 80 м² площі;
- менш енергозатратна;
- заощадливе використання теплової енергії за рахунок використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон, пальник Waishaupt серії WM- G10 та автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації;

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

- забезпечується регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу.
- привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дасть вищий ККД і значно знизить витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжить термін служби.
- має додаткову можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари і можливістю установки рекуператорів тепла димових газів і пару;
- економія електроенергії шляхом оптимізації гріючих каналів і приводом ентробежного вентилятора з частотним перетворювачем;
- система обігріву знаходиться під розрідженням, запобіжні заслінки та інші запобіжні механізми забезпечать високий ступінь безпеки при роботі печі.
- подача тепла в пекарню камеру окремо зверху і знизу;
- оснащення системою примусової циркуляції гріючих газів в пекарній камері, що забезпечить інтенсивніший перенесення тепла на виріб, тому така система рекомендована для випічки формового хліба і виробів на деках;
- забезпечується нанесення покриття STIR, щоб посилити інфрачервоне випромінювання;
- підведення в пекарню камеру технологічний пар;
- ручними вентилями або автоматично системою регулювання подачі пари.
- вхід і вихід печі пристосовується під передбачене обладнання або бажання покупця.
- висота печі 2,5 м, що дасть можливість транспортувати піч в зібраному стані.

Для випічки хліба «Ароматний» з борошна пшеничного вищого сорту обрано тунельну піч фірми ППП.

Конструкція печі дозволяє випікати широкий асортимент виробів з борошна високої якості. Піч має один ярус, конвеєр виконаний з металевої сітки. Спеціальна система заслінок служить для окремого регулювання температури в нижній і верхній частині робочої камери печі. Таким чином, створюється необхідна температура для ідеального і рівномірного випікання різних виробів з борошна. З боків печі розташовано систему циркуляції повітря, що сприяє рівномірному розподіленню температури і знизить витрати палива. Гідравлічна система автоматично виконує центрування та регулювання сили натягу конвеєра. За допомогою цифрової панелі керування оператор контролює температуру, кількість подаваного пару, швидкість руху та ступінь натягу стрічки конвеєра. Повністю або частково автоматизована вантажно-розвантажувальна система. Для

						Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи печі використовується мазут, природний або скраплений газ, дизельне паливо.

Для виробництва хлібців гречаних використовуємо ротаційну піч Tesla, Італія.

Ротаційні печі Tesla (Італія) розроблено щоб отримати продукцію високої якості. Для того щоб печі було більш зручно використовувати в підприємствах громадського харчування, таких як кафе, кондитерські, ресторани, а так само в супермаркетах, була зменшена висота обладнання. Компанія використовує конструктивні новинки, для підвищення ефективності та для того, щоб зробити печі ще більше практичними і зручними в експлуатації. Так, замість силіконового ущільнювача використовується пружинисте сталеве ущільнення дверей. Рухливий пандус для візків замінено на фіксований. Таким чином, відсутній ризик виходу з ладу пандуса та необхідність регулярного догляду за ним. Знижено витрати палива за рахунок двошарової ізоляції для підтримки необхідної температури. Потужна система подачі пари гарантує гарну, рівномірну і блискучу скоринку. Вся піч виготовлена з нержавіючої сталі, що з сучасним дизайном дає їй естетичний вигляд. Легко демонтується, що дає зручність при транспортуванні.

Обґрунтування способів тістоприготування та технологічного обладнання для тістоприготувального відділення

Хліб «Альпійський» готується на рідкій заквасці.

Процес приготування закваски відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300.

Основне призначення заварювальної машини ХЗМ – 300 з робочим об'ємом 240 л та частотою обертання мішалки 45 об/хв – приготування заварок при виробництві заварних житньо – пшеничних сортів хліба. Однак, через її зручність в експлуатації, простоту у використанні та універсальність, найчастіше застосовується при безперервному приготуванні тіста та інших напівфабрикатів для пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба, крім того, забезпечуючи необхідні параметри та максимальну якість напівфабрикатів. За рахунок обертаючих лопатей забезпечується рівномірна консистенція напівфабрикату, через окремі отвори та патрубки безперервно подаються сухі та рідкі компоненти. Додатково встановлені патрубки для теплоносія (води, пари), забезпечують охолодження або нагрів напівфабрикатів через сорочку, максимальний тиск в якій 0,07 мПа. Для додаткової подачі пару під час перемішування можуть встановлюватись барботажні трубки. У разі необхідності, можлива установка приладу для вимірювання температури напівфабрикату або теплоносія. Якщо є необхідність підвищення температури теплоносія, що важливо при приготуванні заварок, вище 70°C, додатково встановлюють теплоізоляцію.

Агрегати безперервного приготування тіста та опари складаються з комплексу машин та апаратів, в яких відбувається послідовний процес дозування інгредієнтів, замішування тіста, бродіння опари та тіста. Коритоподібний агрегат типу ХТР традиційно входить в безперервні лінії виробництва житніх, житньо-

						Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

пшеничних сортів хліба, забезпечуючи комплексну механізацію технологічного процесу. Здебільшого, в складі тістоприготувального агрегату типу ХТР установлюють безперервні тістомісильні машини Х – 12.

Для цього хліба встановлена тістомісильна машина Х-12. Машина Х-12 відноситься до тихохідних лопатевих однокамерних машин. Вона складається з напівциліндричної місильної ємності, в центрі якої розташований місильний вал з лопатями. Зверху місильна ємність закривається відкидною кришкою.

Передбачено приготування хліба «Ароматного» на густій опарі. Тісто готується двофазним способом: густа опара-тісто.

Для цього хліба встановлено тістомісильну машину «Кумкава SP-250». Спіральні тістоміси це нова розробка компанії Кумкая, устаткування, яке має здатність замісити різні види тіста, витрачаючи менше час і енергію.

Машина оснащена двома окремими двошвидкісним моторами, що дозволяє замішувати тісто на двох різних швидкостях. Таким чином, досягається ретельний заміс тіста в короткі строки. В кінці замісу місильний орган піднімається за допомогою гідравлічної системи. Завдяки тому, що діжа знімна можливе використання додаткової діжі. Діжа оснащена коліщатами, що значно спрощує транспортування тіста для подальшої обробки до тістоподільної машині або на стіл. Управління роботою тістоміса може здійснюватися в ручному або автоматичному режимі. Передбачена кнопка «аварійної зупинки». Обладнання відповідає європейським нормам безпеки.

Хлібці «Зернятко» готуються з використанням КМКЗ.

Процес приготування КМКЗ відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300.

Для виробництва цього хліба також встановлюємо тістомісильну машину «Кумкава SP-250».

Вибір технологічного обладнання тісторозробного відділення

Процеси оброблення тіста необхідні для надання тістовим заготовкам певної маси та форми, а також додаткове їх розпушення перед посадкою в піч.

Такі як: поділ тіста на шматки певної маси тістоподільниками; округлення тіста тістоокруглювачем; попереднє та остаточне вистоювання в шафах попереднього та остаточного вистоювання.

Для пшеничного тіста потрібна інтенсивна механічна обробка під час поділу, округлення, надання певної форми, вона позитивно впливає на структурно – механічні властивості тіста. Подрібнення пор сприяє рівномірній, мікропористій структурі, а утворення тоненька плівка на поверхні тістових заготовок сприяє кращій газотримувальній здатності тіста.

Тісто із житнього борошна не потребує інтенсивної механічної обробки, тому його лише ділять на шматки, іноді піддають легкому округлення на стрічковому тістоокруглювачі та завантажують у шафи остаточного вистоювання. Житньо-пшеничне тісто, внаслідок своїх структурно – механічних властивостей, не проходить операцію округлення або вона відбувається за іншим способом, між

						Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

горизонтальним стрічковим та двома похилими транспортерами. Частіше вони набувають форми в круглих касетах на колісках шаф для вистоювання.

В кваліфікаційній роботі передбачено використання такого обладнання:

- тісто для житньо-пшеничного хліба «Альпійського» ділять на шматки тістоподільником «Соча», остаточне вистоювання відбувається в шафі «Краяни».

«Соча» автоматичний енергоефективний тістоподільник, оснащений пневматичним приводом ножа, що дає можливість формувати однорідний шматок тіста більшої маси, підходить для пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба. Для поділу тіста житньо-пшеничних сортів, які мають вищу вологість та адгезійні властивості, особливо ефективний, оскільки встановлена система обробки ножа запобігає налипанню тіста. Існує можливість корекції форми шматків тіста за рахунок змінних діафрагм, висока точність поділу. Легкий доступ до деталей машини, які взаємодіють з тістом спрощує процес чищення обладнання. Продуктивність -800-2700 шт./ год, діапазон поділу – 400 – 2400 г (для пластичного тіста – від 350 г).

Шафа остаточного вистоювання «Краяни» призначена для остаточного вистойки тіста пшеничного і житньо-пшеничного хліба, з масою заготовок від 0,3 до 1,5кг, з автоматичною посадкою заготовок на під печі. Конструкція шафи та схема вивантаження люльок на під печі проектується з урахуванням побажань замовників. Шафа в залежності від висоти виробничих приміщень, типів печей і способу завантажень та вивантажень можуть бути виконані Г-видної, П- видної і Т- видної форм. За розташуванням ланцюгового конвеєра шафи можуть бути горизонтальні, вертикальні і комбіновані. Ланцюговий конвеєр являє собою два роликові ланцюги з кроком 100 мм. Між ланцюгами вільно підвішені люльки з кроком 200, 300, 400 або 500 мм. Залежно від виду продукції шафа комплектується монолюлькою, люлькою з овальними касетами або люлькою з круглими касетами. Завдяки системі мікроклімату можна рівномірне розподілення підготовленої пароповітряної суміші заданої температури і вологості ($t = 30 - 40$ °С і відносної вологості повітря до 80%) всередині шафи. Передбачено установку спеціального каналу з осьовим вентилятором для обдування люльок, дезінфекція люльок здійснюється бактерицидними лампами.

- пшеничне тісто для хліба «Ароматний» на шматки на тістоподільнику Kumkaya, округлюють на тістоокруглювачі Kumkaya, остаточне вистоювання відбувається в шафі РШВ.

Тістоподільувач Kumkaya - це продуктивне хлібопекарське обладнання, яке максимально спрощує процес зважування і нарізки тіста на шматочки. Компанія Kumkaya розробила нове технічне рішення для тістоподільувача, завдяки спеціальному ріжучому механізму і вакуумному захоплювачу можна обробляти дуже ніжні види тіста, при цьому не травмувати і не стискати його. Продуктивність обладнання можна регулювати завдяки трьом швидкостям нарізки. Додатково за бажанням клієнта машина оснащується лічильником нарізаних заготовок з тіста і автоматичною настройкою швидкості роботи. Фасад

						Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання може бути виготовлений з нержавіючої сталі або сталі з електростатичною порошковою фарбою.

Тістоокруглювач Kunkaуа - заміняють ручну працю на етапі округлення заготовок з тіста після розподілу в машинах для ділення тіста. Заготовка з тіста обминається і набуває округлу форму в процесі руху між каналом і конічним корпусом обладнання. В якості матеріалу для каналів та корпусу машини використовується алюміній, за бажанням замовника на їх поверхню може наноситися тефлонове покриття. Безшумний пристрій для присипки каналів борошном попередить налипання тіста. Під корпусом знаходиться щітка, призначена для змитання надлишків борошна в спеціальний резервуар. Зовнішній корпус машини може виготовлятися з фарбованої або нержавіючої сталі.

Шафа РШВ має каркасну будову. Згори та збоків шафа закрита з'ємною огорожою. В середині шафи розташовано 23 пари зірочок (зірочки закріплені на приводному валу), на які натягнуто ланцюги конвеєра, які містять колиски для тістових заготовок. Колиски підвішено через кожні чотири ланки ланцюга. Вони являють собою прямокутну раму, на якій закріплена тканина, яка прогинається під масою тістових заготовок і формує профіль її верхньої поверхні. Для натягування конвеєра використовується натяжна станція. Зворотна гілка конвеєра розташована ззовні шафи та опирається на зірочки. Під час руху пустих колісок в зону завантаження, вони підсушуються. Розвантаження колісок відбувається на барабані стрічкового транспортера, який переносить їх на під печі.

Робота шафи відбувається так:

- Заготовки подаються стрічковим транспортером на роторно – стрічковий посадчик в кишені ротора, який рівномірно обертається.
- Коли кишеня опиняється внизу, заготовка випадає на стрічку укладального транспортера, який рухається вздовж коліски. Завдяки цьому крок між заготовками витримується постійним.
- Коли на транспортері накопичиться повний ряд заготовок, стрічка його зупиняється і транспортер нахилиється так, що заготовки падають у коліску вистійної шафи.
- стрічковий транспортер повертається в попереднє положення.
- цикл роботи повторюється.

Шафа оснащена спеціальним керуючим пристроєм, за допомогою нього узгоджується переміщення колісок та робота укладчика і тістоподільника.

Для розвантаження шафи та пересадки тістових заготовок на під печі використовується спеціальний транспортер. Коли стрічка обходить барабан, вона опиниться прямо поряд з траєкторією колісок. Колиска рухаючись вгору притиснеться до стрічки, при цьому їх швидкості збігаються. На моменті виходу коліски на горизонтальну ділянку вона перевертається, заготовка м'яко перекладається на стрічку, а коліска рухається вгору.

						Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- тісто для хлібців гречаних ділиться на шматки на тістоподільнику Kumkaaya, остаточне вистоювання відбувається в шафі Kumkaaya.

Шафа остаточної витримки «Kumkaaya» має в комплекті з пристроєм клімат-контролю, що створить мікроклімат необхідний для бродіння тіста. Камера вистоювання складається з алюмінієвих панелей і монтаж обладнання дуже простий. Розмір шафи вистоювання визначається індивідуально для замовника зважаючи на необхідні обсяги виробництва та особливості приміщення.

Вибір обладнання для охолодження хлібобулочних виробів та їх пакування

Охолодження хлібобулочних виробів виконується на завершальному етапі виробництва щоб забезпечити нормальні умови при різанні і пакуванні. Набувають поширення 3 способи охолодження:

- природній,
- кондиціонованим повітрям
- вакуумний.

Природне охолодження – є найдешевшим способом, але і найбільш тривалим (може відбутися черствіння хліба) та він вимагає значні виробничі площі.

Оптимальні параметри повітряного середовища для охолодження: температура 15 -18°C та відносна вологість повітря 90 - 95 %.

Найбільш поширені набули конвеєрні охолоджувачі, які оснащено припливно-витяжною вентиляцією та системою кондиціонування.

Використання кулерів при виробництві хліба дозволить забезпечувати рівномірне охолодження виробів, що подаються на різання та пакування також дозволяє зняти ризики порушень санітарно-гігієнічних вимог, раціонально використовувати виробничі площі, автоматизувати заключні стадії виробничого процесу, підвищити культуру виробництва.

В спіральному кулері вироби рухаються по спіральній кривій і вивантажуються на конвеєр або склиз.

Перевагами спіральних кулерів є універсальність, висока продуктивність в порівнянні з вертикальними кулерами, економія виробничої площі, можливість використовувати в автоматизованих безперервних лініях, вироби на транспортері не піддаються будь – яким стороннім впливам, повністю зберігають свій початковий зовнішній вигляд. Хліб, на виході з печі, переходить на транспортер кулера, охолоджується до $(30\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 30 - 120 хв. Оптимальна тривалість охолодження – 60 хв. Час охолодження регулюється зміною швидкості руху конвеєра за допомогою інвертора.

Хліб «Альпійський» та «Ароматний» охолоджується в кулері КВЛ. Після охолодження надходить на пакування.

Кулер марки КВЛ комплектують:

						Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- системами транспортерів (прямих і кутових), щоб забезпечити подачу виробів від печі на кулер та на пакування;

- транспортерна сітка з нержавіючої харчової сталі та тяговими елементами пластинчастого типу, а контроль над її натягом здійснюється за допомогою тензометричних датчиків;

-натяжний мотор-редуктор, що дозволить сітці рухатися при постійній швидкості, виключає можливість появи ривків, цим збільшує її довговічність;

- П-приводний мотор-редуктор, що приводить в рух барабан і транспортери;

-система автоматизованого управління з елементною базою "SIEMENS" (Німеччина), яка відрізняється простим управлінням, надійною експлуатацією та веденням архівів аварійних подій.

Хлібці гречані охолоджуються на вагонетках в умовах цеху. Після охолодження надходить на пакування.

Основні вимоги до пакування:

- упаковка повинна максимально захистити продукти від впливу навколишнього середовища;

- повинна залишатися «дихаючою», для того, щоб не утворився конденсат, що негативно вплине на якість виробу та його термін зберігання;

- має виконувати хорошу інформаційну та маркетингову функцію.

Проектом планується використовувати поліпропіленову плівку в якості пакувального матеріалу.

Безбарвний термопластичний неполярний синтетичний полімер, який відноситься до групи поліолефінів. Плівки з поліпропілену високоміцні при багаторазових згинах і ударах, стійкі до температурних перепадів, продукція в таких плівках захищена від вологи, пилу та бактерій.

Маркування для хлібобулочних виробів повинні відповідати закону України 2639 -VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», який діє з 06.08.2019 року, який приводить українське законодавство у відповідність до положень численних регламентів та директив Євросоюзу у цій сфері, а також — і це головне — спрямований на забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їхньої поінформованості, встановлення засобів гарантування права споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти. Таким чином, на етикетці державною мовою (переклад іншою мовою за бажанням оператора ринку)потрібно вказувати:

- назву виробу

- дані про виробника і дистриб'ютора;

- країну виробництва або походження;

- масу

- список інгредієнтів

- мінімальний термін придатності;

- умови зберігання;

- харчову та енергетичну цінність.

У списку інгредієнтів вказуються потенційні алергени.

						Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зручності прочитання споживачем, шрифт — чіткий, розбірливий і контрастний. Висота малих літер має дорівнювати або перевищувати 1,2 мм (досі — 0,8 мм).

Якщо площа упаковки менша за 80 кв. см, то висота малих літер повинна бути не меншою від 0,9 мм.

Для пакування всіх виробів встановлюємо пакувальний автомат Hartman.

Його характеристики:

- Автоматичне відключення при подачі останнього в штабелі пакету.
- Наявність пристрою з імпульсним управлінням для попереднього відкриття пакету.
- Наявність вакуумного пристрою для відкриття пакетів.
- Дезінфекція повітря, контактуючого з продуктом, за допомогою стерильного фільтру.
- Вакуумний штовхач продукту.
- Наявність фільтрувальної камери зі змінним картриджем попереду вентилятора.
- Наявність механізму відкриття з безступінчатим регулюванням розміру та заціпкою для швидкого закриття.
- Наявність кліпсатора та регульованого по висоті робочого стола.
- Автоматичне відключення при закінченні кліпс-стрічки.
- Напівавтоматичний стіл для подачі пакетів.
- Боковий транспортер для подачі виробів (для використання спільно з машиною для різки серії Selectra).

Опції:

- Можливість установки принтера для нанесення маркування на полімерну кліпс-стрічку (для плівки «HPD»).
- Можливість установки розвантажувального конвеєра з приводом.
- Можливість використання подвійного рулону кліпс-стрічки.
- Можливість виконання із нержавіючої сталі.

В роботі впроваджуємо наступні заходи: впроваджуємо новітнє прогресивне енергозберігаюче обладнання Kumkaya, для житньо-пшеничного хліба встановлюємо піч Гостол, та впроваджуємо крафтовий виріб хлібці «Зернятко».

						Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРВТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

Характеристика способів приготування тіста

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба «Альпійського» з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного, масою 0,7 КГ на рідкий заквасці.

Перевагами такого способу приготування тіста: у процесі бродіння під активною дією протеолітичних і амілолітичних ферментів та також в результаті життєдіяльності мікроорганізмів у заквасці накопичуються велика кількість продуктів гідролізу білків і крохмалю, накопичення водорозчинних та ароматичних сполук, що сприяє прискоренню дозрівання тіста. Порівняно з густими заквасками, рідкі мають низьку в'язкість, добре транспортуються трубопроводами, легке дозування, при їх застосуванні створюють умови щоб механізувати процес. Рідкі закваски порівняно з густими схильні до переокисання, добре піддаються консервуванню та стабільно зберігають якість, завдяки цьому немає потреби в оновленні їх мікрофлори довгий час.

Передбачено приготування хліба «Ароматного» на густій опарі. Тісто готується двофазним способом: густа опара-тісто.

Цей спосіб приготування тіста є універсальним та надасть технологічному процесу гнучкості, забезпечить високу якість хліба, хлібобулочних та здобних виробів.

Опара має багато ароматичних і водорозчинних сполук, гідратованих і та пептизованих білків і інших продуктів дозрівання тіста. Ця опара не розрідить тісто, в ній відбувається активація і розмноження дріжджів та накопичуються кислоти. Тісто, приготоване на традиційній опарі матиме високі фізичні властивості, стійкість при розробленні, при округленні та формуванні. Хліб матиме хороші смак та запах, буде добре розпушений, матиме гарну м'якушку, буде високого об'єму, та буде добре формостійкий.

Опарний спосіб приготування тіста має високу гнучкість. При застосуванні цього способу з'являється можливість вплинути на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологість, температуру, термін дозрівання. Такий спосіб незамінний при переробці борошна із пророслого зерна та зерна, ураженого клопом- черепашкою, та видів борошна в якого підвищена автолітична активність і коли є необхідність зниження активності ферментів шляхом підвищення кислотності напівфабрикатів та кислотності хліба. Також при цьому способі не треба використовувати велику кількість дріжджів. Цим способом зазвичай готують масові сорти хліба та булочні вироби.

Недоліки опарного способу приготування тіста

- спосіб трудомісткий (необхідна додаткова площа та додаткове обладнання);
- високі затрати на бродіння.

						Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Опарний спосіб складений з 2-х технологічних операцій (операції приготування опари та операції приготування тіста на опарі).

Хлібці «Зернятко» готуються з використанням КМКЗ. Підприємства використовують безопарний прискорений спосіб приготування тіста з використанням КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска), тому що це суттєво скорочує тривалість технологічного процесу, зменшує собівартість готових виробів, і позитивно впливає на якість хлібобулочних виробів.

Борошно пшеничне вищого, першого сорту (ГСТУ 46.004- 99), борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018) надходить на підприємство безтарним способом. Борошно гречане (ДСТУ 7702:2015) та пшеничне цільозернове (ТУ У 10.6-24990415-003:2012) надходить на виробництво в мішках. Кожна партія борошна має супроводжуватися однією накладною та одним сертифікатом якості, що виписаний лабораторією борошномельних підприємств. Борошно зберігають окремо від інших видів сировини. Борошно на підприємствах зберігають в безтарному складі борошна. Склад має бути сухим, отоплюватися, повинна бути ефективна вентиляція. Температура в борошняному складі у зимовий період має підтримуватися не менше 8 °С, відносна вологість повітря має бути не більше 75%.

Пшеничне і житнє борошно доставляється на підприємство автоборошновозом та зберігають безтарно в силосах марки ХЕ-160 А (4). Для завантаження автоборошновоз гнучким шлангом з'єднують з приймальним щитком ХЩП-1 (3), через який воно трубопроводом подається у силос. Транспортування борошна здійснюється стиснутим повітрям. Суміш борошна і повітря поступає у верхню частину секції, звідки внаслідок свого тяжіння осідає всередині, а повітря видаляють фільтром, що знаходиться у верхній частині секції. На підприємстві передбачено запас борошна на п'ять діб. При зберіганні борошна проходить процес його визрівання, який полягає у покращенні хлібопекарських властивостей борошна.

Завдяки пристрою для транспортування spiromatic (6) борошно транспортується в виробничі бункери (9), просіюється просіювачем ПТ-1500 (15) і далі системою гнучких шнеків подається на виробництво.

Борошно гречане і пшеничне цільозернове поступає в мішках і просіюється просіювачем П-2П (15)

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) на підприємство надходять в ящиках розфасовані у пачки по кілограму. Зберігають пресовані дріжджі тарно в холодильнику при температурі 0-4 °С. Гарантійний термін зберігання в цих умовах складає 12 діб. Запас дріжджів на хлібокомбінаті має створюватися на три доби. Для замісу тіста дріжджі подаються у вигляді суспензії. Суспензія готується пропелерною мішалкою Х-14 (16). Туди завантажують дріжджі та подається вода з водомірного бачка АВБ- 100 (17) температура води 29-30 °С, співвідношення 1:3. Приготовлена суспензія пропускається через сітчастий фільтр та перекачується у збірник ХЕ- 48 (16), потім суспензію подають для замісу тіста.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

Вода (ДСТУ 7525:2014) поступає на підприємство з міського водопроводу. Для безперебійного постачання та створення постійного напору в внутрішній водомережі на підприємстві встановлені два баки: холодної води (1) і гарячої води(2). Вода по трубопроводу в бак для гарячої води поступає з бака холодної і нагрівається парою, що поступає у змієвик з парогенератора. Змієвик розташовано у нижній частині бака. Запас холодної води створюють на 8 годин, а гарячої (70⁰С) - на 3 години. Для того, щоб забезпечити постійний тиск в системі баки встановлюють на верхньому поверсі підприємства.

Сіль кухонну (ДСТУ 3583:2015) доставляють на хлібокомбінат в мішках та зберігають тарно на піддонах. Запас солі на складі передбачений на 15 діб. Розчин солі готується в солерозчиннику ХСР-3/2 (20). Сіль туди завантажують вручну з мішків. Вода для розчинення солі надходить по трубопроводу з бака холодної води (1). На виході з солерозчинника розчин фільтрують та з допомогою відцентрового насоса перекачується у виробничий збірник (10), потім він поступає в дозатори для дозування. Густина розчину солі, що подають на виробництво - 1,2г / см³.

Цукор білий (ДСТУ 4623-2006) постачається на підприємство автотранспортом, він розфасований у мішки маса яких 50 кг. Зберігається цукор в приміщенні з постійною відносною вологістю повітря не більше 65%. Для замісу тіста цукор використовується в вигляді розчину, що готується пропелерною мішалкою (18). Розчин готується концентрацією 50%. Вода для приготування розчину цукру температурою 50- 60 °С дозується з допомогою водомірного бачка АВБ-100 (17). Приготовлений розчин через кран із сітчастим фільтром насосом перекачують по трубопроводу у збірник (12), з якого розчин самотечією поступає на дозування.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017) надходить на підприємство у бочках і зберігають тарним способом в складських приміщеннях. Підготовка до виробництва полягає в проціджуванні в ємкості (19) та перекачуванні олії по трубопроводу в виробничий збірник (13) з запасом на 8 год.

Молоко сухе (ДСТУ 4556:2006) надходить на завод в паперових мішках. Маса одного мішка складає 25 кг. Зберігають у складі зберігання додаткової сировини на стелажах. За рецептурою для замісу тіста його вносять в сухому виді. Перед використанням молоко вручну просіюється просіювачем (15), зважують та подають на виробництво.

Цибуля сушена надходить на завод в паперових мішках всередині герметично обтягнутих целофаном. Зберігається в складі зберігання додаткової сировини на стелажах.

Сир твердий (ДСТУ 6003:2008) надходить в ящиках і зберігається в холодильній камері (21). Перед подачею на виробництво сир натирають на столі (22)

						Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Альпійського» масою 0,7 кг

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба «Альпійського» з борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного борошна, масою 0,7 кг на рідкий заквасці.

Через мірний бачок для води (17) дозується вода і борошно у заварювальну машину ХЗМ-300 (27) через дозувальну станцію з автовагами (26). У цій машині готується поживна суміш для закваски. Поживну суміш подають в чан (28), де є частина стиглої закваски і далі відбувається виброджує до кислотності 13 град. Насосом, виброджена закваска перекачується для дозування дозатором черпачковим (30) в тістомісильну машину (32).

Борошно дозується в тістомісильну машину з виробничого бункера (9), туди ж черпачковим дозатором (30) дозується вода, сольовий і цукровий розчин і дріжджова суспензія. Далі тісто самотечією поступає в корито для бродіння тіста типу ХТР (33).

Після бродіння тісто з корита самоплином поступає у приймальну воронку тістодільника «Sosa» (34) де його ділять на шматки потрібної маси, що транспортером подаються на посадчик для посадки у вистійну шафу Краяни (35). Тістові заготовки вистоюються і прямують у піч ГОСТОЛ (38). Випечений хліб з печі потрапляє в кулер (39) для охолодження, потім хліб пакують за допомогою пакувального автомату Hartman (40) укладають на вагонетки (41).

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Ароматного» масою 0,6 кг

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба «Ароматного» на густій опарі. Тісто готують двофазним способом на густій опарі

Для приготування густої опари борошно подають з виробничого бункера (9) дозатором Авіарм (42) в тістомісильну машину періодичної дії (44). Вода і дріжджова суспензія дозуються дозатором рідких компонентів (43), після чого опара замішується бродить в діжі (45). Готовність опари перевіряють органолептичним способом та за кислотністю, яка встановлена технологічним режимом.

У тістомісильну машину «Kumkaua SP-250» (44) подається опара, подають решту борошна з виробничого бункера ХЕ-112 (9), дозатором Авіарм (43) дозується сольовий та цукровий розчин, також вручну дозується сухе молоко. Замішане тісто бродить в діжі (45)

Готовність тіста перевіряють за кислотністю, що встановлена технологічним режимом, та органолептичним способом - якщо добре виброджене, то сухе на дотик.

Потім тісто діжеперекидачем «Kumkaua» (46) надходить у тісто подільник «Kumkaua» (47). Масу тістових заготовок визначають за встановленою масою готових виробів враховуючи величини упікання та усихання виробів на

						Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

хлібокомбінаті. Тістові заготовки після поділу подають на округлювач «Кумкауа» (48), потім за допомогою транспортера округлені шматки направляються на посадчик для посадки у вистійну шафу РШВ (49).

Після вистоювання тістові заготовки потрапляють в тунельну піч ППП (50). Випечені вироби з печі направляються на охолодження в кулер (39) для охолодження, потім хліб пакують за допомогою пакувального автомату Hartman (40) укладають на вагонетки (41).

Опис технологічної схеми виробництва хлібців гречаних, масою 0,33 кг

Хлібці «Зернятко» готуються з використанням КМКЗ.

Для приготування КМКЗ борошно пшеничне цільнозернове просіюється просіювачем (15) і подається у заварювальну машину (27), туди ж з водомірного бачка (17) дозується вода. Далі подається в чани для бродіння КМКЗ (51).

Виброджена закваска КМКЗ насосом закваска перекачується для дозування дозатором (43) в тістомісильну машину «Кумкауа SP-250» (44) туди ж за рецептурою додають іншу сировину: борошно цільнозернове, борошно гречане, цибулю сушену, сир, розчин солі, олію, дріжджову суспензію та замішується тістї , яке потім бродить в діжі (45). Після бродіння тісто діжеперекидачем (46) надходить у тістоподільник «Кумкауа» (47). Маса тістових заготовок визначається за встановленою масою готових виробів та з врахуванням величини упікання та усихання на заводі.

Шматки тіста далі поступають на стіл (22) де їх укладають у форми. Напівфабрикати вкладають на листи вагонеток (53), яка відправляється на кінцеве вистоювання у шафу остаточного вистоювання «Кумкауа» (54). Після кінцевого вистоювання вироби направляють на випікання в піч ротаційну піч Tesla (55), потім готові вироби охолоджуються на вагонетках. Далі за допомогою пакувального автомату Hartman (40) пакують вироби та відправляють в експедицію.

						Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика продукції, сировини, допоміжних матеріалів наведено в табл. 1.1

Таблиця 1.1. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови	Колір: Білий Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий Смак: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість, %, не більше 15.0 Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше 0,55 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ 54 і більше
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови	Колір: Білий з жовтим або сірим відтінком Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий Смак: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість, %, не більше 15 Зольність в перерахунку на суху речовину, % не більше 1,25 Білізна, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ 12,0-35,0 Клейковина сира: - кількість, % не менше 21 Металомагнітні домішки, мг в 1 кг борошна не більше 0,3 мм 3 Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів не допускається
3	Борошно гречане	ДСТУ 7702:2015 Борошно гречане. Технічні умови	Зовнішній вигляд однорідний, сипучий, прошкоподібний продукт Колір кремовий Запах притаманний гречаному борошну без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий Смак притаманний гречаному борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, % 8-9 Кислотність титрована, град 4 Зола, % 1,25
4	Борошне пшеничне	ТУ У 10.6-24990415-	Колір Білий з жовтим або сірим відтінком з	Вологість, %, не більше 15.0

	цільнозернове	003:2012	помітними частинками оболонки Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий Смак: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше Не менше ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищенні але не більше 2,0% Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ не обмежується
5	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови	Колір Сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями обоолонкових частин зерна Запах Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий Смак Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Вміст мінеральних домішок При розжовуванні не повинен відчуватися хруст	Вологість, %, не більше 15 Зольність в перерахунку на суху речовину, % не більше 1,45 Металомагнітні домішки, мг в 1 кг борошна не більше 0,3 мм 3 Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів не допускається
6	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані Технічні умови	Колір Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям Запах Прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів Смак Властивий дріжджам, без стороннього присмаку Консистенція Щільна. Дріжджі мають легко ламатись і не мазатись	Вологість, % не більш як 75 Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів У день виготовлення перерахунку на оцтову кислоту,мг, не більше як 120 Після 12 діб зберігання або транспортування за температури 0..4 оС у перерахунку на оцтову кислоту,мг, не більш як 300 Стійкість дріжджів(за температури 35 оС), год, не менш як 60
7	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні	Зовнішній вигляд. Кристалічний продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням	Масова частка хлористого натрію, % не менше як 97,50 Масова частка кальцій-йону, % не більше як 0,55

									Лист
									27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

		технічні умови	солі, не допускається Смак Солоний без стороннього присмаку Колір Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, блакитним – залежно від походження солі Запах Відсутній	Масова частка магній-йону, % не більше як 0,10 Масова частка сульфат-йону, % не більше як 1,20 Масова частка оксиду заліза, % не більше як 0,20 Масова частка сульфату натрію, % не більше як 0,040 Масова частка вологи, % не більш як 0,25
8	Цукор білий	ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови	Зовнішній вигляд Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання. Запах і смак Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси. Чистота розчину Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж 99,7 Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж 0,04 Масова частка вологи, %, не більше ніж: 0,06 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003 Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0,3
9	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4556:2006. Молоко сухе	Смак та запах Притаманні свіжому пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів Зовнішній вигляд Сухий порошок, що складається із агломерованих часточок. Допустима наявність незначної кількості легкорозсипчастих грудочок Колір Однорідний, білий або з	Масова частка вологи, %, не більше ніж 4 Масова частка жиру, %, не менше ніж 25 Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше ніж 0,2 Відносна швидкість розчинення, %, не менше ніж 60 Масова частка фосфоліпідів, %, не більше

			кремовим відтінком	ніж 0,5 Титрована кислотність відновленого молока з вмістом сухих речовин 12 %, °Т, не більше ніж 19 Чистота відновленого молока сухого швидкорозчинного, група, не нижче II
10	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови	Прозорість Прозоре без осаду Смак та запах Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти Смак та запах Притаманні олії соняшниковій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху	Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж 0,01 Колірне число, мг йоду, не більше ніж 15 Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж 1,5 Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж 0,20
11	Цибуля сушена	ДСТУ 8103:2015 Цибуля ріпчаста сушена. Технічні умови	Зовнішній вигляд брикети, кільця, пластинки і їх частини. Брикети правильної форми, з рівною поверхнею, рівномірні по товщині, цілі, без поламаних граней, що зберігають свою форму при загортанні, укладанні в тару і транспортуванні, легко розминаються. консистенція Еластична, але допускається легка крихкість. У сушеної цибулі зі зниженою масовою часткою вологи – тендітна Смак і запах Властиві сушеній цибулі, без сторонніх присмаків і запахів колір Білий або світло-жовтий. Допускається рожево-фіолетового відтінку, властивий червоно-фіолетовим сортам цибулі, зеленуватий відтінок. Форма і розміри брикети, кільця, пластинки і їх частини товщиною 1-3 мм і не менше 5 мм в найбільшому вимірі. Допускаються частини цибулі менше 5 мм в найбільшому вимірі у % від маси, не більше	Масова частка брикетів, кілець, пластинок і їх частин підсмажених, з чорними плямами, із залишками луски, донця, шийки, %, не більше 3 Масова частка металевих домішок (частинок не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше 0,0003 Масова частка мінеральних домішок (піску), %, не більше 0,01 Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше 0,05

12	Сир твердий	ДСТУ 6003:2008. Сири тверді	<p>10.</p> <p>Зовнішній вигляд: Поверхня чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань і товстого поверхневого шару, покрита захисним покривом, який щільно прилягає до поверхні сиру Смак і запах:</p> <p>Специфічний сирний, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволено наявність присмаку пастеризації Консистенція: Тісто пластичне, ніжне однорідне, злегка крихке Рисунок на розрізі: Вічка круглої, овальної чи довільної форми. Дозволено відсутність рисунка, наявність невеликих пустот Колір: Однорідний за всією масою, від білого до жовтого Форма головки сиру: Бруски, циліндри, сфери</p>	<p>Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж 40 Масова частка вологи, %, не більше ніж 47 Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж 3 Показник твердості, % Від 51 до 60 Масова частка р-каротину, мг/кг (у перерахунку на каротин), не більше ніж 6 Масова частка екстракту аннато, мг/кг, не більше ніж 15</p>
13	Пакувальні матеріали: поліпропіленова плівка	ДСТУ 7275:2012. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови	Безбарвний термопластичний неполярний синтетичний полімер, який відноситься до групи поліолефінів. Плівки з поліпропілену високоміцні при багаторазових згинах і ударах, стійкі до температурних перепадів, продукція в таких плівках захищена від вологи, пилу та бактерій.	

Для пакування хліба пропонуємо такі матеріали:

- папір,
- вощений папір,
- поліетилен,
- БОПП,
- поліпропілен,
- ПВХ.

Не використовують для упакування хліба целофан та гідроцелюозна плівка, які досить дорогі. Не всі види паперу можуть застосовуватись для упакування

										Лист
										30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

хліба. Більше підходять спеціальні сорти паперу, але пакети з них будуть порівняно високої вартості. В деяких магазинах продавці вкладають хліб у паперові пакети безпосередньо при відпуску. Завдяки непрозорості паперових пакетів порушується інформативна функція упаковки.

Використання ПЕНТ або НДП для пакування хліба теж вважають проблематичним. Ці матеріали мають низьку прозорість, один мутніший, інший – трохи прозоріший, продукт у них втрачає привабливість. Крім того, вони не мають необхідних для зберігання хлібобулочних виробів бар'єрних властивостей, тому пакети з них часто перфоруються. Більш прогресивними вважаються поліпропіленові (орієнтовані або неорієнтовані) і полівінілхлоридні плівки.

Вцілому поліпропілен вважають найбільш сприятливим матеріалом для упаковки хліба: упаковка із поліпропілену дозволить збільшити термін зберігання з трьох до п'яти діб. Вона має відмінну прозорість і глянець, завдяки цьому хліб в такій упаковці виглядає яскраво і привабливо. Пакування має високу міцність, еластичність, вона добре зварюється, її можна стерилізувати сухим гарячим повітрям, а перфорований пакет дозволяє упакувати навіть гарячий хліб, на пакет можна нанести друковану етикетку.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 4.1 Вихідні дані для розрахунку продуктивності печей

Найменування	Сорт борошна	Маса, кг	Розмір виробів, мм			Тривалість випікання, хв.
			довжина	ширина	діаметр	
Хліб «Альпійський»	Житнє обдирне, пшеничне першого сорту	0,7	-	-	200	40-50
Хліб «Ароматний»	Пшеничне вищого сорту	0,6	250-270	130-150	-	40-50
Хлібці «Зернятко»	Пшеничне цільозернове, гречане	0,33	167	87	-	25

Розрахунок провідного обладнання проводимо згідно з [2].

Для випікання хліба «Альпійського» подового, масою 0,7 кг встановлюється тунельна піч ГОСТОЛ, довжина поду печі 12000 мм, ширина – 2100 мм, для хліба «Ароматного» подового масою 0,6 кг встановлюємо тунельну піч ППП, довжина поду печі 12000 мм, ширина – 2100 мм, для хлібців гречаних формових, масою 0,33 кг встановлюємо ротаційну піч Tesla.

Виробнича потужність заводу визначається сумарною продуктивністю печей.

Розрахунок годинної продуктивності хлібопекарської печі ($P_{год}$), кг/год, за формулою

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

де N – кількість рядів виробів за довжиною печі, шт;

n – кількість виробів у ряді по ширині печі, шт;

g – маса хліба, кг;

60 – кількість хвилин у годині;

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

Визначаємо кількість рядів виробів по довжині печі (N), шт., за формулою:

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

де L – довжина поду, мм;

l – довжина виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм.

Визначаємо кількість виробів у ряді по ширині печі, або на колисці (n), шт., за формулою:

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

де B – ширина поду / довжина колиски, мм;

b – ширина виробу, мм.

Розраховуємо добову продуктивність печі ($P_{доб}$), кг/добу, для даного виду виробів по формулі:

$$P_{доб} = P_{год} \times 23 \quad (4.4)$$

Розрахунок продуктивності печі ГОСТОЛ, де випікається хліб «Альпійський» масою 0,7 кг

Вибір печей та розрахунок виробничої потужності для хліба «Альпійського», $m = 0,7$ кг. Згідно даного проекту встановлюємо тунельну піч ГОСТОЛ. Довжина поду печі 12000 мм, ширина – 2100 мм

Кількість виробів по довжині поду печі, N , в штуках, за формулою (4.2)

$$N = \frac{12000 - 30}{200 + 30} = 52,04шт$$

Приймаємо 52 шт.

Кількість виробів по ширині поду печі, n , в штуках, за формулою (4.3)

$$n = \frac{2100 - 30}{200 + 30} = 9шт$$

Потужність печі, $P_{год}$, в кілограмах за годину за формулою (4.1)

$$P_{год} = \frac{52 \cdot 9 \cdot 0,7 \cdot 60}{40} = 491,4кг/год$$

Добова потужність, $P_{доб}$, в кілограмах за добу за формулою (4.4)

$$P_{доб} = 491,4 \cdot 23 = 11302,2кг/добу$$

Таблиця 4.2 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі ГОСТОЛ

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів по довжині поду печі, шт	Кількість виробів по ширині, шт	Тривалість випікання, хв.	Потужність, кг/год
Хліб «Альпійський»	0,7	52	9	40	491,4

Розрахунок продуктивності печі ППП, для випікання хліба «Ароматного» масою 0,6 кг

Згідно даного проекту встановлюємо дві лінії з тунельними печами ППП, довжина поду печі 12000 мм, ширина – 2100 мм

Кількість виробів по довжині поду печі, N , в штуках, за формулою (4.2)

$$N = \frac{12000 - 30}{130 + 30} = 74,8шт$$

Приймаємо 74 шт.

Кількість виробів по ширині поду печі, n , в штуках, за формулою (4.3)

$$n = \frac{2100 - 30}{250 + 30} = 7,39шт$$

Приймаємо 7 шт

Потужність печі, $P_{год}$, в кілограмах за годину за формулою (4.1)

$$P_{год} = \frac{74 \cdot 7 \cdot 0,6 \cdot 60}{40} = 466,2кг/год$$

Добова потужність, $P_{\text{доб}}$, в кілограмах за добу за формулою (4.4)

$$P_{\text{доб}} = 466,2 \cdot 2 \cdot 23 = 21445,2 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 4.3 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі Kumkaaya

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів по довжині поду печі, шт	Кількість виробів по ширині, шт	Тривалість випікання, хв.	Потужність, кг/год
Хліб «Ароматний»	0,6	74	7	40	466,2

Розрахунок продуктивності печі Tesla, випікаються хлібці «Зернятко» масою 0,33 кг

Кваліфікаційною роботою передбачено ротаційну піч «Tesla»

Форми розмірами 167x87 мм, кількість листів 13

Довжина листа 800 мм, ширина листа 600 мм

Кількість форм по довжині листа, N , в штуках, за формулою (4.2)

$$N = \frac{800 - 20}{87 + 20} = 7,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 шт.

Кількість форм по ширині листа, n , в штуках, за формулою (4.3)

$$n = \frac{600 - 20}{167 + 20} = 3,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 шт

Потужність печі, $P_{\text{год}}$, в кг за годину за формулою (4.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{13 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 0,33 \cdot 60}{30 + 5} = 180,18 \text{ кг/год}$$

Добова потужність, $P_{\text{доб}}$, в кг за добу за формулою (4.4)

$$P_{\text{доб}} = 180,18 \cdot 17 = 3063,06 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 4.4 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печі Tesla

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів в формах на листі, шт	Кількість листів, шт	Тривалість випікання, хв.	Потужність, кг/год
Хлібці Зернятко	0,33	21	13	25	180,18

Таблиця 4.5 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	ГОСТОЛ	Хліб «Альпійський» масою 0,7	491,4	23	30139,2
2	ППП	Хліб «Ароматний» масою 0,6	466,2	23	11302,2
3	ППП	Хліб «Ароматний» масою 0,6	466,2	23	11302,2
4	Tesla	Хлібці Зерняткої масою 0,33	180,18	17	3063,06
		Разом			55806,66

Добовий графік роботи печей (табл.4.6).

Таблиця 4.6 – Добовий графік роботи печей

№ печі	Марка печі	Години доби	
		Перша зміна	Друга зміна
		11	23
	ГОСТОЛ	*****	*****
	ППП	-----	-----
	Tesla	//////////	//////////

- Хліб «Альпійський»

- Хліб «Ароматний»

//////////

- Хлібці «Зернятко»

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні рецептури і фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів наводимо в табл. 5.1.

Таблиця 5.1– Вихідні дані до технологічних розрахунків згідно [1]

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб Альпійський	Хліб Ароматний	Хлібці Зернятко
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583-2006	ДСТУ 7517:2014	РЦ У 15.8-35423668-0019:2012
Маса, кг	G_B	0,7	0,6	0,33
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	47,0	43,0	48,0
Кислотність, град, не більше	К	8,0	3,0	4,0
Пористість, %, не менше	П	46,0	65,0	47,0
Вихід, %	V_X	138,5	132,0	190,4
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне вищого сорту	G_B	-	100,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	G_B	60,0	-	-
Борошно гречане	G_B	-	-	14,0
Борошно пшеничне цільозернове	G_B	-	-	100,0
Борошно житнє обдирне	G_B	40,0	-	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	0,5	1,5	2,0
Сіль кухонна	G_c	1,8	1,5	2,4
Цукор білий	$G_{ц}$	1,5	1,0	-
Молоко сухе знежирене	G_m	-	2,0	-
Олія соняшникова	G_o	-	-	5,5
Цибуля сушена	$G_{циб}$	-	-	2,0
Сир твердий	$G_{ств}$	-	-	2,9
Всього		103,8	106,0	128,8
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість першої фази, %	W_o	75	47	68
Вологість тіста, %	W_T	48,0	44,0	48,5

Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_o	210 - 350	180	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_m	60-90	60-120	20-30
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	30-60	30-50	130
Тривалість випікання, хв.	τ_v	40-50	40-50	25
Розміри поду печі або коликос	L x B	12000x2100	12000x2400	800x600
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{ц.}$	50	-	-
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, % маси борошна	g_b	0,03	0,03	0,03
Втрати борошна від замішування до випікання, % до маси борошна	g_m	0,04	0,05	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння, % до маси сухих речовин тіста	$G_{сух}$	2,80	3,30	1,80
Витрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	g_p	0,80	0,80	0,80
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	9,0	6,12	6,12
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,70	0,70	0,70
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,50	0,50	0,50
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,02	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Лист

37

Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	6,0	8,0	2,0
------------------------------------	----------	-----	-----	-----

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок проводимо згідно з [2]

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Альпійського», масою 0,7 кг
Хліб «Альпійський», масою 0,7 кг готується на рідкій заквасці. Вологість закваски 75 %, концентрація розчину солі 26 %, концентрація розчину цукру 50 %.

Таблиця 5.2 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	40,00	14,50	34,20
Борошно пшеничне першого сорту	60,00	14,50	61,30
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,50	75,00	0,13
Сіль кухонна харчова	1,80	-	1,80
Цукор білий	1,50	0,15	1,49
Разом	103,80	-	98,93

Вологість тіста приймають залежно від вологості готового виробу:

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

де W_x - вологість м'якушки.

n - різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу.

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

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

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

де $\sum G_{ср}^{сир}$ - сумарна кількість сухих речовин сировини за рецептурою для виготовлення хліба.

W_T - вологість тіста.

$$G_T = \frac{98,93 \times 100}{100 - 48} = 190,25 \text{ кг}$$

Загальна масу води в тісті обчислюють:

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

де G_T - кількість тіста.

$\sum G_{сир}$ - сумарна маса сировини згідно рецептури.

$$G_B = 190,25 - 103,8 = 86,45 \text{ кг}$$

Маса розчину солі розраховують за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \text{кг} \quad (5.4)$$

Де G_c – маса солі за рецептурою;

C_c - концентрація розчину солі.

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

Масу води, що вноситься з розчином солі розраховують за формулою

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

Де $G_{p.c.}$ – маса розчину солі ;

G_c – маса солі за рецептурою .

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

Маса розчину цукру розраховують за формулою:

$$G_{p.ц.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \text{кг} \quad (5.6)$$

Де G_c – маса цукру за рецептурою;

C_c - концентрація розчину цукру.

$$G_{p.ц.} = \frac{1,5 \cdot 100}{50} = 2,9 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, що вноситься з розчином цукру за формулою:

$$G_B^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_c, \text{кг} \quad (5.7)$$

Де $G_{p.ц.}$ – маса розчину цукру ;

G_c – маса цукру за рецептурою .

$$G_B^{p.c.} = 2,9 - 1,5 = 1,4 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3, \text{кг} \quad (5.8)$$

де $G_{др}$ – маса дріжджів у суспензії.

$$G_{др.с}^{1:3} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_6^{др.с} = G_{др.с} - G_{др}, \text{кг} \quad (5.9)$$

$$G_6^{др.с} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, що йде на заміс в чистому вигляді

$$G_B = 86,45 - 5,1 - 1,5 - 1,4 = 78,45 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна, що вноситься із закваскою за формулою:

$$G_6^o = \frac{G_6^3 \cdot (100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (5.10)$$

					Лист
					39
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

де G_6^3 - маса води в закваски, кг

W_3 - вологість закваски, %

$$G_6^3 = \frac{78,45 \cdot (100 - 75)}{75 - 14,5} = 32,41 \text{ кг}$$

Кількість закваски, кг

$$G_3 = G_6^3 + G_6^3 \quad (5.11)$$

$$G_3 = 32,41 + 78,45 = 110,86 \text{ кг}$$

Кількість стиглої закваски, кг

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} \cdot G_3}{100} \quad (5.12)$$

де $\%G_{ст.з}$ - частка стиглої закваски, %

$$G_{ст.з} = \frac{50 \cdot 110,45}{100} = 55,23 \text{ кг}$$

Кількість борошна у стиглій закваски, кг

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

$$G_6^{ст.з} = \frac{55,23 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 16,15 \text{ кг}$$

Кількість води у стиглій закваски, кг

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

$$G_6^{ст.з} = 55,23 - 16,15 = 39,08 \text{ кг}$$

Кількість живильної суміші, кг

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

$$G_{ж.с} = 110,86 - 55,23 = 55,63 \text{ кг}$$

Кількість борошна в живильній суміші, кг

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

$$G_6^{ж.с} = 32,41 - 16,15 = 16,26 \text{ кг}$$

Кількість води в живильній суміші, кг

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

$$G_6^{ж.с} = 78,45 - 39,08 = 39,37 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 – Рецептúra приготування закваски, кг

Сировина	Закваска попереднього приготування, кг	Живильна суміш, кг	Виробнича закваска, кг
Борошно житнє обдирне	16,15	16,26	-
Вода	39,08	39,37	-
Закваска	-	-	55,23

Живильна суміш	-	-	55,63
Разом	55,23	55,63	110,86

Таблиця 5.4 - Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для хліба «Альпійського»

Сировина	Всього	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	40,0	32,41	7,59
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	-	60,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Розчин солі	6,9	-	6,9
Розчин цукру	2,9	-	2,9
Вода	78,45	78,45	-
Закваска	-	-	110,86
Разом	190,25	110,86	190,25

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Ароматного», масою 0,6 кг

Хліб «Ароматний», масою 0,6 кг готується на густій опарі. Вологість опари 47 %, концентрація розчину солі 26 %.

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий	1,0	0,15	0,99
Молоко сухе знежирене	2,0	4,0	1,92
Разом	106,0		90,29

Вологість тіста приймаємо залежно від вологості готового виробу за формулою 5.1:

$$W_T = 43+1 = 44\%$$

Вихід тіста розраховують за формулою 5.2:

$$G_T = \frac{90,29 \times 100}{100 - 44} = 161,23 \text{ кг}$$

Загальна масу води в тісті розраховуємо за формулою 5.3:

$$G_B = 161,23 - 106,0 = 55,23 \text{ кг}$$

Маса розчину солі розраховують за формулою 5.4:

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, що вноситься з розчином солі за формулою 5.5

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

Розраховуємо масу розчину цукру за формулою 5.6:

$$G_{p.c.} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, що вноситься з розчином цукру за формулою 5.7

$$G_B^{p.c.} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Вихід опари, G_o кг, розраховують за формулою 5.2. Для цього складають таблицю співвідношення сухих речовин і тіста в опарі.

Таблиця 5.6 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині для опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	55,0	14,5	47,03
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Разом	56,5		47,41

Кількість опари визначаємо за формулою 5.2

$$G_o = \frac{47,41 \cdot 100}{100 - 47} = 89,45 \text{ кг}$$

Кількість води в опару, G_B^o кг, розраховуємо за формулою 5.3

$$G_B^o = 89,45 - 56,5 = 32,95 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії в опару визначають за формулою 5.8

$$G_{др.с}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією визначають за формулою 5.9

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

Кількість води в опару, з врахуванням води в дріжджової суспензії, G_B^o , кг, за формулою 5.3

$$G_e^o = 32,95 - 4,5 = 28,45 \text{ кг}$$

Кількість води в тісто, з врахуванням води в розчині солі, цукровому розчині, дріжджовій суспензії, опарі, G_B^T , кг, за формулою 5.3

$$G_e^m = 55,23 - 4,27 - 1,0 - 4,5 - 28,45 = 17,01 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна вищого сорту, яке використовують для приготування тіста, G_6 , кг

$$G_6 = 100 - 55 = 45 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 - Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для хліба «Ароматного»

Сировина	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	55,0	45,0
Дріжджова суспензія	6,00	6,00	-
Сольовий розчин	5,77	-	5,77
Цукровий розчин	2,0	-	2,0
Молоко сухе знежирене	2,0	-	2,0
Вода	45,46	28,45	17,01
Опара	-	-	89,45
Разом	161,23	89,45	161,23

Розрахунок пофазної рецептури для хлібців «Зернятко», масою 0,33 кг
Хлібці Зернятко, масою 0,33 кг готують безопарним способом з використанням КМКЗ вологістю 68 %. Концентрація розчину солі 26 %.

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне цільнозернове	100,0	14,5	85,5
Борошно гречане	14,0	10,0	12,6
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	2,4	-	2,4
Олія соняшникова	5,5	0,2	5,49
Цибуля сушена	2,0	8,0	1,84
Сир твердий	2,9	42,0	1,6
Разом	128,8		109,93

Вологість тіста приймають залежно від вологості готового виробу за формулою 5.1

$$W_T = 48 + 0,5 = 48,5\%$$

Вихід тіста розраховують за формулою 5.2

$$G_T = \frac{109,93 \times 100}{100 - 48,5} = 213,46 \text{ кг}$$

Загальна масу води в тісті обчислюють за формулою 5.3

$$G_B = 213,46 - 128,8 = 84,66 \text{ кг}$$

Маса розчину солі розраховують за формулою 5.4

$$G_{p.c.} = \frac{2,4 \times 100}{26} = 9,23 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі розраховують за формулою 5.5

$$G_B^{p.c.} = 9,23 - 2,4 = 6,83 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії в опару визначають за формулою 5.6

$$G_{др.с}^{1:3} = 2,0 + 2,0 \cdot 3 = 8,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією визначають за формулою 5.7

$$G_B^{др.с} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Витрати борошна $G_6^{нф}$, кг, для виготовлення КМКЗ визначають за формулою

$$G_6^{нф} = \frac{G_{нф} \cdot (100 - W_{нф})}{100 - W_6} \quad (5.18)$$

де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату;

$W_{нф}$ – вологість напівфабрикату.

$$G_6^{нф} = \frac{10 \cdot (100 - 68)}{100 - 14,5} = 3,74 \text{ кг}$$

Маса води, що витрачається на приготування КМКЗ, $G_B^{нф}$, кг розраховують за формулою

$$G_B^{нф} = G_{нф} - G_6^{нф} \quad (5.19)$$

$$G_B^{нф} = 10 - 3,74 = 6,26 \text{ кг}$$

Маса борошна, що витрачається на приготування тіста, G_6^T

$$G_6^T = 100 - 3,74 = 96,26 \text{ кг}$$

Маса води, що витрачається на приготування тіста, G_B^T

$$G_B^T = 84,66 - 6,26 = 78,4 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять в тісто G_B^T , кг, визначають за формулою 5.3

$$G_B^T = 84,66 - 6,83 - 6,0 - 6,26 = 65,57 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9 - Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для хлібців Зернятко

Сировина	Всього, кг	В КМКЗ, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне цільнозернове	100,00	3,74	96,26
Борошно гречане	14,00	-	14,00
Дріжджова суспензія	8,00	-	8,00
Сольовий розчин	9,23	-	9,23
Олія соняшникова	5,5	-	5,5
Цибуля сушена	2,0	-	2,0
Сир твердий	2,9	-	2,9
Вода	78,4	6,26	65,57
КМКЗ	-	-	10,0
Разом	213,46	10,0	213,46

Розрахунок виходу хліба

Розрахунок проводимо згідно з [2]

Розрахунок виходу для хліба «Альпійського», масою 0,7 кг

Загальну кількість сировини, g_c , кг, визначаємо за формулою:

$$g_c = g_{\sigma} + g_{op} + g_c + g_u \quad (5.20)$$

де g_{σ} , $g_{др}$, g_c , g_u - відповідно маса борошна, дріжджів пресованих, солі та цукру на 100кг борошна, кг

$$g_c = 40 + 60 + 0,5 + 1,8 + 1,5 = 103,80 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість, W_{cp} , %, визначаємо за формулою:

$$W_{cp} = \frac{g_{\sigma} \cdot W_{\sigma} + g_{op} \cdot W_{op} + g_c \cdot W_c}{g_{\sigma} + g_{op} + g_c}, \quad (5.21)$$

де W_{σ} , $W_{др}$, W_c - відповідно вологість борошна, дріжджів пресованих та солі, %

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

Вихід тіста, g_m , кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{g_{cup} \cdot (100 - W_{cup})}{100 - W_m} \quad (5.22)$$

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

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma} \cdot (100 - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (5.23)$$

де g_{σ} - втрати борошна на стадіях до замісу тіста, %

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_m , кг, визначаємо за формулою:

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (5.24)$$

де g_m - втрати борошна і тіста від початку замісу до посадки в піч, %

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,07 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, $Z_{\sigma p}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\sigma p} = \frac{g_{\sigma p} \cdot 0,95 \cdot (g_c - g_{\sigma p}) \cdot (100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)} \quad (5.25)$$

де 0,95 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на еквівалентну йому кількість оксиду вуглецю;

$g_{\sigma p}$ - затрати борошна при обробці тіста, %.

$$Z_{\sigma p} = \frac{2,8 \cdot 0,95 \cdot (103,8 - 0,8) \cdot (100 - 14,33)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 48)} = 2,30 \text{ кг}$$

					Лист
					45
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Затрати борошна на обробку, $Z_{об}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{об} = \frac{g_{об} \cdot (W_m - W_o)}{100 - W_m} \quad (5.26)$$

де $g_{об}$ – затрати на борошна на обробку, %

$$Z_{об} = \frac{0,8 \cdot (48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,52 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} \cdot (g_m - (B_o + B_m + Z_{об} + Z_{обп}))}{100} \quad (5.27)$$

де $g_{уп}$ – затрати борошна при випіканні, %

$$Z_{уп} = \frac{9 \cdot (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52))}{100} = 15,07 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{ук} = \frac{g_{ук} \cdot (g_m - (B_o + B_m + Z_{об} + Z_{обп} + Z_{уп}))}{100}, \quad (5.28)$$

де $g_{ук}$ – затрати при укладанні, %

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52 + 10,29 + 15,07))}{100} = 1,07 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} \cdot (g_m - (B_o + B_m + Z_{об} + Z_{обп} + Z_{уп} + Z_{ук}))}{100} \quad (5.29)$$

де $g_{ус}$ – затрати при усиханні, %

$$Z_{ус} = \frac{6,0 \cdot (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52 + 15,07 + 1,07))}{100} = 9,08 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, %, робимо за формулою:

$$g_{кр} = \frac{g_{кр.б} \cdot 100}{g_{хл}^{пл}} \quad (5.30)$$

де $g_{кр}$ – втрати борошна з крихтами, % ;

$g_{хл}^{пл}$ – плановий вихід хліба, %.

$$g_{кр} = \frac{0,02 \cdot 100}{138,5} = 0,014\%$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, %, робимо за формулою:

$$g_{бр} = \frac{g_{бр.б} \cdot 100}{g_{хл}^{пл}} \quad (5.31)$$

де $g_{бр}$ – втрати борошна з браком, %

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{138,5} = 0,014\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $V_{кр}$, кг, визначаємо за формулою:

						Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot \left(g_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{yc} + Z_{yc}) \right)}{100} \quad (5.32)$$

де $g_{кр}$ - втрати з крихтами та ломом, %

$$B_{yc} = \frac{0,014 \cdot (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52 + 15,07 + 1,07 + 9,08))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot \left(g_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{yc} + Z_{yc} + Z_{кр}) \right)}{100} \quad (5.33)$$

де $g_{шт}$ - втрати за рахунок неточності маси, %.

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52 + 15,07 + 1,07 + 9,08 + 0,02))}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{\sigma p}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\sigma p} = \frac{g_{\sigma p} \cdot \left(g_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{yc} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{шт}) \right)}{100} \quad (5.34)$$

де $g_{\sigma p}$ - втрати при переробці браку, %.

$$B_{\sigma p} = \frac{0,014 \cdot (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52 + 15,07 + 1,07 + 9,08 + 0,02 + 0,71))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, %, визначаємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_m + B_{\sigma} + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{ycl} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\sigma p})$$

(5.35)

$$B_{хл} = (171,01 - (0,05 + 0,07 + 2,30 + 0,52 + 10,29 + 1,1 + 6,27 + 0,02 + 0,75 + 0,02)) = 141,47 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу для хліба «Ароматного», масою 0,6 кг

Загальну кількість сировини, g_c , кг, визначаємо за формулою 5.20

$$g_c = 100 + 1,5 + 1,5 + 1,0 + 2,0 = 106,0 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість, W_{cp} , %, визначаємо за формулою 5.21

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 1,0 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 4,0}{106,0} = 14,82\%$$

Вихід тіста, g_t , кг, визначаємо за формулою 3.26

$$G_m = \frac{106,0 \cdot (100 - 14,82)}{100 - 44} = 161,23 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , кг, визначаємо за формулою 5.22

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_t , кг, визначаємо за формулою 5.23

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,08 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, Z_{σ} , кг, визначаємо за формулою 5.24

$$Z_{\sigma p} = \frac{3,3 \cdot 0,95 \cdot (106,0 - 0,8) \cdot (100 - 14,82)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44)} = 2,56 \text{ кг}$$

						Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати борошна на обробку, $Z_{об}$, кг, визначаємо за формулою 5.25

$$Z_{об} = \frac{0,8 \cdot (44 - 14,5)}{100 - 44} = 0,42 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{вп}$, кг, визначаємо за формулою 5.26

$$Z_{вп} = \frac{6,12 \cdot (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42))}{100} = 9,68 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, кг, визначаємо за формулою 5.27

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42 + 9,68))}{100} = 1,04 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, визначаємо за формулою 5.28

$$Z_{ус} = \frac{8,0 \cdot (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42 + 9,68 + 1,04))}{100} = 11,79 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, %, визначаємо за формулою (5.29)

$$g_{кр} = \frac{0,03 \cdot 100}{132,0} = 0,023\%$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, %, визначаємо за формулою (5.30)

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{132,0} = 0,015\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $B_{кр}$, кг, визначаємо за формулою 5.31

$$B_{кр} = \frac{0,023 \cdot (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42 + 9,68 + 1,04 + 11,79))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, визначаємо за формулою 5.32

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42 + 9,68 + 1,04 + 11,79 + 0,03))}{100} = 0,68 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг, визначаємо за формулою 5.33

$$B_{бр} = \frac{0,015 \cdot (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42 + 9,68 + 1,04 + 11,79 + 0,03 + 0,68))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, %, визначаємо за формулою 5.34

$$B_{хл} = (161,23 - (0,05 + 0,08 + 2,56 + 0,42 + 9,68 + 1,04 + 11,79 + 0,03 + 0,68 + 0,02)) = 134,88 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу для хлібців зернятко, масою 0,33 кг

Загальну кількість сировини, g_c , кг, визначаємо за формулою 5.20

$$g_c = 100 + 14 + 2,0 + 2,4 + 5,5 + 2,0 + 2,9 = 128,8 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість, $W_{ср}$, %, визначаємо за формулою 5.21

$$W_{ср} = \frac{100 \cdot 14,5 + 14,0 \cdot 10,0 + 2,0 \cdot 75,0 + 2,4 \cdot 0 + 5,5 \cdot 0,2 + 2,0 \cdot 8,0 + 2,9 \cdot 45,0}{128,8} = 14,73\%$$

Вихід тіста, g_t , кг, визначаємо за формулою 5.22

$$G_m = \frac{128,8 \cdot (100 - 14,73)}{100 - 48,5} = 213,26 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_6 , кг, визначаємо за формулою 5.23

						Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,05_{кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_{τ} , кг, визначаємо за формулою 5.24

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,08_{кг}$$

Затрати при бродінні, Z_{σ} , кг, визначаємо за формулою 5.25

$$Z_{\sigma p} = \frac{1,8 \cdot 0,95 \cdot (128,8 - 0,8) \cdot (100 - 14,73)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 48,5)} = 1,85_{кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{\sigma_{обр}}$, кг, визначаємо за формулою 5.26

$$Z_{\sigma \sigma} = \frac{0,8 \cdot (48,5 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,53_{кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, кг, визначаємо за формулою 5.27

$$Z_{ym} = \frac{6,12 \cdot (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53))}{100} = 12,9_{кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, кг, визначаємо за формулою 5.28

$$Z_{yk} = \frac{0,7 \cdot (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53 + 12,9))}{100} = 1,38_{кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, визначаємо за формулою 5.29

$$Z_{yc} = \frac{2,0 \cdot (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53 + 12,9 + 1,38))}{100} = 3,93_{кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, %, визначаємо за формулою 5.30

$$g_{кр} = \frac{0,03 \cdot 100}{190,4} = 0,016\%$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, %, визначаємо за формулою 5.31

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{190,4} = 0,011\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $B_{кр}$, кг, визначаємо за формулою 5.32

$$B_{кр} = \frac{0,016 \cdot (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53 + 12,9 + 1,38 + 3,83))}{100} = 0,03_{кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, визначаємо за формулою 3.37

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53 + 12,9 + 1,38 + 3,83 + 0,03))}{100} = 0,96_{кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг, визначаємо за формулою 5.33

$$B_{бр} = \frac{0,011 \cdot (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53 + 12,9 + 1,38 + 3,83 + 0,03 + 0,96))}{100} = 0,02_{кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, %, визначаємо за формулою 5.34

$$B_{хл} = (213,26 - (0,05 + 0,08 + 1,85 + 0,53 + 12,9 + 1,38 + 3,83 + 0,03 + 0,96 + 0,02)) = 191,63_{кг}$$

Таблиця 5.10 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %
--------------	-------------	----------------

		розрахунковий	Плановий
1	2	3	4
Хліб «Альпійський»	171,01	141,47	138,5
Хліб «Ароматний»	161,23	134,88	132,0
Хлібці Зернятко	212,23	191,63	190,4

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів
Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Альпійського», масою 0,7 кг
 Розрахунок проводимо згідно з [2]

Перша фаза готується порційно у заварювальній машині ХЗМ-300, а друга фаза приготування тіста для хліба «Альпійського», масою 0,7 кг готується безперервно тому, знаходимо витрати борошна за годину при роботі однієї печі, кг/год, за формулою:

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x}, \quad (5.35)$$

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

B_x – плановий вихід хліба, %

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{491,4 \cdot 100}{138,5} = 354,80 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{xв}$, знаходимо за формулою:

$$K_{xв} = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{100 \cdot 60} \quad (5.36)$$

$$K_{xв} = \frac{354,80}{100 \cdot 60} = 0,06$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{xв} = \frac{G_{нф}}{G_{нф}^1} \quad (5.37)$$

де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за місткість апарату

$G_{нф}^1$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури

$$K_{xв} = \frac{225}{110,86} = 2,03$$

Таблиця 5.11 - Виробнича рецептура приготування хліба «Альпійського», масою 0,7 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска за хвилину, кг на 1 заміс	Тісто за хвилину, кг/хв
Борошно житнє обдирне	65,79	0,46
Борошно пшеничне першого сорту	-	3,6

Дріжджова суспензія	-	0,12
Розчин солі	-	0,41
Розчин цукру	-	0,17
Вода	159,25	-
Закваска	-	6,65
Разом	225,04	11,41

Температуру води для замішування закваски $t_B^3, ^\circ\text{C}$, обчислюють за формулою

$$t_B^3 = t_3 + \frac{G_6^3 \cdot c_6(t_3 - t_6)}{G_B^3 \cdot c_B} + n, \quad (5.38)$$

де t_3 - задана температура закваски;

t_6 - задана температура борошна;

c_6 - теплоємність борошна;

c_B - теплоємність борошна;

n - поправка, яка залежить від пори року;

G_6^3 - кількість борошна в заквасці;

G_B^3 - кількість води в заквасці.

$$t_B^3 = 30 + \frac{65,79 \cdot 1,257 \cdot (30 - 16)}{159,25 \cdot 4,19} + 2 = 33,7 ^\circ\text{C}$$

Розраховуємо величину маси шматків тіста $n_{\text{ШМ}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (5.39)$$

де $G_{\text{хл}} = 0,7$ кг - маса готового виробу;

$G_{\text{уп}} = 6,12$ % - упікання;

$G_{\text{ус}} = 4,0$ % - усихання.

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 6,12)(100 - 4,0)} = 0,78 \text{ кг}$$

Таблиця 5.12 – Технологічний режим приготування хліба «Альпійського»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	$^\circ\text{C}$	30,0	30,00
Кінцева кислотність	град	11,0	8,0
Вологість	%	75,0	48,0
Тривалість бродіння	хв.	210	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,78
Тривалість вистоювання	хв.	-	45,0
Температура у вистійній шафі	$^\circ\text{C}$	-	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75,0
Тривалість випікання	хв.	-	40,0
Температура пекарної камери	$^\circ\text{C}$	-	180-230

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Ароматного», масою 0,6 кг

Перша і друга фази приготування тіста для хліба «Ароматного», масою 0,6 кг готується періодично тому, знаходимо величину завантаження діжі тістомісильної машини борошном, E_m , кг, за формулою:

$$E_m = \frac{I_m \cdot V}{100}, \quad (5.40)$$

де: I_m - кількість борошна, кг, яке загрузається на 100л геометричного об'єму діжі при замісі тіста; V -геометричний об'єм діжі, л.

Величина завантаження діжі для опари

$$E_m = \frac{23 \cdot 300}{100} = 69 \text{ кг}$$

Величина завантаження діжі для тіста

$$E_m = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_d , знаходимо за формулою 5.41

$$K_d = \frac{E_m}{100} \quad (5.41)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для опари

$$K_d = \frac{69}{100} = 0,69$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста

$$K_d = \frac{90}{100} = 0,9$$

Таблиця 5.13 - Виробнича рецептура приготування хліба «Ароматного», масою 0,6 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, на один заміс, кг	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	49,5	40,5
Дріжджова суспензія	5,4	-
Сольовий розчин	-	5,19
Цукровий розчин	-	1,8
Молоко сухе знежирене	-	1,8
Вода	25,61	15,31
Опара	-	80,51
Разом	80,51	145,11

Температуру води для замішування опари t_B^3 , °C, обчислюють за формулою 5.38

$$t_B^0 = 30 + \frac{37,95 \cdot 1,257 \cdot (30 - 16)}{19,63 \cdot 4,19} + 2 = 40,12 \text{ °C}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою

$$t_B^T = t_T + \frac{G_B^T \cdot c_B (t_T - t_B)}{G_B \cdot c_B} + \frac{G_{H\Phi} \cdot c_{H\Phi} (t_T - t_{H\Phi})}{G_B \cdot c_B}, \quad (5.42)$$

де t_T - задана температура тіста ;

G_6^T - кількість борошна в тісті;

t_6 - температура борошна;

$c_{нф}$ - теплоємність напівфабрикату;

$G_{нф}$ - кількість напівфабрикату;

$t_{нф}$ температура напівфабрикату на момент замішування тіста;

$G_B^{нф}$ - кількість води, внесеної у тісто.

$$t_B^T = 30 + \frac{40,5 \cdot 1,257 \cdot (30 - 16)}{15,31 \cdot 4,19} + \frac{145,11 \cdot 0,8 \cdot (30 - 28)}{15,31 \cdot 4,19} = 44,73 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату, $c_{нф}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} \cdot c_6 + G_B^{нф} \cdot c_B}{G_{нф}}, \quad (5.43)$$

де $G_6^{нф}$ - кількість борошна в напівфабрикаті;

$G_B^{нф}$ - кількість води, внесеної у напівфабрикат;

$G_{нф}$ - кількість напівфабрикату;

c_6 - теплоємність борошна;

c_B - теплоємність води.

$$c_{нф} = \frac{40,5 \cdot 1,257 + 15,31 \cdot 4,19}{145,11} = 0,8 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \cdot \text{К}$$

Розраховуємо величину маси шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою 5.39

$$n_{шм}^T = \frac{0,6 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 6,12)(100 - 4,0)} = 0,67 \text{ кг}$$

Таблиця 5.14 – Технологічний режим приготування хліба «Ароматного»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	30,0	30,0
Кінцева кислотність	град	2,5	3,0
Вологість	%	47,0	44,0
Тривалість бродіння	хв.	180	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,67
Тривалість вистоювання	хв.	-	45,0
Температура у вистійній шафі	°C	-	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75,0
Тривалість випікання	хв.	-	40,0
Температура пекарної камери	°C	-	180-220

Розрахунок виробничої рецептури для хлібців Зернятко, масою 0,33 кг

Перша фаза і друга фаза приготування тіста для хлібців зернятко, масою 0,33 кг готується періодично тому, знаходимо величину завантаження діжі тістомісильної машини борошном для тіста, E_T , кг, за формулою 5.40

$$E_m = \frac{39 \cdot 120}{100} = 46,8 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста, K_d , знаходимо за формулою 5.41

$$K_o = \frac{46,8}{100} = 0,47$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою 5.37

$$K_{зав} = \frac{225}{10} = 22,5$$

Таблиця 5.15 - Виробнича рецептура приготування хлібців зернятко масою 0,33 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне цільозернове	84,15	45,24
Борошно гречане	-	6,58
Дріжджова суспензія	-	3,76
Сольовий розчин	-	4,34
Олія соняшникова	-	2,59
Цибуля сушена	-	0,94
Сир твердий	-	1,36
Вода	140,85	27,3
КМКЗ	-	4,7
Разом	225,0	96,81

Температуру води для замішування закваски t_B^3 , °C, обчислюють за формулою 5.38

$$t_B^3 = 30 + \frac{84,15 \cdot 1,257 \cdot (30 - 16)}{140,85 \cdot 4,19} + 2 = 34,51 \text{ °C}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою 5.42

$$t_B^T = 30 + \frac{51,82 \cdot 1,257 \cdot (30 - 16)}{27,3 \cdot 4,19} + \frac{96,81 \cdot 1,85 \cdot (30 - 28)}{27,3 \cdot 4,19} = 41,1 \text{ °C}$$

Теплоємність напівфабрикату, $c_{нф}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою 5.43

$$c_{нф} = \frac{51,82 \cdot 1,257 + 27,3 \cdot 4,19}{96,81} = 1,85 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \cdot \text{К}$$

Розраховуємо величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою 5.39

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,33 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 6,12)(100 - 4,0)} = 0,37 \text{ кг}$$

Таблиця 5.16 – Технологічний режим приготування хлібців Зернятко

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	30,0	30,0
Кінцева кислотність	град	8,0	4,0
Вологість	%	68,0	48,5
Тривалість бродіння	хв.	300	30
Маса шматків тіста	кг	-	0,37
Тривалість вистоювання	хв.	-	130,0
Температура у вистійній шафі	°С	-	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75,0
Тривалість випікання	хв.	-	25,0
Температура пекарної камери	°С	-	210

5.3 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Витрати і запаси основної та додаткової сировини, тари, пакувальних матеріалів проводили відповідно до загальноприйнятої методики [10]

Розраховуємо годинні витрати борошна ($G_6^{\text{год}}$), кг/год, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / V_x \quad (5.44)$$

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

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \times 23 \quad (5.45)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

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

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \times C}{100}, \quad (5.46)$$

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

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H}, \quad (5.47)$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

W_c — вологість товарної солі, %;
 H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;
 0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

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

Хліб «Альпійський» масою 0,7 кг

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули 5.4.

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{491,4 \times 100}{138,5} = 354,8 \text{ кг} / \text{год}$$

В тому числі:

Борошно пшеничне першого сорту $354,8 \times 60 / 100 = 212,9$ кг

Борошно житнє обдирне $354,8 \times 40 / 100 = 141,9$ кг

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_{\sigma}^{доб} = 354,8 \times 23 = 8160,4 \text{ кг} / \text{добу}$$

В тому числі:

Борошно пшеничне першого сорту $212,9 \times 23 = 4896,7$ кг

Борошно житнє обдирне $141,9 \times 23 = 3263,7$ кг

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою 5.46.

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{8160,4 \times 0,5}{100} = 40,8 \text{ кг} / \text{добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (5.47):

$$C_c^m = \frac{1,8 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,94 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{8160,4 \times 1,94}{100} = 158,3 \text{ кг} / \text{добу}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{цр} = \frac{8160,4 \times 1,5}{100} = 122,4 \text{ кг} / \text{добу}$$

Хліб «Ароматний» масою 0,6 кг

Годинні витрати борошна становить з формули 5.44:

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{2 \times 466,2 \times 100}{132,0} = 706,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (5.45):

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = 706,4 \times 23 = 16247,2 \text{ кг} / \text{добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою 5.46:
Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{16247,2 \times 1,5}{100} = 243,7 \text{ кг} / \text{добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою 5.47:

$$C_c^m = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{16247,2 \times 1,62}{100} = 263,2 \text{ кг} / \text{добу}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_o = \frac{16247,2 \times 1,0}{100} = 162,5 \text{ кг} / \text{добу}$$

Молоко сухе знежирене:

$$q_o = \frac{16247,2 \times 2,0}{100} = 324,9 \text{ кг} / \text{добу}$$

Хлібці Зернятко масою 0,33 кг

Годинні витрати борошна цільозернового становлять з формули 5.44:

$$G_{\sigma}^{\text{год}} = \frac{180,18 \times 100}{190,4} = 94,6 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати борошна цільозернового розраховуємо з формули 5.45:

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = 94,6 \times 17 = 1608,2 \text{ кг} / \text{добу}$$

Борошно гречане:

$$q_{\text{др}} = \frac{1608,2 \times 14,0}{100} = 225,1 \text{ кг} / \text{добу}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{1608,2 \times 2,0}{100} = 32,3 \text{ кг} / \text{добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою 5.46:

$$C_c^m = \frac{2,4 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 2,62 \text{ кг}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$q_c = \frac{1608,2 \times 2,62}{100} = 42,1 \text{ кг / добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_{ц.} = \frac{1608,2 \times 5,5}{100} = 88,5 \text{ кг / добу}$$

Цибуля сушена:

$$q_{ц.с.} = \frac{1608,2 \times 2,0}{100} = 32,3 \text{ кг / добу}$$

Сир твердий:

$$q_{ц.с.} = \frac{1608,2 \times 2,9}{100} = 46,6 \text{ кг / добу}$$

Таблиця 5.17 – Витрати сировини за добу

Вироби		Хліб «Альпійський»	Хліб «Ароматний»	Хлібці Зернятко	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %		100,0		16247,2
	Добові витрати, кг		16247,2		
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %	60,0			4896,7
	Добові витрати, кг	4896,7			
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, С _с , %	40,0			3263,7
	Добові витрати, кг	3263,7			
Борошно цільозернове	Витрати до маси борошна, С _с , %			100,0	1608,2
	Добові витрати, кг			1608,2	
Борошно гречане	Витрати до маси борошна, С _с , %			14,0	225,1
	Добові витрати, кг			225,1	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, С _с , %	0,5	1,5	2,0	316,8
	Добові витрати, кг	40,8	243,7	32,3	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, С _с , %	1,8	1,5	2,4	463,6
	Добові витрати, кг	158,3	263,2	42,1	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, С _с , %			5,5	88,5
	Добові витрати, кг			88,5	

Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	1,0		284,9
	Добові витрати, кг	122,4	162,5		
Сир твердий	Витрати до маси борошна, Сс, %			2,9	46,6
	Добові витрати, кг			46,6	
Молоко сухе знежирене	Витрати до маси борошна, Сс, %		2,0		324,9
	Добові витрати, кг		324,9		
Цибуля сушена	Витрати до маси борошна, Сс, %			2,0	
	Добові витрати, кг			32,3	32,3

Таблиця 5.18 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	16247,2	Безтарний, в силосах	30	5	81236,0
Борошно пшеничне першого сорту	4896,7	Безтарний, в силосах	30	5	24483,5
Борошно житнє обдирне	3263,7	Безтарний, в силосах	30	5	16318,5
Борошно цільнозернове	1608,2	Тарний, в мішках	30	5	8041,0
Борошно гречане	225,1	Тарний, в мішках	30	5	1125,5
Дріжджі пресовані	316,8	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	950,4
Сіль кухонна	463,6	Тарний, в мішках	90	15	6954,0
Олія соняшникова	88,5	Тарний, в бочках	45	5	442,5
Цукор білий	284,9	Тарний, в мішках	-	15	4273,5

Сир твердий	46,6	Тарний, в ящиках на піддонах	30	5	233,0
Молоко сухе знежирене	324,9	Тарний, в мішках	30	15	4873,5
Цибуля сушена	32,3	Тарний, в мішках	180	15	484,5

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Проектом передбачено пакування на добу 80 % хліба «Альпійський» (9041,8 кг) та увесь виробіток хліба «Ароматний» та хлібців зернятко.

Розрахунок кількості поліетиленових пакетів наведено у табл. 5.19.

Таблиця 5.19 – Розрахунок кількості поліетиленових пакетів

Найменування матеріалів	Кількість продукції, що пакується за добу, кг	Добова витрата поліетиленових пакетів, шт	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, тис шт.
Хліб «Альпійський»	9041,8	12917	30	387510
Хліб «Ароматний»	21445,2	35742	30	1072260
Хлібці Зернятко	3063,1	9283	30	278490
Всього:	33550,1	57942		1738260

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

Для зберігання сировини тарним способом потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , m^2 за формулою

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \quad (6.1)$$

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

$q_{\text{сер}}$ — середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 , складського приміщення чи холодильної камери.

Борошно гречане:

$$F_c = \frac{1125,5}{800} = 1,4 m^2$$

Борошно цільнозернове:

$$F_c = \frac{8041,0}{800} = 10,1 m^2$$

Дріжджі хлібопекарські:

$$F_c = \frac{950,4}{250} = 3,8 m^2$$

Сіль:

$$F_c = \frac{6954,0}{800} = 8,7 m^2$$

Цукор:

$$F_c = \frac{4273,5}{800} = 5,3 m^2$$

Молоко сухе знежирене:

$$F_c = \frac{4873,5}{600} = 8,1 m^2$$

Олія соняшникова:

$$F_c = \frac{442,5}{400} = 1,1 m^2$$

Цибуля сушена:

$$F_c = \frac{484,5}{800} = 0,6 m^2$$

Сир твердий:

$$F_c = \frac{233,0}{300} = 0,8 m^2$$

Розраховуємо площу холодильної камери для дріжджів і сиру:

$$3,8 + 0,8 = 4,6 m^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею $6 m^2$

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	61

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

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

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу; S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

$$S = 10 \cdot 55,8 = 558 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції і становить 112 м^2

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції становить два отвори.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Кількість силосів N_c , од, для безтарного зберігання борошна розраховують за формулою

$$N_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot \tau_3}{V_6}, \quad (7.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ - витрати борошна за добу;

τ_3 – норма запасу борошна;

V_6 – місткість одного силосу.

Зберігаємо борошно в силосах Spiromatic, місткістю 30т.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна вищого сорту визначаємо за формулою 6.1:

$$N_c = \frac{16247,2 \times 5}{30000} = 2,7,$$

приймаємо 3 силоси Spiromatic.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна першого сорту визначаємо за формулою 6.1:

$$N_c = \frac{4896,7 \times 5}{30000} = 0,82,$$

приймаємо 1 силос Spiromatic.

Кількість силосів для зберігання борошна житнього обдирного визначаємо за формулою 6.1:

$$N_c = \frac{3263,7 \times 5}{30000} = 0,5,$$

приймаємо 1 силос Spiromatic.

Загальна кількість силосів для зберігання всього борошна 5 і передбачаємо один запасний силос. Всього 6 силосів Spiromatic

7.2 Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини

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

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

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

Для борошна пшеничного вищого сорту $N_{б.л.} = 706,4 / 1500 = 0,5$, приймаємо 1 борошняну лінію

Для борошна пшеничного першого сорту $N_{б.л.} = 212,9 / 1500 = 0,2$, приймаємо 1 борошняну лінію

Для борошна житнього обдирного $N_{б.л.} = 141,9 / 1500 = 0,1$, приймаємо 1 борошняну лінію

Встановлюємо просіювачі ПТ-1500 для кожного силосу.

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

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

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

					Лист
					63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

t – запас борошна в силосі, год;
 ρ_b – об'ємна маса борошна, кг/м³.

$$V_b = 212,9 \times 2 / 650 = 0,7 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього обдирного для хліба «Січового» V_b , в м³, за формулою:

$$V_b = 706,4 \times 2 / 650 = 2,2 \text{ м}^3$$

Приймається 2 бункер ХЕ-63: 1 – для закваски, 1 – для тіста.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування хліба «Деснянського» V_b , в м³, за формулою:

$$V_b = 353,2 \times 2 / 650 = 1,1 \text{ м}^3$$

Приймається по одному бункеру ХЕ-63 для кожної лінії.

Всього виробничих бункерів: 5 шт.

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_z = \frac{V_c \cdot \rho_b \cdot 60}{Q_{b.l}^{год}}, \text{ хв.} \quad (7.4)$$

$$t_z = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39,0 \text{ хв.}$$

Для приготування сольового розчину об'єм солерозчинника V , дм³, визначають за формулою

$$V = \frac{G_{зап} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot c} \quad (7.5)$$

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

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

c – концентрація розчину солі, кг на 100 кг розчину;

ρ – густина розчину солі, кг/дм³.

$$V = \frac{463,6 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 1788,8 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей $N_{міст}$, од, для приготування розчину солі розраховують за формулою

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}, \quad (7.6)$$

де V – потрібний об'єм місткості для розчину солі;

$V_{міст}$ – стандартний об'єм місткості для зберігання солі.

$$V = \frac{1788,8}{1000,0} = 1,8 \text{ шт}$$

Установлюємо солерозчинник ХСР-3/2 для приготування розчину солі двічі на добу (1 раз у зміну).

Для приготування цукрового розчину об'єм місткості V , дм³, визначають за формулою

$$V = \frac{284,9 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,23 \cdot 50} = 555,9 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей $N_{міст}$, од, для приготування розчину солі розраховують за формулою:

					Лист
					64
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V = \frac{555,9}{340} = 1,6 \text{ од.}$$

Встановлюємо цукрожиророзчинник Х-15Д для приготування розчину цукру двічі на добу.

Для приготування дріжджової суспензії передбачають місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14.

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{др}$, л, розраховують за формулою:

$$V = \frac{G_{др} \times (1+n)K \times \tau_{зб}}{\rho}, \quad (7.7)$$

де $G_{др}$ – добова витрата дріжджів, кг;

n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:3,

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$;

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.;

ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³ [3]

$$V = \frac{316,8 \times (1+3)1,2}{1,04} = 1462,2 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей $N_{міст}$, од, для приготування дріжджової суспензії розраховують за формулою:

$$V = \frac{1462,2}{340} = 4,3 \text{ од.}$$

Встановлюємо пропелерну мішалку Х-14 для приготування дріжджової суспензії 6 разів на добу, тобто кожні 4 години.

7.3 Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

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

$$N = G_{хв} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (7.8)$$

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

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

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

$$N = 6,65 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

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

$$N = G_{хв} \times \tau \times K \times (1+a_1/a_2) / \rho \times V \quad (7.9)$$

де τ – тривалість бродіння закваски, хв;

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

V – об'єм чана, м³.

$$N = 6,65 \times 210 \times 1,2 \times (1+50/50) / 800 \times 1,4 = 2,99 \text{ шт}$$

						Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймається 3 чани марки ХЕ-46 для закваски і додатково встановлюємо ще один. Разом 4 шт.

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

$$N = 0,16 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,3 \text{ шт}$$

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

$$N = 0,16 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,3 = 0,6 \text{ шт}$$

Приймається 1 чан марки ХЕ-48 для КМКЗ і додатково встановлюємо ще один. Разом 2 шт.

7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок обладнання у разі безперервного приготування тіста для хліба «Альпійського»

Розраховуємо продуктивність місильної машини безперервної дії, P, кг/хв., за формулою:

$$P = \frac{z \times \pi (d_{\text{л}}^2 - d_{\text{в}}^2) s \times n \times \rho \times K_1 \times K_2 \times K_3}{4} \quad (7.10)$$

Z — кількість валів, шт; $d_{\text{л}}$ — зовнішній діаметр лопатей, м (0,25...0,30); $d_{\text{в}}$ — діаметр вала, м (0,04...0,05); S — крок лопатей, м (1,1...1,2); n — частота обертання валу, хв^{-1} (40...50); ρ — густина напівфабрикату, $\text{кг}/\text{м}^3$ (1100); k_1 — коефіцієнт подачі (0,1...0,2); k_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку (0,15...0,02); k_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — 0,55...0,70).

Кількість тістомісильних машин, шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}, \quad (7.11)$$

де $P_{\text{нф}}$ — хвилинна кількість напівфабрикату, кг/хв.

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини безперервної дії, P, кг/хв., за формулою 7.17

$$P = \frac{1 \times 3,14 (0,28^2 - 0,045^2) \times 1,15 \times 1100 \times 0,1 \times 0,18 \times 1}{4} = 61,13 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замісу тіста, шт, розраховуємо за формулою 7.18

$$n = \frac{11,41}{61,13} = 0,19 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Встановлюємо одну місильну машину X-12.

Місткість для бродіння напівфабрикатів в бродильних місткостях визначається за формулою $V_{\text{к}}$, м^3 :

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \times \tau_{\text{нф}} \times 100}{q} \quad (7.12)$$

						Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де $G_{\sigma}^{нф}$ —хвилинні витрати борошна, що йде на приготування напівфабрикату, кг/хв;

τ_m — тривалість бродіння напівфабрикату, хв;

q - норма завантаження борошна на 100дм^3 на приготування напівфабрикату, кг на 100дм^3 об'єму корита.

Місткість для бродіння тіста визначається за формулою (7.20)

$$V^m = \frac{5,9 \times 60 \times 100}{35} = 1011,4 \text{дм}^3,$$

приймаємо корито місткістю $1,1 \text{ м}^3$

Встановлюємо кориту типу ХТР.

Розрахунок обладнання для періодичного способу приготування тіста для хліба «Ароматного»

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_{σ}^{σ} , кг:

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{q \times V_{\sigma}}{100} \quad (7.13)$$

де q — норма завантаження борошна на 100дм^3 геометричного об'єму діжі, кг; V_{σ} — геометрична ємкість діжі, дм^3 .

для опари
$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{23 \times 300}{100} = 69 \text{кг}$$

для тіста
$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{30 \times 300}{100} = 90 \text{кг}$$

Визначаємо годинну кількість діж $D_{\sigma\sigma}$, шт.:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{G_{\sigma}^{\sigma\sigma}}{G_{\sigma}^{\sigma}} \quad (7.14)$$

Опара:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{353,2}{69} = 5,12 \text{шт.}$$

Тісто:

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{353,2}{90} = 3,9 \text{шт}$$

Ритм замішування r , хв., визначаємо за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{\sigma\sigma}} \quad (7.15)$$

Опара:

$$r = \frac{60}{5,12} = 11 \text{хв}$$

Тісто:

$$r = \frac{60}{3,9} = 15 \text{хв}$$

Кількість діж D_m , необхідних для бродіння тіста і опари:

					Лист
					67
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$D_m = \frac{D_{\text{зод}} \times \tau_m}{60} \quad (7.16)$$

$$D_0 = \frac{5,12 \times 180}{60} = 15,4 \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

$$D_m = \frac{3,9 \times 60}{60} = 3,9 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість діж D_n , необхідних для допоміжних операцій (для тіста і опари):

$$D_n = \frac{D_{\text{зод}} \times \tau_n}{60} \quad (7.17)$$

$$D_n = \frac{5,12 \times 10}{60} = 0,9 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_m + D_n \quad (7.18)$$

$$D = 16 + 4 + 1 = 21 \text{шт.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста визначаємо із співвідношення:

$$N_m = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r} \quad (7.19)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ — тривалість замішування тіста, хв.;

r — ритм замішування тіста.

Опара:

$$N_m = \frac{8}{11} = 0,8 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Тісто:

$$N_m = \frac{8}{15} = 0,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину Кумкауа SP-250 на кожну лінію.

Для хлібців «Зернятко»

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста

$G_0^{\text{д}}$, кг:

$$G_0^{\text{д}} = \frac{39 \times 300}{100} = 117 \text{кг}$$

Визначаємо годинну кількість діж $D_{\text{зод}}$, шт.:

$$D_{\text{зод}} = \frac{94,6}{117} = 0,8 \text{шт}$$

Ритм замішування r , хв., визначаємо за формулою 7.15:

$$r = \frac{60}{0,8} = 60 \text{хв}$$

Кількість діж D_m , необхідних для бродіння тіста 7.16:

						Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_m = \frac{0,8 \times 30}{60} = 0,4 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість діж D_n , необхідних для допоміжних операцій 7.17:

$$D_n = \frac{0,8 \times 10}{60} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Сумарна кількість діж 7.18:

$$D = 1 + 1 = 2 \text{шт.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста 7.19

$$N_m = \frac{8}{60} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину Kumkaya SP-250

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Розрахунок обладнання для поділу тіста

Необхідна кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_∂ , шт/хв, відповідає продуктивності однієї печі, $P_{год}$, кг/год:

$$N_\partial = \frac{P_{год}}{60 \times g}, \quad (7.20)$$

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

Кількість тістоподільних машин N , шт, розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{N_\partial \times \chi}{n_d}, \quad (7.21)$$

де χ — коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($K = 1,04 - 1,05$); n_d — продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шматків за хвилину.

Коефіцієнт використання тістоподільника:

$$\eta = \frac{N_\partial}{n_d} \leq 1 \quad (7.22)$$

Хліб «Альпійський»

Необхідна кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_∂ , шт/хв, відповідає продуктивності однієї печі, $P_{год}$, кг/год 7.20

$$N_\partial = \frac{491,4}{60 \times 0,7} = 11,7 \text{ шт/хв приймаємо 12 шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт, розраховуємо за формулою 7.21

$$N = \frac{12 \times 1,05}{50} = 0,25 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника 7.29

$$\eta = \frac{12}{50} = 0,24$$

Хліб «Ароматний»

						Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_0 , шт/хв, відповідає продуктивності однієї печі, $P_{год}$, кг/год 7.20

$$N_0 = \frac{466,2}{60 \times 0,6} = 12,95 \text{ шт/хв приймаємо } 13 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин Kumkaya DM – 2002 N , шт, розраховуємо за формулою 7.21

$$N = \frac{13 \times 1,05}{50} = 0,39 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Хліб виготовляють на двох лініях, тому приймаємо 2 шт.

Коефіцієнт використання тістоподільника 7.29

$$\eta = \frac{13}{50} = 0,26$$

Хлібці «Зернятко»

Необхідна кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_0 , шт/хв, відповідає продуктивності однієї печі, $P_{год}$, кг/год 7.20

$$N_0 = \frac{180,18}{60 \times 0,33} = 9,1 \text{ шт/хв приймаємо } 10 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин Kumkaya DM N , шт, розраховуємо за формулою 7.21:

$$N = \frac{10 \times 1,05}{50} = 0,1, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника 7.22

$$\eta = \frac{10}{50} = 0,2$$

Розрахунок устаткування для остаточного вистоювання тістових заготовок

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

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{P_{год} \times \tau_{о.в}}{60 \times g} \quad (7.31)$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{кол}^{н.в}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{кол}^{н.в} = \frac{N_{т.з}^{о.в}}{n_{кол}}, \quad (7.32)$$

де $n_{кол}$ — кількість тістових заготовок на одній колискі шафи, шт.

Хліб «Альпійський»

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з}^{о.в}$, шт., розраховуємо за формулою 7.31

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{481,4 \times 60}{60 \times 0,7} = 687,7 \text{ шт.}$$

						Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ѐѐ}}^{i.\hat{a}}$, шт., розраховуємо за формулою 7.32

$$N_{\text{кол}}^{o.б} = \frac{687}{6} = 114,5 \text{ приймаємо } 115 \text{ шт.}$$

Приймаємо шафу остаточного вистоювання Краяни

Хліб «Ароматний»

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{т.з}}^{оп.б}$, шт., розраховуємо за формулою 7.31

$$N_{\text{т.з}}^{o.б} = \frac{466,2 \times 50}{60 \times 0,6} = 647,5 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ѐѐ}}^{i.\hat{a}}$, шт., розраховуємо за формулою 7.32

$$N_{\text{кол}}^{o.б} = \frac{647}{6} = 107,8 \text{ приймаємо } 108 \text{ шт.}$$

Так як хліб «Деснянський виготовляється на двох лініях, то приймаємо дві шафи остаточного вистоювання РШВ-1

Хлібці «Зернятко»

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{т.з}}^{оп.б}$, шт., розраховуємо за формулою 7.31

$$N_{\text{т.з}}^{o.б} = \frac{180,18 \times 40}{60 \times 0,33} = 364 \text{шт}$$

Кількість вагонеток у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ѐѐ}}^{i.\hat{a}}$, шт., розраховуємо за формулою 7.32

$$N_{\text{кол}}^{o.б} = \frac{364}{13 \times 21} = 1,3$$

Приймаємо шафу остаточної витримки МО 140-4 фірми «Кумкауа», яка вміщує 2 вагонетки.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Для охолодження хліба «Ароматного» та хліба «Альпійського» встановлюємо кулер.

Розраховують масу хліба $G_{\text{хл}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{\text{хл}} = P_{\text{ч}} \times \tau_0, \quad (7.33)$$

де $P_{\text{ч}}$ – продуктивність печі, кг/год.; τ_0 – час перебування хліба в кулері охолоджувачі ($\tau_0 = 0,5-2$ год.).

Для хліба «Ароматного»

$$G_{\text{хл}} = 466,2 \times 0,5 = 233,1 \text{ кг}$$

Для хліба «Альпійського»

$$G_{\text{хл}} = 491,4 \times 0,5 = 245,7 \text{ кг}$$

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері:

$$N_{\text{шт}} = \frac{P_{\text{ч}} \times \tau_0}{g} \quad (7.34)$$

						Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де g – маса одного виробу, кг.

Для хліба «Ароматного»
$$N_{шт} = \frac{466,2 \times 0,5}{0,6} = 388,5 \text{ шт}$$

Для хліба «Альпійського»
$$N_{шт} = \frac{491,4 \times 0,5}{0,7} = 351,0 \text{ шт}$$

Приймаємо кулер спіральний марки КВЛ-1

Кількість пакувальних машин $N_{маш}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{маш} = \frac{N_{шт}}{N_{пак}} \quad (7.35)$$

де $N_{шт.}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{пак.}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Всього буде пакуватися 2520 шт/год

$$N_{маш} = \frac{2520}{2000} = 1,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 пакувальні комплекси HARTMANN-GBK-220

6.7. Розрахунок тара-обладнання

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

$$N_l^{год} = \frac{P_{год}}{n \times g}, \quad (7.36)$$

де g – маса виробу, кг; $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;
 n – кількість виробів на лотку, шт.

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

$$N_е^{год} = \frac{N_l^{год}}{N_l^е}, \quad (7.37)$$

де $N_l^е$ – кількість лотків у вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{N_е^{год}} \quad (7.38)$$

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

$$N_е^{зб} = N_е^{год} \times \tau_{зб} \quad (7.39)$$

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

Хліб «Альпійський»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів протягом години $N_l^{год}$, шт., розраховуємо за формулою 7.36

					Лист
					72
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$N_l^{zod} = \frac{481,4}{12 \times 0,7} = 58 \text{ шт.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години N_g^{zod} , шт., розраховуємо за формулою 7.37

$$N_g^{zod} = \frac{58}{8} = 7,25 \text{ шт. приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходимо за формулою 7.38

$$r = \frac{60}{8} = 7,5 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_g^{zb} , шт., розраховуємо за формулою 7.39

$$N_g^{zod} = 8 \times 6 = 48 \text{ шт.}$$

Хліб «Ароматний»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів протягом години N_l^{zod} , шт., розраховуємо за формулою 7.36

$$N_l^{zod} = \frac{466,2}{12 \times 0,6} = 65 \text{ шт.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години N_g^{zod} , шт., розраховуємо за формулою 7.37

$$N_g^{zod} = \frac{65}{8} = 8,1 \text{ шт. приймаємо } 9 \text{ шт}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходимо за формулою 7.38

$$r = \frac{60}{9} = 6,67 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_g^{zb} , шт., розраховуємо за формулою 7.39

$$N_g^{zod} = 9 \times 6 = 54 \text{ шт.}$$

Так як цей хліб виготовляється на двох лініях, то кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання 108 шт.

Хлібці «Зернятко»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів протягом години N_l^{zod} , шт., розраховуємо за формулою 7.36

$$N_l^{zod} = \frac{180,18}{30 \times 0,33} = 19 \text{ шт.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години N_g^{zod} , шт., розраховуємо за формулою 7.37

$$N_g^{zod} = \frac{19}{8} = 2,38 \text{ шт. приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходимо за формулою 7.38

						Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\epsilon}^{3\delta}$, шт., розраховуємо за формулою 7.39

$$N_{\epsilon}^{2\delta\delta} = 3 \times 6 = 18 \text{ шт.}$$

Всього контейнерів: $48 + 108 + 18 = 174$ шт

						Лист
						74
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос для зберігання борошна	6	Spiromatic	діаметр 2500 висота 12180	
2	Силос виробничий	5	ХЕ-63	1600x1600x 1250	
3	Просіювач	6	ПТ-1500	2900x836x 1810	
4	Солерозчинник	1	ХСР-3/2	7680x4900x 2500	
5	Місткість для цукрового розчину	1	Х-14	300x120	
6	Місткість для дріжджової суспензії	1	ХЕ-45	Діаметр 1200 Висота 1400	
7	Місткості для приготування закваски	2	ХЗМ-300	1900x1000x 1350	
8	Машина тістомісильна	1	Х-12	1080x1280x 2067	
9	Машина тістомісильна	3	Kumkaya SP-50	2300x1100x2000	
10	Місткість для бродіння тіста	1	ХТР Х-13	7392x1610x1861	
11	Діжа	44	-	1255x1075x1041	
12	Тістоподільник	1	Soca	2000x1750x1350	
13	Тістоподільник	3	Kumkaya DM-2002	1480x850x1055	
14	Шафа вистійна	2	РШВ-1	4050/6240 с трансп. 2500/3835 с прив.. 3555/3855 с обдув.	
15	Шафа вистійна	1	KUMKAYA MO 140-4	2000x2500x2000	
16	Кулер	1	КВЛ-1	6500x6500x5000	
17	Комплекси пакувальні	2	HARTMANN-GBK-220		
18	Контейнер	174	ВЛ-14	928x798x1896	
19	Піч	2	ППП	Площа поду, м кв. – 25; ширина поду, м -	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Лист

75

				2100; продуктивність, кг/год – 568/323; габаритні розмі-ри 14795×3500× 2915 мм	
20	Піч ГОСТОЛ	1		Площа поду, м кв. – 25; ширина поду, м - 2100; продуктивність, кг/год – 568/323; габаритні розмі-ри 14795×3500× 2915 мм	

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		76

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На хлібокомбінаті проводиться аналіз кожної нової партії сировини.

При надходженні борошна на виробництво визначають його вологість щоб правильно вести технологічний процес і визначити чи потрібно змінювати технологічний режим.

Здійснюють контроль додаткової сировини.

Для дріжджів визначають такі показники як:

-консистенція,

-смак,

-запах,

-колір

- вологість,

-кислотність,

- підйомну силу.

Результати аналізів заносять в журнал.

Змінним технологом здійснюється контроль якості готових виробів.

Результати аналізів заносять в журнал «Результати аналізу хлібобулочних виробів» де також вказуються фізико-хімічні показники, пористість, смак, запах, стан поверхні, форма, колір, стан та колір м'якушки, пропеченість, проміс.

Обсяг роботи технічної лабораторії встановлено відповідно до «Інструкції про роботу виробничої технічної лабораторії хлібопекарських підприємств».

Функції лабораторії

1. Здійснює хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.

2. Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.

3. Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.

4. Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.

5. Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.

6. Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.

7. Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведення заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.

8. Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

Лабораторний контроль

Основну і додаткову сировину підприємство приймає по документах про якість, які передаються в лабораторію, що проводять перевірку відповідності

						Лист
						77
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

якості сировини даним документам і нормам встановленим на даний вид сировини.

Перелік документів, що супроводжують додаткову сировину:

1. Цукор – посвідчення якості, сертифікат відповідності.
2. Олія соняшникова нерафінована – посвідчення якості
3. Молоко сухе – посвідчення якості, сертифікат відповідності.
4. Дріжджі пресовані – посвідчення якості.
5. Цибуля сушена – посвідчення якості.
6. Сіль поварена харчова – посвідчення якості, сертифікат відповідності.
7. Сир твердий – посвідчення якості

Контроль якості сировини проводиться по показникам:

Борошно.

- органолептична оцінка (смак, зольність, хруст, запах, колір)
- зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів
- вологість (вибірково)
- кислотність (вибірково)
- кількість і якість клейковини (вибірково)
- зараженість пшеничного борошна картопляною паличкою у весняно-літній період
- наявність метало домішок

Дріжджі

- органолептична оцінка (колір, запах, консистенція)
- підйомна сила

Сіль, цукор.

- органолептична оцінка (смак, колір, запах)
- визначення вмісту металічних домішок і чистоти розчину

Жир.

- органолептична оцінка (смак, запах, колір)
- консистенція, прозорість

Аналіз готової продукції

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного регулювання технологічного процесу проводиться вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх вимог діючих стандартів, технічних умов.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		78

Таблиця 9.1- Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
<i>Сировина</i>					
Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція Підймальна сила	Органолептично За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
<i>Розчини, напівфабрикати</i>					
Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Ареометричним методом	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Змінний інженер-технолог
Опара Тісто	Діжа або тістоприготувальний агрегат Після замішування В кінці бродіння	Вологість Температура Кислотність	Експресним методом Вимірювання термометром Титрування бовтанки розчином натрію гідроксиду	Не менше двох разів за зміну	Змінний інженер-технолог
<i>Готова продукція</i>					
Хліб «Січковий» Хліб «Деснянський» Хлібці гречані	Хлібосховище або експедиція	Вологість Пористість Кислотність	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 2109 Приладом Журавльова Титруванням витяжки	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Лист

79

Таблиця 9.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування борошна	Прилад тензOMETричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 - 40 т	
Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції	-	
Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	±0,001 кг/м ³
Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0–25% СР	±0,05% СР
Приготування закваски: - дозування борошна - дозування води - бродіння закваски	Дозатор борошна Водомірний бачок Термометр секундомір	20-100 кг 0-100кг 0-50°С	2,5;+0,5 1,0;+1% - 1,0;-2%
Приготування тіста: - дозування рідких компонентів - дозування борошна - заміс тіста - бродіння тіста	Дозувальна станція Дозатор борошна Термометр Секундомір	0-50°С 10-300хв 30-90 хв	1,0;+2% 1,0;+2% 1,0;+1%
Вистоювання Вистоювання Випікання	Реле часу Термометр Психрометр Реле часу Термометр	0-50°С 10-100% 30-90 хв 100-500°С	1,0;+2% 1,0;+3% 1,0;+1,5% 2;+2%

10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Задача зниження рівня втрат електроенергії є важливою складовою частиною більш загальної задачі зменшення енергоспоживання і ефективного використання енергетичних ресурсів на основі оптимізації балансів споживання і вироблення електричної енергії.

Найбільш поширеним напрямом економії електроенергії є зниження втрат електроенергії в елементах системи електропостачання: у силових трансформаторах усіх ступіней напруги, у лініях електричної мережі, у реакторах, в установках реактивної потужності, що компенсують. Великі різнобічні можливості економії електроенергії реалізуються заходами, які можна розділити на конструктивні й експлуатаційні. До конструктивних заходів відносяться посилення мережі шляхом введення нових кіл електроживлення, заміна декількох трансформаторів більш потужним, заміна раніше обраних проводів ліній проводами більшого перетину, установка компенсуючих пристроїв біля електроприймачів для розвантаження мережі від реактивної потужності і для підвищення рівнів напруги мереж наступних ступенів номінальної напруги: 380 на 660В, 6 на 10 кВ, 10 на 20 кВ.

Експлуатаційні заходи щодо зниження втрат, як заходи, що не вимагають додаткових капіталовкладень, повинні здійснюватися в першу чергу. У розподільних мережах промислових підприємств застосовується глибоке секціонування при роздільній роботі секцій шин розподільних пунктів на всіх рівнях напруги розподільної мережі. При такій схемі виникає нерівномірність навантаження в лініях і трансформаторах, різниця напруг на секціях і в результаті – додаткові втрати потужності. Для зменшення цих втрат необхідно перевіряти і забезпечувати рівномірність навантаження секцій. Для перевірки рівномірності на практиці застосовують короткочасне включення секцій на паралельну роботу включенням секційних вимикачів. Переключаючи в мережах навантаження з більш завантаженої секції на менш завантаженої, домагаються зниження струму який протікає через секційний апарат до мінімуму.

Для того, щоб забезпечити економічні витрати сировини на підприємстві здійснюємо контроль за якісними показниками технологічного процесу, витратами та втратами.

Витрати сухих речовин на бродіння при опарному способі виробництва складає 2,5-3,3 % до маси борошна. Щоб знизити ці витрати впроваджуємо прогресивні схеми тістоведення на густій опарі. Використання технологій приготування тіста на густій опарі з підвищеною механічною обробкою тіста при замішуванні і скороченні терміну бродіння дасть можливість переробити борошно з пониженими хлібопекарськими властивостями при нормальній вологості тіста, таким чином можна досягти збільшення виходу хліба. Затрати сухих речовин на бродіння будуть приблизно 2,9 % до маси борошна.

Зниження вологості тіста при встановленій нормі на 1 % може призвести до зменшення виходу хліба з пшеничного борошна на 2-3 %, а житнього 3-5 %. Виходячи з цього необхідно не рідше 3 разів за зміну, контролювати роботу

						Лист
						81
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

дозувальних апаратів та вологість тіста. щоб зменшити упікання використовуємо водяне оприскування тістових заготовок на виході з печі, а також парозволоження печей.

На підприємстві буде встановлено нове прогресивне енергозберігаюче технологічне обладнання Kumkaуа (відомий турецький виробник хлібопекарського і кондитерського обладнання нового покоління), що дозволяє істотно заощадити час і досягти відмінних смакових якостей, а ще його перевагою простота і легкість управління.

Ротаційна піч Kumkaуа виготовлена рикористанням двошарової ізоляції і збільшеної витяжної труби, дозволило зменшити втрати тепла, що виділяється в середовище і підвищити ефективність. З потужним виробленням пара можна легко досягти бажаного глянцю для готової продукції. Виготовляється повністю із нержавіючої сталі.

Модель тунельної печі Kumkaуа має додаткову систему циркуляції повітря, вона підвищує ефективність роботи і покращує зовнішній вигляд випічки. Для обшивки тунельних печей використана нержавіюча сталь. Гідравлічна система здійснює автоматичне регулювання натягу стрічки. За всіма основними показниками і процесами можна простежити завдяки наявності цифрового дисплея. Ця модель передбачає використання різноманітних видів палива: газ, паливо, мазут.

Великою перевагою спіральної тістомісильної машини Kumkaуа є економія енергії і часу за рахунок зменшення часу замісу. Основні деталі машини виготовлені за всіма європейськими стандартами з нержавіючої сталі, яка гарантує тривалу експлуатацію.

						Лист
						82
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Хлібозавод буде побудовано на майданчику де є: виробничий корпус, зона відпочинку для працівників, сміттєві баки, електрощитові, газорозподільний пункт та стоянка для автомобілів.

При проектуванні хлібозаводу будемо враховано напрям панівних вітрів. Вісь корпусу підприємства будемо розміщувати із південного заходу на північний схід під кутом 90 градусів до панівних вітрів. З метою досягнення економії ресурсів та площі в будівлі корпусу буде розміщений склад, виробниче приміщення і адміністративна частина.

Головний фасад корпусу спрямовано на дорогу, склад борошна та додаткової сировини будемо розташовувати з іншого боку будівлі.

Для запобігання задування пилу в приміщення експедиція підприємства буде з підвітряного боку, а склад борошна розміщуємо з навітряного боку.

Під землею будуть розміщені ємкості для зберігання палива.

Територія хлібокомбінату буде мати два в'їзди, один з них буде запасним. На основному в'їзді розміщуємо вагову та прохідну. Автомобільна стоянка обладнана біля головного входу.

Транспортне сполучення сплануємо так, щоб потоки людей і транспорту не перетиналися. Транспорт буде рухатися твердим покриттям навколо корпусу будівлі.

Біля складу та експедиції облаштуємо зручні для під'їзду майданчики з твердим покриттям.

Територія хлібокомбінату буде озеленена. Облаштуємо газони та висаджені листові дерева, кущі рядової посадки та газони і клумби.

Комплекс будівель хлібокомбінату потужністю 55 т/добу має склад безтарного зберігання борошна, виробничий корпус, підсобні приміщення та склади матеріалів.

На підприємстві встановлюємо комплексно-механізовані лінії для виробництва хліба житнього «Січового» та пшеничного хліба «Деснянський» та механізовану лінію для дрібноштучних виробів - хлібців гречаних.

Типізація та уніфікація об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівель і споруд здійснюється на основі єдиної модульної системи, що пов'язує елементи будівель та їх розміри.

у виробничому корпусі розміщуємо адміністративно-побутові приміщення. Ширина прольоту становить 6 м і залежить від відстані між будівельними конструкціями та обладнанням, габаритних розмірів обладнання, відстані для обслуговування обладнання та відстані для проїзду та доставлення сировини.

Висоту цеху приймаємо від підлоги 0,000 до низу несучої конструкції (залізобетонна балка). Фундамент будівлі цеху запроєктуємо стовпчастий, що буде складатися з підколінників стаканчатого типу для встановлення колон, опорних фундаментних плит. Фундаментні балки захищатимуть підлогу цеху у випадку просідання підмостки. Підлога в приміщенні буде мати рівну та гладку

						Лист
						83
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

поверхню і буде зручною при прибиранні. Найкраще цим вимогам відповідає плиточна підлога.

Стіни цеху будуть викладені з цегли і опиратимуться на фундаментні балки. Ззовні стіни будуть заштукатурені, а з середини буде викладена керамічна плитка нейтрального кольору.

Покриття виробничого приміщення захищатиме будівлю від атмосферних опадів та буде підтримувати відповідний температурний режим всередині.

Покриття будівлі буде складатися з таких конструктивних елементів, як залізобетонні збірні плити, пароізоляція та теплоізоляція, рубероїд, цементні стяжки.

В будівлі використовуватимемо природне бокове освітлення з вікна. Скління буде стрічкове у вигляді окремих вікон з подвійним склінням. Віконні рами будуть зроблені з дерева

Двері отвори будуть обрамлені коробками, що зібрані з брусків та прикріплені гвіздками до отворів. Дверні полотна буде виготовлено товщиною 40 мм. Висота полотна 2350 мм. Ширина полотен глухих одностворчатих дверей буде 900 мм, двохстворчатих дверей 1515 мм.

Сходи в адміністративній будівлі будуть залізобетонні висотою 1200 мм і шириною 1350 мм. В хлібобулочному цеху будуть сходи встановлено висотою 1200 мм, а в цеху для обслуговування технологічного обладнання будуть металеві сходи шириною 800 мм, під кутом 45° та 60° . Вони зібрані з швелерів та рифленої сталі товщиною 4 мм. Сходи будуть висотою 300 мм.

Щоб в цеху підтримувати метеорологічні умови та чистоту повітря, що задовольняють санітарні вимоги буде встановлено загальнообмінну вентиляцію, з природним і з механічним способом. Встановлюємо кондиціонери в кабінетах адміністративної будівлі. Витяжна вентиляція запроектована в побутових приміщеннях.

Транспортування та очищення стічних вод від виробничого, господарсько-побутового та атмосферного характеру забезпечує система каналізації.

Каналізаційна система для зливних вод і виробничо-господарських вод на хлібокомбінаті роздільна. Скидання стічних вод буде здійснюватися в міську каналізацію. Воду на технологічні цілі бератимемо з міського водопроводу.

						Лист
						84
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Охорона навколишнього середовища являє собою важку комплексну проблему, яка має відношення до всього суспільства в цілому і до кожного окремого громадянина.

Розмова йде про рішення життєво важливої проблеми – захисту і охорони здоров'я нинішнього і майбутнього покоління людей від шкідливих наслідків їх науково-технічної і промислової діяльності.

При оцінюванні наслідків антропогенного впливу на навколишнє середовище важливе місце належить визначенню допустимих масштабів впливу, зокрема гранично допустимих концентрацій різних речовин — забруднювачів атмосфери, води та ґрунту.

Одне з небажаних, але очевидних наслідків технічного процесу – забруднення оточуючого середовища вторинними продуктами виробничо-технічної діяльності.

В зв'язку з цим у своїй роботі підприємства приділяють велику увагу захисту довкілля від шкідливих чинників виробничого процесу.

Водопостачання хлібокомбінату, проектування якого є темою дипломного проекту, здійснюється з міського водоканалу, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода у своєму складі містить багато різних речовин: вміст органічних речовин у воді характеризується окислюваністю - кількість кисню, яка еквівалентна кількості окисника, що необхідний для окислення стічних вод. Чим більше буде значення окислюваності, тим більше вода буде забруднена органічними речовинами.

Відпрацьовані стічні води, які надходять у міську каналізацію, не мають містити речовини в таких концентраціях, які будуть негативно впливати на їх подальше біологічне очищення. Також ці води не мають містити небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень (смола, мазут, бензин).

Перед спуском в каналізаційні системи, стічні води хлібокомбінату проходять механічне очищення через сито, де відділяються нерозчинні крупні забруднювачі.

Забруднювачі стічних вод обумовленні наявністю залишків сировини та напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів, значить у випадку попадання їх у водоймища особливої шкоди довкіллю вони не завдають.

Велику небезпеку являють собою фекально-побутові стічні води. Вони можуть стати джерелом патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду. Тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів заводу.

Стічні води хлібокомбінату також можуть містити продукти бродіння, спирти, органічні кислоти, жири.

Внаслідок виробничої діяльності підприємства також забруднюються ґрунти. Джерелами забруднення ґрунтів токсичними речовинами можуть бути викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

						Лист
						85
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібокомбінату треба своєчасно та ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємств (мазут, змашувальні матеріали)

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство екологічної безпеки України, органи якого проводять детальний контроль джерел промислових викидів в атмосферу, у водойми, та ґрунт.

На виконання вимог ст.19 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», підприємства, установи та організації погоджують з органами місцевого самоврядування поточні та перспективні плани роботи з питань охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів.

Рідкі, тверді та газоподібні відходи завжди продукуються внаслідок процесів виробництва і повністю їх уникнути практично неможливо. Крім того, вони спричиняють забруднення довкілля і створюють екологічні проблеми, що також приводить до значної втрати придатних для використання матеріалів та енергії і вимагають додаткових коштів на проведення контролю відходів і вирішення екологічних проблем, тобто очищення забруднених територій і повітря.

Технології зменшення відходів повинні бути ключовим компонентом будь-якої рентабельної, досконалої програми виробництва. Ці складові виробничих процесів не обов'язково повинні базуватися на високих технологіях або потребувати значних капіталовкладень. Технології зменшення відходів можуть і повинні бути застосовані до будь-якого процесу, від найпростішого до виробничих процесів і програм.

Засоби зменшення кількості шкідливих відходів у хлібопекарській промисловості:

1. зменшення кількості відходів на джерелі, де вони продукуються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга. Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес в зворотному порядку від стадії обробки відходів;
2. повторне використання у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного виробничого процесу, відділяють і вони можуть служити сировиною для інших виробничих процесів. Поза межами підприємства з загального об'єму відходів відділяються ті, які мають певну цінність і можуть бути використані для інших галузей чи підприємств;
3. замкнений цикл – ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;

за одиницю часу, і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони не повинна перевищувати ГДК. Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

На хлібозаводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна — циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують приточно-витяжну вентиляцію.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		88

13 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Служба охорони праці на проектованому підприємстві представлятиме інженер, призначений за сумісництвом. Працівники служби охорони праці повинні мати вищу спеціальну освіту з охорони праці та практичний досвід у відповідній галузі виробництва. Він прирівнюється до працівників провідних відділів та служб підприємства за можливістю діяльності та оплатою праці. Служба охорони праці безпосередньо підпорядковується керівнику підприємства, що розробляє і контролює виконання річного плану заходів з охорони праці. Служба охорони праці має провести навчання робочих безпечним методам роботи, в керівництві й нагляді за дотриманням правил по техніці безпеки і трудової дисципліни, виключити конструктивні недоліки обладнання та недоліки в організації робочих місць.

Фінансування заходів з охорони праці на підприємстві буде здійснюватися з фонду охорони праці підприємства, а якщо коштів буде недостатньо на рахунок фонду буде відраховуватися частка прибутку підприємства, яка визначатиметься рішенням трудового колективу підприємства. За негайної потреби фінансування заходів з охорони праці і відсутності прибутку підприємства переводяться з поточних рахунків виробничого фонду (рахунки основних і обігових коштів), що в переліку цих заходів підвищить собівартість продукції.

В цеху є такі фізично-небезпечні і шкідливі фактори:

1. Висока температура поверхонь обладнання та повітря робочої зони, надлишкова температура та загазованість в печі;
2. Рухомі механізми та машини такі як тістоподільники і конвеєри;
3. Високий рівень шуму від електродвигунів та вентиляторів;
4. Тепловипромінювання від печей;
5. Недостатнє освітлення робочої зони в хлібосховищі;
6. Підвищена вологість повітря в відділенні для миття;
7. Виробничі механічні травми.

Всі ці фактори не мають перевищувати встановлених норм. Їх поділяють на засоби колективного з та індивідуального захисту. Із засобів колективного застосовуємо герметизацію обладнання, вентиляцію, своєчасне усунення порушень в роботі. Для того, щоб захистити від травм на робочому місці застосовують такі колективні засоби захисту: запобіжні, огорожувальні і сигналізаційні пристрої та дистанційне управління.

Використовуються такі засоби індивідуального захисту як спеціальний одяг, рукавиці для захистурук, маски та інше.

Для попередження механічних травм в тістоприготувальному відділенні тістомісильні машини мають огорожу з блокуванням, а тістоспуски мають бути з змінними запобіжними решітками, що захищають людину від падіння працівників у тістоспуск.

Для тісторозробного відділення по можливості створюємо автоматичні виробничі лінії, що будуть ліквідувати ручну працю.

						Лист
						89
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Тісторозробне відділення розміщується на одному рівні з тістоприготувальним. Подача тіста у воронку тістоподільника має бути механізована. У тісторобному відділенні вентиляція повинна бути приточно - витяжна з такою кратністю обміну повітрям, що відповідає виділенням вологи і тепла із вистійних шаф та іншого обладнання і щоб забезпечувала нормальні мікрокліматичні умови праці на робочих місцях в цеху.

Основним обладнанням в пекарному приміщенні є печі.

Щоб значно покращити умови праці обслуговуючого персоналу повинна бути механічна посадка тістових заготовок на під печі і механічна вигрузка, при цьому ліквідуємо необхідність робітнику знаходитися безпосередньо біля джерел підвищеного випромінювання тепла. В випадках, коли робітники мають знаходитися в місцях зі значним виділенням тепла, вони оснащуються установками місцевого душування.

Для видалення шкідливих газів при пригоранні олії, якою змащують форми та під із пекарного залу, передбачаємо місцеві витяжки і витягну вентиляцію.

У хлібосховищі і експедиції необхідна вентиляція. Порушення її роботи призводить до появи плісняви, і це підвищить електронебезпечність цього приміщення.

Хоч хлібосховище і розміщене на першому поверсі, але воно також повинно розташовуватися під пекарним залом, або до нього примикатися.

Мікроклімат Повітря робочої зони

«Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99».

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорій робіт по важкості і періоду року. Санітарні норми та стандарти безпеки праці – це основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату.

Є такі заходи по нормалізації мікроклімату:

1. усувати джерела тепловиділення можна зміною технологічного процесу, наприклад заміною пічного обігріву на електричний та інше.
2. захищати виробниче середовище від надмірного радіаційного та конвективного тепла, яке надходить від нагрітих поверхонь обладнання, можна за рахунок теплоізоляції цих поверхонь.
3. в приміщеннях, де є небезпека ураження людини електричним струмом і температура повітря може досягти 30°C і вище, температура на поверхні теплоізоляції не допускається більше 45°C. (За технічною безпекою, щоб уникнути опіків, температура гарячих поверхонь у виробничій зоні дії працюючих не повинна перевищувати 45°C)

Загазованість

Загазованість спостерігається у обладнанні де відбувається бродіння опари та тіста, також біля печі. У цьому випадку потрібно використовувати вентиляцію.

Запиленість

Заходи щодо боротьби з промисловим пилом:

- удосконалення конструкції(герметизація устаткування тощо);

						Лист
						90
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- удосконалення технологічних процесів (застосування замкнутих технологічних процесів, безперервних технологічних процесів);
- заміна застарілого устаткування новим;
- своєчасний якісний ремонт технологічного устаткування;
- влаштування місцевої вентиляції;
- використання індивідуальних засобів (спецодяг).

Вентиляція виробничих приміщень

На лініях випікання використовується припливно-витяжка система вентиляції, яка складається з двох окремих систем – припливної і витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягають із нього забруднене.

Повітропроводи вентиляційних систем очищуються від осаду і горючих матеріалів не менше одного разу в два місяці. В цеху передбачена припливно-витяжна вентиляція з механічним та природнім рухом повітря. Місцева витяжка проводиться від центрифуг за допомогою центробіжних вентиляторів.

Особливу увагу приділяємо робочим місцям пекаря, бо його виконання робіт пов'язано з джерелами тепловиділен і ще передбачаємо душення.

Випромінювання

«Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань ДСН 239-96».

Захист від іонізуючих випромінювань забезпечується такими засобами та методами:

- ізоляція чи огороження джерел випромінювань за допомогою спеціальних камер, огорож;
- обмеження часу перебування персоналу в радіаційно-небезпечній зоні;
- віддалення робочого місця від джерел випромінювання;
- використання дистанційного керування;
- застосування приладів сигналізації контролю;
- використання засобів індивідуального захисту.

Шум

«Державні санітарні норми виробничого шуму— ДСН 2.3.6 037-99». Максимальний рівень шуму, що коливається в часі та переривається, не повинен перевищувати 110 дБ, а максимальний рівень для інтенсивного шуму не повинен перевищувати 125 дБ.

Для зменшення шуму застосовуємо наступні заходи:

- по можливості замінюємо ударні взаємодії деталей на безударні;
- проводимо статичне та динамічне зрівноважування і балансування;
- своєчасно замінюємо підшипники;
- змащуємо деталі, що труться та удараються в'язкими рідинами.

На підприємстві вимірювання рівнів шуму на робочих місцях буде проводитись не рідше 1 разу на рік

Вібрація

«Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації — ДСН 3.3.6 039-99».

						Лист
						91
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходи захисту від вібрації поділяються на колективні та індивідуальні. Засоби індивідуального захисту (спеціальне взуття на вібропоглинаючій платформі, віброзахисні рукавиці, наколінники, пояси, спеціальні костюми). Колективні методи захисту спрямовані на зниження параметрів вібрації джерелом збудження і на шляхах її поширення.

На лініях основними джерелами вібрації є: печі, тістоподільники, люльки, шафи для остаточного вистоювання, тістомісильні та закатувальні машини.

Засоби захисту:

- встановлюємо агрегати, що шляхом вібрації усувають жорсткий зв'язок із будівельними конструкціями, використовують засоби індивідуального захисту (антивібраційні рукавиці чи печатки, взуття);
- режим праці і відпочинку враховує допустиму сумарну тривалість праці із вібраційним обладнанням і розподілення періодів контакту з ними;

Освітлення

На проєктованому підприємстві будуть такі види освітлення: природне освітлення прямим або відбитим світлом сонця через світлові прорізи в зовнішніх відгороджуваних конструкціях приміщень таштучне освітлення, призначених для освітлення в темні години доби або в приміщеннях, де немає природного світла електричними джерелами світла. А також сполучене освітлення, що характеризується одночасним поєднанням природного та штучного освітлення у світлі години доби.

Вимоги до освітлення: рівень освітлення має бути достатнім, відповідати характеру зорової роботи і не нижчим встановлених гігієнічних норм; спектральний склад світла, що забезпечується електронним джерелом, повинен бути близьким до сонячного, освітленість має бути достатньо рівномірною та постійною, щоб запобігти частій переадаптації та втоми органів зору; між об'єктом та фоном має бути певна контрастність; на робочій поверхні не повинно створюватися різких та глибоких тіней; від джерел освітлення та від інших предметів, що знаходяться в полі зору людини не має відбуватися засліплювальної дії. Джерела світла мають бути без пульсації; електричні лампи монтують у закритих плафонах, а електричні проводи у монтують захисних трубках.

Електробезпека

Щоб запобігти електротравматизму при експлуатації електричних пристроїв передбачаємо заземлення всього стаціонарного електричного обладнання. Для цього у всіх виробничих приміщеннях прокладаємо заземлюючий контур, до якого струмопроводом приєднують корпуси всіх електропристроїв, металеві основи, на яких встановлюємо обладнання, пускову та аварійну апаратуру. Для заземлення використовуємо металеві струмені, сталеві полюси.

Заземлювачі бувають природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт із землею) та штучні (вертикально встановлені в ґрунт сталеві труби, металеві стержні).

						Лист
						92
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Коллективні електрозахисні засоби і запобіжні пристрої (охорона, блокування, захисне заземлення, відключення), індивідуальні (засоби для захисту персоналу від світлових, теплових, механічних і хімічних дій електричного струму)

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищено захисним покриттям від пошкоджень (електричні кабелі розташовано в металевих трубах відповідного діаметру, або в гнучких металевих рукавах, електродвигуни матимуть металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовуємо рубильники закритого типу.

Пожежна безпека

Основними законодавчими актами, що регулюють пожежну безпеку в Україні, є Закон «Про пожежну безпеку», «Правила пожежної безпеки в Україні», ГОСТ 12.1.004-91, Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки, СНиП 2.01.02-85 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общин требования. Противопожарные нормы».

Щоб запобігти виникненню пожежі не дозволяється: щоб проходження зовнішніх електропроводок було над горючими покрівлями, штабелями лісу; прокладання електричних проводів і кабелів транзитом через складські приміщення, пожежонебезпечні та вибухонебезпечні зони; експлуатація електропроводів з пошкодженою або зношеною ізоляцією; застосування саморобних подовжувачів, саморобного електронагрівального обладнання; використання пошкоджених електровиробів (розетки, вимикачі), застосування в пожежно небезпечних запахах світильників з лампами розжарювання без захисного суцільного скла (ковпаків); залишати без догляду при виході з приміщення увімкнених в електро мережу нагрівальних приладів, телевізорів; складування горючих матеріалів на відстані менше 1м від електроустаткування та під електрощитами.

Висновки

Для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків всім працівникам потрібно дотримуватись правил з техніки безпеки і виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

Щоб дотримуватися умов праці необхідно забезпечувати надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи, щоб запобігти виникненню травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані.

						Лист
						93
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційною роботою передбачено проєкт хлібозаводу в м. Хмільник Вінницької області. Загальна потужність підприємства складає 55 т/добу, що дасть можливість забезпечити хлібобулочними виробами місто та прилеглі населенні пункти.

На заводі заплановано виробництво хліба «Альпійського» із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту на рідких заквасках; хліба «Ароматного» із борошна пшеничного вищого сорту на густій опарі та хлібців «Зернятко» з борошна пшеничного цільнозернового та гречаного, що забезпечує підвищення харчової цінності цих виробів.

На заводі встановлено нове, енергозберігаюче обладнання фірми «Kumkaaya». Будівництво хлібозаводу в місті Хмільник Вінницької області створить нові робочі місця для жителів міста і забезпечить населення міста свіжим хлібом і крафтовим виробом функціонального призначення.

В подальшому на підприємстві плануємо розширювати асортимент виробів. Одним з перспективних напрямів розширення асортименту виробів є випуск нових функціональних продуктів, збагачених біологічно активними добавками і мікронутрієнтами. Якщо проаналізувати сучасні напрями вдосконалення технології виробництва та покращення якості хлібобулочних виробів, а також врахувати стан здоров'я населення, можна зробити висновок, що на сьогодні є актуальним питання про впровадження нових видів хлібобулочних виробів функціонального призначення.

Також підприємство в перспективі буде розширювати свої площі і закупляти нове прогресивне обладнання.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		94

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. / В. І. Дробот. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : ПрофКнига, 2019. — 580 с.
2. 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.
3. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва /В. І. Дробот. — К.: Руслана, 1998. — 416 с. — Бібліогр.: с. 410 – 411.
4. ДСТУ БА.2.44:2009 (ГОСТ 21.10197). Основні вимоги до проектної та робочої документації. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. — 74 с.
5. ДСТУ БА.2.41:2009. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. — К.: Мінрегіонбуд України, 2009. — 28 с.
6. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл.В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько — К.: НУХТ, 2012. — 34 с. : іл.
7. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. — К.: Основа, 2000. — 35 с.
8. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво). [Електронний ресурс] : курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. — К.: НУХТ, 2014. — 110 с.
9. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсенєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.
10. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці : Підручник для студентів вищих навч. закладів. — К.: Каравела. — 2003. — 408 с.
11. ДСТУ БА.2.4.-7-95 (ГОСТ 21.501—93). Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. — К.: Держстандарт України, 1995.

						Лист
						95
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		