

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект пекарні по виготовленню булочних виробів в м.Вараш

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

_____ Дуброва Аліна Петрівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої 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 і кондитерських виробів
Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В. М.

“ 31 ” жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дубрової Аліни Петрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект пекарні по виготовленню булочних виробів в м.Вараш

Керівник роботи Дробот Віра Іванівна д-р.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 31 ” жовтня 2023 року №776 -КС

2. Строк подання здобувачем роботи 09.02.2024

3. Вихідні дані до роботи 1.Булочка «Гірчична» масою 0,2 кг, безопарним способом; 2. Булочка «Кругла» масою 0,2 кг, на густих опарах; 3. Булочка «До сніданку» масою 0,06 кг, безопарним способом. Для даного асортименту підбираємо тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста періодичним способом марки Л4-ХТ-2В; для зберігання і підготовки борошна приймаємо силоси марки ХЕ від KMZ Industries з спіральними транспортерами і просіювачем марки ПТ-1500 системи Spiromatic; передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі роторних печей марки Мусон-ротор; для пакування виробів встановлюємо пакувальний апарат марки «Бета-Універсал».

4. Зміст пояснювальної записки Вступ 1 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м. Вараш. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем, 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання, 5. Технологічні розрахунки, 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції, 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання, 8. Специфікація основного технологічного обладнання, 9. Технохімічний контроль виробництва, 10. Заходи щодо ресурсозбереження, 11. Система екологічного управління, 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці), Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема виробництва А4 (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 31.10. 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----|---|-------------------------------|----------|
| 1 | Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м.Вараш, вибір асортименту продукції | 23.12 – 24.12. 2023 | виконано |
| 2 | Характеристика сировини та готових виробів, основних та допоміжних матеріалів | 25.12 – 27.12.2023 | виконано |
| 3 | Розрахунок продуктивності провідного обладнання. | 28.12 – 29.12.2023 | виконано |
| 4 | Технологічні розрахунки | 11.01–12.01.2024 | виконано |
| 5 | Розрахунок і підбір обладнання | 13.01 – 16.01.2024 | виконано |
| 6 | Заходи щодо ресурсозбереження | 17.01.2024 | виконано |
| 7 | Креслення апаратурно-технологічних схем | 18.01- 20.01 2024 | виконано |
| 8 | Специфікація технологічного обладнання | 21.01 – 25.01. 2024 | виконано |
| 9 | Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення | 26.01 – 28.01. 2024 | виконано |
| 10 | Система екологічного управління | 31.01.2024 | виконано |
| 11 | Безпека життєдіяльності (охорона праці) | 01.02.2024 | виконано |
| 12 | Оформлення пояснювальної записки | 02.02. – 03.02.2024 | виконано |
| 13 | Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту | 04.02 – 11.02.2024 | виконано |

Здобувач _____
(підпис)

Аліна ДУБРОВА
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Віра ДРОБОТ
(прізвище та ініціали)

“ ” _____ 2023 року

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Дубрової Аліни Петрівни на тему: «Проект пекарні по виготовленню булочних виробів в м.Вараш» здійснено проектування нової пекарні потужністю 10,25 т/добу. Було впроваджено наступний асортимент виробів:

Булочка «Гірчична» масою 0,2 кг, безопарним способом; булочка «Кругла» масою 0,2 кг, на густих опарах; булочка «До сніданку» масою 0,06 кг, безопарним способом.

Для даного асортименту хлібобулочних виробів прийняті традиційні і прискоєні технології їх виготовлення з застосуванням інтенсивного замісу тіста, а також прогресивне, сучасне обладнання, а саме:

- силоса для безтарного способу зберігання борошна марки ХЕ від KMZ Industries;
- спіральні транспортери для транспортування борошна системи Spiromatic;
- двошвидкісні тістомісильні машини для інтенсивного замішування тіста періодичним способом марки Л4-ХТ-2В;
- тістообробні лінії ТМ Fimak.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі роторних печей марки Мусон-ротор.

Для даного асортименту передбачено пакування в поліпропіленові пакети на пакувальних машинах марки «Бета Універсал».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 72 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: булочка «Гірчична», булочка «Кругла», булочка «До сніданку», піч Мусон-ротор.

ANNOTATION

In the qualification work of Alina Petrivna Dubrova on the topic: "Project of a bakery for the production of bakery products in the city of Varash", the design of a new bakery with a capacity of 10.25 t/day was carried out. The following range of products was introduced:

"Mustard" bun weighing 0.2 kg, unbaked; "Round" bun weighing 0.2 kg, on thick crusts; bun "For breakfast" weighing 0.06 kg, steam-free method.

For this range of bakery products, traditional and modern technologies of their production with the use of intensive dough kneading, as well as progressive, modern equipment, are adopted, namely:

- a silo for bulk storage of XE brand flour from KMZ Industries;
- spiral conveyors for transporting flour of the Spiromatic system;
- two-speed kneading machines for intensive kneading of dough in a periodic method of the L4-HT-2B brand;
- Fimak TM dough processing lines.

During the design of the bread factory, it is envisaged to install 3 technological lines based on rotary ovens of the Muson-rotor brand.

For this assortment, packing in polypropylene bags on "Beta Universal" packing machines is provided.

The qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is laid out on 72 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Key words: "Mustard" bun, "Round" bun, "For breakfast" bun, Monson-rotor oven.

ЗМІСТ

| | с. |
|--|----|
| Вступ | 7 |
| 1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м.Вараш | 9 |
| 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних Схем | 12 |
| 2.1.Обґрунтування вибору технології | 12 |
| 2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва | 12 |
| 2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції | 14 |
| 3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів | 17 |
| 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання | 23 |
| 5.Технологічні розрахунки | 25 |
| 5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків | 25 |
| 5.2.Розрахунок пофазних рецептур | 26 |
| 5.3.Розрахунок виходу хліба | 31 |
| 5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів | 37 |
| 5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини | 40 |
| 5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів | 43 |
| 6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції | 44 |
| 7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання | 46 |
| 7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини | 46 |
| 7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини | 46 |
| 7.3.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих Напівфабрикатів | 48 |
| 7.4.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів | 51 |
| 7.5.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової Продукції | 53 |

| | | | | | | | | |
|-----------|------|--------------|--------|------|---|--------------------|-------|---------|
| | | | | | Проект пекарні по виготовленню булочних виробів в м.Вараш | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Дуброва А.П. | | | Розрахунково- пояснювальна записка | Літ. | Аркуш | Аркушів |
| Керівник | | Дробот В.І. | | | | КР | 4 | 72 |
| Н. контр. | | | | | | НУХТ гр. ЗТХ-3-1ск | | |
| Затв. | | Ковбаса В.М. | | | | | | |

| | |
|--|----|
| 7.6.Розрахунок тара-обладнання | 53 |
| 8.Специфікація основного технологічного обладнання | 55 |
| 9.Технохімічний контроль виробництва | 57 |
| 10. Заходи щодо ресурсозбереження | 63 |
| 11. Система екологічного управління | 65 |
| 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці) | 67 |
| Список джерел посилання | 71 |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 5 |

ВСТУП

Хлібопекарська галузь — одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначення якої — безперебійне забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів у обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки. Хлібобулочні вироби відіграють важливу роль у харчуванні людей і посідають особливе місце в раціоні.

Харчові підприємства держави, переборюючи всілякі негаразди, зумовлені нестабільністю нашої економіки, щоразу демонструють свої вміння і високий професіоналізм, наполегливість і винахідливість. Як результат – до споживачів надходить високоякісна продукція, вироблена державою з натуральної сировини, до того ж, значно дешевша за широко рекламовану імпорту.

З розвитком ринкових відносин змінилась структура хлібопекарської промисловості. Якщо хлібобулочні вироби виготовляли в основному хлібозаводи, оснащені комплексно-механізованими лініями і кваліфікованим персоналом, то на цей час частина продукції виготовляється на пекарнях. Відродження пекарень відбувається на якісно новому технічному рівні з впровадженням сучасних технологій і технологічного обладнання.

Розширення мережі пекарень різної потужності сприяє покращенню забезпечення свіжим хлібом населення віддалених районів міст, невеликих населених пунктів і особливо сільської місцевості, що має велику соціальну значимість. У великих містах пекарні доповнюють асортимент виробів, що виготовляються потужними хлібозаводами. Поряд з традиційними способами виготовлення тіста впроваджуються нові технології. Розробляються нові види виробів, в тому числі збалансованих відносно біологічно активних речовин, а також виробів лікувально-профілактичного призначення.

Специфіка роботи пекарень потребує економічно обгрунтованого вибору асортименту, який би доповнював асортимент спеціалізованих хлібозаводів і був конкурентоздатним. Це в основному дрібноштучні булочні та здобні вироби, а також вироби оздоровчого призначення.

Булочні вироби - їх виготовляють в основному із пшеничного борошна вищого і першого сортів у вигляді батонів, плетінок, калачів, булочок масою до 500 г. До їх рецептури входить цукор і жир в сумі менше 14 % до маси борошна.

Темою кваліфікаційної роботи передбачено виготовлення булочних виробів на пекарні в місті Вараш. Приймаємо виробництво булочки «Гірчичної» масою 0,2 кг, булочки «Круглої» масою 0,2 кг, булочки «До сніданку» масою 0,06 кг. Для виробництва даного асортименту застосовуємо:

- ❖ безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна в силосах марки ХЕ від KMZ Industries об'ємом по 15 т;
- ❖ двошвидкісні тістомісильній машині марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³ вітчизняного виробництва підприємства «Сміламаш»;
- ❖ тістообробні лінії ТМ Fimак для булочних і дрібноштучних виробів;
- ❖ печі роторні марки Мусон-ротор.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 6 |

Для пакування виробів у поліпропіленові пакети приймаємо пакувальний автомат марки «БЕТА-УНІВЕРСАЛ» продуктивністю 160 шт/хв.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 72 сторінках та графічної частини на 3 аркушах формату А4.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 7 |

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПЕКАРНІ В м.ВАРАШ

На сьогоднішній день поширені хлібопекарські підприємства малої потужності – пекарні потужністю до 10 т/доб. Це звичайні пекарні, пекарні з магазином для реалізації продукції, пекарні в супермаркетах або універсамах і інших торгових точках, що дозволяє виробляти широкий асортимент булочних виробів і забезпечувати ними покупців в будь-який час дня у свіжому вигляді.

Виробнича діяльність пекарень характеризується такими особливостями організаційно-економічного і соціального характеру.

До організаційно-економічних особливостей відноситься:

- виробництво хлібобулочних виробів з відправкою в торгову мережу і реалізацію продукції безпосередньо в пекарні;
- виготовлення продукції, що має обмежений термін реалізації, невеликими партіями, в міру їх попиту і реалізації;
- необхідність суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог;
- забезпечення контролю за якістю оброблюваного сировини і процесами приготування.

До особливостей соціального характеру слід віднести:

- залежність асортименту хлібобулочних виробів від попиту обслуговується контингенту, вікового, національного складу населення та інших факторів;
- залежність типів, потужностей та розташування пекарень від характеру обслуговується контингенту, щільності населення, наявності поблизу інших підприємств харчової промисловості, громадського харчування, продовольчих магазинів.

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво пекарні в м.Вараш з впровадженням булочних виробів.

До булочних виробів належать батони, булки, булочки, калачі, плетеники, хали, сайки та деякі назви хліба. Їх випікають переважно з пшеничного борошна вищого і 1-го сортів, рідко з борошна 2-го сорту. За рецептурою вироби поділяють на прості, поліпшені і здобні.

Асортимент простих булочних виробів неширокий, їх виготовляють з того самого тіста, що й пшеничний простий хліб. У поліпшені види булочних виробів входить підвищена кількість цукру, жиру, молочних продуктів, яєць тощо. Для деяких виробів використовують тісто, з якого виготовляють поліпшені види пшеничного хліба. Порівняно з пшеничним хлібом до складу булочних виробів входить менше води і більше поживних речовин (цукру, жиру). Енергетична цінність булочних виробів вища, ніж хліба. Маса булок і булочок невелика — 50-200 г [2].

Тому, згідно теми кваліфікаційної роботи, приймаємо наступний асортимент: булочка «Гірчична» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,2 кг, булочка «Кругла» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,2 кг, булочка «До сніданку» з борошна пшеничного першого сорту масою 0,06 кг.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 8 |

Вараш — місто в Рівненській області України, центр Вараського району і Вараської міської громади, до складу якої входять: місто Вараш і 17 сіл. Населення становить 42 350 осіб. Місто розташоване в північній течії річки Стир. Територія об'єднаної громади становить 600,9 км². Сьогодні Вараш — одне з небагатьох міст світу, на гербі яких зображена атомна електростанція, і це не дивно, місто було народжене для її обслуговування. Громада розташована у північно-західній частині Рівненської області. Західна межа Вараської громади проходить по кордону з Волинською областю. Через територію громади проходить Львівська залізниця за напрямком Сарни–Ковель, що дає можливість зручного сполучення з різними населеними пунктами Рівненської та Волинської областей. Тому економіко-географічне положення громади в межах області досить сприятливе.

Сучасна демографічна ситуація у Вараській територіальній громаді, як і в цілому в районі, склалася під впливом історичного розвитку території, природного та міграційного руху населення. За статистичними даними, чисельність наявного населення на 01.12.2020 року становить 47 тис.чол.

Основні промислові виробництва: Відокремлений підрозділ «Рівненська атомна електрична станція»; ТзОВ «Кузнецовський хлібо завод»; ТзОВ «ІМБЕКС ПЛЮС» по продажу продовольчих товарів.

ТзОВ «Кузнецовський хлібо завод» зареєстрований 27.11.1997 р. У 2012 р. було здійснено реорганізацію підприємства. Основний асортимент продукції – виробництво хліба, хлібобулочних виробів, борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок тривалого зберігання. Виробничі потужності хлібо заводу становлять до 13 т продукції на день. Це є недостатньо для Вараської територіальної громади. Тому виникла потреба у проектуванні нового підприємства, а саме пекарні потужністю 10 т/доб.

Для розрахунку виробничої потужності пекарні потрібні наступні дані: численність населення в місті і прилеглих селах; норми споживання хлібобулочних виробів на людину. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення міста на ближні 5-10 років.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів розраховується в таблиці 1.1, де враховується кількість населення в місті Вараш і в цілому у Вараській громаді.

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

| Категорія споживачів | Чисельність населення (тис.чол) |
|---|---------------------------------|
| Корінне населення м.Вараш і населення у селах: Більська Воля, Березина, Кругле, Рудка, Заболоття, Мульчиці, Журавлине, Кримне і ін. | 47 |
| Транзитне населення (5% від корінного) | 2,35 |
| Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку | 0,25 |
| Природний приріст населення за 5 років (2% в рік) | 4,7 |
| Всього | 54,3 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 9 |

Норми споживання хлібобулочних виробів на людину в Україні становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000 р.). Ця норма використовується при розрахунку виробничої потужності проектного підприємства.

Розрахунок потреби населення у хлібобулочних výroбах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C \cdot N_i, \text{ кг} \quad (1.1)$$

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

C - чисельність населення, чол.;

N_i - норми споживання кожного продукту на рік, кг

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

$$P_i = 54,3 \cdot 101,105 = 5490,0 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{\text{дн}} \cdot K_{\text{н}}} \quad (1.2)$$

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

$K_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = 5490,0 / (330 \cdot 0,7) = 23,76 \text{ т/добу}$$

Для розрахунку проектної потужності нової пекарні враховується потужність діючого Кузнецовського хлібозаводу, яка становить 13 т/добу.

Таким чином проектна потужність нової пекарні повинна становити:

$$P = 23,76 - 13 = 10,76 \text{ т/добу}$$

Територія проектної пекарні буде мати хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна з силонами марки ХЕ від KMZ Industries та склад для зберігання іншої сировини, котельню, місце для паркування, зону відпочинку, а також магазин, де буде продаватися продукція підприємства.

Коефіцієнт забудови території заводу не буде перевищувати допустимих рівнів. Проект будівництва пекарні буде узгоджений з вимогами правил з техніки безпеки, охорони праці та цивільної оборони.

Першочерговим завданням для підприємства є пошук нових ринків збуту, ефективного використання наявних потужностей, а також досягнення економічного ефекту від масштабу виробництва.

На проектній пекарні буде використовуватися безцехова структура виробництва. Безцехова структура виробництва зазвичай використовується на невеликих підприємствах з відносно простими виробничими процесами. Основою такої побудови є виробнича дільниця як найбільший структурний підрозділ підприємства.

Основним технологічним обладнанням є ротаційні печі марки Мусон-ротор [15].

Печі без переналаштування повітряних потоків в пекарній камері забезпечують випічку високоякісної продукції широкого асортименту

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 10 |

хлібобулочних виробів: відмінне випікання, високий підйом, рівномірну поверхню, ідеальний глянець.

Система управління печами побудована на базі мікропроцесорного контролера із застосуванням пускорегулювальної апаратури вітчизняного та імпорного виробництва, що забезпечує мінімальне технічне обслуговування, високу надійність в експлуатації, максимальний набір функцій управління піччю:

- введення, редагування, збереження і відтворення в автоматичному режимі до ста 10-крокових програм випічки з можливістю завдання технологічних параметрів в кожному кроці
- коригування програм під час випічки
- завдання та індикація прямого і зворотного відліку часу випічки
- відображення текстової інформації про режими роботи, аварійні ситуації та проведених маніпуляціях.

В умовах ринкових відносин, які формуються і існують в Україні на даний час, підприємство самостійно здійснюватиме пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів.

В таблиці 1.2 наведено основних постачальників сировини на пекарню.

Таблиця 1.2. Джерела надходження сировини

| № | Сировина | Постачальники |
|---|--|---|
| 1 | Борошно пшеничне вищого, першого сортів; | ТОВ «РІВНЕ-МЛИН» |
| 2 | Дріжджі хлібопекарські пресовані | ПрАТ «Компанія Ензим», Львів |
| 3 | Сіль харчова | «Солевиварювальний Дрогобицький завод» |
| 4 | Цукор білий кристалічний | ПП «ОВАС» |
| 5 | Маргарин столовий | ПП «Костопільський маргариновий завод» |
| 6 | Олія гірчична | ТзОВ «ІМБЕКС ПЛЮС» по продажу продовольчих товарів. |

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Для булочних виробів: булочка «Гірчична» і булочка «До сніданку» прийнятий спосіб тісто приготування – безопарний.

Безопарний спосіб приготування тіста дає можливість оперативно припиняти і поновлювати роботу малих підприємств (пекарень), що працюють в одно- чи двозмінному режимі з вихідним днем або без нього, а також має ряд економічних і організаційних переваг: технологічний процес скорочується на 50-65%, відповідно зменшується потреба в бродильних ємностях, виробничої площі і в устаткуванні.

Затрати сухих речовин борошна на бродіння при традиційному безопарному способі знижуються приблизно на 1,2-1,5% порівняно з опарним.

Для булочки «Круглої» прийнятий спосіб тісто приготування – на традиційних густих опарах з масовою часткою вологи 45%.

Цей спосіб універсальний. На опарах густої консистенції готують всі види хліба, булочні і здобні вироби. Позитивними сторонами приготування тіста на ГО є: можливість виробництва широкого асортименту на одній технологічній лінії; знижуються (на 0,2-0,3%) загальні затрати сухих речовин борошна на бродіння; одержання виробів високої якості (пружна, еластична м'якушка, великий об'єм, розвинутий аромат, багатий смак і запах) [1, 2].

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

БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»). Борошно транспортується на пекарню в автоборошновозах. Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до приймального трубопроводу пекарні. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЦП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоси марки ХЕ від KMZ Industries (2). В цих силосах борошно повинно зберігатись протягом 7 діб. На силосах розташовані фільтри (3) для відокремлення відпрацьованого повітря.

З силосів борошно за допомогою завантажувального патрубку (4) і спірального трубопроводу (6) поступає в просіювач марки ПТ-1500 системи Spiromatic (7), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішок, металодомішок, розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункери марки ХЕ-63В (8), де запас підготовленого борошна повинен бути від 2 до 11,5 годин.

Для отримання стиснутого повітря передбачена повітродувка (5).

СІЛЬ (ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»). На пекарні використовують тарний спосіб зберігання солі, тобто сіль транспортується

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 12 |

в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль розвантажується в солерозчинник марки ХСР (17). Солерозчинник має приймальний відсік і 2 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною водою. Розчин солі проходячи через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки фільтрується і відстоюється. Чистий розчин солі відцентрованим насосом (15) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-47 (18). Концентрація розчину солі повинна бути 26%, її періодично перевіряють ареометром.

ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»). Дріжджі пресовані транспортуються на пекарню тарним способом охолодженими до температури 0-4⁰С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, які упаковані у картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (9) при температурі 0-4⁰С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12діб. Перед виробництвом з дріжджів готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 в дріжджомішалці марки Х-14 (14). Вода температурою 29-32⁰С дозується з дозатора води марки АВБ-100 (13), дріжджі пресовані дозуються вручну. Готова суспензія насосом (15) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-48 (18).

ЦУКОР БІЛИЙ (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»). Цукор білий транспортується на пекарню тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром складають на стелажі у штабелі не вище 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На пекарні зберігають 15-добовий запас цукру. Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією 50%, тому перед виробництвом його просіюють на просіювачі марки Л4-ХПМ/1 (11) і збирають у ємність (12). Для приготування розчину використовують мішалку марки Х-14 (16). Вода температурою 29-32⁰С дозується з дозатора води марки АВБ-100 (13), цукор білий дозується вручну. Готовий розчин насосом (15) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-47 (18).

МАРГАРИН СТОЛОВИЙ (ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»). Маргарин транспортується на пекарню тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (9) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10⁰С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і залишають на металевих столах (10) для пом'якшення.

ОЛІЯ ГІРЧИЧНА (ДСТУ 4598:2006 «Олія гірчична»). Олія транспортується на пекарню тарним способом в бочках або металевих бідонах і зберігається в темному прохолодному приміщенні при температурі 19±2⁰С. Перед подачею на заміс тіста, олію можна проціджувати крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0 мм. Використовується олія на заміс тіста вручну за допомогою спеціального мірника.

ВОДА (ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води»). Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (19), бак гарячої води (20). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, до складу якої

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 13 |

входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (21), збірник конденсату (22), котел паровий (23), гребінки розприділюючої (24).

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

Технологічна схема приготування булочки «Гірчичної»

Спосіб приготування тіста для булочки «Гірчичної» - безопарний.

Тісто замішують протягом 8 хвилин в тістомісильній машині марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³ (27). Борошно пшеничне вищого сорту дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (25), дріжджову суспензію, розчин солі, розчин цукру і воду з дозатора марки Ш2-ХДБ (26), олія гірчична дозується вручну, після чого тісто при початковій температурі 28-30 °С бродить 90-120 хвилин до накопичення кислотності 3,0-3,5 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах (28).

Виброджене тісто діжеперекидачем марки А2-ХПД (29) подається в воронку тістоподільника марки КТМ-125 ТМ Fimak (30), де ділиться на шматки. На округлювачі марки КСМ (31) тістовим заготовкам надається кругла форма, крім того ущільнюється поверхневий шар заготовки. Після таких механічних дій, тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання на 8-10 хвилин в шафу попереднього вистоювання марки LARGE8 (32) для відновлення клейковинного каркасу. Для надання виробам овальної форми застосовується формуюча машина марки НМ 500 (33), після чого заготовки на столі (34) вкладаються на листи і виставляються на вагонетку (35). Завантажена вагонетка подається в шафу остаточного вистоювання марки MIWE GR на 2 вагонетки (36). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 20-30 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-38 °С.

З вистійної шафи вагонетка з листами подається до печі марки Мусон-ротор (37), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 20 хвилин. Випечені вироби викладаються на стіл (38) для відбраковування за зовнішніми ознаками. На лотках контейнерів (39) вироби охолоджуються перед пакуванням. Приймаємо пакувальний автомат марки «БЕТА-УНІВЕРСАЛ» (40) продуктивністю 160 шт/хв, після чого упаковані вироби складають у контейнера (39).

Технологічна схема приготування булочки «Круглої»

Спосіб приготування тіста для булочки «Круглої» - густих опарах.

Густа опара замішується з 50% борошна пшеничного вищого сорту, дріжджової суспензії і води. Для цього борошно дозують дозатором марки Ш2-ХДА (25), рідкі компоненти дозатором Ш2-ХДБ (26). Опару замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³ (27), після чого опара при початковій температурі 28-30 °С бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності 2,5-3,5 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах (28). На вибродженій опарі замішують тісто протягом 8 хвилин в тістомісильній машині марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³ (27). Решта борошна пшеничного вищого сорту (50%) дозують дозатором марки Ш2-ХДА (25), розчин солі, розчин цукру і воду дозатором марки Ш2-ХДБ

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 14 |

(26), після чого тісто при початковій температурі 29-31 °С бродить 75-90 хвилин до накопичення кислотності 2,5-3,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах (28).

Виброджене тісто діжеперекидачем марки А2-ХПД (29) подається в воронку тістоподільника марки КТМ-125 ТМ Fimак (30), де ділиться на шматки. На округлювачі марки КСМ (31) тістовим заготовкам надається кругла форма, крім того ущільнюється поверхневий шар заготовки. Тістові заготовки на столі (34) вкладаються на листи і виставляються на вагонетку (35). Завантажена вагонетка подається в шафу остаточного вистоювання марки MIWE GR на 2 вагонетки (36). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 30-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-38 °С.

З вистійної шафи вагонетка з листами подається до печі марки Мусон-ротор (37), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 20 хвилин. Випечені вироби викладаються на стіл (38) для відбраковування за зовнішніми ознаками. На лотках контейнерів (39) вироби охолоджуються перед пакуванням. Приймаємо пакувальний автомат марки «БЕТА-УНІВЕРСАЛ» (40) продуктивністю 160 шт/хв, після чого упаковані вироби складають у контейнера (39).

Технологічна схема приготування булочки «До сніданку»

Спосіб приготування тіста для булочки «До сніданку» - безопарний.

Тісто замішують протягом 8 хвилин в тістомісильній машині марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³ (27). Борошно пшеничне першого сорту дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (25), дріжджову суспензію, розчин солі, розчин цукру і воду з дозатора марки Ш2-ХДБ (26), маргарин столовий дозується вручну, після чого тісто при початковій температурі 29-30 °С бродить 90-140 хвилин до накопичення кислотності 3,0-3,5 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах (28).

Приймаємо тістообробну лінію ТМ Fimак для дрібноштучних булочних виробів з діапазоном маси тістової заготовки 0,05-0,150 кг. Виброджене тісто діжеперекидачем марки А2-ХПД (29) подається в воронку тістоподільника марки КТМ-60 ТМ Fimак (41), де ділиться на шматки. На округлювачі марки КСМ-1000S (42) тістовим заготовкам надається кругла форма, крім того ущільнюється поверхневий шар заготовки. Після таких механічних дій, тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання на 8-10 хвилин в шафу попереднього вистоювання марки SMALL 10 (43) для відновлення клейковинного каркасу. Для надання виробам округлої форми застосовується формуюча машина марки USV 3000 МТС (44), після чого заготовки на столі (34) вкладаються на листи і виставляються на вагонетку (35). Завантажена вагонетка подається в шафу остаточного вистоювання марки MIWE GR на 2 вагонетки (36). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 20-30 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-38 °С.

З вистійної шафи вагонетка з листами подається до печі марки Мусон-

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 15 |

ротор (37), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 13 хвилин. Випечені вироби викладаються на стіл (38) для відбраковування за зовнішніми ознаками. На лотках контейнерів (39) вироби охолоджуються перед пакуванням. Приймаємо пакувальний автомат марки «БЕТА-УНІВЕРСАЛ» (40) продуктивністю 160 шт/хв, після чого упаковані вироби складають у контейнера (39).

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 16 |

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

Хліб та хлібобулочні вироби, які виробляються в Україні, повинні відповідати встановленим показникам якості та безпеки, які розробляє і затверджує центральний орган виконавчої влади з питань аграрної політики разом із центральним органом виконавчої влади у сфері технічного регулювання та споживчої політики. У зв'язку з цим, усі вимоги до якості та безпеки хліба і хлібобулочних виробів згідно законодавства України підлягають обов'язковому опублікуванню у засобах масової інформації центрального органу виконавчої влади з питань технічного регулювання та споживчої політики.

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1 [1].

Таблиця 3.1 Характеристика асортименту

| Показники якості | Булочка «Гірчична» | Булочка «Кругла» | Булочка «До сніданку» |
|------------------------------------|--|---|---|
| Стандарт | ДСТУ 7707:2015 | ДСТУ 7707:2015 | ТУУ 15.8-00389676-001:2009 |
| Характеристика виробу | Форма овальна, стан поверхні гладкий, глянцевий, без тріщин і підривів, колір світло-жовтий, смак і запах відповідає даному виробу | Форма кругла, стан поверхні гладкий, глянцевий, без тріщин і підривів, колір світло-жовтий, смак і запах відповідає даному виробу | Форма округла, стан поверхні гладкий, глянцевий з 3 косими надрізами, колір золотисто-жовтий, смак і запах відповідає даному виробу |
| Маса виробу, кг | 0,2 | 0,2 | 0,06 |
| Масова частка вологи, %, не більше | 42,0 | 43,0 | 37,0 |
| Кислотність, град, не більше | 3,0 | 3,5 | 3,0 |
| Пористість, %, не менше | 68,0 | 70,0 | - |
| Масова частка цукру, %, не менше | 4,0±1,0 | 5,4±1,0 | 3,0±1,0 |
| Масова частка жиру, %, не менше | 6,0±0,5 | - | 5,5±0,5 |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, олія гірчична.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

| № п/п | Найменування сировини | Номер та назва нормативного документу | Вимоги до якості за | | |
|-------|--|---|---|---|--|
| | | | органолептичними показниками | фізико-хімічними показниками | технологічними властивостями |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Борошно пшеничне вищого сорту, першого сорту | ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» | Колір - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1 с – білий з жовтим або сірим відтінком Запах - властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак - властивий виду борошна, без сторонніх присмаків Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися | Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як в/с-0,55 1с -0,75 Білість , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с – 36-53 Крупність помелу : залишок на ситі, %, в/с - №43 ПА не більш як 5 1с - №35 ПА не більш як 2 | Клейковина сира : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 якість – не нижче другої групи Число падіння , с, в/с, 1с -не менш як 160 |
| 2 | Дріжджі пресовані | ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані» | Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на | Вологість у день виготовлення, %, не більш як 75 | Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 ⁰ С), год, |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 18 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|--------------|--|---|--|---------------|
| | | | 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 ламатися і не мазатися | Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120 | не менш як 60 |
| 3 | Сіль кухонна | ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» | Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт Смак – солоний безстороннього присмаку Колір – білий Запах - відсутній | Масова частка хлористого натрію , %, не менш як 98,20 Масова частка кальцій-іону , %, не більш як 0,35 Масова частка магній-іону , %, не більш як 0,08 Масова частка сульфат-іону , %, не більш як 0,85 | |
| | | | | | |
| | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 19 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|-------------|------------------------------|---|---|-----|
| | | | | <p><i>Масова частка калій-іону, %, не більш як 0,10</i></p> <p><i>Масова частка оксиду заліза (III), %, не більш як 0,040</i></p> <p><i>Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25</i></p> <p><i>Масова частка вологи, %, не більш як 0,25</i></p> | |
| 4 | Цукор білий | ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий» | <p><i>Зовнішній вигляд</i> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок</p> <p><i>Запах і смак</i> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку</p> <p><i>Чистота розчину</i> – прозорий, без осаду і домішок</p> | <p><i>Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7</i></p> <p><i>Масова частка вологи, % не більш як 0,14</i></p> <p><i>Масова частка золи, %, не більш як 0,04</i></p> <p><i>Масова частка редукувальних частин, %, не більш як 0,05</i></p> <p><i>Кольоровість в розчині, не більш як 8 балів</i></p> | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Арк |
| | | | | | 20 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|-------------------|--------------------------------|---|--|-----|
| | | | | <i>Масова частка феродомішок, %, не більш 0,0003</i> | |
| 5 | Маргарин столовий | ДСТУ 4465:2005 «Маргарин» | <i>Смак і запах</i> – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок <i>Колір</i> – від білого до жовтого <i>Консистенція</i> – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20°C | <i>Масова частка жиру, %</i> 39...84 <i>Масова частка вологи, %, не більш як 100</i> <i>Масова частка солі, %, 0...2,0</i> <i>Температура плавлення, °C</i> 27...38 <i>Кислотність, в градусах Кеттсторфера</i> 2,5 | |
| 6 | Олія гірчична | ДСТУ 4598:2006 «Олія гірчична» | <i>Смак, запах, колір</i> – чітко виражені, притаманні насінню | <i>Масова частка вологи та лет-ких речовин, %, не більш як 0,10</i> <i>Колірне число, мг йоду, не більш як 90</i> <i>Кислотне число, мг КОН/г, не більш як 1,5</i> <i>Пероксидне число, ½ O ммоль/кг, не більш як 10,0</i> <i>Масова</i> | |
| | | | | | |
| | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 21 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|--|---|
| | | | | частка не жирових домішок, %, не більш як 0,05 | |

Характеристика пакувальних матеріалів.

Щоб забезпечити надійний захист булочним виробам, гарантувати відсутність контакту із зовнішнім навколишнім середовищем, а також надати інформацію про виріб і підприємство-виробника - використовується індивідуальна упаковка для хлібобулочних виробів.

Булочки повинні пакуватися в прозору упаковку, щоб покупець мав можливість візуально оцінити їх свіжість. На прозору упаковку можна нанести логотип, зробити яскравий та індивідуальний дизайн або надрукувати необхідну для споживача інформацію.

Для пакування виробів пропонуються: поліпропіленові прозорі пакети, які виготовляються з СРР плівки і відрізняються надійністю, міцністю і високими експлуатаційними характеристиками.

Такі поліпропіленові пакети застосовуються під автоматизоване фасування на машинах провідних виробників пакувального обладнання. Вони бувають з клапаном, зі складкою на дні або з наскрізною перфорацією для провітрювання.

До матеріалу, з якого виготовляються пакети, висуваються наступні вимоги:

- Матеріал повинен мати дозвіл на контакт з продуктами харчування;
- Допускається фасування гарячої випічки;
- Всередину упаковки не повинна проникати волога, грибки, бактерії;
- Виявляє стійкість до впливу температурних перепадів;
- Всередині упаковки повинно створюватися замкнуте середовище, в якому не зможуть розвиватися патогенні мікроорганізми;
- Має бути міцний бічний шов.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 22 |

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку годинної продуктивності $P_n^{\text{год}}$, кг/год ротаційних печей застосовується формула:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot n^1 \cdot g \cdot 60}{t_e} \quad (4.1)$$

де N - кількість візків в печі, шт. (з технічної характеристики печі);
 n - кількість листів на одному візку, шт.;
 n^1 - кількість виробів на одному листі, шт;
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип.}}$ - тривалість випікання, хв. [9, 12]

Кількість листів на одному візку n , шт приймається з технічної характеристики печі, $n=16$ шт.

Кількість виробів на одному листі n^1 , шт розраховується за формулою:

$$n^1 = \frac{L-a}{l+a} \cdot \frac{B-a}{b+a} \quad (4.2)$$

де L, B - розміри листа, мм;

l, b - розміри виробу (або діаметр), мм;

a - проміжок між виробами, мм.

- Розрахунок годинної продуктивності печі Мусон-ротатор для виробництва булочки «Гірчичної»

$$n = \frac{600-40}{80+40} \cdot \frac{900-40}{130+40} = 20 \text{шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 16 \cdot 20 \cdot 0,2 \cdot 60}{20} = 192,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Мусон-ротатор для виробництва булочки «Круглої»

$$n = \frac{600-40}{120+40} \cdot \frac{900-40}{120+40} = 15 \text{шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 0,2 \cdot 60}{20} = 144,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Мусон-ротатор для виробництва булочки «До сніданку»

$$n = \frac{600-40}{80+40} \cdot \frac{900-40}{90+40} = 24 \text{шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 16 \cdot 24 \cdot 0,06 \cdot 60}{13} = 106,33 \text{ кг/год}$$

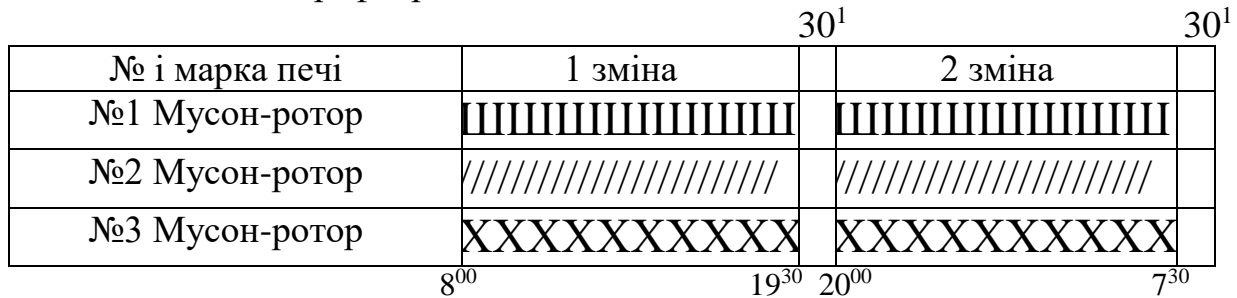
Дані для розрахунку приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 23 |

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

| Назва виробів | Маса виробів, кг | Кількість виробів на листах, шт | | Тривалість випікання, хв | Потужність за годину, т/год |
|-----------------------|------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
| | | по довжині | по ширині | | |
| Булочка «Гірчична» | 0,2 | 5 | 4 | 20 | 0,192 |
| Булочка «Кругла» | 0,2 | 5 | 3 | 20 | 0,144 |
| Булочка «До сніданку» | 0,06 | 6 | 4 | 13 | 0,106 |

Складаємо графік роботи печей



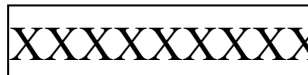
Умовні позначення:



- булочка «Гірчична»



- булочка «Кругла»



- булочка «До сніданку»

Розраховуємо фактичну продуктивність пекарні в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 Фактична продуктивність пекарні

| Назва виробів | Продуктивність за годину, т/год | Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год | Кількість печей | Тривалість виготовлення за графіком, год | Фактична продуктивність, т/доб |
|-----------------------|---------------------------------|--|-----------------|--|--------------------------------|
| Булочка «Гірчична» | 0,192 | 23 | 1 | 23 | 4,41 |
| Булочка «Кругла» | 0,144 | 23 | 1 | 23 | 3,31 |
| Булочка «До сніданку» | 0,106 | 23 | 1 | 23 | 2,43 |
| Разом | - | - | 3 | - | 10,15 |

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в таблицю 5.1 [1].
Таблиця 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

| Показники і параметри, одиниці вимірювання | Умовні позначення | Булочка «Гірчична» | Булочка «Кругла» | Булочка «До сніданку» |
|---|--------------------|--------------------|------------------|----------------------------|
| Стандарт на готові вироби | | ДСТУ 7707:2015 | ДСТУ 7707:2015 | ТУУ 15.8-00389676-001:2009 |
| Показники якості виробів: | | | | |
| Маса, кг | G _{вир} | 0,2 | 0,2 | 0,06 |
| масова частка вологи, %, не більше | W | 42,0 | 43,0 | 37,0 |
| кислотність, град, не більше | K | 3,0 | 3,5 | 3,0 |
| пористість, %, не менше | П | 68,0 | 70,0 | - |
| масова частка цукру, %, не менше | G _ц | 4,0±1,0 | 5,4±1,0 | 3,0±1,0 |
| масова частка жиру, %, не менше | G _ж | 6,0±0,5 | - | 5,5±0,5 |
| Розміри виробів: | | | | |
| діаметр, мм | d | - | 120 | - |
| довжина, мм | L | 130 | - | 90 |
| ширина, мм | b | 80 | - | 80 |
| Уніфікована рецептура, кг | | | | |
| борошно пшеничне вищого сорту | G _б | 100,0 | 100,0 | - |
| борошно пшеничне першого сорту | G _б | - | - | 100,0 |
| дріжджі пресовані | G _{д.р} | 4,0 | 1,0 | 3,0 |
| сіль кухонна харчова | G _с | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| цукор білий | G _ц | 6,0 | 6,0 | 3,0 |
| маргарин столовий | G _{м.ст.} | - | - | 7,0 |
| олія гірчична | G _{ол.г.} | 6,0 | - | - |
| Основні показники технологічних режимів: | | | | |
| Масова частка вологи першої фази, % | W _{оп} | - | 45,0 | - |
| Масова частка вологи в тісті, % | W _т | 42,5 | 43,5 | 37,5 |

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------------|
| | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 25 |

Продовження таблиці 5.1

| Показники і параметри, одиниці вимірювання | Умовні позначення | Булочка «Гірчична» | Булочка «Кругла» | Булочка «До сніданку» |
|--|-------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| Температура першої фази, °С | T | - | 28...30 | - |
| Температура тіста, °С | T | 28...30 | 29...31 | 29...30 |
| Тривалість бродіння першої фази, хв | t _{бр} | - | 180...240 | - |
| Тривалість бродіння тіста, хв | t _{бр} | 90...120 | 75...90 | 90...140 |
| Кислотність першої фази, град | K | - | 2,5...3,5 | - |
| Кислотність тіста, град | K | 3,0...3,5 | 2,5...3,0 | 3,0...3,5 |
| Тривалість вистоювання, хв | t _{вис} | 20...30 | 30...60 | 20...30 |
| Тривалість випікання, хв | t _{вип} | 18...20 | 20...22 | 13...19 |
| Марка печі | | Мусон ротор | Мусон ротор | Мусон ротор |
| Кількість печей, шт. | | 1 | 1 | 1 |
| Кількість візків в печі, шт | N | 1 | 1 | 1 |
| Розміри листів, мм | L, B | 900x600 | 900x600 | 900x600 |
| Кількість листів на візку, шт | N | 16 | 16 | 16 |
| Плановий вихід, % | V _{пл} | 129,5 | 128,5 | 131,0 |
| Спосіб тістоприготування | | Безопарний | На густих опарах | Безопарний |

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Гірчичної»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті $W=42,0+0,5=42,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті $G_{с.р.}$, кг розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0 | 14,5 | 85,5 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 4,0 | 75 | 1,0 |
| Сіль кухонна харчова | 1,5 | 0,0 | 1,5 |
| Цукор білий | 6,0 | 0,14 | 5,99 |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 26 |

Продовження таблиці 5.2

| Назва сировини | Кількість, кг | Масова частка води, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------|---------------|-----------------------|---------------------------------|
| Олія гірчична | 6,0 | 0,2 | 5,99 |
| Разом | 117,5 | - | 99,98 |

Вихід тіста G_t , кг розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де $G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_t – масова частка води в тісті, %.

$$G_m = \frac{99,98 \cdot 100}{100 - 42,5} = 173,87 \text{ кг}$$

Загальна кількість води G_v , кг на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_e = G_m - G_{sup} \quad (5.2)$$

$$G_e^m = 173,87 - 117,5 = 56,37 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і цукру $G_{p.c.}$, $G_{p.ц.}$, кг розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_b \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де C - кількість солі або цукру з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

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

Кількість води в розчині цукру $G_e = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії $G_{d.c.}$, кг розраховується за формулою

$$G_{d.c.} = \frac{G_b \cdot G_d \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де G_d - кількість дріжджів з уніфікованої рецептури, кг ;

$(1+x)$ - кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{d.c.} = \frac{4,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 16,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_e = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком води, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_e^m = 56,37 - 4,26 - 6,0 - 12,0 = 34,11 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна. [1, 12]

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 27 |

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування тіста

| Сировина та напівфабрикати | Всього | В тісто |
|-------------------------------|--------|---------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0 | 100,0 |
| Дріжджова суспензія | 16,0 | 16,0 |
| Розчин солі | 5,76 | 5,76 |
| Розчин цукру | 12,0 | 12,0 |
| Олія соняшникова | 6,0 | 6,0 |
| Вода | 34,11 | 34,11 |
| Всього | 173,87 | 173,87 |

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Круглої»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на традиційних густих опарах

масова частка вологи в опарі $W=45\%$

масова частка вологи в тісті $W=43,0+0,5=43,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті $G_{с.р.}$, кг розраховується в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0 | 14,5 | 85,5 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 1,0 | 75 | 0,25 |
| Сіль кухонна харчова | 1,5 | 0,0 | 1,5 |
| Цукор білий | 6,0 | 0,14 | 5,99 |
| Разом | 108,5 | - | 93,24 |

Вихід тіста G_t , кг розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{93,24 \cdot 100}{100 - 43,5} = 165,02 \text{ кг}$$

(5.2) Загальна кількість води G_v , кг на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_e^m = 165,02 - 108,5 = 56,52 \text{ кг}$$

(5.3) Кількість розчинів солі і цукру $G_{р.с.}$, $G_{р.ц.}$, кг розраховується за формулою

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

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

Кількість води в розчині цукру $G_e = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії $G_{д.с.}$, кг розраховується за формулою (5.4)

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|-----|
| | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 28 |

$$G_{o,c} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_g = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_g^m = 56,52 - 4,26 - 6,0 - 3,0 = 43,26 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в густій опарі $G_{c,p.}$, кг розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини | Кількість кг | Масова частка вологи % | Масова частка сухих речовин, кг |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 50,0 | 14,5 | 42,75 |
| Дріжджова суспензія | 4,0 | 93,75 | 0,25 |
| Разом | 54,0 | | 43,0 |

Вихід опари $G_{op.}$, кг розраховується за формулою (5.1)

$$G_{op.} = \frac{43,0 \cdot 100}{100 - 45} = 78,18 \text{ кг}$$

Кількість води G_v , кг на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_g = 78,18 - 54 = 24,18 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.6 Пофазна рецептура приготування тіста

| Сировина та напівфабрикати | Всього | В опару | В тісто |
|-------------------------------|--------|---------|---------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100,0 | 50,0 | 50,0 |
| Дріжджова суспензія | 4,0 | 4,0 | - |
| Розчин солі | 5,76 | - | 5,76 |
| Розчин цукру | 12,0 | - | 12,0 |
| Густа опара | - | - | 78,18 |
| Вода | 43,26 | 24,18 | 19,08 |
| Всього | 165,02 | 78,18 | 165,02 |

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для булочки «До сніданку»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті $W = 37,0 + 0,5 = 37,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті $G_{c,p.}$, кг розраховується в таблиці 5.7

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

Таблиця 5.7 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне першого сорту | 100,0 | 14,5 | 85,5 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 3,0 | 75,0 | 0,75 |
| Сіль кухонна харчова | 1,5 | 0,0 | 1,5 |
| Цукор білий | 3,0 | 0,14 | 2,99 |
| Маргарин столовий | 7,0 | 16,5 | 5,84 |
| Разом | 114,5 | - | 96,58 |

Вихід тіста G_t , кг розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{96,58 \cdot 100}{100 - 37,5} = 154,52 \text{ кг}$$

(5.2) Загальна кількість води G_v , кг на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_e^m = 154,52 - 114,5 = 40,02 \text{ кг}$$

(5.3) Кількість розчину солі і цукру $G_{p.c.}$, $G_{p.c.}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 3,0}{50} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру $G_e = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії $G_{d.c.}$, кг розраховується за формулою (5.4)

$$G_{d.c.} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_e = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_e^m = 40,02 - 4,26 - 3,0 - 9,0 = 23,76 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.8 Пофазна рецептура приготування тіста

| Сировина та напівфабрикати | Всього | В тісто |
|--------------------------------|--------|---------|
| Борошно пшеничне першого сорту | 100,0 | 100,0 |
| Дріжджова суспензія | 12,0 | 12,0 |
| Розчин солі | 5,76 | 5,76 |
| Розчин цукру | 6,0 | 6,0 |
| Маргарин столовий | 7,0 | 7,0 |
| Вода | 23,76 | 23,76 |
| Всього | 154,52 | 154,52 |

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|-----|
| | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 30 |

5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНИИХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці [1, 9].

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta} + G_c + \dots} \quad (5.5)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.6)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$З_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{сир} - q_p)(100 - W_{сер})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.9)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$З_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.10)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$З_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p)]}{100} \quad (5.11)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$З_{укл} = q_{укл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn})]}{100} \quad (5.12)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$З_{yc} = q_{yc} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл})]}{100} \quad (5.13)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кр} = q_{кр} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл} + З_{yc})]}{100} \quad (5.14)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{ум} = q_{ум} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл} + З_{yc} + B_{кр})]}{100} \quad (5.15)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\delta p} = q_{\delta p} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл} + З_{yc} + B_{кр} + B_{ум})]}{100} \quad (5.16)$$

13. Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл} + З_{yc} + B_{кр} + B_{ум} + B_{\delta p}) \quad (5.17)$$

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 31 |

Таблиця 5.9

Вихідні дані для розрахунку виходу булочки «Гірничної»

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу булочки | | Втрати і витрати в перерахунку до тіста | |
|--|--|----------|---|----------|
| | позначення, розмірність | величина | позначення | величина |
| Вихід тіста | | 173,8 | - | - |
| Втрати борошна при транспортуванні | $q_b, \%$ | 0,05 | V_b | 0,07 |
| Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів | $q_t, \%$ | 0,05 | V_t | 0,06 |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів | $q_{бр}, \%$ | 3,8 | $Z_{бр}$ | 4,38 |
| Затрати борошна при розробці тіста | $q_p, \%$ | 2,0 | Z_p | 0,97 |
| Затрати борошна при випіканні | $q_{уп}, \%$ | 12,5 | $Z_{уп}$ | 21,04 |
| Затрати борошна при виході хліба з печі | $q_{укл}, \%$ | 0,8 | $Z_{укл}$ | 1,18 |
| Затрати борошна при охолодженні | $q_{ус}, \%$ | 4,5 | $Z_{ус}$ | 6,51 |
| Втрати у вигляді крихт і лому | $q_{кр}, \%$ | 0,03 | $V_{кр}$ | 0,04 |
| Втрати борошна в штучному хлібі | $q_{шт}, \%$ | 0,8 | $V_{шт}$ | 1,12 |
| Втрати від переробки браку | $q_{бр}, \%$ | 0,02 | $V_{бр}$ | 0,03 |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста | | | | 35,46 |

Розрахунок виходу для булочки «Гірничної» масою 0,2 кг

Розрахунок виходу булочки «Гірничної» проводимо за програмою Microsoft Excel

| | | | | | | | | | |
|--|--------|---|-------|---|-------|---|--------------|--|--|
| Вологість виробу - | 42,0 | | | | | | | | |
| Вологість тіста - | 42,5 | | | | | | | | |
| 1. Середньозважена вологість сировини, % | | | | | | | | | |
| $W_{сер. зв.} =$ | 1756,6 | / | 117,5 | = | 14,95 | | | | |
| 2. Маса тіста, % | | | | | | | | | |
| $M_t =$ | 117,5 | * | 85,05 | / | 57,5 | = | 173,8 | | |
| 3. Втрати борошна до замісу тіста, % | | | | | | | | | |
| $V_b =$ | 0,05 | * | 85,5 | / | 57,5 | = | 0,07 | | |
| 4. Втрати тіста і борошна в період замісу, % | | | | | | | | | |
| $V_{cp} =$ | 64 | / | 2 | = | 32 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 32 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------|------------|---|---------------|---|-------|---|-------------|---|--------------|--|
| $B_T =$ | | 0,05 | * | 68 | / | 57,5 | = | 0,06 | | | |
| 5. Затрати при розробці, % | | | | | | | | | | | |
| $Z_p =$ | | 2 | * | 28 | / | 57,5 | = | 0,97 | | | |
| 6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, % | | | | | | | | | | | |
| $Z_{бр} =$ | | 3,8 | * | 0,95 | * | 116 | * | 68 | | | |
| | | / | 2 | *57,5 | | | = | 4,38 | | | |
| 7. Затрати при упіканні, % | | | | | | | | | | | |
| $Z_{уп} =$ | 12,5 | * | (| 173,8 | - | 5,48 |) | /100 | = | 21,04 | |
| 8. Затрати при укладанні, % | | | | | | | | | | | |
| $Z_{укл} =$ | 0,8 | * | (| 173,8 | - | 26,5 |) | /100 | = | 1,18 | |
| 9. Затрати при вистиганні, % | | | | | | | | | | | |
| $Z_{ус} =$ | 4,5 | * | (| 173,8 | - | 27,7 |) | /100 | = | 6,57 | |
| 10. Втрати крихт, % | | | | | | | | | | | |
| $B_{кр} =$ | 0,03 | * | (| 173,8 | - | 34,27 |) | /100 | = | 0,04 | |
| 11. Втрати штучні, % | | | | | | | | | | | |
| $B_{шт} =$ | 0,8 | * | (| 173,8 | - | 33,32 |) | /100 | = | 1,12 | |
| 12. Втрати браку, % | | | | | | | | | | | |
| $B_{бр} =$ | 0,02 | * | (| 173,8 | - | 35,43 |) | /100 | = | 0,03 | |
| 13. Вихід хлібобулочних виробів, % | | | | | | | | | | | |
| | | $B_{хл} =$ | | 138,34 | | | | | | | |
| | | $B_{пл} =$ | | 136,5 | | | | | | | |

Таблиця 5.10

Вихідні дані для розрахунку виходу булочки «Круглої»

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу булочки | | Втрати і витрати в перерахунку до тіста | |
|--|--|----------|---|----------|
| | позначення, розмірність | величина | позначення | величина |
| Вихід тіста | | 164,94 | - | - |
| Втрати борошна при транспортуванні | $q_6, \%$ | 0,05 | B_6 | 0,08 |
| Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів | $q_T, \%$ | 0,05 | B_T | 0,06 |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів | $q_{бр}, \%$ | 3,5 | $Z_{бр}$ | 3,85 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | | 33 |

Продовження таблиці 5.10

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу булочки | | Втрати і витрати в перерахунку до тіста | |
|--|--|----------|---|----------|
| | позначення, розмірність | величина | позначення | величина |
| Затрати борошна при розробці тіста | $q_p, \%$ | 2,0 | Z_p | 1,03 |
| Затрати борошна при випіканні | $q_{уп}, \%$ | 12,5 | $Z_{уп}$ | 19,99 |
| Затрати борошна при виході хліба з печі | $q_{укл}, \%$ | 0,8 | $Z_{укл}$ | 1,12 |
| Затрати борошна при охолодженні | $q_{ус}, \%$ | 4,5 | $Z_{ус}$ | 6,25 |
| Втрати у вигляді крихт і лому | $q_{кр}, \%$ | 0,03 | $B_{кр}$ | 0,04 |
| Втрати борошна в штучному хлібі | $q_{шт}, \%$ | 0,8 | $B_{шт}$ | 1,06 |
| Втрати від переробки браку | $q_{бр}, \%$ | 0,02 | $B_{бр}$ | 0,03 |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста | | | | 33,5 |

Розрахунок виходу для булочки «Круглої» масою 0,2 кг
 Розрахунок виходу булочки «Круглої» проводимо за програмою
 Microsoft Excel

| | | | | | | | | | |
|--|--------|---|-------|---|-------|---|---------------|--|--|
| Вологість виробу - | 43 | | | | | | | | |
| Вологість тіста - | 43,5 | | | | | | | | |
| 1. Середньозважена вологість сировини, % | | | | | | | | | |
| $W_{сер. зв.} =$ | 1530,4 | / | 108,5 | = | 14,11 | | | | |
| 2. Маса тіста, % | | | | | | | | | |
| $M_T =$ | 108,5 | * | 85,89 | / | 56,5 | = | 164,94 | | |
| 3. Втрати борошна до замісу тіста, % | | | | | | | | | |
| $B_6 =$ | 0,05 | * | 85,5 | / | 56,5 | = | 0,08 | | |
| 4. Втрати тіста і борошна в період замісу, % | | | | | | | | | |
| $B_{cp} =$ | 64 | / | 2 | = | 32 | | | | |
| $B_T =$ | 0,05 | * | 68 | / | 56,5 | = | 0,06 | | |
| 5. Затрати при розробці, % | | | | | | | | | |
| $Z_p =$ | 2 | * | 29 | / | 56,5 | = | 1,03 | | |
| 6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, % | | | | | | | | | |
| $Z_{бр} =$ | 3,5 | * | 0,95 | * | 107 | * | 68 | | |
| | /2 | * | 56,5 | | | = | 3,85 | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 34 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|------------|---|---------------|---|-------|---|------|---|--------------|
| 7. Затрати при упіканні, % | | | | | | | | | | |
| $Z_{уп} =$ | 12,5 | * | (| 164,9 | - | 5,01 |) | /100 | = | 19,99 |
| 8. Затрати при укладанні, % | | | | | | | | | | |
| $Z_{укл} =$ | 0,8 | * | (| 164,9 | - | 25,0 |) | /100 | = | 1,12 |
| 9. Затрати при вистиганні, % | | | | | | | | | | |
| $Z_{ус} =$ | 4,5 | * | (| 164,9 | - | 26,1 |) | /100 | = | 6,25 |
| 10. Втрати крихт, % | | | | | | | | | | |
| $V_{кр} =$ | 0,03 | * | (| 164,9 | - | 32,37 |) | /100 | = | 0,04 |
| 11. Втрати штучні, % | | | | | | | | | | |
| $V_{шт} =$ | 0,8 | * | (| 164,9 | - | 32,41 |) | /100 | = | 1,06 |
| 12. Втрати браку, % | | | | | | | | | | |
| $V_{бр} =$ | 0,02 | * | (| 164,9 | - | 33,47 |) | /100 | = | 0,03 |
| 13. Вихід хлібобулочних виробів, % | | | | | | | | | | |
| | | $V_{хл} =$ | | 131,44 | | | | | | |
| | | $V_{пл} =$ | | 128,5 | | | | | | |

Таблиця 5.11

Вихідні дані для розрахунку виходу булочки «До сніданку»

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу булочки | | Втрати і витрати в перерахунку до тіста | |
|--|--|----------|---|----------|
| | позначення, розмірність | величина | позначення | величина |
| Вихід тіста | | 154,47 | - | - |
| Втрати борошна при транспортуванні | $q_б, \%$ | 0,05 | $V_б$ | 0,07 |
| Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів | $q_т, \%$ | 0,05 | $V_т$ | 0,06 |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів | $q_{бр}, \%$ | 3,0 | $Z_{бр}$ | 3,13 |
| Затрати борошна при розробці тіста | $q_р, \%$ | 0,7 | $Z_р$ | 0,26 |
| Затрати борошна при випіканні | $q_{уп}, \%$ | 9,0 | $Z_{уп}$ | 13,59 |
| Затрати борошна при виході хліба з печі | $q_{укл}, \%$ | 0,4 | $Z_{укл}$ | 0,55 |
| Затрати борошна при охолодженні | $q_{ус}, \%$ | 4,0 | $Z_{ус}$ | 4,10 |

Продовження таблиці 5.11

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу булочки | | Втрати і витрати в перерахунку до тіста | |
|--|--|----------|---|----------|
| | позначення, розмірність | величина | позначення | величина |
| Втрати у вигляді крихт і лому | $q_{кр}, \%$ | 0,03 | $V_{кр}$ | 0,04 |
| Втрати борошна в штучному хлібі | $q_{шт}, \%$ | 0,4 | $V_{шт}$ | 0,53 |
| Втрати від переробки браку | $q_{бр}, \%$ | 0,02 | $V_{бр}$ | 0,03 |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста | | | | 22,36 |

Розрахунок виходу для булочки «До сніданку» масою 0,06 кг
 Розрахунок виходу булочки «До сніданку» проводимо за програмою
 Microsoft Excel

| | | | | | | | | | |
|--|--------|---|------------------|------|-------|--------------|---------------|--|--|
| Вологість виробу - | 37 | | | | | | | | |
| Вологість тіста - | 37,5 | | | | | | | | |
| 1. Середньозважена вологість сировини, % | | | | | | | | | |
| $W_{сер. зв.} =$ | 1795,5 | / | 114,5 | = | 15,68 | | | | |
| 2. Маса тіста, % | | | | | | | | | |
| $M_T =$ | 114,5 | * | 84,32 | / | 62,5 | = | 154,47 | | |
| 3. Втрати борошна до замісу тіста, % | | | | | | | | | |
| $V_6 =$ | 0,05 | * | 85,5 | / | 62,5 | = | 0,07 | | |
| 4. Втрати тіста і борошна в період замісу, % | | | | | | | | | |
| $V_{cp} =$ | 52 | / | 2 | = | 26 | | | | |
| $V_T =$ | 0,05 | * | 74 | / | 62,5 | = | 0,06 | | |
| 5. Затрати при розробці, % | | | | | | | | | |
| $Z_p =$ | 0,7 | * | 23 | / | 62,5 | = | 0,26 | | |
| 6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, % | | | | | | | | | |
| $Z_{бр} =$ | 3 | * | 0,95 | * | 114 | * | 74 | | |
| | /2 | * | 62,5 | | | = | 3,13 | | |
| 7. Затрати при упіканні, % | | | | | | | | | |
| $Z_{уп} =$ | 9 | * | (154,5 - 3,52) | /100 | = | 13,59 | | | |
| 8. Затрати при укладанні, % | | | | | | | | | |
| $Z_{укл} =$ | 0,4 | * | (154,5 - 17,1) | /100 | = | 0,55 | | | |
| 9. Затрати при вистиганні, % | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | 36 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|------------|---|---------------|---|-------|---|------|---|-------------|
| $Z_{yc} =$ | 4,0 | * | (| 154,5 | - | 17,7 |) | /100 | = | 4,10 |
| 10. Втрати крихт, % | | | | | | | | | | |
| $V_{кр} =$ | 0,03 | * | (| 154,5 | - | 21,76 |) | /100 | = | 0,04 |
| 11. Втрати штучні, % | | | | | | | | | | |
| $V_{шт} =$ | 0,4 | * | (| 154,5 | - | 21,8 |) | /100 | = | 0,53 |
| 12. Втрати браку, % | | | | | | | | | | |
| $V_{бр} =$ | 0,02 | * | (| 154,5 | - | 22,33 |) | /100 | = | 0,03 |
| 13. Вихід хлібобулочних виробів, % | | | | | | | | | | |
| | | $V_{хл} =$ | | 132,12 | | | | | | |
| | | $V_{пл} =$ | | 131 | | | | | | |

Таблиця 5.12 Зведена таблиця виходів

| Назва виробу | Вихід тіста | Вихід виробів, % | |
|-----------------------|-------------|------------------|----------|
| | | розрахунковий | плановий |
| Булочка «Гірчична» | 173,8 | 138,34 | 136,5 |
| Булочка «Кругла» | 164,94 | 131,44 | 128,5 |
| Булочка «До сніданку» | 154,47 | 132,12 | 131,0 |

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1. Розрахунок виробничої рецептури на булочку «Гірчичну»

Тісто для булочки «Гірчичної» з борошна пшеничного вищого сорту замішується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Л4-ХТ-2В з об'ємом діжі 140 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста K^T розраховується за формулою:

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.18)$$

де V – об'єм діжі, дм³;

q – норма завантаження діжі борошном, кг (для борошна пшеничного вищого сорту – 30 кг). [1, 9]

$$K = \frac{140 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,42$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.13

Таблиця 5.13 Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Гірчичної»

| Сировина, напівфабрикати | Фаза технологічного процесу |
|-------------------------------|-----------------------------|
| | тісто, кг на 1 заміс |
| Борошно пшеничне вищого сорту | 42,0 |

Продовження таблиці 5.13

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 37 |

| Сировина, напівфабрикати | Фаза технологічного процесу |
|--------------------------|-----------------------------|
| | тісто, кг на 1 заміс |
| Дріжджова суспензія | 6,72 |
| Розчин солі | 2,41 |
| Розчин цукру | 5,04 |
| Олія соняшникова | 2,52 |
| Вода | 14,32 |
| Всього | 73,01 |

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_в \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.19)$$

де $G_в$ - маса виробу, кг;

$q_{уп}, q_{ус}$ - втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,5)(100 - 4,5)} = 0,239 \text{ кг}$$

Таблиця 5.14 Технологічний режим приготування булочки «Гірчичної»

| Параметри процесів | Одиниця вимірювання | Тісто |
|----------------------------------|---------------------|---------|
| Температура початкова | $^{\circ}\text{C}$ | 28-30 |
| Тривалість бродіння | хв | 90-120 |
| Кислотність кінцева | град | 3,0-3,5 |
| Масова частка вологи | % | 42,5 |
| Маса шматка тіста | кг | 0,239 |
| Тривалість вистоювання | хв | 20-30 |
| Температура у вистоювальній шафі | $^{\circ}\text{C}$ | 35-40 |
| Тривалість випікання | хв | 20 |
| Температура пекарної камери | $^{\circ}\text{C}$ | 210-240 |

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури на булочку «Круглу»

Густа опара і тісто для булочки «Круглої» з борошна пшеничного вищого сорту замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Л4-ХТ-2В з об'ємом діжі 140 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста K^T розраховується за формулою (5.18)

$$K = \frac{140 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,42$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.15

Таблиця 5.15 Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Круглої»

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 38 |

| Сировина, напівфабрикати | Фаза технологічного процесу | |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | густа опара на 1 заміс, кг | тісто на 1 заміс, кг |
| Борошно пшеничне вищого сорту | 21,0 | 21,0 |
| Дріжджова суспензія | 1,68 | - |
| Розчин солі | - | 2,41 |
| Розчин цукру | - | 5,04 |
| Густа опара | - | 32,83 |
| Вода | 10,15 | 8,01 |
| Всього | 32,83 | 69,29 |

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується за формулою (5.19)

$$G_{т.з.} = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,5)(100 - 4,5)} = 0,239 \text{ кг}$$

Таблиця 5.16 Технологічний режим приготування булочки «Круглої»

| Параметри процесів | Одиниця вимірювання | Густа опара | Тісто |
|----------------------------------|---------------------|-------------|---------|
| Температура початкова | $^{\circ}\text{C}$ | 28-30 | 29-31 |
| Тривалість бродіння | хв | 180-240 | 75-90 |
| Кислотність кінцева | град | 2,5-3,5 | 2,5-3,0 |
| Масова частка вологи | % | 45,0 | 43,5 |
| Маса шматка тіста | кг | | 0,239 |
| Тривалість вистоювання | хв | | 30-60 |
| Температура у вистоювальній шафі | $^{\circ}\text{C}$ | | 35-40 |
| Тривалість випікання | хв | | 20 |
| Температура пекарної камери | $^{\circ}\text{C}$ | | 210-240 |

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для булочки «До сніданку»

Тісто для булочки «До сніданку» з борошна пшеничного першого сорту готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Л4-ХТ-2В з об'ємом діжі 140 дм^3 , коефіцієнт перерахунку тіста K^T розраховується за формулою (5.18)

$$K = \frac{140 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,49$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.17

Таблиця 5.17 Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «До

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 39 |

сніданку»

| Сировина, напівфабрикати | Фаза технологічного процесу |
|--------------------------------|-----------------------------|
| | тісто на 1 заміс, кг |
| Борошно пшеничне першого сорту | 49,0 |
| Дріжджова суспензія | 5,88 |
| Розчин солі | 2,82 |
| Розчин цукру | 2,94 |
| Маргарин столовий | 3,43 |
| Вода | 11,64 |
| Всього | 75,71 |

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується за формулою (5.19)

$$G_{т.з.} = \frac{0,06 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,0)(100 - 3,0)} = 0,067 \text{ кг}$$

Таблиця 5.18 Технологічний режим приготування булочки «До сніданку»

| Параметри процесів | Одиниця вимірювання | Тісто |
|----------------------------------|---------------------|---------|
| Температура початкова | $^{\circ}\text{C}$ | 29-30 |
| Тривалість бродіння | хв | 90-140 |
| Кислотність кінцева | град | 3,0-3,5 |
| Масова частка вологи | % | 37,5 |
| Маса шматка тіста | кг | 0,067 |
| Тривалість вистоювання | хв | 20-30 |
| Температура у вистоювальній шафі | $^{\circ}\text{C}$ | 35-40 |
| Тривалість випікання | хв | 13 |
| Температура пекарної камери | $^{\circ}\text{C}$ | 210-240 |

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ($G_{б}^{\text{доб}}$, т) розраховуються за формулою [9, 12]:

$$G_{б}^{\text{доб}} = \frac{P_{п}^{\text{доб}} \cdot 100}{V_{пл}} \quad (5.20)$$

де $P_{п}^{\text{доб}}$ – добова потужність печі, т;

$V_{пл}$ – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ($G_{сир}^{\text{доб}}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_{сир}^{\text{доб}} = \frac{G_{б}^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (5.21)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

- Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Гірчичної»

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 40 |

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.20)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{4,41 \cdot 100}{136,5} = 3,23m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.21)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{3,23 \cdot 4,0}{100} = 0,12m / \text{доб}$$

- сіль харчова

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{3,23 \cdot 1,5}{100} = 0,04m / \text{доб}$$

- цукор білий

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{3,23 \cdot 6,0}{100} = 0,19m / \text{доб}$$

- олія гірчична

$$G_{\text{ол.г.}}^{\text{доб}} = \frac{3,23 \cdot 6,0}{100} = 0,19m / \text{доб}$$

- Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Круглої»

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.20)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{3,31 \cdot 100}{128,5} = 2,57m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.21)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{2,57 \cdot 1,0}{100} = 0,02m / \text{доб}$$

- сіль харчова

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{2,57 \cdot 1,5}{100} = 0,03m / \text{доб}$$

- цукор білий

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{2,57 \cdot 6,0}{100} = 0,15m / \text{доб}$$

- Розрахунок добових витрат сировини для булочки «До сніданку»

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту розраховуються за формулою (5.20)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{2,43 \cdot 100}{131,0} = 1,85m / \text{доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.21)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{д.п.}}^{\text{доб}} = \frac{1,85 \cdot 3,0}{100} = 0,05m / \text{доб}$$

- сіль харчова

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{1,85 \cdot 1,5}{100} = 0,02m / \text{доб}$$

- цукор білий

| | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | 41 |

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{1,85 \cdot 3,0}{100} = 0,05 \text{ м / доб}$$

- маргарин столовий

$$G_{\text{м.с.}}^{\text{доб}} = \frac{1,85 \cdot 7,0}{100} = 0,12 \text{ м / доб}$$

Таблиця 5.19 Добові витрати сировини на пекарні

| Асортимент | Борошно | | Дріжджі пресовані | | Сіль харчова | |
|-----------------------|----------|---------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | пшен в/с | пшен 1с | %до маси борошна | Добова витрата, т | %до маси борошна | Добова витрата, т |
| Булочка «Гірчична» | 3,23 | - | 4,0 | 0,12 | 1,5 | 0,04 |
| Булочка «Кругла» | 2,57 | - | 1,0 | 0,02 | 1,5 | 0,03 |
| Булочка «До сніданку» | - | 1,85 | 3,0 | 0,05 | 1,5 | 0,02 |
| Разом | 5,8 | 1,85 | - | 0,19 | - | 0,09 |

Продовження таблиці 5.19

| Асортимент | Цукор білий | | Маргарин столовий | | Олія гірчична | |
|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | %до маси борошна | Добова витрата, т | %до маси борошна | Добова витрата, т | %до маси борошна | Добова витрата, т |
| Булочка «Гірчична» | 6,0 | 0,19 | - | - | 6,0 | 0,19 |
| Булочка «Кругла» | 6,0 | 0,15 | - | - | - | - |
| Булочка «До сніданку» | 3,0 | 0,05 | 7,0 | 0,12 | - | - |
| Разом | - | 0,39 | - | 0,12 | - | 0,19 |

Спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводиться в таблиці 5.20
Таблиця 5.20 Запас сировини на пекарні

| Назва сировини | Добові витрати т/д | Спосіб зберігання | Термін зберігання, д | Потрібний запас сировини, т |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 5,8 | безтарний | 7 | 40,6 |
| Борошно пшеничне першого сорту | 1,85 | безтарний | 7 | 12,95 |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 42 |

Продовження таблиці 5.20

| Назва сировини | Добові витрати т/д | Спосіб зберігання | Термін зберігання, д | Потрібний запас сировини, т |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| Дріжджі пресовані | 0,19 | тарний | 3 | 0,57 |
| Сіль харчова | 0,09 | тарний | 15 | 1,35 |
| Цукор білий | 0,39 | тарний | 15 | 5,85 |
| Маргарин столовий | 0,12 | тарний | 5 | 0,6 |
| Олія гірчична | 0,19 | тарний | 15 | 2,85 |

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Приймаємо пакування булочних виробів в пакети з поліпропіленової плівки:

- булочка «Гірчична» масою 0,2 кг - 4,41 т/доб, або 959 шт/год
- булочка «Кругла» масою 0,2 кг - 3,31 т/доб або 720 шт/год
- булочка «До сніданку» масою 0,06 кг - 2,43 т/доб, або 587 шт/год

(приймаємо пакування булочок по 3 шт в один пакет).

Разом: 10,15 т/доб або 2266 упаковок/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,2-0,4 м або 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 129,72 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.21

Таблиця 5.21

| № пор. | Найменування матеріалів | Добові витрати на 1 т продукції, кг | Нормативний термін зберігання, діб | Запас, кг |
|--------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| 1 | Поліпропіленові пакети | 2266x0,005x23=260,59кг | 30 | 7817,7 |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 43 |

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

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа F , m^2 для тарного зберігання борошна розраховується за формулою [9].

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho} \quad (6.1)$$

де $G_{скл}$ – складський запас сировини, кг;

ρ – норма навантаження сировини на $1 m^2$.

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| - для дріжджів пресованих | $F = \frac{0,57}{0,54} = 1,05$ |
| - для солі харчової | $F = \frac{1,35}{0,8} = 1,68$ |
| - для цукру білого | $F = \frac{5,85}{0,8} = 7,31$ |
| - для маргарину столового | $F = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$ |
| - для олії гірчичної | $F = \frac{2,85}{0,66} = 4,31$ |

Для зберігання сировини, яка швидко псується (дріжджів пресованих, маргарину столового) приймаємо площу холодильної камери – $3,0 m^2$; площу для іншої сировини – $14 m^2$.

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування 2266 упаковок/год приймаємо пакети з поліпропіленової плівки, для яких запас повинен бути 7817,7 кг, тому площа буде становити:

$$F = \frac{7,81}{1,0} = 7,81 m^2$$

6.3. Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Для охолодження і зберігання хлібобулочних виробів розраховуємо площу хлібосховища $S_{хл}$, m^2 за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n \quad (6.2)$$

де P_n – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 44 |

S_1 – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т потужності пекарні

- для булочки «Гірчичної» $S_{хл} = 10 \cdot 4,41 = 44,1 \text{ м}^2$
- для булочки «Круглої» $S_{хл} = 10 \cdot 3,31 = 33,1 \text{ м}^2$
- для булочки «До сніданку» $S_{хл} = 10 \cdot 2,43 = 24,3 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища $101,5 \text{ м}^2$

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 101,5 / 100 = 20,3 \text{ м}^2$$

Біля експедиції передбачено підсобно-виробничі приміщення для: експедитора – 6 м^2 ; склад пакувальних матеріалів – 4 м^2 .

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 45 |

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

На пекарні передбачається безтарний склад зберігання борошна в силосах марки ХЕ від KMZ Industries ємністю по 15 т.

Кількість силосів N_{σ} , шт. для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_{\sigma} = \frac{G_{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\sigma}} \quad (7.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добові витрати борошна, т;

V_{σ} – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного вищого сорту $N_{\sigma} = \frac{5,8 \cdot 7}{15} = 2,7$ приймаємо 3 шт

- для борошна пшеничного першого сорту $N_{\sigma} = \frac{1,85 \cdot 7}{15} = 0,86$ приймаємо 1 шт

Приймаємо разом 3 силоси.

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

Для підготовки борошна до виробництва приймаємо спіральні трубопроводи системи Spiromatic з просіювачем марки ПТ-1500 потужністю 500-1500 кг/год.

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л.}}$, шт. для підготовки борошна розраховується за формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{G_{\sigma}^{\text{доб}}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.2)$$

де $G_{\sigma}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{5,8}{23 \cdot 0,5} = 0,5 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{1,85}{23 \cdot 0,5} = 0,16 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 2 борошняні лінії з просіювачами марки ПТ-1500.

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємності бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\sigma}^{\text{доб}} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.3)$$

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 46 |

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об’ємна маса борошна, кг/м³.

Для булочки «Гірчичної» готується одна технологічна фаза – тісто з борошна пшеничного вищого сорту на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна $G_6^{\text{год}}$, кг при виробництві булочки «Гірчичної» розраховуються за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \quad (7.4)$$

де $P_n^{\text{год}}$ – годинна потужність печі, кг/год;

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід виробу, %.

$$G_6^{\text{год}} = \frac{192,0 \cdot 100}{136,5} = 140,65 \text{ кг} / \text{год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту $V_{\text{в.б.}} = \frac{140,65 \cdot 4}{650} = 0,86 \text{ м}^3$

Для булочки «Круглої» готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто з борошна пшеничного вищого сорту на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна $G_6^{\text{год}}$, кг при виробництві булочки «Круглої» розраховуються за формулою (7.4)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{144,0 \cdot 100}{128,5} = 112,06 \text{ кг} / \text{год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту $V_{\text{в.б.}} = \frac{112,06 \cdot 5}{650} = 0,86 \text{ м}^3$

Для булочки «До сніданку» готується одна технологічна фаза – тісто з борошна пшеничного першого сорту на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна при виробництві булочки «До сніданку» розраховуються за формулою (7.4)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{106,33 \cdot 100}{131,0} = 81,16 \text{ кг} / \text{год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{81,16 \cdot 8}{650} = 0,99 \text{ м}^3$$

Приймаємо:

3 виробничих бункера марки ХЄ-63В об’ємом 1,0м³

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \text{ хв} \quad (7.5)$$

$$t = \frac{1,0 \cdot 650 \cdot 60}{500} = 78 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини [5].

На пекарні готуються розчини солі і цукру. Розраховуємо об’єми ємностей V , м³ для добового запасу розчинів за формулою

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 47 |

$$V = \frac{G_c^{доб} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot A} \quad (7.6)$$

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$);

ρ – густина рідини, т/м³;

A – концентрація рідини, %.

- для розчину солі
$$V = \frac{0,09 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 0,34 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХС-47 – об'ємом 0,55 м³

- для розчину цукру
$$V = \frac{0,39 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,32 \cdot 50} = 0,7 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 ємності марки ХС-47 – об'ємом 0,55 м³

Перед виробництвом з дріжджів пресованих готується дріжджова суспензія, яка перекачується у витратну ємність, де приймаємо змінний запас сировини. Розраховуємо об'єм ємності за формулою (7.6)

$$V = \frac{0,19 \cdot 11,5 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,5} = 0,22 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХС-48 – об'ємом 0,3 м³

Разом приймаємо: 3 ємності марки ХС-47 – об'ємом 0,55 м³

1 ємність марки ХС-48 – об'ємом 0,3 м³

7.3. Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Тісто для булочки «Гірчична» замішується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³.

Завантаження діжі борошном $G_{д}^{\delta}$, кг розраховується за формулою [9]

$$G_{д}^{\delta} = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг} \quad (7.7)$$

де – V – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

$$G_{д}^{\delta} = \frac{140 \cdot 30}{100} = 42 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту $G^{\text{год}}$, кг розраховуються за формулою (7.4) і становлять – 140,65 кг/год

Кількість діж для годинної роботи печі D_m , шт розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G_{д}^{\delta}} \text{ шт} \quad (7.8)$$

$$D_m = \frac{140,65}{42} = 3,3 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста r , хв розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.9)$$

$$r = \frac{60}{3,3} = 18 \text{ хв}$$

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість зайнятості діжі T , хв розраховується за формулою:

$$T = t_3^m + t_{бр.}^m + t_{дод} \quad (7.10)$$

де t_3 – тривалість замісу напівфабрикатів і тіста, хв;

t_6 – тривалість бродіння напівфабрикатів і тіста, хв;

$t_{дод}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження діжі, вивантаження тощо), хв. ($t_{дод}=5-10$)

$$T = 8 + 90 + 5 = 103 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл $D_{ц}$, шт, розраховується за формулою:

$$D_{ц} = \frac{T}{r} \quad (7.11)$$

$$D_{ц} = \frac{103}{18} = 5,7 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Тривалість зайнятості машини (T , хв) розраховується за формулою

$$T = t_{зам} + t_{зач} \quad \text{хв} \quad (7.12)$$

$$T = 8 + 5 = 13 \quad \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{т.м.}$, шт.) розраховується за формулою

$$N_{т.м.} = \frac{T}{r} \quad (7.13)$$

$$N_{т.м.} = \frac{13}{18} = 0,72 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

На технологічну лінію по виробництву булочки «Гірчичної» приймаємо одну тістомісильну машину марки Л4-ХТ-2В і 6 діж об'ємом 140 дм³.

Густа опара і тісто для булочки «Круглої» замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Л4-ХТ-2В з підкатними діжами об'ємом 140 дм³.

Завантаження діжі борошном $G_{д}^6$, кг розраховується за формулою (7.7)

$$G_{д}^6 = \frac{140 \cdot 30}{100} = 42 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту $G^{год}$, кг розраховується за формулою (7.4) і становлять – 112,06 кг/год

Кількість діж для годинної роботи печі $D_{т}$, шт розраховується за формулою (7.8)

$$D_{т} = \frac{112,06}{42} = 2,6 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста r , хв розраховується за формулою (7.9)

$$r = \frac{60}{2,6} = 23 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість зайнятості діжі T , хв розраховується за формулою (7.10)

$$T = 7 + 180 + 8 + 75 + 5 = 275 \text{ хв}$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 49 |

Кількість діж на технологічний цикл $D_{ц}$, шт, розраховується за формулою (7.11)

$$D_{ц} = \frac{275}{23} = 11,9 \text{ приймаємо } 12 \text{ шт}$$

Тривалість зайнятості машини T , хв розраховується за формулою (7.12)

$$T = 7 + 8 + 5 = 20 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.}$, шт. розраховується за формулою (7.13)

$$N_{т.м.} = \frac{20}{23} = 0,86 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

На технологічну лінію по виробництву булочки «Круглої» приймаємо одну тістомісильну машину марки Л4-ХТ-2В і 12 діж об'ємом 140 дм^3 .

Тісто для булочки «До сніданку» замішується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Л4-ХТ-2В з діжами об'ємом 140 дм^3 .

Завантаження діжі борошном $G_{д}^{\delta}$, кг розраховується за формулою (7.7)

$$G_{д}^{\delta} = \frac{140 \cdot 35}{100} = 49 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту $G^{\text{год}}$, кг розраховується за формулою (7.4) і становлять – $81,16 \text{ кг/год}$

Кількість діж для годинної роботи печі ($D_{т}$, шт) розраховується за формулою (7.8)

$$D_{т} = \frac{81,16}{49} = 2 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста r , хв розраховується за формулою (7.9)

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв .

Тривалість зайнятості діжі T , хв розраховується за формулою (7.10)

$$T = 8 + 90 + 5 = 103 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл $D_{ц}$, шт, розраховується за формулою (7.11)

$$D_{ц} = \frac{103}{30} = 3,4 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Тривалість зайнятості машини T , хв розраховується за формулою (7.12)

$$T = 8 + 5 = 13 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.}$, шт. розраховується за формулою (7.13)

$$N_{т.м.} = \frac{13}{30} = 0,43 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

На технологічну лінію по виробництву булочки «До сніданку» приймаємо одну тістомісильну машину марки Л4-ХТ-2В і 4 діжі об'ємом 140 дм^3 .

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 50 |

7.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників $N_{\text{д}}$, шт розраховується за формулою [9, 12]

$$N_{\text{д}} = \frac{n_n \cdot x}{n_{\text{д}}} \text{шт} \quad (7.14)$$

де $n_{\text{п}}$ – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

x - коефіцієнт запасу на зупинку ($x=1,04-1,05$);

$n_{\text{д}}$ – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках $n_{\text{п}}$, шт/хв розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{\text{зод}}}{G \cdot 60} \text{шт/хв} \quad (7.15)$$

де $P_{\text{п}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

G - маса виробу, кг.

Для попереднього вистоювання розраховуємо необхідну кількість колик $N_{\text{кол}}$, шт. у шафі за формулою:

$$N_{\text{п.к.}} = \frac{N_{\text{м.з.}}}{n_{\text{кол}}} \text{шт} \quad (7.16)$$

де $N_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;

$n_{\text{кол}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт..

Кількість тістових заготовок $N_{\text{т.з.}}$, шт. у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{м.з.}} = \frac{P_n^{\text{зод}} \cdot t_{\text{п.в.}}}{G \cdot 60} \text{шт} \quad (7.17)$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах $N_{\text{ваг}}$ шт., розраховується за формулою:

$$N_{\text{ваг.}} = \frac{N_{\text{м.з.}}^{\text{о.б.}}}{n_{\text{ваг.}} \cdot n_n} \quad (7.18)$$

де $N_{\text{т.з.}}^{\text{о.б.}}$ – кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання, шт. розраховується за формулою (7.17)

$n_{\text{ваг.}}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.

$n_{\text{п}}$ - кількість полиць на вагонетці, шт.

- для булочки «Гірчичної»

потреба в тістових заготовках $n_n = \frac{192,0}{0,2 \cdot 60} = 16 \text{шт/хв}$

кількість тістоподільників $N_{\text{д}} = \frac{16 \cdot 1,05}{20} = 0,84$ приймаємо 1 шт

кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання

$$N_{\text{м.з.}} = \frac{192 \cdot 10}{0,2 \cdot 60} = 160 \text{шт}$$

кількість колик в шафі попереднього вистоювання $N_{\text{п.к.}} = \frac{160}{8} = 20 \text{шт}$

кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

$$N_{m.з.} = \frac{192,0 \cdot 30}{0,2 \cdot 60} = 480шт$$

кількість вагонеток для остаточного вистоювання $N_{ваз.} = \frac{480}{20 \cdot 16} = 1,5$ приймаємо 2шт

Приймаємо тістообробну лінію ТМ Fimак [16], до складу якої входить: тістоподільник марки КТМ-125, округлювач марки КСМ, шафа попереднього вистоювання марки LARGE8, формуюча машина марки НМ 500, шафа остаточного вистоювання марки MIWE GR на 2 вагонетки.

- для булочки «Круглої»

потреба в тістових заготовках $n_n = \frac{144,0}{0,2 \cdot 60} = 12шт / хв$

кількість тістоподільників $N_{\partial} = \frac{12 \cdot 1,05}{20} = 0,63$ приймаємо 1 шт

кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання

$$N_{m.з.} = \frac{144,0 \cdot 30}{0,2 \cdot 60} = 360шт$$

кількість вагонеток для остаточного вистоювання $N_{ваз.} = \frac{360}{15 \cdot 16} = 1,5$ приймаємо 2шт

Приймаємо тістообробну лінію ТМ Fimак [16], до складу якої входить: тістоподільник марки КТМ-125, тістоокруглювач марки КСМ, шафа остаточного вистоювання марки MIWE GR на 2 вагонетки.

- для булочки «До сніданку»

потреба в тістових заготовках $n_n = \frac{106,33}{0,06 \cdot 60} = 30шт / хв$

кількість тістоподільників $N_{\partial} = \frac{30 \cdot 1,05}{35} = 0,9$ приймаємо 1 шт

кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання

$$N_{m.з.} = \frac{106,33 \cdot 8}{0,06 \cdot 60} = 237шт$$

кількість колик в шафі попереднього вистоювання $N_{р.к.} = \frac{237}{8} = 30шт$

кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання

$$N_{m.з.} = \frac{103,33 \cdot 20}{0,06 \cdot 60} = 574шт$$

кількість вагонеток для остаточного вистоювання $N_{ваз.} = \frac{574}{24 \cdot 16} = 1,49$ шт. приймаємо 2шт

Приймаємо тістообробну лінію ТМ Fimак [16] для дрібноштучних булочних виробів з діапазоном маси тістової заготовки 0,05-0,150 кг, до складу якої входить: тістоподільник марки КТМ-60, тістоокруглювач марки КСМ-1000S, шафа попереднього вистоювання марки SMALL 10, формуюча машина марки USV 3000 МТС, шафа остаточного вистоювання марки MIWE GR на 2 вагонетки.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 2246 упаковок/год в поліпропіленові пакети.

Кількість пакувальних машин N , шт. розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.19)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

Приймаємо пакувальний автомат марки «БЕТА-УНІВЕРСАЛ» продуктивністю до 160 пакетів / хв. або до 9600 пакетів / год.

$$N = \frac{2246}{9600} = 0,23 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

7.6. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину L , шт для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{\text{год}}}{nq} \quad (7.20)$$

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

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) $N_{\text{год}}$, шт за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{\text{год}} = \frac{L}{k} \quad (7.21)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнеру $ч$, хв розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.22)$$

Потрібна кількість контейнерів N_k , шт на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_k = \frac{P_{\text{год}} T}{nqk} \quad (7.23)$$

Розрахунки тари-обладнання за даними формулами проводимо в таблиці 7.1

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

Таблиця 7.1. - Розрахунок потрібної кількості контейнерів для зберігання готових виробів

| Марка печі | Асортимент | Годинна продуктивність, кг/год | Місткість лотків, шт/кг | Годинна кількість | | Ритм заповнення вагонеток, хв | Тривалість зберігання, год | Потрібна кількість контейнерів |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| | | | | лотків | контейнерів | | | |
| №1 Мусон-ротор | Булочка «Гірчична» | 192,0 | 3,2 | 60 | 8 | 7,5 | 8 | 60 |
| №2 Мусон-ротор | Булочка «Кругла | 144,0 | 3,2 | 45 | 6 | 10 | 8 | 45 |
| №3 Мусон-ротор | Булочка «До сніданку» | 106,33 | 3,0 | 36 | 5 | 12 | 8 | 36 |
| Разом | | | | | | | | 141 |

Приймаємо 141 шт контейнерів для зберігання виробів в хлібосховищі. Розраховуємо 30% запасних контейнерів, які знаходяться на санітарній обробці. Разом потрібно 183 шт.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 54 |

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

| № п/п | № поз | Назва обладнання | К-сть | Марка | Технічна характеристика | | Примітка |
|-------|-------|----------------------------|-------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| | | | | | продуктивність | габаритні розміри, мм | |
| 1. | | Силос для борошна | 3 | ХЕ від KMZ Industries | V=15 т | H=5550 d=2700 | |
| 2. | | Просіювач | 2 | ПТ-1500 Spiromatic | 0,5-1,5 т/год | 1680x1400x800 | |
| 3. | | Бункер виробничий | 3 | ХЕ-63В | V=1,0 м ³ | L=2830 d=1500 | |
| 4. | | Просіювач для цукру білого | 1 | Л4-ХПМ/1 | 500 кг/Год | 1000x500x1650 | |
| 5. | | Солерозчинник | 1 | ХСР | 10 кг/хв | 1220x720x1050 | |
| 6. | | Мішалка для розчинів | 2 | Х-14 | 0,2 м ² | 1286x885 | |
| 7. | | Дозатор води | 2 | АВБ-100 | 0-100 л | 900x700x2000 | |
| 8. | | Дозатор борошна | 3 | Ш2-ХДА | 20-100 кг | 1540x870x1930 | |
| 9. | | Дозатор рідких компонентів | 3 | Ш2-ХДБ | 3-100 кг | 1540x870x1910 | |
| 10. | | Ємність витратна | 3 | ХЄ-47 | V=550 дм ³ | H=1725 d=1460 | |
| 11. | | Ємність витратна | 1 | ХЄ-48 | V=300 дм ³ | H=980 d=750 | |
| 12. | | Машина тістомісильна | 3 | Л4-ХТ-2В | 500-600 кг/год | 1245x850x1100 | |
| 13. | | Діжа | 22 | Л4-ХТ-2В | V=140 дм ³ | d=850 | |
| 14. | | Діжоперекидач | 3 | А2-ХПД | - | 1700x1500x1380 | |
| 15. | | Тістоподільник | 2 | КТМ-125 ТМ Fimak | 150-700 шт/год | 1630x650x1440 | |
| 16. | | Тістоподільник | 1 | КТМ-60 ТМ Fimak | 150-700 шт/год | 650x1370x1600 | |
| 17. | | Округлювач | 2 | КСМ ТМ Fimak | 2500 шт/год | 1080x1080x1604 | |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

Продовження таблиці 8.1

| № п/п | № поз | Назва обладнання | К-сть | Марка | Технічна характеристика | | Примітка |
|-------|-------|-------------------------------|-------|-----------------------|-------------------------|--------------------|----------|
| | | | | | продуктивність | габаритні розміри | |
| 18, | | Округлювач | 1 | KCM-1000S TM Fimak | 1000-2000 шт/год | 1010x1010 x1580 | |
| 19. | | Шафа попереднього вистоювання | 2 | LARGE8 TM Fimak | n=8шт на колісці | 2050x2300 x2300 | |
| 20. | | Шафа попереднього вистоювання | 1 | SMALL 10 Fimak | n=8шт на колісці | 2450x1650 x2300 | |
| 21. | | Формуюча машина | 1 | HM 500 | 2500 шт/год | 2320x880 x1100 | |
| 22. | | Формуюча машина | 1 | USV 3000 MTC | 2500 шт/год | 670x2150 x1230 | |
| 23. | | Шафа остаточного вистоювання | 3 | MIWE GR | 2400 шт/год | 1800x2000 x2650 | |
| 24. | | Піч ротаційна | 3 | Мусон-ротоп | 70-240 кг/год | 1600x1350 x2300 | |
| 25. | | Контейнер | 141 | | V=0,87м ³ | 740x620 | |
| 26. | | Пакувальний автомат | 1 | «БЕТА - УНІВЕРСАЛ» | До 160 шт/хв | 1100x680x 738 | |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 56 |

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технологічний контроль виробництва на пекарні здійснює виробнича лабораторія, основна задача якої раціональна організація технологічного процесу, яка забезпечує випуск якісних виробів при мінімальних технологічних затратах та втратах, та високої організації праці [13].

Лабораторія виконує наступні функції:

- на основі плану виробництва та діючої нормативно-технічної документації, щорічно під керівництвом головного технолога і головного інженера та за участю завідуючого виробництвом, начальника планового відділу, головного механіка, виробнича лабораторія розробляє план та режим технологічного процесу для кожного сорту виробів і представляє його на розгляд та затвердження директору підприємства;
- лабораторія здійснює технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також контроль дотриманих встановлених параметрів технологічного процесу у відповідності з об'ємом робіт лабораторії;
- лабораторія щорічно готує проект наказу по пекарні в якому встановлюються основні параметри технологічного процесу по видам виробів та агрегатів; вологість тіста та його кінцева кислотність; вага тістової заготовки; тривалість вистоювання та випікання;
- веде контроль величини технологічних втрат та витрат; виходу готових виробів розрахунковим методом і при необхідності шляхом проведення пробних лабораторних випічок спільно з завідуючим виробництва та плановим відділом;
- веде вивчення та подальше удосконалення технологічного процесу;
- щомісячно узагальнює дані про якість борошна, та щоквартально подає їх в вище стоячі органи;
- складає звіт про якість готової продукції.

Згідно штатного розкладу пекарні до складу робітників виробничої лабораторії входить: начальник виробничої лабораторії, інженер-технолог, лаборант, змінний інженер-технолог.

Функції інженера-технолога

Інженер-технолог зобов'язаний:

- ✓ розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- ✓ встановлювати порядок витрат борошна;
- ✓ складати інструкції для робочих місць;
- ✓ проводити визначення величини технологічних втрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- ✓ провести роботу по покращенню якості виробів;

| | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | 57 |

- ✓ проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки змінному інженеру-технологу.

Функції змінного інженера-технолога

- ✓ Змінний інженер-технолог зобов'язаний:
- ✓ щозмінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, а також вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрового розчину;
- ✓ знімати металодомішки з магнітів просіювача, перевіряти цілісність сит;
- ✓ контролювати і направляти роботу: тістомісів, дріжджоводів, пекарів, машиністів тісторозробних машин;
- ✓ по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;
- ✓ контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;
- ✓ вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- ✓ складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- ✓ виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- ✓ своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- ✓ проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- ✓ виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний інженер-технолог має право притягати до відповідальності осіб, що припустили порушення технологічного процесу.

Функції лаборанта. Лаборант зобов'язаний:

- ✓ відбирати проби основної та додаткової сировини, готової продукції;
- ✓ вести записи в журналі результатів аналізу;
- ✓ вести облік кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналіз та зданих у вигляді залишку;
- ✓ вести облік використаних хімічних реактивів, записуючи у спеціальному журналі їх розхід та залишок;
- ✓ проводити інвентаризацію наявного в лабораторії посуду та приладдя.

Хіміко-технологічний контроль.

Хіміко-технологічний контроль на пекарні складається з вхідного контролю якості основної та допоміжної сировини, яка надходить на виробництво та контролю технологічного процесу, зокрема якості готової продукції.

Уся основна та додаткова сировина повинна поступати на підприємство з супроводжувальними документами у відповідності з чинним законодавством. Лабораторія проводить перевірки відповідності якості сировини даним супроводжувальних документів (сертифікат якості, якісне посвідчення), встановленим діючим нормативним документам.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 58 |

Аналіз основної і додаткової сировини проводиться по методикам, передбаченим діючим стандартом, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

Органолептичні показники оцінки якості сировини проводять по всім показникам передбаченим нормативною документацією на даний вид сировини.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка поступає на підприємство. Визначаються передбачені документацією показники та співставляються із даними якісного посвідчення. У випадку розходження даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини, та представника контролюючої організації. Кінцеве заключення про якість сировини та її використання дає представник контролюючої організації [4].

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1. Контроль технологічного процесу

| Об'єкт контролю | Показник якості, що контролюється | Метод контролю | Періодичн. контролю | Хто контролює |
|-----------------|--|---|---------------------|-------------------------------|
| Склад борошна | температура і відносна вологість повітря в прим. | за допомогою психрометра | один раз в зміну | технолог, оператор складу БЗБ |
| Борошно | порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна | по партійних ярликах | один раз в зміну | технолог |
| | колір | порівняння з еталоном «Білизномір» | кожна партія | технолог |
| | смак | розжовуванням | кожна партія | технолог |
| | запах | органолептично | кожна партія | технолог |
| | вміст металодомішок | підковоподібним магнітом | кожна партія | технолог |
| | кількість клейковини | відмиванням клейковини | кожна партія | технолог |
| | якість клейковини | на приладі ІДК | кожна партія | технолог |
| | масова частка вологи | висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40 хв | кожна партія | технолог |
| | білість | приладом РПЛ-3 | вибірково | технолог |
| | кислотність | титруванням | вибірково | технолог |

Продовження таблиці 9.1

| Об'єкт контролю | Показник якості, що контролюється | Метод контролю | Періодичн. контролю | Хто контролює |
|--|---|------------------------------|---------------------|------------------------|
| Дріжджі пресовані, дріжджова суспензія | колір, смак, запах | органолептично | кожна партія | технолог |
| | густина | ареометром | кожна партія | технолог |
| Сіль, розчин солі; | колір, смак, запах | органолептично | кожна партія | технолог |
| | концентрація розчину | ареометром | вибірково | технолог |
| Цукор білий | колір, смак, запах | органолептично | кожна партія | технолог |
| | концентрація розчину | цукрометром | вибірково | технолог |
| Маргарин столовий | смак, запах, колір, консистенція | органолептично | кожна партія | технолог |
| Олія гірчична | смак, запах, колір, консистенція | органолептично | кожна партія | технолог |
| Опара, тісто | смак, запах, колір, консистенція | органолептично | постійно | тістоміс, технолог |
| | кислотність | титруванням | вибірково | технолог |
| | масова частка вологи | висушуванням | вибірково | технолог |
| | підймальна сила | спливанням кульки | вибірково | технолог |
| | тривалість бродіння | по часу | вибірково | технолог |
| | температура | термометром | вибірково | технолог |
| | готовність вібродження | візуально | постійно | тістоміс, технолог |
| Оброблення тіста | правильність роботи тістодільника | зважуванням 10 шт. заготовок | вибірково | машиніст трм, технолог |
| | тривалість вистійки | за допомогою годинника | 1 раз в зміну | технолог |
| | температура і відносна вологість у вистійній шафі | психрометром «Мікро прилад» | 1 раз в зміну | технолог |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | | 60 |

Продовження таблиці 9.1

| Об'єкт контролю | Показник якості, що контролюється | Метод контролю | Періодичн. контролю | Хто контролює |
|-----------------|---|--|---------------------|--------------------|
| Випікання | температура по зонам печі | термометром | при випіканні | технолог, оператор |
| | тривалість випікання | реле часу | при випіканні | технолог, пекар |
| | упікання виробів | за різницею маси тістової заготовки і гарячого хліба | 1 раз в квартал | технолог |
| | готовність виробів | візуально | 2-3 рази в зміну | технолог |
| Хлібосховище | температура і відносна вологість повітря в приміщенні | психрометром «Мікро прилад» | 1 раз в зміну | технолог |
| | усихання виробів | за різницею маси гарячого і холодного хліба | 1 раз в зміну | технолог |
| | санітарний стан лотків | візуально | 1 раз в зміну | технолог |
| Готові вироби | зовнішній вигляд | органолептично | кожну партію | технолог |
| | маса виробу | зважуванням | 2-3 раз в зміну | технолог |
| | масова частка води виробу | висушуванням | 2-3 раз в зміну | технолог |
| | кислотність | титруванням | 2-3 раз в зміну | технолог |
| | пористість | пробником Журавльова | 2-3 раз в зміну | технолог |
| | масова частка цукру | методом гарячого титрування | 1 раз в добу | технолог |
| | масова частка жиру | бутирометричним або рефрактометричним методом | 1 раз в добу | технолог |

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Результати контролю основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах.

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.

Фіксуються загальні відомості про якість борошна, яке поступило на склад підприємства; дані документів про якість борошна, результати аналізів, проведених лабораторією; заключення про якість борошна, порядок його використання.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.

Заносяться дані про якість усієї сировини, що поступила на склад, крім борошна; дані якісних посвідчень; результати аналізу, проведеного лабораторією; заключення про якість партій сировини.

Форма №3. Журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

Заносяться результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на хлібозаводі.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів.

Записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються хлібозаводом.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.

Записуються дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку металодомішок у сировині.

Записуються дані обліку добової кількості та характеристики металодомішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоувловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва.

Позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства.

Форма №8. Плани по якості готової продукції.

Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні, в одному екземплярі на основі записів в журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів (Форма №3).

Форма №9 №10. Плани по якості борошна. Плани по якості сировини.

Плани виписуються лабораторією в одному екземплярі і подаються на підпис керівнику на наступний день після проведення дослідів

Форма № 11. Вказівки про порядок видачі борошна зі складу на виробництво.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації [9].

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 62 |

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогодні світовою тенденцією є «озеленення» економіки, тобто перехід від розвитку завдяки споживанню природних ресурсів та пов'язаній з цим шкоді довкіллю в напрямку підвищення ресурсоефективності, дематеріалізації виробництва та споживання, розробки додаткових джерел створення вартості.

Однією з основ зеленої економіки є ресурсоефективність, яка входить у коло пріоритетів більшості країн світу незалежно від обсягів доступних їм природних ресурсів. Трансформація економіки у напрямі ресурсоефективності сприяє підвищенню конкурентоспроможності бізнесу, задіянню нових джерел зростання та створенню робочих місць [14].

Українські підприємства повинні модернізувати свої виробничі процеси, покращити якість продукції та зменшити витрати шляхом підвищення ресурсоефективності, що є особливо актуальним у контексті Угоди про вільну торгівлю між Україною та Європейським Союзом.

У той же час, для більшості українських підприємств актуальна проблема обмеженого доступу до нових технологій і сучасних методик удосконалення виробництва. Такі методики та інструменти дозволили б знижувати ресурсоемність виробничих процесів, застосовуючи навіть маловитратні заходи, але для розробки і впровадження цих заходів необхідні певні специфічні знання і навички працівників підприємства. Відтак, досвід впровадження концепції ресурсоефективного виробництва потребує поширення серед українських підприємств для підвищення обізнаності їх персоналу із сучасними практиками підвищення ресурсоефективності в Україні та світі.

Ресурсоефективні рішення спрямовані на зменшення питомого споживання ресурсів (енергії, матеріалів, води) та утворення відходів, стоків і викидів, а також покращення умов праці. До заходів з підвищення ресурсоефективності відносяться не тільки технічні, як от модернізація обладнання чи його заміна, але й організаційні, наприклад, зміна графіку роботи з обладнанням, призначення відповідальних за певні процеси тощо.

Процес розробки ресурсоефективних заходів включає встановлення проблемних ділянок/процесів виробництва, їх детальний аналіз, генерацію ідей щодо удосконалення ділянки, відбір кращих ідей і їх техніко-економічне та соціально-екологічне обґрунтування.

Розробка заходів щодо удосконалення ресурсоефективності підприємства базується на детальному аналізі виробничих процесів, який включає технічні вимірювання і розрахунки їх параметрів. Надто складно і не раціонально виконувати такий аналіз для кожного процесу/ділянки. Перш за все, треба виділити ділянки/процеси, які чинять найбільший вплив на загальну ресурсоефективність підприємства чи мають найгірші показники ефективності. В подальшому саме ці ділянки/процеси підлягають детальному аналізу, та саме для їх удосконалення розробляються ресурсоефективні заходи.

Тому, на даній проектній пекарні буде запроваджено безтарне зберігання борошна в силосах марки ХЕ від KMZ Industries та транспортування його

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 63 |

спіральними транспортерами системи Spiromatic, що дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Використання традиційних і прискорених способів тістоприготування дозволяє зменшити втрати енергоносіїв, та затрати сухих речовин на бродіння.

Для булочних виробів застосовуємо безопарний і традиційний опарний способи приготування тіста з інтенсивним замісом в двошвидкісній тістомісильній машині марки Л4-ХТ-2В. Інтенсивна механічна обробка тіста прискорює бродіння, а отже затрати сухих речовин знижуються, тобто підвищується вихід.

Встановлюємо нове модернізоване тістообробне обладнання ТМ Fimак, що дозволить зменшити втрати тіста при його поділі і формуванні.

Для випікання виробів застосовуємо ротаційні печі марки Мусон-ротор [15].

Використання опції перед розігрів в печі дозволяє мінімізувати теплові втрати при заочуванні візка з заготовками в пекарню камеру і, відповідно, скорочує час випічки. Дозоване насичення пекарної камери необхідною кількістю пари забезпечує потужна система парозволоження лоткового типу, розміщена безпосередньо в потоці гарячого повітря.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 64 |

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Підприємства хлібопекарської галузі в процесі виробництва здійснюють викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря, скиди стічних забруднених вод у поверхневі водойми та залишають тверді промислові та побутові відходи. Склад, динаміка та обсяги забруднювальних речовин, що продукують підприємства хлібопекарської галузі, залежить від багатьох чинників: устаткування, що експлуатується; технологій виробництва; якості сировини; організації виробничого процесу та процесів зберігання і реалізації готової продукції; масштабів споживання сировини та енергії, виробництва та реалізації готової продукції тощо [3].

У наслідок функціонування хлібопекарських підприємств у атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини:

- 1) різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання і підготовки сировини;
- 2) пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
- 3) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;
- 4) акролеїн унаслідок випікання формового і подового хліба;
- 5) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;
- 6) окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу;
- 7) пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луку — від допоміжного виробництва.

У хлібопекарському і макаронному виробництві крихти та пил становлять 0,15% від обсягу переробленої сировини. Потенційно небезпечним обладнанням за надзвичайних ситуацій на підприємстві є котельня. Аварійною ситуацією в котельній вважається ймовірність вибуху. Основними шкідливими речовинами, які потрапляють у повітря під час аварії, є сажа, NO₂, CO₂. Частка викидів забруднювальних речовин котельної порівняно з іншими джерелами емісії хоча і не домінуюча, проте значна — майже 8% від загальних обсягів.

І ще одним істотним джерелом забруднення атмосфери є використання різних видів палива, від особливостей горіння якого залежить характер забруднення та методи очищення доквілля від продуктів згорання.

У виробництві хлібопродуктів воду застосовують у технологічних цілях, оскільки вона входить до рецептури продукції: для виготовлення тіста, сиропів та інших компонентів (має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014; у господарських та санітарно-гігієнічних цілях: для водного очищення та промивання сировини, миття обладнання та виробничих приміщень, території підприємств; для теплотехнічних цілей: охолодження, одержання пари, необхідної для зволоження повітря в шафах, де розстоюється хліб, та пекарних камерах, стерилізування устаткування й приготування поживних середовищ.

| | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | 65 |

Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від виду виробленої продукції, використаної сировини та особливостей технологічного виробництва. Стічні води поділяються на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення; а також забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму, і вони потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах.

До стічних вод хлібопекарських підприємств відносять води, забруднені органічними рештками. Для мікроорганізмів водне середовище є придатною та комфортною умовою життєдіяльності. Тому стічні води знезаражують хлоруванням газоподібним хлором, хлорним вапном та іншими хлорутримувальними засобами, озонуванням, а також опроміненням ультрафіолетовими променями.

Зони ґрунтів поблизу території розташування хлібопекарських та кондитерських заводів доволі часто забруднюються виробничими відходами: паперовими та картонними коробками, металевими та скляними бляшанками, дерев'яними ящиками, пластмасовими діжками та іншою тарою з-під сировини, що спричиняє порушення санітарного режиму на підприємстві. До складу твердих побутових відходів відносяться:

1) вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, шкіра тощо), їх частка становить приблизно 25% від маси відходів;

2) органічна частина, яку можна знешкодити — близько 60—70% від маси відходів. Частка легко загниваючих, особливо в теплу пору року, органічних речовин, сягає 20—30%;

3) баласт (скло, камінь тощо) — 6—8%;

4) горючі матеріали, які не вдається утилізувати (вугілля, деревина, гума тощо) — 8—10%.

Тому надзвичайно важливим є вжиття заходів, націлених на зменшення обсягів скупчення виробничих відходів, що забруднюють ґрунти.

Для визначення рівня впливу шкідливих речовин хлібопекарських підприємств на компоненти навколишнього природного середовища використовують низку показників та різних методів, проте наразі не розроблено єдиного універсального методу, для оцінювання загального впливу виробництва на всі компоненти довкілля.

Тому завданням хлібопекарських підприємств має стати запровадження системи методів очищення ґрунтів, атмосфери, водойм від викидів та забруднень.

Наразі обов'язковою умовою господарювання хлібопекарських підприємств має стати зміна структури капіталовкладень на заходи з охорони довкілля від забруднень.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 66 |

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (охорона праці)

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

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

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

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки у відповідності з розробленими і затвердженими керівником підприємства нормативними актами згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України [11].

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

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

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

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

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

Основними несприятливими речовинами і виділеннями при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, диоксид вуглецю, тепло- і вологовиділення.

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

У тарних і безтарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання повинне бути заземлене. Нижня межа

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 67 |

вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

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

Техніка безпеки при експлуатації обладнання

Всі обладнання, що працює на електричному струмі, заземлюють, то є металеві частини обладнання з'єднують з заземлювачами, прокладеними в землі. Перед рубильниками і машинами повинні бути гумові килимки й таблички: «Висока напруга - небезпечно для життя». Небезпека ураження струмом збільшується при підвищенні температури в приміщенні, у вологому і сиром повітрі.

Безпека роботи на механічному обладнанні залежить від конструкції машин, наявності огорожень, сигналізації та блокуючих пристроїв. Перед пуском машини необхідно переконатися, що в робочій камері і близько рухомих частин машини немає сторонніх предметів, привести в порядок робоче місце і спецодяг, необхідно перевірити наявність огорожень рухомих частин машини, перевірити справність пускової апаратури і правильність складання іменних частин машини, ввімкнути машину на холостому ході і переконатися, що приводний вал обертається в напрямку зазначеної стрілкою.

Під час роботи машини не дозволяється відходити від неї на тривалий час. Для попередження травм рук при роботі на тестомесильній машині огорожувальної щиток повинен бути закритий. Після закінчення роботи потрібно зупинити машину, вимкнути рубильник і тільки після цього розбирати для очищення і промивання робочі частини.

Експлуатацію хлібобулочних печей слід здійснювати відповідно до вимог, викладених у документації з експлуатації. Для забезпечення безпеки процесу випічки піч повинна бути оснащена справними контрольно-вимірними приладами виміру параметрів технологічного режиму і параметрів процесу горіння палива. Печі повинні бути також обладнані засобами автоматичної світлової та звукової сигналізації при виникненні аварійної ситуації. Хлібопекарські форми і листи не повинні бути деформовані, використання деформованих форм і листів забороняється. Роботи по посадці тістових заготовок у піч повинні проводитися при включеній витяжної, а при необхідності і припливної вентиляції.

При завантаженні вагонетки в ротаційну піч необхідно перевірити правильність її установки. Слід постійно стежити за справністю роботи блокувальних пристроїв, що забезпечують вимикання механізму обертання вагонеток, електронагрівача і вентилятора при відкритті дверей печі. Необхідно стежити за справністю контрольно-вимірних і регулюючих приладів, забезпечують необхідний режим випічки. Всі шкали приладів повинні бути добре освітлені і чітко видно з робочого місця оператора, який через встановлені проміжки часу повинен записувати в змінний журнал показання приладів: тиск газу перед піччю, тиск пари, температуру в пекарній камері та інші відомості і величини, запис яких передбачена для даної печі. Забороняється відкривати

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 68 |

дверцята печі до закінчення випічки.

Протипожежна техніка

Протипожежна техніка являє собою ряд заходів, що попереджають виникнення пожеж та організацію їх гасіння.

Відповідальність за пожежну безпеку підрозділів несуть їхні керівники, призначені наказом по підприємству. Усі працівники під час вступу на роботу повинні пройти вступний інструктаж з пожежної безпеки. Повторні інструктажі проводяться не рідше одного разу на три місяці керівником підрозділу, відповідальним за пожежну безпеку. Кожен працівник повинен знати місце розташування первинних засобів пожежогасіння, найближчих телефонів або пожежних сповіщувачів і вміти приводити їх у дію при пожежі.

Територія підприємства повинна систематично очищатися від відходів виробництва, сміття і повинна бути забезпечена справними дорогами, проїздами. До всіх будівель і споруд повинен бути забезпечений вільний доступ. Всякі роботи, пов'язані з порушенням покриття дороги, під'їздів можна робити тільки за погодженням з відповідальним за пожежну безпеку підприємства (технічним директором). Цехи, відділи, лабораторії, майстерні, склади і інші приміщення, робочі місця повинні постійно утримуватися в чистоті, а по закінченню робіт ретельно прибиратися.

Виробничі відходи повинні щодня віддалятися з робочих місць і з цехів у спеціально відведені для цих цілей місця. Проходи, виходи, проїзди забороняється захащувати готовою продукцією, устаткуванням, сировиною тощо; вони завжди повинні бути вільними. Сировина, комплектуючі, готова продукція повинні розміщуватися в спеціально відведених місцях і зберігатися з дотриманням встановлених правил. Кількість збережених матеріалів регламентується адміністрацією підприємства (підрозділу) відповідно до виробничого плану.

Забороняється зберігання різних матеріалів, готової продукції біля стін будівель і споруд, а також у протипожежних розривах між будівлями та устаткуванням. Використаний обтиральний матеріал (промаслені ганчірки, паперу і т.п.) повинен збиратися в спеціальні металеві ящики з кришками і в міру накопичення виноситися в безпечне в пожежному відношенні місце. Зберігання легкозаймистих і горючих рідин і інших горючих матеріалів у цехах, лабораторіях, майстернях, у гаражах забороняється. Не допускати, щоб ЛЗР проливалися на підлогу.

Допоміжні матеріали в цехах повинні зберігатися в коморах у кількостях, обумовлених цеховими виробничими інструкціями. Пожежні крани у всіх приміщеннях повинні бути обладнані рукавами і стовбурами, укладені в дерев'яні, зашклені і пофарбовані в червоний колір шафки. Шафки повинні бути закриті. Рукава зі стволами повинні бути підключені до пожежних кранів. Кожні півроку рукави повинні перекочуватися на іншу складку. Пожежні гідранти біля головних виробничих будинків повинні перебувати в справному стані, в зимовий час очищатися від снігу та льоду.

Стоянка автотранспорту, складування сторонніх матеріалів, обладнання близько гідрантколодців і на їх кришках забороняється. На гідрантколодець

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 69 |

повинен бути встановлений покажчик-пірамідка його місцезнаходження або наноситися покажчик на найближчу від колодязя стіну будівлі.

Усі цехи, майстерні, адміністративні та побутові приміщення повинні мати первинні засоби пожежогасіння згідно норм. Весь пожежний інвентар, вогнегасники повинні міститися в справному стані, знаходитись на видних місцях. Забороняється використовувати не за призначенням та захаращувати проходи до засобів пожежогасіння. На кожний вид вогнегасника повинна бути розроблена інструкція про порядок його застосування та технічного обслуговування. У кожному цеху, складі і т.п. повинен вестися облік пожежного інвентарю та засобів пожежогасіння. Відповідальні за пожежну безпеку особи повинні своєчасно відправляти на перезарядку вогнегасники (у міру використання, періодично через 5 років, при відсутності пломб і табличок і т.п.).

В кожному цеху, поверсі побутових та адміністративних будинків повинні бути вивішені на видних місцях схеми евакуації людей у разі пожежі, таблички із зазначенням прізвищ відповідальних за пожежну безпеку осіб. Користування саморобними та несправними електроприладами категорично забороняється. Всі електричні шафи мають бути закриті на замки, ключі повинні зберігатися у спеціалізованого персоналу. Забороняється складування сторонніх предметів, металу тощо на електричних щитах, обладнанні, у вентиляційних камерах. Всякі роботи, пов'язані із застосуванням відкритого вогню (електро-і газозварювальні) у підрозділах і на території можуть проводитися тільки за наявності спеціального наряду-допуску (дозволу) на виробництво вогневих робіт.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 70 |

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч.посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. —К.: Логос, 2002. - 365 с.
3. Екологічні аспекти функціонування хлібопекарських підприємств України / О. В. Васільцова, Інвестиції: практика та досвід № 17/2018 с.61-66
4. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсенєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. —К. : Центр навч. літ-ри, 2006. —341 с.
5. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв.- К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
6. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
7. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
8. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
9. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн.наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
10. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.
11. Скобло Ю.С., Соколовська Т.Б., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М., Троянов М.М. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. – Київ: Кондор, 2013. – 424с.
12. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 71 |

13. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
14. Посібник з впровадження методики ресурсоефективного та більш чистого виробництва
http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2018/02/Posibnik_CentrREChV_14-05-17_Prew.pdf
15. <https://impexmash.com/product/rotary-oven-musson-rotor-99mr-02-electro/>
16. <https://prom.ua/ua/Fimak.html>

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
| | | | | | | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 72 |