

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олеся Прісс

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
СВО «Бакалавр»
за освітньо-професійною програмою «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему :« **Технологія виробництва хлібобулочних виробів у цеху**
потужністю 1 тонна готової продукції на зміну»
24 ХТД.9323749.02.24

Виконала: студентка 5 курсу 51 ХТЗ групи

| | | |
|-------------------|---|--|
| | _____ | <u>Ольга ЗЮМКІНА</u> (прізвище та ініціали) |
| | (підпис) | |
| Керівник | <u>к.с.н., доцент</u> (посада, науковий ступінь) | <u>Людмила КЮРЧЕВА</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | _____ |
| | (підпис) | |
| Консультант з ОП: | <u>к.т.н., доцент</u> (посада, науковий ступінь) | <u>Михайло ЗОРЯ</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | _____ |
| | (підпис) | |
| Нормоконтроль: | <u>д.т.н., професор</u> (посада, науковий ступінь) | <u>Марина СЕРДЮК</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | _____ |
| | (підпис) | |

Запоріжжя-2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Бакалавр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Оляся ПРИСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 4 » листопада 2023р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Зюмкіна Ольга Олегівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія виробництва хлібобулочних виробів у цеху потужністю 1 тонна готової продукції на зміну керівник роботи к.с.н., доцент ХТГРС Людмила Кюрчева
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджено наказом Ректора університету « 03 » листопада 2024 р. № **454-3**

2. Строк подання студентом проекту « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Цех розташований у м. Запоріжжя, потужністю 1 тона готової продукції за добу, кількість робочих змін – 2, тривалість зміни – 8 годин

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Вступ; характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції; характеристика сировини та допоміжних матеріалів, хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини, вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів, транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів; технологічні схеми виробництва та обґрунтування її вибору, опис технологічного процесу виготовлення; утилізація відходів; вимоги стандартів до якості готової продукції; безпека харчових продуктів; розробити схему хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва обраного асортименту, санітарна обробка технологічних ліній, аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР; продуктові розрахунки; розрахунок і вибір технологічного обладнання; розрахунок кількості обладнання періодичної дії; розрахунок технологічних площ цеху виробництва; економічні розрахунки; охорона праці;

5. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|
| | | завдання видав (дата) | завдання прийняв (підпис) |
| <i>Розділ 8. Охорона праці</i> | Зоря М.В. | | |

6. Дата видачі завдання

04.11.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Назва етапів кваліфікованої роботи | Термін виконання етапів роботи (місяць) | Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом) |
|--|--|--|
| <i>Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції</i> | листопад | |
| <i>Розділ 2. Характеристика сировини</i> | листопад | |
| <i>Розділ 3. Технологічна частина</i> | листопад | |
| <i>Розділ 4. Безпека харчових продуктів</i> | листопад | |
| <i>Розділ 5. Продуктові розрахунки</i> | листопад | |
| <i>Розділ 6. Проектна частина</i> | грудень | |
| <i>Розділ 7. Економічна частина</i> | грудень | |
| <i>Розділ 8. Охорона праці</i> | січень | |
| <i>Висновки</i> | січень | |
| | | |

Студент

_____ (підпис)

Керівник проекту

_____ (підпис)

О.О.Зюмкіна
(ініціали та прізвище)

Л.М. Кюрчева
(ініціали та прізвище)

Анотація

Зюмкіна О.О. Технологія виробництва хлібобулочних виробів у цеху потужністю 1 тонна готової продукції на зміну – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 85 сторінках, містить 8 розділів, 38 таблиць, 2 рисунки, 53 літературних джерела.

Метою роботи була розробка технології виробництва хліба "Висівковий" та "Бородинський" на поточкових механізованих лініях продуктивністю 1 тонна за зміну для створення рентабельної лінії, здатної виробляти продукцію високої якості.

У першому розділі вказано обґрунтування та актуальність теми роботи, проведено огляд асортименту хлібних виробів.

Другий розділ складається з детальних описів та характеристик виробничої сировини на підприємстві. Встановлено вимоги чинних нормативних документів як до сировини, так і до готової продукції.

Третій розділ присвячено розробленню та описі технологічної схеми виробництва хліб «Висівковий» та хліб «Бородинський».

У розділі чотири розроблено схему хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва продукції, план санітарної обробки технологічних ліній, результати аналізу небезпечних факторів та визначення критичних точок контролю за системою НАССР

У п'ятому розділі проведено технологічні розрахунки сировини для виготовлення 1 т/зміну хлібу «Висівковий» та «Бородинський»

У шостому розділі описано вибір обладнання для апаратурних ліній виробництва асортименту хлібобулочних виробів у цеху.

Сьомий розділ присвячений економічній складовій підприємства, що підлягає розрахунку. Використані основні економічні принципи приведено для можливості обґрунтування актуальності розробленого проєкту.

У восьмому розділі детально розписані базові правила та основи охорони праці та важливість її дотримання на кожній стадії виробничого процесу підприємства, задля безпеки життєдіяльності та уникнення виробничих інцидентів.

Ключові слова: хлібопекарське підприємство, технологія виготовлення хліба, борошно, рецептура.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ | 7 |
| РОЗДІЛ I ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ | 9 |
| РОЗДІЛ II ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | 15 |
| 2.1. Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини (молока) | 15 |
| 2.2. Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів | 27 |
| 2.3. Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів | 24 |
| РОЗДІЛ III ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | 27 |
| 3.1. Технологічні схеми виробництва м'яких сирів та обґрунтування їх вибору | 27 |
| 3.2. Опис технологічного процесу | 29 |
| 3.3. Утилізація відходів | 32 |
| 3.4. Вимоги стандартів до якості готової продукції | 34 |
| РОЗДІЛ IV БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ | 37 |
| 4.1. Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю.. | 37 |
| 4.2. Санітарна обробка технологічних ліній | 39 |
| 4.3. Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР. | 43 |
| РОЗДІЛ V ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ | 47 |
| 5.1. Графік надходження сировини | 47 |
| 5.2. Графік роботи цеху | 47 |
| 5.3. Програма роботи цеху | 49 |
| 5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів | 49 |
| 5.5. Таблиця потреби в сировині та допоміжних матеріалах | 55 |
| 5.6. Таблиця виходу напівфабрикату по процесах (кг/год.) | 57 |
| РОЗДІЛ VI ПРОЄКТНА ЧАСТИНА | 58 |
| 6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання | 58 |

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

24 ХТД. 9323749

| | |
|---|----|
| 6.2. Розрахунок кількості обладнання періодичної дії | 59 |
| 6.3. Розрахунок технологічних площ | 60 |
| РОЗДІЛ VII ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА | 61 |
| РОЗДІЛ VIII ОХОРОНА ПРАЦІ | 68 |
| 8.1 Охорона навколишнього середовища | 70 |
| 8.2 Заходи з охорони праці щодо обладнання | 72 |
| 8.3 Заходи щодо дотримання умов праці на виробництві. | 73 |
| 8.4. Пожежна безпека | 76 |
| ВИСНОВКИ | 77 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 79 |

ВСТУП

Хлібопекарська галузь відіграє важливу роль у суспільстві, зосереджуючись на задоволенні продовольчих потреб людей, для яких хліб є основним продуктом харчування. На полицях торговельних мереж можна знайти понад 300 найменувань хлібобулочних виробів. Останніми роками серед українців спостерігається зростаюча тенденція до здорового харчування. Люди все більше зацікавлені у споживанні поживних продуктів, які мають збалансований хімічний склад і задовольняють добову потребу в поживних речовинах [1].

Через швидкий темп життя і брак часу людям у 21 столітті доводиться споживати їжу з високим вмістом моносахаридів і насичених жирних кислот. На жаль, такі продукти мають низьку поживну цінність. Хліб, випечений з цільного зерна, зазвичай містить дуже мало біологічно активних речовин. У порівнянні з пшеничним борошном, неякісне борошно втрачає більшу частину вітамінів групи В, мінералів і клітковини [2].

Одним із рішень цієї проблеми є заміна хлібобулочних виробів, виготовлених з борошна вищого ґатунку, на хліб з борошна грубого помелу. Користь хліба, необхідні для шлунково-кишкового тракту, і має антиоксидантні властивості з борошна грубого помелу відома давно. Він містить клітковину, амінокислоти, вітаміни та мінерали. Продукти з цільного зерна визнані профілактичним харчуванням, оскільки їх багатий вміст поживних речовин забезпечує міцне здоров'я і запобігає багатьом захворюванням [3,4].

Тому майбутнє хлібопекарської галузі - за інноваційними рішеннями.

Завданням виробників і науковців є пошук нових рішень, усунення недоліків і створення нових технологій виробництва, щоб забезпечити постійне поліпшення якості та підтримання її на високому рівні, а також відповідність енергетичної та харчової цінності продукту потребам споживачів.

Оскільки хлібобулочні вироби є продуктами, які споживаються щодня, їх хімічний склад може бути скоригований таким чином, що впливає на харчові

звички та здоров'я людини. Тому розробка нових технологій виробництва харчових продуктів з підвищеною біологічною цінністю є дуже **актуальним**.

Метою роботи є розробка технології виробництва хліба "Висівковий" та "Бородинський" на потокових механізованих лініях продуктивністю 1 тонна за зміну для створення рентабельної лінії, здатної виробляти продукцію високої якості.

Для цього необхідно вирішити такі **завдання**:

- аналіз асортименту хлібних виробів;
- розробити та описати технологічну схему отримання заданих видів хлібних виробів
- Провести аналіз ризиків харчової безпеки та встановити критичні контрольні точки за вимогами системи НАССР для виробництва хліба «Висівковий» та «Бородинський»
- провести технологічні розрахунки сировини для виготовлення 1 т/зміну хлібу «Висівковий» та «Бородинський»
- надати схему техніко-хімічного контролю виробництва для визначення та регулювання основних показників і параметрів виробничого процесу.
- підібрати обладнання;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання хлібу «Висівковий» та «Бородинський»
- Економічні розрахунки. Визначення рентабельності виробництва хлібу.
- Аналіз небезпек та ризиків у процесі виробництва хліба.

Об'єктом дослідження був цех, що розташований у м. Запоріжжя, потужністю 1 тона готової продукції за добу, кількість робочих змін – 2, тривалість зміни – 8 годин.

Предметом дослідження були технологія виготовлення хлібу «Висівковий» та «Бородинський».

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПЛАНОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Наразі хлібопекарні приділяють особливу увагу розширенню свого асортименту та збільшенню виробництва хлібобулочних, дієтичних та інших видів продукції, що користуються підвищеним попитом. Значне поширення такої продукції призвело до посилення конкуренції між хлібозаводами, малим і середнім незалежним бізнесом та роздрібними мережевими пекарнями. Виробникам доводиться боротися за увагу покупців і кожен намагається забезпечити конкурентоспроможність своєї продукції. Модернізація, використання сучасного та новітнього обладнання, автоматизація виробництва та вдосконалення технологічних процесів необхідні для покращення споживчих властивостей та якості продукції.

Одним з найважливіших питань в країні сьогодні є дбайливе використання паливно-енергетичних ресурсів. Тому в хлібопекарському секторі така економія має особливе значення.

Іншою важливою проблемою галузі є застаріле обладнання, що використовується у виробництві хлібобулочних виробів, відсутність модернізації цехів та робочих місць, а також той факт, що більша частина роботи виконується вручну, що знижує продуктивність праці та часто погіршує якість продукції. Обираючи технічне обладнання для модернізації виробництва, компанії цікавляться його технічними характеристиками, а також техніко-економічними показниками. До них відносяться надійність постачання передових технологій, організація та автоматизація оперативного управління, технічна досконалість і надійність, відповідність вимогам охорони праці та безпеки. Використання більш досконалих машин та обладнання в основних і допоміжних процесах хлібопекарського виробництва є бажаним,

оскільки сприяє економії сировини, збільшенню випуску продукції вищої якості та підвищенню кваліфікації працівників.

Хліб - це продукт, випечений з тіста, приготованого за відповідними рецептурами і технічними способами. Маса окремих виробів перевищує 500 г. Залежно від виду борошна, що використовується для приготування тіста, хліб поділяють на житній, пшеничний, житньо-пшеничний і пшенично-житній; залежно від способу випікання - на подовий і батонний; залежно від рецептури - на звичайний і поліпшений хліб [5].

Хліб з житнього борошна. До простих видів хліба з житнього борошна відносяться хліб з оббивного, з обдирного та із сіяного борошна. Поверхня сіяного хліба, як правило, гладка, тоді як поверхня тонкого хліба шорстка, з дірками або без них. Вологість хліба коливається в межах 43-53%, пористість - 45-60%, кислотність - 7-13°C. Хліб з борошна низьких сортів характеризується високою вологістю і кислотністю та низькою пористістю. Хліб на заквасці має дещо нижчу вологість і пористість [6].

Рецепта поліпшеного житнього хліба містять солод, патоку, сироватку та спеції. Найпоширенішими сортами модифікованого житнього хліба є житній, житній заварний, житній скориночний і подовий, "Московський" і "Шахтарський" [7].

Житній хліб виготовляється зі обдирного борошна. До складу входить патока та суха сироватка. Його випікають фермерськими та підсобними методами. Житній заварний хліб виготовляється з борошна з обдирного або з оббивного борошна вищого ґатунку та солоду у співвідношенні 95:5. До рецептури також входить кмин. Хліб випікається у фермовим стилем. М'якушка та скоринка виробу темного кольору. Це пов'язано з приготуванням близько 10 відсотків від загальної кількості борошна у воді, температура якої досягає 95-97 °C. Поверхня хліба посипана кмином або анісовим порошком і може мати або не мати кісточок. Хліб має приємний аромат і солодкуватий смак. Московський хліб виготовляється з житнього борошна вищого ґатунку та житнього солоду у співвідношенні 93:7 з додаванням патоки та кмину. Тісто для цього хліба готується листковим способом. Хліб випікається на фермовий. Виріб має темний колір. Особливо темного кольору скоринка. Листковий

спосіб випікання та спеції надають хлібу характерного аромату та солодкого смаку. Хліб "Шахтарський" - національний хліб України. Виготовляється з житнього борошна. До рецептури входить патока, цукор, коріандр та гвоздика. Спосіб випікання: в одну буханку. Вологість 43-53%, кислотність 7-13 градусів, пористість 50-58% [8,9].

Хліб з житнього та пшеничного борошна. Переважно з житнього борошна. Залежно від способу виготовлення, його можна розділити на простий і поліпшений хліб. Найпоширеніший простий житній хліб - це житній хліб. Борошно житнє обдирне і пшеничне обдирне у співвідношенні 60 : 40%. Дарницький хліб виготовляють із суміші житнього борошна вищого ґатунку та пшеничного борошна вищого ґатунку у співвідношенні 60:40.

Покращені сорти хліба з житнього борошна Бородинський, заварний житньо-пшеничний, хліб з кмином, хліб Любительський, Делікатесний, Петльований, Тернопільський та ін [10].

Бородинський хліб виготовляється з житнього борошна, борошна другого сорту та житнього солоду 80:15:5. До рецептури також входять цукор, патока, коріандр, кмин і аніс. Тісто готується методом листкового тіста. Хліб Бородинський має темно-коричневий колір всередині та скоринки. Спочатку хліб випікається при високій температурі. Потім температуру випікання знижують. Після випікання, вушка хліба посипають крохмалем, щоб надати їм блиску. Потім поверхню посипають відповідними спеціями. Хліб має характерний аромат, приємний кисло-солодкий смак, добре зберігається і довго не черствіє [11].

Заварний житньо-пшеничний хліб відрізняється від звичайного житнього хліба тим, що має приємну солодкість і характерний аромат. Основними інгредієнтами є житнє та пшеничне борошно (55:40). Частина борошна (5%) замінюють житнім солодом. Хліб випікається у фермерському стилі. Житній хліб з кмином виготовляється з житнього обдирного та пшеничного борошна вищого ґатунку (60:40). Цей хліб характеризується високим вмістом кмину (1%) та ячмінного солоду (0,5%) у рецептурі.

Рецептура хліба "Любительський" складна. Його виготовляють з житнього обдирного борошна та борошна другого сорту у співвідношенні

80:15. Частина борошна (5%) замінюють житнім солодом. До рецептури входять цукор, патока, коріандр, кмин і аніс. Поверхня хліба шорстка, ароматизована відповідними спеціями [12].

Делікатесний хліб виготовляється із суміші житнього та пшеничного борошна вищого ґатунку у співвідношенні 85:10. Частина борошна (5%) замінюють житнім солодом. Хліб збагачений патокою (5 кг) та кмином. Поверхня шорстка, з кісточками [13].

Петльований хліб випікається з житнього та пшеничного борошна вищого ґатунку (80:20). До рецептури хліба входить цукор. Хліб "Тернопільський" виготовляється з просіяного житнього борошна та пшеничного борошна вищого ґатунку (50:50). До тіста додають кмин.

Хліб, виготовлений з пшеничного борошна. Існує широкий асортимент такого хліба. Залежно від рецептури їх можна розділити на звичайний, поліпшений і здобний хліб.

Простий пшеничний хліб виготовляється з пшеничного борошна вищого ґатунку, пшеничного борошна тонкого помелу, борошна першого ґатунку та борошна другого ґатунку. До простого пшеничного хліба належать: хліб з оббивного борошна, з борошна вищого, 1-го і 2-го сортів, паляниця Українська, арнаут Київський, хліб білий з борошна 1-го і 2-го сортів та ін [14].

Хліб пшеничний простий з оббивного борошна, з борошна вищого, першого та другого сорту і випікається опарним та безопарним способами.

Український хліб користується високим попитом в Україні. Його виготовляють зі свіжого борошна першого та другого сорту. Для приготування тіста використовується більше дріжджів (2 кг пресованих дріжджів, 1 кг для простого пшеничного хліба). Хліб випікається батонами. Форма виробу кругла, бічні надрізи складають 3/4 окружності і трохи підняті, з яскраво вираженим козирком.

"Київський арнаут" виготовляється з борошна другого сорту. Випікається у два шари. Арнаути круглі, з двома або трьома смужками і мають запилену поверхню.

Білий хліб випікають з борошна першого і другого сорту. Для приготування тіста використовують більше пресованих дріжджів (1,5 кг). Цей

хліб відрізняється від звичайного пшеничного тим, що він менш солоний, більш пористий і має вищу енергетичну цінність. Звичайний пшеничний хліб має вологість 43-48%, кислотність 3-6°C і пористість 65-70%. Зі зниженням сорту борошна вологість і кислотність хліба зростають, а пористість зменшується [15].

Батони. Виготовляються з високоякісного борошна першого та другого ґатунку. Їх вага зазвичай становить 0,2 кг, 0,4 кг і 0,5 кг. Залежно від рецептури, продукт поділяється на звичайний та збагачений. Прості виготовляються з борошна першого та другого сорту. До поліпшених хлібів з борошна вищого ґатунку належать Особливі, Столові, з ізіюмом та ін. До поліпшених батонів з борошна вищого і першого ґатунку належать: батони нарізні, батони нарізні молочні. З борошна першого ґатунку виготовляють Студентські, а 2-го — прості к батони з борошна 2-го сорту [16].

Рецепти поліпшеного хліба з борошна вищого ґатунку містять цукор, а рецепти здобного хліба та хліба з родзинками - маргарин. Батон з ізіюмом також збагачений патокою та родзинками. Для приготування тіста для фірмових сортів хліба збільшують кількість пресованих дріжджів (5 кг). Дріжджі надають виробу вітаміни, повноцінний білок і високу пористість. Рецепти нарізних і подових батонів містять цукор і маргарин. Нарізні молочні батони також містять сухе знежирене молоко. Студентські батони містять цукор і маргарин.

У таблиці 1.1 вказано асортимент хлібних виробів.

Таблиця 1.1

Асортимент продукції

| Найменування продукту | % в асортиментному ряді | Виготовлення продукту за зміну, кг |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Хліб «Висівковий» | 50 | 500 |
| Хліб «Бородинський» | 50 | 500 |
| Загалом | 100 | 1 тонна |

Вихідні дані для розроблення курсового проекту представлені в табл. 1.2

Вихідні дані

| Відділення або лінія, що проектується | Місце розташування | Кількість продукції за добу, т | Кількість робочих змін на добу | Тривалість робочої зміни, год |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Хлібний цех | м. Запоріжжя | 1 | 2 | 8 |

У таблицях 1.3 та 1.4 наведено рецептури хлібних виробів, які будуть вироблятися.

Таблиця 1.3

Рецептура хліб "Висівковий" на 100 кг борошна

| Сировина | Маса, кг | Вологість, % | Маса сухих речовин, кг |
|----------------------------------|----------|--------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Борошно пш. I-го сорту | 60 | 14,5 | 51,3 |
| Висівки пшеничні | 40 | 15 | 34 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 3,0 | 75,0 | 0,75 |
| Сіль кухонна харчова | 1,0 | - | 1,0 |
| Молоко сухе знежирене | 9,0 | 4 | 8,64 |
| <i>Разом</i> | 113 | - | 99,69 |

Таблиця 1.4

Рецептура хліб "Бородинський" на 100 кг борошна

| Сировина, кг | Маса, кг | Вологість, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------------------|----------|--------------|---------------------------------|
| Борошно житнє обойне | 80,0 | 14,5 | 68,4 |
| Борошно пшеничне | 15,0 | 14,5 | 12,83 |
| Дріжджі пресовані | 0,1 | 75,0 | 0,025 |
| Сіль кухонна | 1,0 | - | 1,0 |
| Цукор білий | 6,0 | - | 6,0 |
| Солод житній ферментований | 5,0 | 10,0 | 4,5 |
| Патока | 4,0 | 22,0 | 3,12 |
| Коріандр, аніс | 0,5 | 12,0 | 0,44 |
| <i>Разом</i> | 111,6 | - | 96,34 |

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1 Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини

Борошно має велике значення для харчування людини, оскільки широко використовується в кулінарії, хлібопеченні, макаронній та інших галузях харчової промисловості. Пшеничне борошно є найпоширенішим видом борошна в Україні (94% від загального обсягу виробництва), за ним слідує житнє борошно (4%). Дуже невеликі обсяги борошна виробляються з ячменю, кукурудзи, гороху, сої та інших культур (менше 2%) [17].

Споживчі властивості пшеничного борошна неоднорідні і залежать від частинок зерна, з яких сформовано сорт.. Порівняно із зерном злаків, борошно містить більше крохмалю і менше жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів (Таблиця 1.5).

Борошно містить 9-15% зв'язаної води. При такому вмісті борошно має високий термін зберігання.

Вуглеводи, в основному крохмаль (60-70%), є домінуючою сухою речовиною в борошні, і вміст крохмалю зменшується з підвищенням сорту. З технічної точки зору важлива здатність крохмалю до клейстеризації, гідролізу і старіння. Пшеничне та житнє борошно має бути на першому місці за цими показниками.

Білок у борошні впливає не тільки на поживну цінність, але й на хлібопекарські властивості. Вміст білка коливається від 7 до 11,5% (36-48% для соєвого борошна). Вони цінні своїм амінокислотним складом, але більшості сортів сої, особливо високоякісному борошну, не вистачає лізину. Білки - це переважно розчинні та солерозчинні білки, які перетравлюються першими. Борошно складається переважно з лужних і спирторозчинних білків, які утворюють клейковину і забезпечують найкращі хлібопекарські

властивості. Соєве та горохове борошно містять відносно більше білка, а житнє - найменше, але ці борошна більш збалансовані за амінокислотним складом [18].

Борошно містить низький вміст жирів, вуглеводів і клітковини, що коливається в межах 1,1-2,2%, 0,2-1,0% і 0,1-1,0% відповідно. Жир є найпоширенішою причиною псування борошна внаслідок псування. Що стосується цукру, то він важливий для забезпечення нормального бродіння тіста. Його кількість дуже низька, і важливо, щоб крохмаль гідролізувався і вироблявся в більшій кількості під час процесу приготування тіста [19].

Зольність борошна варіюється від 0,5 до 1,5 відсотка, а вміст мінеральних речовин зростає з підвищенням сорту. Оскільки борошно має дефіцит кальцію та мікроелементів, були розроблені методи збагачення його кальцієм і залізом.

Борошно необхідно збагачувати вітамінами. Це пов'язано з тим, що природні вітаміни втрачаються з висівок під час виробництва. Частина вітамінів зернових залишається в борошні, особливо в борошні низького гатунку і особливо в борошні вищого гатунку.

Таблиця 1.5

Хімічний склад та енергетична цінність борошна

| Вид і сорт борошна | Хімічний склад, г/100г | | | | | Енергетична цінність, Ккал/100г |
|--------------------|------------------------|-------|------|-----------|---------------|---------------------------------|
| | вода | білки | жири | вуглеводи | інші речовини | |
| Пшеничне: | | | | | | |
| вищого сорту | 14,0 | 10,3 | 1,1 | 69,0 | 5,6 | 334 |
| 1-го сорту | 14,0 | 10,6 | 1,3 | 67,8 | 6,3 | 331 |
| 2-го сорту | 14,0 | 11,7 | 1,8 | 64,3 | 8,2 | 324 |
| оббивне | 14,0 | 11,5 | 2,2 | 58,7 | 13,6 | 298 |
| Житнє: | | | | | | |
| сіяне | 14,0 | 6,9 | 1,4 | 64,8 | 12,9 | 304 |
| обдирне | 14,0 | 8,9 | 1,7 | 61,4 | 14,0 | 298 |
| оббивне | 14,0 | 10,7 | 1,9 | 58,6 | 14,8 | 293 |

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| Ячмінне | 14,0 | 10,0 | 1,6 | 57,6 | 16,8 | 284 |
| Кукурудзяне | 14,0 | 7,2 | | 70,9 | 6,4 | 330 |
| незнежирене | 9,0 | 36,5 | 18,6 | 1,5 | 18,3 | 374 |

Енергетична цінність борошна в основному обумовлена наявністю крохмалю. Воно має 290-330 Ккал на 100 г, залежно від виду та сорту.

Тип зерна, його якість і технологія виробництва впливають на поживну цінність борошна.

Хімічний склад, колір і використання борошна залежать від виду зерна. Борошно з високими споживчими властивостями можна отримати тільки з високоякісного зерна. Будь-які дефекти запаху, смаку або кольору зерна передаються кінцевому продукту - борошну. Якщо самозігрівання, проростання або комахи-шкідники, особливо клопи-смердючі, пошкодять зерно, споживчі властивості майже не зміняться, а хлібопекарські властивості будуть дорівнювати нулю.

2.2 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів

Сировину, що використовуються в хлібопеченні, можна розділити на основну та допоміжну. До основних інгредієнтів належать борошно, сіль і дріжджі. Для виготовлення житнього хліба використовують різні сорти житнього борошна, а також борошно першого та другого ґатунку. Використовується питна вода. Для покращення смаку та консистенції тіста додають 1-2% солі. Хлібопекарські дріжджі виробляють спирт і вуглекислий газ шляхом спиртового бродіння цукрів у тісті.

При визначенні якості борошна важливими показниками свіжості є органічні властивості, такі як запах, смак і колір.

Запах і смак повинні бути типовими характеристиками свіжого борошна. Хороше борошно не повинно мати пліснявого, затхлого, кислого або гіркого запаху. Інші сторонні запахи та присмаки також не допускаються.

Колір борошна залежить від сорту і врожайності зерна. Чим більше в борошні меленого лушпиння, тим темнішим буде колір борошна. Тому сорт

борошна можна легко визначити, порівнявши його з еталонним значенням. Борошно вищого ґатунку має білий або кремовий колір, 1-го ґатунку - білий, 2-го ґатунку - світло-сірий. Борошно вищого ґатунку має сірий або коричневий колір і видиме лушпиння. Борошно житнє обдирне - білого кольору, а житнє обдирне - сірувато-білого кольору з видимими частинками лушпиння.

Наявність мінеральних домішок визначається шляхом розжовування борошна. Фізико-хімічні показники борошна включають вологість, зольність, розмір борошна, кількість і якість сирої клейковини (у випадку пшеничного борошна), вміст металевих і магнітних домішок, зараженість інгредієнтів хліба шкідниками.

Вологість борошна не повинна перевищувати 15,0%. Цей показник важливий не тільки для зберігання борошна, але й впливає на вихід хліба.

Зольність борошна є показником якості борошна. Мінеральні речовини присутні у всьому зерні, але найбільше їх міститься в алейроновому шарі та зародку. Тому, чим нижчий сорт борошна, тим вища його зольність. Наприклад, борошно вищого ґатунку має зольність 0,55%, 1-го ґатунку - 0,75%, 2-го ґатунку - 1,25% і найвищого ґатунку - 1,9%.

Крупність розмеленого борошна має велике технічне значення. Крупність борошна певною мірою визначає час, необхідний для замішування тіста, і кількість необхідної води. Крупність борошна визначається шляхом просіювання борошна через відповідне сито. У борошні кількість і якість сирої клейковини визначаються стандартами. Вміст клейковини визначається шляхом відмивання клейковини з тіста вручну або за допомогою обладнання, а якість - за еластичністю, гнучкістю і розтяжністю. Якість клейковини можна розділити на хорошу, задовільну і незадовільну.

Найкраще борошно повинно містити менше 24% сирої клейковини, порівняно з 25% для 1-го ґатунку, 20% для 2-го ґатунку та 18% для вищого ґатунку. Якість клейковини так само важлива, як і її кількість, і не повинна бути нижче другої групи. Вміст металевих магнітних домішок у борошні допускається до 3 мг на кг.

У борошні не допускається наявність шкідників. Борошно сприйнятливим до кліщів, комах і молі. При їх виявленні борошно не допускається до продажу.

Якщо уражена велика кількість борошна, його вивозять на спеціальний склад, де обробляють отруйним газом і провітрюють. Оброблене борошно не використовується в їжу. Показники якості борошна пшеничного регламентовані нормативним документом «ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови.» (табл. 1.6, 1.7) [40].

Таблиця 1.6

Органолептичні показники якості пшеничного борошна

| Назва показника | Сорт борошна | | | | крупка |
|---------------------------|---|------------------------------------|---------|--|---|
| | Вищого | Першого | Другого | обойна | |
| Органолептичні показники | | | | | |
| Смак | Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий | | | | |
| Колір | Білий або білий з жовтуватим відтінком | Білий з жовтим або сірим відтінком | | Білий з жовтим або сірим відтінком з частинками оболонки | Жовтий з сіруватим відтінком, обумовлений частинками оболонки зерна |
| Запах | Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий | | | | |
| Вміст мінеральних домішок | При розжовуванні не повинен відчуватися хруст | | | | |

Таблиця 1.7

Фізико-хімічні показники якості пшеничного борошна

| Назва показника | Вищого | Першого | Другого | обойна | крупка |
|--|-------------|-----------|-----------|--|---------------|
| Масова частка вологи, %, не більше | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 16,0 |
| Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше | 0,55 | 0,75 | 1,25 | Не менше як на 0,07 % нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0 % | Не нормується |
| Білість, умовних одиниць приладу РЗБПЛ | 54 і більше | 36,0–53,0 | 12,0–35,0 | Не обмежується | Не нормується |

| | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|---|
| *Кислотність, град, не більш як | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | - |
| Зараженість, забрудненість шкідниками | Не допускається | | | | |

Показники якості житнього борошна визначені в нормативному документі ДСТУ 8791:2018. "Борошно житнє хлібопекарське". (табл. 1.8, 1.9)

Таблиця 1.8

Органолептичні показники житнього борошна

| Назва показника | Сорт борошна | | | |
|---------------------------|---|---|-----------------------------------|--|
| | Сіяне | Обдирне | Обойне | житньо-пшеничне та пшеничножитнє |
| Органолептичні показники | | | | |
| Смак | Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий | | | |
| Колір | Білий, білий з кремовим або сіруватим відтінком | Сірувато-білий або сіруватокремовий з вкрапленням частинок оболонки зерна | Сірий з частинками оболонки зерна | Сірувато-білий з помітними частинками оболонки зерна |
| Запах | Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий | | | |
| Вміст мінеральних домішок | При розжовуванні не повинен відчуватися хруст | | | |

Таблиця 1.9

Фізико-хімічні показники житнього борошна

| Фізико-хімічні показники | | | | |
|--|------|------|---|---|
| Масова частка вологи, %, не більше | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше | 0,75 | 1,45 | Не менш як на 0,07 % нижче від зольності зерна до очищення, але не більш як 2,0 | Не більш як 2 %, але не менш як на 0,07 % нижче зольності чистого зерна, яке надходить на зерноочисні відділення млинів |

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-----|---------------|
| Число падіння, с, не менш як | 160 | 150 | 105 | Не нормується |
| *Кислотність, град, не більш як | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 |
| Зараженість та забрудненість шкідниками | Не допускається | | | |

Показники якості хлібопекарських пресових дріжджів визначені в нормативному документі "ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані: Технічні умови".

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості хлібопекарських дріжджів зазначені в табл. 1.10

Таблиця 1.10

Показники якості дріжджі пресовані

| Органолептичні показники | |
|---|---|
| Показник | Дріжджі пресовані |
| Колір | Рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям |
| Запах | Властивий дріжджовому продукту |
| Смак | Властивий дріжджам, без стороннього присмаку |
| Консистенція | Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися |
| Фізико-хімічні показники | |
| Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як | 75,0 |
| Підймальна сила (підняття тіста 70 мм), хв, не більш як | 55 |
| Вміст дріжджів у 1 дм ³ в перерахунку на дріжджі з масовою часткою вологи 75%, г, не менш як | - |

Бродильна активність дріжджів інтенсифікується при 37-40 °С, а потім швидко знижується; при 45-50 °С дріжджі перестають бути активними. Досить низькі температури уповільнюють біологічну активність дріжджів, дозволяючи їм входити в анабіоз (інкубаційний період) і зберігатися тривалий

час без псування. Повільне розморожування заморожених дріжджів при 6-8°C змінює їх властивості дуже мало.

Кухонна та йодована сіль використовується у хлібопекарському виробництві переважно як сіль першого та другого сорту. Показники якості кухонної солі визначені в нормативному документі «ДСТУ 3583-2015. Сіль кухонна виварна. Технічні умови» (табл. 1.11)

Таблиця 1.11

Органолептичні показники якості солі кухонної харчової

| Показник | Нормативи, в перерахунку на СР, для гатунків солі | | | |
|--------------------------|--|-------|--|--------|
| | екстра | вищий | перший | другий |
| Органолептичні показники | | | | |
| Зовнішній вигляд | Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається | | | |
| Смак | Солоний без стороннього присмаку | | | |
| Колір | Білий | | Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, блакитним – залежно від походження солі | |
| Запах | Відсутній | | | |

Показники якості **цукру білого** регламентовані нормативним документом «ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови» (таблиця 1.12) [41].

Таблиця 1.12

Органолептичні показники якості цукру білого

| Показник | Категорії цукру | | | |
|--------------------------|---|---|------------------------------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Органолептичні показники | | | | |
| Сипучість | сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні | | | |
| Колір | білий | | білий з жовтуватим відтінком | |
| Смак | солодкий без сторонніх присмаків | | | |
| Консистенція | розсипчасті дрібні кристали | | | |

Вимоги до сухого незбираного молока наведені в табл. 1.13

Органолептичні показники сухого незбираного молока

| Назва показника | Характеристика сухого незбираного молока | |
|-----------------|--|--|
| | Вищий гатунок | |
| Смак і запах | Властивий свіжому пастеризованому молоку при розпилювальній сушці і перепастеризованому (кип'ячому) молоку при плівочній сушці, без сторонніх присмаків і запахів. | |
| Консистенція | Дрібний сухий порошок. Допускається невелика кількість грудочок, які легко подрібнюються при механічній дії. | |
| Колір | Білий з легким кремовим відтінком при розпилювальному сушінні, кремовий для плівкового молока. | |

Житній солод використовується у виробництві хліба, квасу, чорного пива та як натуральний харчовий барвник. Саме житній солод надає житньому хлібу характерного кольору, смаку та аромату, знайомого нам з дитинства. Без житнього солоду неможливо було б випікати "справжній" чорний хліб. Однак житній солод можна додавати і до хліба, виготовленого з чистого пшеничного борошна.

Патока засосовується у хлібопеченні для покращення смаку та аромату хліба, також патока уповільнює процеси черствіння. У хлібопеченні використовують крохмальну патоку. Згідно «ДСТУ 4498-2005. (табл. 1.14) Патока крохмальна. Технічні умови» визначаються показники якості крохмальної патоки.

Таблиця 1.14

Органолептичні показники якості крохмальної патоки

| Показник | Характеристика крохмальної патоки | | | |
|--------------------------|--|-----------------|------------------|------------|
| | карамельної низькооцукреної | карамельної | | мальтозної |
| | | вищого сорту | першого сорту | |
| Органолептичні показники | | | | |
| Зовнішній вигляд | Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий варінням карамельної проби, повинен бути прозорим | | | |

| | | | | |
|--------------|--|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Колір | Від безбарвного до блідо-жовтого | Від блідожовтого до темно-жовтого, характерного для кольору меду | Від темножовтого до коричневого | Від безбарвного до блідожовтого |
| Прозорість | Прозора. Допустима опалесценція | | Прозора | |
| Смак і запах | Властиві патоці, без стороннього присмаку і запаху | | | |

2.3 Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів

Перевезення борошна у вигляді залізничного транспорту здійснюється двома способами. У критому вагоні або спеціалізованому вагоні для безтарного перевезення борошна. Борошно відноситься до категорії харчових продуктів та дрібних сипучих вантажів. Отже, має особливості при перевезенні. У критому вагоні борошно перевозиться у тарі, саме у мішках. Є кілька видів мішків для пакування борошна, проте найчастіше транспортування борошна здійснюється у поліпропіленових мішках. Критий вагон є коробом, що складається зі стін з двома дверима, даху і вимощеної деревом підлоги. Для перевезення борошна у мішках криті вагони – ідеальне рішення [20].

Упаковка борошна - за ДСТУ 46.004-99 регламентує вимоги до упаковки борошна пшеничного:

У споживчу тару упаковують масою нетто у кілограмах: 1,000; 2,000 та 3,000 - для борошна;

Допустимі відхилення маси нетто окремих пакувальних одиниць не повинні перевищувати у відсотках: $\pm 1,0$ [21].

У транспортну тару борошно упаковують у нові або вживані тканинні продуктові мішки за ДСТУ та іншої нормативно-технічної документації, що забезпечують збереження продукції.

Мішки повинні бути не нижче:

II категорії – для борошна з м'якої склоподібної пшениці для макаронних виробів; борошна із твердої пшениці (дурум) для макаронних виробів; борошна другого сорту із твердої пшениці (дурум); пшеничного подрібненої крупки;

III категорії - для пшеничного хлібопекарського борошна;

Шпалерне борошно для місцевого постачання упаковують у мішки не нижче IV категорії.

Мішки з мукою, призначені для транспортування залізницею, зашивають машинним способом. Під час навантаження, перевезення та розвантаження борошно має бути захищене від атмосферних опадів.

Другий спосіб – це залізничне перевезення борошна у спеціалізованих вагонах-муковозах, оснащених системою аерування [22].

Спеціальні вагони для безтарного перевезення борошна складаються з рами і чотирьох бункерів конічно-циліндричної форми. Кожен бункер закритий кришкою, що самоущільнюється, і забезпечений спеціальним пристроєм для зливу конденсату, це забезпечує більш безпечні умови перевезення.

Саме цей спосіб перевезення найбільш широко використовується на залізничному транспорті для перевезення борошна пшеничного.

На кожен мішок з борошном при пакуванні повинен бути пришитий або приклеєний маркувальний ярлик розміром 6*9 см із міцного картону, мішкового паперу, обгорткового паперу марки А.

На ярлику мають бути нанесені такі дані, що характеризують продукцію:

- товарний знак та (або) найменування підприємства-виробника, місцезнаходження та його підпорядкованість;

- Найменування продукту (вид, сорт і номер: слово «вітамінізована» для борошна вищого та 1 сортів виділяють великим шрифтом); Дата виробітку або вибою (рік, місяць, число, номер зміни); Позначення стандарту або іншої нормативно-технічної документації на продукцію; термін зберігання;

Допускається розмір маркувального ярлика збільшити вдвічі до 12*18 см для нанесення даних, що характеризують продукцію державною мовою республіки.

Приміщення для зберігання борошна повинні бути сухими, чистими, мати гарну вентиляцію, не заражені шкідниками хлібних запасів, а також добре освітленими. У приміщенні, де зберігається борошно, необхідно білити стіни не менше ніж двічі на рік.

Мішки з борошном складають у штабелі на дерев'яні підтоварники або дерев'яні ґрати. Штабеля розміщують окремо за видами борошна, сортами, номерами (для круп) та датами надходження.

Висота штабеля з крупами та борошном залежить від пори року, умов зберігання, виду, сорту та вологості продукції. Борошно з вологістю до 14% вкладають у штабелі такої висоти (кількість рядів мішків): при температурі повітря у складі вище $+10^{\circ}\text{C}$ - 10 рядів, від $+10$ до 0°C - 12 рядів, нижче 0°C - 14 рядів. Борошно з вологістю 14-15,5% вкладають у штабелі відповідно на два ряди мішків менше. Висота штабеля для пшона, кукурудзяних та вівсяних круп, кукурудзяного та вівсяного борошна з вологістю до 13 не повинна перевищувати 8-10 мішків. Висоту штабеля продуктів з вологістю 13-14% зменшують на два ряди мішків.

Оптимальна вологість повітря для зберігання борошна - 60-70%. Сприятлива температура від $+5$ до $+15^{\circ}\text{C}$. При тривалому зберіганні температура повинна бути від $+5$ до -15°C .

Пшенична сортова мука дозріває при кімнатній температурі 1,5-2 місяці, шпалерна 3 - 4 тижні. Борошно, призначене для тривалого зберігання, необхідно відразу охолодити до 0°C , тоді дозрівання триватиме рік. Якщо ж борошно зі слабкою клейковиною необхідно відразу використовувати, процес дозрівання можна прискорити до 6 годин за рахунок її аерації теплим повітрям.

Для прискорення дозрівання використовують хімічні покращувачі, а також пневматичне переміщення борошна за допомогою стисненого, особливо нагрітого повітря.

Сухе незбиране молоко повинно зберігатись при температурі від 1 до 10°C і відносній вологості повітря не вище 85% не більше 8 місяців з дня виробництва.

РОЗДІЛ 3

ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору

Хліб висівковий. Вироби виготовляються у два етапи. Спочатку готується тісто. Традиційне густе тісто замішують з 50% борошна, кількості води, розрахованої для отримання необхідної вологості, і всіх дріжджів, зазначених у рецептурі. У виброджену опару додають решту борошна, висівки, воду, розсіл, сухе знежирене молоко і концентрований фосфат і замішують тісто. Використання цього способу приготування тіста з вологістю 45% покращує аромат і смак продукту, підвищує кислотність і скорочує час приготування тіста. Основною метою приготування тіста є забезпечення сприятливих умов для розвитку дріжджових клітин, процесів, необхідних під час дозрівання тіста і накопичення продуктів бродіння [23].

Бородінський хліб виробляється заварним подовим або формовим масою від 0,5 до 1,0 кг. Тісто для Бородінського хліба готується у три чи чотири стадії на густій чи рідкій заквасці. Зазвичай використовується густа закваска, що дає такі переваги: висока кислотність густої закваски швидко накопичується та гальмує розвиток інших мікроорганізмів, що позитивно позначається на якості та ароматі хліба.

На рисунку 3.1 та 3.2 наведені технологічні схеми виробництва хліб «Висівковий» та «Бородинський».

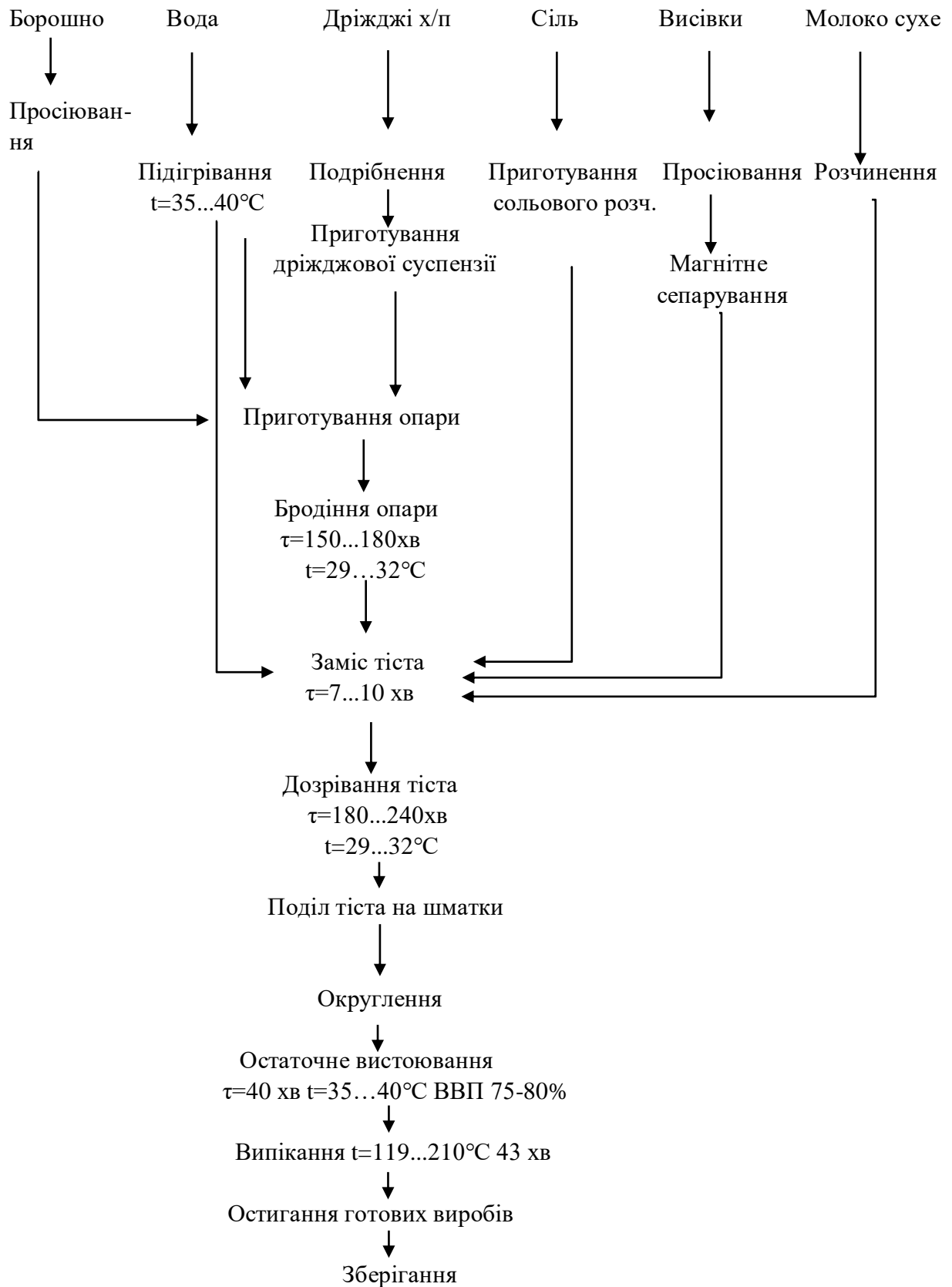


Рис. 3.1 Технологічна схема виробництва хліб «Висівковий»

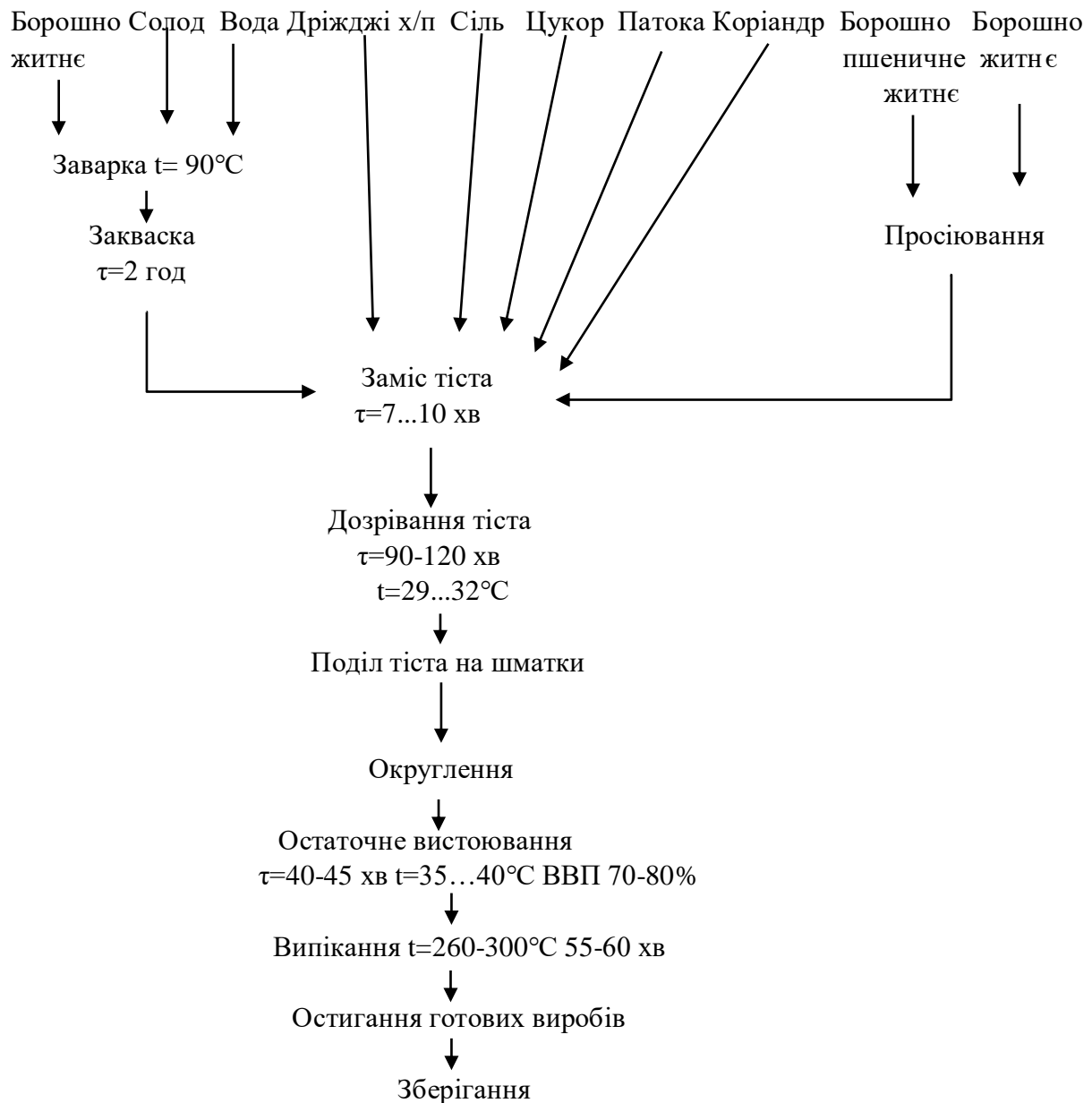


Рис. 3.1 Технологічна схема виробництва хліб «Бородинський»

3.2 Опис технологічного процесу

1. Тісто для хліба «Висівкового» необхідно замішувати безперервно, як звичайне густе тісто. Для приготування тіста в тістомісильну машину І8-ХТА-12/1 подається суспензія борошна, води і дріжджів. Після отримання необхідної однорідної маси готове тісто подається в бункер для бродіння. Об'єм готового тіста збільшується до 1,5-2 разів від початкового, а потім починає зменшуватися. Падіння тіста є ознакою того, що бродіння закінчилося. Ще однією ознакою готовності опари є підвищення кислотності, що визначається титруванням. Отриману опару подають у тістомісильну машину І8-ХТА-12/1, до якої додають решту борошна, висівки, розсіл, сухе

знежирене молоко. Суміш вимішують протягом 7-10 хвилин до утворення тіста, яке передають у бункер для бродіння. Тісто ферментується протягом 1,5 годин. Для тіста з борошна вищого ґатунку рекомендується заміс протягом 2-3 хвилин. Визріле тісто з бродильної діжі подається в тістоподільник і укладальник і ділиться до маси 0,65 кг. Розділене тісто укладають у попередньо змащені форми і відправляють на бродіння у відстійну шафу Т1-ХР-2А. Остаточна тривалість бродіння становить 40 хвилин при відносній вологості повітря 75-80%. Після бродіння тісто випікається в хлібопекарській печі Г4-ХПС-40. Хліб випікається в парозволожуваній шафі при температурі 190-210 °С протягом 43 хвилин. Випечений хліб охолоджується у спіральному охолоджувачі, потім нарізається і упаковується в автоматизованому комплексі NARTMANN-GVK 220.

2. Опис технології виготовлення для хліб «Бородинський»

Закваска складається з борошна, води та солоду здійснюється в заварювальній машині при температурі 65 ± 2 °С. Вода подається за допомогою автоматичного дозатора. Борошно подається в варильний агрегат Заварка оцукрюється протягом 40-90 хвилин. Закваску готують окремо від борошна, дріжджової суспензії та води в заварювальній машині. Закваска направляються в діжу. Бродіння закваски відбувається у бродильному резервуарі протягом 180-240 хвилин. Вологість готової закваски становить 48-50%. Перебродила закваска направляється в ємність під тиском, звідки подається в тістомісильну машину. Закваска ферментується при температурі 28-30°С протягом 3,0-4,0 годин з кінцевою кислотністю 13-16°С. Для приготування тіста рідкі інгредієнти подаються в тістомісильну машину, борошно подається з виробничого бункера, дріжджова суспензія подається в той же бункер за допомогою дозатора, а також розчин солі, розчин цукру, дріжджова рідка закваска і меляса. Тісто замішують у тістомісильній машині безперервної дії при температурі 28-310 °С. Тісто має кінцеву кислотність 8-12°С і вологість 47,0%. Замішане тісто самопливом надходить до чану для бродіння тіста, де воно бродить протягом 90-120 хвилин. Виброджене тісто подається через тістовий отвір в діжу, де тісто ділиться, а потім подається в шафу остаточного вистоювання. Вистоювання триває 40-45 хвилин.

Вистоювання відбувається протягом 45 хвилин при температурі 35-40°C і відносній вологості 70-80%. Вистояне тісто конвеєром транспортується до печі для випікання при температурі пекарної камери 260-300°C протягом 55-60 хвилин. Готові вироби конвеєром транспортуються до спірального охолоджувача і вручну завантажуються на візок. Охолоджена продукція нарізається і упаковується в автоматизованому комплексі NARTMANN-GVK 220.

Бродіння. Тісто бродить при кімнатній температурі 28-30 °C. Процес бродіння починається при змішуванні тіста і закваски і продовжується в тісті та готовому виробі. Під час бродіння різні речовини в тісті змінюються під впливом ферментів борошна, дріжджів, молочнокислих бактерій та інших мікроорганізмів. Цукри, що містяться в борошні, зброджуються дріжджами та мікроорганізмами. Крохмаль піддається гідролізу і перетворюється на цукор. Борошно містить 2-3% цукру, що недостатньо для бродіння і виробництва хліба нормальної якості. Житнє борошно містить до 6% цукру, що є достатнім для бродіння. Під час бродіння хлібного тіста білки розширюються і змінюють свої фізичні властивості. Основними видами бродіння тіста є спиртове та молочнокисле бродіння. У житньому тісті переважає молочнокисле бродіння, яке призводить до накопичення молочної кислоти і розчинення тіста. Процес бродіння частково формує смак і аромат. Під час бродіння тісто обминають один-два рази. Цей процес видаляє вуглекислий газ і забезпечує тісто киснем з повітря, який необхідний для виживання мікроорганізмів [24].

Поділ тіста на шматки. Тісто ділять у тістомісильній машині. Вага тіста регулюється до заданої ваги хліба або хлібобулочного виробу, враховуючи втрату ваги тіста під час випікання (підтримання) та втрату ваги хліба під час охолодження та зберігання (усадка). Після тістомісильної машини тісто направляється на округлювальну машину, де йому надається кругла форма. Потім тісто має відпочити 3-8 хвилин, щоб відновити клейковинний каркас. Потім воно направляється до формувальної машини, де формується у певні форми (батони, сакі, хлібці тощо) [25].

Розстоювання сформованого тіста проводиться перед посадкою його в піч. При вистоювання триває бродіння тіста, розпушення його вуглекислим газом, у результаті покращуються фізичні властивості тестової заготовки.

Перед посадкою в піч на батонах роблять надрізи, на житньому хлібі та окремих дрібноштучних виробках. Поверхню деяких видів виробів змочують водою або яєчною бовтанкою [25].

Випікання. Випікання є завершальним етапом випікання хлібобулочних виробів і в кінцевому підсумку визначає якість хліба. Під час випікання в хлібному тісті одночасно відбуваються мікробіологічні, біохімічні, фізичні та колоїдні процеси. Всі зміни і процеси, які перетворюють тісто на буханець хліба, відбуваються при нагріванні тіста. Хлібобулочні вироби випікаються при температурі 200-280°C у пекарній камері хлібопекарської печі. Це тепло в основному витрачається на випаровування води з тіста і нагрівання тіста до температури, при якій воно стає хлібом (96-97°C в центрі). Більша частина тепла (80-85%) передається тісту шляхом випромінювання від гарячих стінок пекарної камери та зсередини камери.

3.3 Утилізація відходів

Відходи хлібопекарського та макаронного виробництва включають пил та хлібні крихти. Їх середній обсяг становить близько 0,15 відсотка від ваги переробленого борошна. Ці відходи в основному використовуються як корм. Кислі декстрини також можуть бути отримані з млинового пилу та відходів борошна.

При виробництві хлібобулочних виробів утворюються відходи у вигляді деформованих, черствих і зламаних шматків, які повторно використовуються у виробництві. Деформований житній хліб може бути успішно використаний у виробництві хлібного квасу [26].

Відходи дріжджової промисловості включають мелясний шлам, очищену мелясу, промивну воду та дріжджі як відходи фільтр-пресів. В результаті обробки меляси, основної сировини для виробництва дріжджів, утворюється осад, який коагулюють для видалення домішок, колоїдів і бактерій. Вихід

осаду становить 0,1-0,5 % від маси меляси, що переробляється. Шлам містить 0,07-0,35% сухих речовин меляси, включаючи золу, азот і цукор. Залежно від хімічного складу осад можна використовувати як добриво.

Зневоднена мелясна дробина виробляється в результаті сепарації дріжджового концентрату. Вихід зневодненої суспензії становить близько 200% від маси вироблених сухих дріжджів. Вона містить такі сухі речовини, як фосфор, залізо, азот і калій. Після випарювання зброжене сушло можна використовувати як добриво [27].

Промивна вода для виробництва дріжджів становить близько 70 м³ на тонну пресованих дріжджів. Ця вода містить дріжджові клітини та розчинні речовини і може бути використана безпосередньо як добриво. Дріжджові відходи з фільтр-пресу, що становлять близько 1,5 % від маси дріжджів, можна використовувати як корм.

В роботі [28] як перспективний новий вид сировини для виробництва дистилатів та спиртних напоїв на їх основі запропоновано використовувати зворотні відходи хлібопекарського виробництва. Поворотні відходи утворюються у великій кількості у процесі основного виробництва та в результаті повернення з торгових мереж. Використання зворотних відходів хлібопекарського виробництва як сировина для вироблення дистилатів дозволить розширити сировинну базу виноробних підприємств та раціонально використовувати зернові ресурси країни. Мета досліджень полягала у визначенні якісного та кількісного складу органічних кислот у суслі та бражці з різних видів зворотних відходів хлібопекарського виробництва. Визначення вільних органічних кислот проводили методом вискоєфективної хроматографії рідинної. При аналізі зразків сусла та бражки були ідентифіковані щавлева, яблучна, винна, янтарна, молочна та лимонна кислоти. Встановлено, що концентрація окремих органічних кислот варіювала в широких межах залежно від складу вихідної сировини, способів виготовлення хліба та особливостей технології виробництва. Найбільш високий вміст органічних кислот виявлено у зразку, отриманому з житньо-пшеничного заварного хліба. У зразках сусла із пшеничного хліба основними були янтарна та молочна кислоти. Аналіз зразків з житньо-пшеничного хліба

показав, що використання житнього борошна у складі сировини призводить до зниження частки бурштинової кислоти та підвищення вмісту молочної кислоти. Встановлено, що вміст вільних органічних кислот у компанії порівняно з суслем вище. Ступінь підвищення концентрації кислот у бражці залежала від їхнього початкового вмісту в суслі. Отримані дані можуть бути покладені в основу розробки рекомендацій щодо визначення оптимальних технологічних режимів підготовки даного виду сировини до дистиляції та прогнозування якісних характеристик продукції.

3.4 Вимоги стандартів до якості готової продукції

Якість хліба визначається за органічними (зовнішній вигляд, стан м'якушки, смак і аромат) та фізико-хімічними (вологість, кислотність, цукор, вміст жиру і пористість) показниками згідно стандартам ДСТУ 4588:2006 та ДСТУ-П 4583:2006.

Органолептична оцінка хліба «Висівковий» представлена в табл. 3.2

Таблиця 3.2

Органолептична оцінка хліба «Висівковий»

| | |
|----------------------|---|
| Назва показника | Висівковий |
| Нормативний документ | ДСТУ 4588:2006 |
| Форма | Відповідає виду виробу |
| Поверхня | Гладка, без тріщин, притисків та підривів. Без забруднення |
| Колір | Від світло-жовтого до світлокоричневого, без підгорілості |
| Стан м'якушки | Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу |

Органолептична оцінка хліба «Бородинський» представлена в табл. 3.3

Органолептична оцінка хліба "Бородинський"

| Назва показника | | Бородинський |
|----------------------|--|--|
| Нормативний документ | | ДСТУ-П 4583:2006 |
| Зовнішній вигляд | Поверхня | Гладка, без великих тріщин і надривів, без посипки або посипана коріандром, тмином або анісом. |
| | Забарвлення | Рівномірне, темно-коричневе, з глянцем. Не допускаються підгоріло, відсутність глянцю і забруднення корок. |
| | Кірка | Товщина кірки не більше 4 мм. Не допускається відшарованої кірки від м'якушки. |
| | Форма | Правильна, не грибоподібна, не клиноподібна. |
| Стан м'якушки | Пропеченість | Добре пропечений, не липкий і не вологий на дотик. |
| | Проміс | Без грудочок та слідів непромісу. |
| | Пористість | Рівномірно пористий, без пустот і ознак гарту. |
| | Еластичність | Досить еластичний. При легкому натисканні пальцями м'якуш повинен приймати першоначальну форму. |
| | Свіжість | Свіжий, не черствий і не крошковатий. |
| Смак | Солодкуватий, властивий даному сорту, зі смаком шматків сухофруктів, без ознак гіркоти, стороннього присмаку і хрускоту від мінеральної домішки. | |
| Запах | Ароматний, властивий даному сорту, та добавці без затхлості і сторонніх запахів. | |

Житній хліб повинен бути правильно сформований, не повинен прилипати до країв і кришитися. Форма для формованого хліба повинна бути такою ж, як і для випеченого, зі злегка опуклою верхньою скоринкою. Поверхня повинна бути гладкою, а для деяких виробів - шорсткою, без великих тріщин і заглиблень [30].

Колір скоринки повинен варіюватися від світло-жовтого до темно-коричневого, залежно від сорту, і не повинен бути підгорілим або блідим.

Товщина скоринки хліба не повинна перевищувати 4 мм, а батони та дрібноштучні вироби не підлягають специфікації [31].

Стан м'якушки. Хліб повинен бути добре підсмажений, не липкий, вологий на дотик, без грудочок і пустот, без борошна, рівномірно пустотілий і еластичний. М'якушка повинна бути свіжою і приймати початкову форму після легкого натискання пальцями [32].

Смак і запах повинні бути характерними для даного виду хліба. Житній і заварний хліб не повинен перевищувати 51%, пшеничний хліб з житнього борошна не повинен перевищувати 48%.

Кислотність хліба залежить від способу приготування тіста і якості борошна.

Житні вироби, виготовлені на заквасці, мають вищу кислотність (до 12°), ніж пшеничні, виготовлені на дріжджах, кислотність яких не перевищує 4° [33].

Стан м'якушки виробу характеризується його пропеченістю, кислотністю, пористістю, еластичністю і свіжістю. У готових виробах м'якушка суха, не липка, не волога на дотик, без грудочок і слідів недовареності, еластична, не стара і суха. Пористість об'єктивно визначається як відношення об'єму пустот у м'якушці до об'єму всієї м'якушки і виражається у відсотках.

Пористість житнього хліба коливається в межах 46-62%. Еластичний м'якуш холодного хліба повертається до початкової форми незабаром після натискання [34].

Свіжі вироби мають суху скоринку з гладкою поверхнею, м'якушка рівномірна, еластична, м'яка, має смак і запах, характерний для назви продукту, без гіркоти або сторонніх присмаків і запахів [35].

РОЗДІЛ 4

БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва хліба

Однією з основних цілей хлібопекарської промисловості є виробництво високоякісного хліба та хлібобулочних виробів. Технохімічний контроль виробництва є ключовим елементом у досягненні мети виробництва високоякісної продукції при дотриманні встановлених стандартів виробництва. Виробничий контроль є основним видом моніторингу правильності технологічних процесів та їх модифікацій. Безперервний і правильно організований виробничий контроль дозволяє відстежувати якість готової продукції, запобігати відхиленням від фізико-хімічних норм і забезпечувати відповідність продукції вимогам ДСТУ [29].

Техніко-хімічний контроль є невід'ємною частиною виробничої діяльності хлібопекарських підприємств. Зручним та ефективним виявився поетапний контроль виробництва хлібобулочних виробів за наступною схемою: сировина - стадії технічної переробки - кінцевий продукт.

На хлібо заводі є діюча лабораторія. Лабораторіями керують старші інженери-технологи з кожної фабрики. Штат центральної лабораторії включає інженерів-технологів, інженерів-хіміків, мікробіологів, бактеріологів і техніків-мірошників. Робота лабораторії здійснюється за трьома напрямками: виробничо-технічні дослідження, технічний та хімічний контроль виробництва, а також організація та вдосконалення виробничих процесів. Завдання технічного та хімічного контролю включають:

- контроль якості сировини, що надходить на підприємство;
- контроль якості напівфабрикатів;
- контроль техніко-хімічних процесів виробництва.

Контроль якості кінцевого продукту за органічними показниками здійснюється згідно з нормативним документом ДСТУ 7045:2009. Спочатку оцінюється зовнішній вигляд, тобто форма, колір і стан шкірки, потім запах і смак. Середня вага розраховується за результатами зважування 10 окремих виробів. Отримані відхилення ваги порівнюють зі значеннями, визначеними в стандарті на хліб: Згідно з ДСТУ 7045:2009, вологість визначають стандартним методом прискорення, а кислотність - арбітражним методом. Пористість розраховується на основі аналізу. Відбір проб здійснюється за допомогою апарату Журавльова.

Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю в процесі виробництва хліба наведена в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю в процесі виробництва хліба

| Стадія тех. процесу | Показник, що контролюється | Значення параметру | Періодичність контролю |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Приймання борошна | Маса температура вологість | До 30 т 8 – 18 °С ≥ 60 – 65% | 2-3 рази на зміну |
| Розчинення солі | Рівень | 8 ± 10мм | 2-3 рази на зміну |
| Приймання цукру | Маса | До 50 кг | 2-3 рази на зміну |
| Змішування компонентів | Маса | За рецептурою | 1 раз на добу |
| Заміс тіста | Інтенсивність | За технологією | 1 раз на добу |
| Випічка | | | |
| Тривалість | Швидкість | До 62 видів | Періодично |
| Подача газу | Тиск, витрата | 0,04 – 0,05мПа | Періодично |
| Подача пари | Тиск, витрата | 0,2мПа | Періодично |
| Температура в зонах випічки | Температура | За технологією | Періодично |
| Вологість | Вологість | За технологією | Періодично |

| | | | |
|---------------|--|--|--------------|
| Готові вироби | Колір, смак, пропеченість, еластичність. Вологість Кислотність Пористість температура | Згідно ДСТУ, 18 -25 °С 70 – 75 % | Кожна партія |
|---------------|--|--|--------------|

4.2 Санітарна обробка технологічних ліній

Підприємства повинні бути оснащені технічним обладнанням, необхідним для забезпечення виробничих процесів відповідно до їх виробничої потужності та чинних галузевих стандартів, а також відповідати вимогам Санітарного кодексу та Правил № 1042-73 "Організація технологічних процесів і санітарні вимоги до виробничих приміщень".

Під час роботи технологічне обладнання не повинно забруднювати навколишнє середовище шляхом виділення шкідливих речовин у кількостях, що перевищують допустимі значення, встановлені стандартами та гігієнічними нормами. Матеріали, з яких виготовлені технічні засоби, не повинні чинити небезпечного і шкідливого впливу на здоров'я людини у всіх передбачених режимах роботи і при дотриманні встановлених умов експлуатації. Технологічне обладнання (машини, апарати, трубопроводи, котли, ємності, інвентар, посуд тощо) може виготовлятися з матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами [36].

Обладнання, посуд, інвентар і тара систематично піддаються санітарній обробці (миттю, чистці та дезінфекції). Перед санітарною обробкою невикористану сировину, напівфабрикати та готову продукцію необхідно вивезти з підприємства.

Санітарна обробка технічного обладнання є невід'ємною частиною його експлуатації і повинна проводитися відповідно до інструкцій з експлуатації для кожного типу обладнання. Вона є невід'ємною частиною технічного процесу і має велике значення з гігієнічної точки зору.

Для дезінфекції обладнання, інвентарю та тари дозволяється використовувати дозволених миючі, дезінфікуючі та дезінфекційні засоби відповідно до встановлених порядків миття та дезінфекції обладнання, інвентарю та тари, призначених для контакту з харчовими продуктами.

Мийні, дезінфікуючі та мийно-дезінфікуючі розчини готують у хімічно та корозійно стійкій промаркованій тарі згідно з вимогами безпеки відповідних нормативно-технічних документів. Для приготування мийних, дезінфекційних та мийно-дезінфекційних розчинів використовується вода, що відповідає вимогам ДСТУ.

Контроль за виконанням гігієнічного режиму і санітарних правил на підприємстві (у цеху, дільниці та ін.) покладається на завідувача виробництва і майстрів змін. Відповідальність за створення належних умов і виконання санітарно-гігієнічних вимог покладається на керівника підприємства.

На хлібопекарських підприємствах для миття обладнання, приміщень використовують в основному розчин кальцинованої соди, а також миючі порошки, які дозволені органами санепідемнагляду [37].

Кальцинована сода є поширеним миючим засобом завдяки своїй здатності розщеплюватися у водному розчині з утворенням їдкого лугу та бікарбонату, які омилують забруднені поверхні та руйнують залишки білків. Для ручного миття рекомендується використовувати 0,5% розчин кальцинованої соди, нагрітий до 50-60°C. Контейнери слід занурювати в розчин, нагрітий до 70-80°C.

Для дезінфекції обладнання і приміщень використовують хлорвмісні засоби - хлорне вапно, хлорамін, антисептол, вапняне молоко, а також четвертинні амонійні сполуки - засоби "Септабик" і "Септодор".

Ефективність обробки дезінфікуючими засобами залежить від вмісту в них активної речовини, тривалості дії та температури розчину.

Хлорвмісні дезінфікуючі препарати з підвищеною температурою розчинів чинять корозійну дію на метал. Тому їх слід застосовувати при температурі, не вищій за 45-50 °C [38].

Нержавіюча сталь і гума, що застосовуються в обладнанні, мало піддаються корозії від дії хлорвмісних дезінфікуючих засобів. Четвертинні амонійні сполуки не чинять корозійної дії на метал, дерево, пластик, бетон, гуму, але при температурі, вищій за 45-50 °C, їх токсичність підвищується. Тому температура робочих розчинів не повинна перевищувати 45 °C.

Хлорне вапно. Хлорне вапно містить 35% (клас А) або 32% (клас В) хлору. Якщо вміст менше 25%, воно не придатне для дезінфекції. Втрата активного хлору при зберіганні становить 1-3% на місяць. Для дезінфекції використовуйте розчин відбілювача, що містить не менше 1% активного хлору. Спочатку розчиняють основний розчин хлорного вапна у воді у співвідношенні 1:10. Отримане хлорне молоко залишають відстоюватися на 2-24 години (але не довше). Потім надосадову рідину зціджують і готують з неї 3% робочий розчин.

Щоб приготувати 10 дм робочого розчину, беруть 3 дм 10 %-го основного розчину. Якщо в робочому розчині менше 1 % активного хлору, збільшують кількість хлорного вапна для приготування основного розчину. Основний розчин готують не більше, як на 10 діб, а робочий - безпосередньо перед використанням. Роботи з хлорним вапном ведуть в окулярах і респіраторі.

Хлорамін (натрій паратолуолтіосульфохлорамін) - порошок, який містить 24-28 % активного хлору. Використовують 0,5 %-й розчин хлораміну для дезінфекції рук і 1,5-2,0 %-й - для дезінфекції обладнання. Розчин потрібно зберігати в посуді з темного скла до 15 діб.

Санітарна обробка технологічної лінії з виробництва хліба наведена в таблиці 4.2. Порядок проведення дезінфекції наведено у таблиці 4.3

Таблиця 4.2

Порядок проведення санітарної обробки

| Вид обладнання | Етап проведення | Порядок проведення | Виконавець |
|-----------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тара і інвентар | Після завершення технічного процесу | Внутрішньоцехові тару та інвентар після звільнення від продуктів піддають ретельної механічної очистки та миють у трьохсекційними ванні: спочатку водою температурою 40-50 °С з миючим засобом, потім дезінфікувати 0,5 %-м розчином хлорного вапна і споліскувати чистою водою температурою 70 °С. Після обробки просушують і | Робітник, що обслуговує обладнання |

| | | | |
|--|-------------------------|---|------------------------------------|
| | | зберігають на спеціально виділених стелажах для чистої тари та інвентарю. | |
| Устаткування для просіювання борошна | Кожну зміну | Устаткування для просіювання борошна повинне бути забезпечене постійними магнітами для уловлювання металодомішок. У магнітних сепараторах і борошнопросіювач з магнітними уловлювачами металодомішок 2 рази на 10 днів перевіряють силу магнітів; остання становить не менше 80 Н на 1 кг власної маси магніту. | Робітник, що обслуговує обладнання |
| Візки, етажерки, ваги | Після закінчення роботи | Промивають водою і протирають насухо. | Робітник, що обслуговує обладнання |
| Транспортерні стрічки, столи, дошки | Після закінчення роботи | Механічно очищають, а потім промивають гарячою водою з содою | Робітник, що обслуговує обладнання |
| Тістомісильні діжи | Після кожного замісу | зачищати скребком і змащувати олією | Робітник, що обслуговує обладнання |
| Лотки для зберігання і транспортування хлібобулочних виробів | В кінці зміни | Очищують, миють у воді у воді з миючим засобом з температурою 35—15 °С, потім - водним душем з температурою 50-70 °С при тиску не нижче 4.9-104 Па і полоскають водою при температурі 70 °С і тиску 9.8-104 -19.6-104 Па. Вимиті лотки просушують гарячим повітрям. | Робітник, що обслуговує обладнання |

Порядок проведення дезінфекції обладнання

| Вид обладнання | Етап проведення, засіб, який використовують | Порядок проведення | Виконавець |
|--|---|---|------------------------------------|
| Поверхні побутових і виробничих приміщень, технологічного обладнання | Після закінчення зміни. Засіб "Септабик", хлорне вапно | Через 20 хв після змочування поверхні, що обробляється "Септабіком", її потрібно промити водою і насухо витерти. Всі роботи з водними розчинами "Септабіку" проводять у гумових рукавичках | Робітник, що обслуговує обладнання |
| Технологічне обладнання, тара, інвентар | Каустична сода, Кальцинована сода Засіб "Септодор" | Використовується 0,1 %-й розчин "Септодору". Через 10-15 хв поверхню, що оброблялась, необхідно промити водою і витерти насухо. Роботи треба виконувати в гумових рукавичках. | Робітник, що обслуговує обладнання |
| Тара, поверхня пакувальних матеріалів | Після закінчення тех процесу. Бактерицидні лампи БУВ-30 і БУВ-60. | Знезараження досягається безперервним опроміненням упродовж 2-3 год з наступною перервою протягом 1 год і подальшим опроміненням протягом 2-3 год. Загальний термін опромінення має складати 6-8 год на добу. | Робітник, що обслуговує обладнання |

4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних точок контролю за системою НАССР.

Технологічні процеси та обладнання для виробництва хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94. Гранично допустимі значення для параметра мг/кг становлять менше 0,01 для ртуті, менше 0,1 для миш'яку, менше 5,0 для міді і менше 0,3 для свинцю. На сучасному ринку

виробники зобов'язані впроваджувати власні системи управління якістю та безпечністю для забезпечення безпеки харчових продуктів, і однією з найбільш визнаних формальних систем у світі є система НАССР. Аналіз ризиків та критичні контрольні точки (НАССР) - це система оцінки та контролю небезпечних факторів у харчовій сировині, технологічних процесах та кінцевих продуктах з метою забезпечення високої якості та безпечності харчових продуктів. Найголовніше, що застосування принципів НАССР дозволяє значно знизити ризик виникнення небезпек для життя і здоров'я споживачів харчових продуктів [39].

Метою НАССР є виявлення небезпек для споживачів, які можуть виникнути на всіх етапах виробничого ланцюга, та встановлення контролю для забезпечення безпечності продукції для споживачів.

Система НАССР - це інструмент управління, який надає інструменти, необхідні для створення ефективної програми контролю за небезпечними факторами. Вона базується на зареєстрованих даних про причини виникнення харчових захворювань. Вона враховує не тільки сировину та компоненти, що входять до складу продукту, а й процес виробництва та подальше використання продукту. НАССР - це безперервна система, в якій потенційно небезпечні фактори аналізуються та ідентифікуються до або під час спалаху і вживаються негайні коригувальні заходи. НАССР - це комплексний план, що охоплює всі операції, процеси та заходи контролю, спрямовані на запобігання виникненню небезпек і зниження ризику харчових отруєнь. Основними небезпечними факторами при виробництві борошняних виробів є сторонні речовини (добавки, домішки), забруднення зовнішніми хімічними речовинами (наприклад, ганчір'ям, олією) та мікробіологічне псування.

Тому впровадження системи НАССР може знизити ризики, пов'язані з впливом небезпечних чинників, і гарантувати якість продукції.

Аналіз небезпечних факторів за системою НАССР наведені в таблиці 4.5

Аналіз небезпечних факторів виробництва хліба

| Етапи виробництва | Характеристика ризику | Категорія ризику | Дія, у разі відхилення від норми |
|--|-----------------------|------------------|--|
| Отримання, складування, зберігання сировини та відпуск | Фізичний + | - | Фізичні фактори зникають під час наступної підготовки компонентів до змішування тіста. |
| | Біологічний + | K = 0,2 | Біологічні фактори зникають під час випікання |
| Просіювання | Фізичний + | K = 0,3 | Інструктаж персоналу, перевірка робочого стану обладнання. |
| | Біологічний + | K = 0,8 | Біологічні фактори зникають під час випікання |
| Заміс тіста | Фізичний + | K = 0,2 | Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання. |
| | Біологічний + | - | Біологічні фактори зникають під час випікання |
| Попереднє розстоювання | Біологічний + | K = 0,1 | Біологічні фактори зникають під час випікання |
| Кінцеве розстоювання. Укладання у форми | Фізичний + | - | Перевірка робочого стану обладнання. |
| | Біологічний + | K = 0,3 | Біологічні фактори зникають під час випікання |
| Випікання | Біологічний + | K = 0,4 | Виконання вимог технологічних інструкцій. Налагодження обладнання, візуальний контроль температури. Контроль дотримання вимог роздоювання. |
| | Якісний + | K = 0,2 | Плановий ремонт, візуальний контроль форми виробів. |
| Охолодження | Фізичний + | | Перевірка робочого стану обладнання. Інструктаж персоналу. |
| Пакування | Фізичний + | | Перевірка робочого стану обладнання, інструктаж персоналу, перевірка цілісності поліетиленової пліки. |

Критичні контрольні точки виявлені:

- На стадії просіювання. Джерелом виникнення фізичної небезпеки є сировина борошно. Виникнення небезпеки можливе за рахунок неналежної роботи обладнання.
- На стадії випікання. Джерелом виникнення біологічної небезпеки є хліб. Що знаходяться на випіканні та обладнання. Виникнення небезпеки усувається шляхом дотримання температурного режиму та часу випікання хліба.

Таблиця 4.5

Розробка системи НАССР для виробництва хліба

| Етапи виробництва | Ідентифіковані ризики | Дія, у разі відхилення норми | Наявність ККТ | Критичні межі |
|-------------------|--|---|---------------|---|
| Просіювання | Фізичні (Потрапляння сторонніх домішок) | Перевірка цілісності сита та розмірів, візуальний контроль. Налагодження обладнання. Повторне просіювання | ККТ-1 | В борошні не повинно бути сторонніх домішок |
| Випікання | Біологічна (Не відбувається знезараження всіх мікроорганізмів) | Своєчасний ремонт та перевірка температурних режимів печі. Дотримання температурного та часового режимів випікання Ремонт та налагодження обладнання. Відбракування неякісних виробів | ККТ-2 | У хлібі не повинно бути патогенних м/о |

Отже, в результаті дослідження рецептури виробництва хліба було виокремлено декілька категорій небезпечних чинників сировини і матеріалів, а саме: хімічні, біологічні та фізичні. Користуючись деревом рішень виокремлено дві критичні точки: стадія просіювання – джерелом виникнення фізичної небезпеки; стадія випікання – джерелом виникнення біологічної небезпеки.

РОЗДІЛ 5

ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведено в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Графік надходження сировини

| Сировина | Місяці | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|----|-----|--------|--------|----|-----|--------|--------|---|----|-----|
| Борошно | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| | 1 | | 31 | РЕМОНТ | 1 | | | РЕМОНТ | 1 | | | 31 |
| | ←————→ | | | | ←————→ | | | | ←————→ | | | |

5.2.Графік роботи цеху

На період роботи цеху для безперервного процесу планується двозмінна робота цеху протягом 5 днів на тиждень з 8-годинним робочим днем. Кількість вихідних днів визначається поточним графіком роботи. (табл. 5.2)

Таблиця 5.2

Графік роботи цеху

| Назва продукції | Терміни і кількість днів роботи | | | | | | | | | | | | Разом |
|-------------------------------------|---------------------------------|----|-----|--------|----|----|-----|--------|----|----|----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Хліб «Висівковий» та «Бородинський» | + | + | + | РЕМОНТ | + | + | + | РЕМОНТ | + | + | | + | |
| днів | 20 | 20 | 23 | РЕМОНТ | 22 | 22 | 21 | РЕМОНТ | 22 | 21 | 23 | 22 | 216 |
| змін | 40 | 40 | 46 | | 44 | 44 | 42 | | 44 | 42 | 46 | 44 | 432 |

5.3.Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена в таблиці 3.3

Таблиця 5.3

Програма роботи цеху

| Асортимент | Продуктивність, т | | | | | | | | | | | | | Всього за сезон |
|----------------|-------------------|--------------|------------|----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----------------|
| | за годину, кг | за зміну, кг | за добу, т | I | II | III | V | VI | VII | IX | X | XI | XII | |
| «Висівковий» | 62,5 | 500 | 1 | 20 | 20 | 23 | 22 | 22 | 21 | 22 | 21 | 23 | 22 | 216 |
| «Бородинський» | 62,5 | 500 | 1 | 20 | 20 | 23 | 22 | 22 | 21 | 22 | 21 | 23 | 22 | 216 |

5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів

У таблицях 5.4 та 5.5 наведено рецептури хлібних виробів, які будуть вироблятися.

Таблиця 5.4

Рецептура хліб “Висівковий” на 100 кг борошна

| Сировина | Маса, кг | Вологість, % | Маса сухих речовин, кг |
|----------------------------------|----------|--------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Борошно пш. I-го сорту | 60,0 | 14,5 | 51,3 |
| Висівки пшеничні | 40,0 | 15 | 34 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 3,0 | 75,0 | 0,75 |
| Сіль кухонна харчова | 1,0 | - | 1,0 |
| Молоко сухе знежирене | 9,0 | 4 | 8,64 |
| <i>Разом</i> | 113,0 | - | 95,69 |

Рецептура хліб “Бородинський” на 100 кг борошна

| Сировина, кг | Маса, кг | Вологість, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------------------|----------|--------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Борошно житнє обойне | 80,0 | 14,5 | 68,4 |
| Борошно пшеничне | 15,0 | 14,5 | 12,83 |
| Дріжджі пресовані | 1 | 75,0 | 0,025 |
| Сіль кухонна | 1 | - | 1,0 |
| Цукор білий | 6,0 | - | 6,0 |
| Солод житній ферментований | 5,0 | 10,0 | 4,5 |
| Патока | 4,0 | 22,0 | 3,12 |
| Коріандр, аніс | 0,5 | 12,0 | 0,44 |
| <i>Разом</i> | 112,6 | - | 96,34 |

1. Визначаємо необхідну кількість борошна:

$$M_{\text{б}} = \frac{M_{\text{вир}} * 100}{V_{\text{вир}}}, \text{ де} \quad (3.1)$$

$M_{\text{б}}$ маса борошна, кг;

$M_{\text{вир}}$ - маса охолоджених виробів, кг;

$V_{\text{вир}}$ - вихід виробів, % .

Висівковий:

$$M_{\text{б}} = \frac{500 * 100}{113} = 442,47 \text{ кг}$$

Бородинський:

$$M_{\text{б}} = \frac{500 * 100}{112,6} = 444 \text{ кг}$$

2. Визначаємо кількість допоміжної сировини:

Кількість дріжджів:

$$M_{\text{др}} = \frac{M_{\text{б}} * M_{\text{др}}^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.2)$$

$M_{\text{др}}$ - маса дріжджів, кг;

$M_{\text{б}}$ - маса борошна, кг;

$M_{др}^{100}$ - маса дріжджів на 100 кг борошна (рецептурна калькість), кг;

Висівковий:

$$M_{др} = \frac{442,47 * 3,0}{100} = 13,27 \text{ кг}$$

Бородинський:

$$M_{др} = \frac{444 * 1}{100} = 4,44 \text{ кг}$$

Кількість солі:

$$M_c = \frac{M_б * M_c^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.3)$$

M_c - маса солі, кг;

M_c^{100} - рецептурна кількість солі, кг;

Висівковий:

$$M_c = \frac{442,47 * 1}{100} = 4,42 \text{ кг}$$

Бородинський:

$$M_c = \frac{444 * 1}{100} = 4,44 \text{ кг}$$

Кількість солоду:

$$M_{сол} = \frac{M_б * M_{сол}^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.4)$$

Мол -кількість солоду, кг;

$M_{сол}^{100}$ - рецептурна кількість солоду, кг

Бородинський:

$$M_{сол} = \frac{444 * 5}{100} = 22,2 \text{ кг}$$

Кількість цукру:

$$M_{ц} = \frac{M_б * M_{ц}^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.5)$$

$M_{ц}$ - кількість цукру, кг

$M_{ц}^{100}$ - рецептурна кількість цукру, кг.

Бородинський:

$$M_{ц} = \frac{444 * 6,0}{100} = 26,64 \text{ кг}$$

Кількість молока сухого знежиреного:

$$M_{\text{мол}} = \frac{M_6 * M_{\text{мол}}^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.6)$$

Мол -кількість молока сух, кг;

$M_{\text{мол}}^{100}$ - рецептурна клькість молока сух, кг

Висівковий:

$$M_{\text{мол}} = \frac{442,47 * 9}{100} = 39,82 \text{ кг}$$

Кількість патоки:

$$M_{\text{пат}} = \frac{M_6 * M_{\text{пат}}^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.7)$$

Мпат-кількість патоки, кг;

$M_{\text{пат}}^{100}$ - рецептурна клькість патоки, кг

Бородинський:

$$M_{\text{пат}} = \frac{444 * 4}{100} = 17,76 \text{ кг}$$

Кількість коріандру:

$$M_{\text{кор}} = \frac{M_6 * M_{\text{кор}}^{100}}{100}, \text{ де} \quad (3.8)$$

Мкор-кількість коріандру, кг;

$M_{\text{кор}}^{100}$ - рецептурна клькість коріандру, кг

Бородинський:

$$M_{\text{кор}} = \frac{444 * 0,5}{100} = 2,22 \text{ кг}$$

В таблиці 5.6 вказані потреби сировини для виробництва хліба.

Таблиця 5.6

Потреби сировини для виробництва хліба

| Найменування сировини | Найменування хлібу | |
|---------------------------|--------------------|--------------|
| | Висівковий | Бородинський |
| Борошно,кг | 442,47 | 444 |
| Дріжджі, кг | 13,27 | 4,44 |
| Сіль, кг: | 4,42 | 4,44 |
| Молоко сухе знежирене, кг | 39,82 | - |
| Солод, кг | - | 22,2 |

| | | |
|---------------|---|-------|
| Цукор, кг: | - | 26,64 |
| Патоки, кг | - | 17,76 |
| Коріандру, кг | | 2,22 |

Розрахунок для виробництва хліб «Висівковий»

Вологість тіста W_T визначається, виходячи з вологості хліба:

$$W_T = W_X + n, \quad (3.9)$$

де W_X – вологість виробу, згідно зі стандартом, %;

n - різниця між початковою вологістю тіста та хліба, %.

Для виробів масою до 0,5 кг – 0,5%;

Для виробів, масою понад 0,5 кг – 1%.

$$W_{\text{пшен.}} = 44 + 0,5 = \mathbf{44,5\%}$$

Середню вологість сировини, %, розраховують за формулою:

$$W_{\text{сир.}} = \frac{G_b \cdot W_b + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_c \cdot W_c}{B_{\text{заг.}}} \quad (3.10)$$

де G_b , $G_{\text{др}}$, G_c – кількість борошна, дріжджів, солі та інших компонентів відповідно за рецептурою, кг;

W_b , $W_{\text{др}}$, W_c – вологість борошна дріжджів, солі відповідно, %;

$B_{\text{заг.}}$ – загальні витрати сировини.

$$W_{\text{сир.}} = \frac{60 \times 14,5 + 40 \times 15 + 3 \times 75 + 1 \times 3}{113} = 15,02 \%$$

Вихід тіста, кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{G_{\text{сир.}} \cdot (100 - W_{\text{сир.}})}{100 - W_T}, \quad (3.11)$$

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

W_T – вологість тіста, %;

K – маса сировини на обробку та випікання, кг.

$$G_T = \frac{113 \cdot (100 - 15,02)}{100 - 44,5} = 173,02 \text{ кг}$$

Втрати борошна на замішування тіста, кг:

$$B_b = \frac{g_b \cdot (100 - W_b)}{100 - W_T}, \quad (3.12)$$

де g_6 – втрати борошна, кг на 100 кг борошна.

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 15,02)}{100 - 44,5} = 0,05 \%$$

Втрати борошна від замішування до випікання, %:

$$B_T = \frac{g_T(100 - W'_{cp})}{100 - W_T}, \quad (3.13)$$

W'_{cp} – середня вологість відходів, %.

Середня вологість відходів, %, розраховується за формулою:

$$W'_{cp} = \frac{G_T * W_T + 100 * W_6}{G_T + 100}, \quad (3.14)$$

$$W'_{cp} = \frac{173,02 * 44,5 + 100 * 15,02}{173,02 + 100} = 33,7 \%$$

$$B_T = \frac{0,05(100 - 33,7)}{100 - 44,5} = 0,05 \%$$

Розраховуємо затрати при:

- бродінні напівфабрикатів:

$$З_{бр.} = \frac{C_{сух} * 0,95(G_{сир.} - g_{обр.})(100 - W_{сир.})}{1,96 * 100 * (100 - W_T)}, \quad (3.15)$$

$$З_{бр.} = \frac{3,1 * 0,95(113 - 0,7)(100 - 15,02)}{1,96 * 100 * (100 - 44,5)} = 2,58 \%$$

-обробленні тіста:

$$З_{обр.} = \frac{g_{обр.}(W_T - W_6)}{100 - W_T}, \quad (3.16)$$

$$З_{обр.} = \frac{0 * (48,5 - 14,98)}{100 - 48,5} = 0$$

-при упіканні:

$$З_{уп.} = \frac{g_{уп.}[G_T - (B_6 + B_T + З_{бр.} + З_{обр.})]}{100}, \quad (3.17)$$

$$З_{уп.} = \frac{8,4[173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 0)]}{100} = 14,3 \%$$

-при укладанні:

$$З_{укл.} = \frac{g_{укл.}[G_T - (B_6 + B_T + З_{бр.} + З_{обр.} + З_{уп.})]}{100}, \quad (3.18)$$

$$З_{укл.} = \frac{0,7[173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 14,3)]}{100} = 1,09 \%$$

-затрати від усихання:

$$z_{\text{ус.}} = \frac{g_{\text{ус.}} [G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр.}} + z_{\text{уп.}} + z_{\text{укл.}})]}{100}, \quad (3.19)$$

де $g_{\text{ус.}}$ – затрати на усихання, %.

$$z_{\text{ус.}} = \frac{4 [173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 14,3 + 1,09)]}{100} = 6,19 \%$$

Втрати від:

- неточності маси штучних виробів:

$$B_{\text{шт.}} = \frac{g_{\text{шт.}} [G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр.}} + z_{\text{уп.}} + z_{\text{укл.}} + z_{\text{ус.}})]}{100}, \quad (3.20)$$

$$B_{\text{шт.}} = \frac{0,5 [173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 14,3 + 1,09 + 6,19)]}{100} = 0,74 \%$$

- крихт і лому:

$$B_{\text{кр.}} = \frac{g_{\text{кр.}} [G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр.}} + z_{\text{уп.}} + z_{\text{укл.}} + z_{\text{ус.}} + B_{\text{шт.}})]}{100}, \quad (3.21)$$

$$B_{\text{кр.}} = \frac{0,02 [173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 14,3 + 1,09 + 6,19 + 0,74)]}{100} = 0,029\%$$

- при переробленні браку:

$$B_{\text{бр.}} = \frac{g_{\text{бр.}} [G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр.}} + z_{\text{уп.}} + z_{\text{укл.}} + z_{\text{ус.}} + B_{\text{шт.}} + B_{\text{кр.}})]}{100}, \quad (3.22)$$

де $g_{\text{бр.}}$ – витрати на переробку браку, %.

$$B_{\text{бр.}} = \frac{0,015 [173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 14,3 + 1,09 + 6,19 + 0,74 + 0,029)]}{100} = 0,021 \%$$

Вихід виробів:

$$B_{\text{хл}} = G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр.}} + z_{\text{уп.}} + z_{\text{укл.}} + z_{\text{ус.}} + B_{\text{шт.}} + B_{\text{кр.}} + B_{\text{бр.}}),$$

$$B_{\text{хл}} = 173,02 - (0,05 + 0,05 + 2,58 + 14,3 + 1,09 + 6,19 + 0,74 + 0,029 + 0,021) = \mathbf{147,95\%}$$

Розрахунок для виробництва хліб «Бородинський».

$$W_{\text{сир.}} = \frac{80 \times 14,5 + 15 \times 14,5 + 1 \times 75 + 5 \times 10 + 4 \times 22 + 0,5 + 12}{112,6} = 14,24 \%$$

$$G_{\text{T}} = \frac{112,6 * (100 - 14,24)}{100 - 44,5} = 173,99 \text{ кг}$$

Втрати борошна на замішування тіста, кг:

$$B_{\text{б}} = \frac{0,03(100 - 14,24)}{100 - 44,5} = 0,046 \text{ кг.}$$

Втрати борошна від замішування до випікання, %:

$$W'_{\text{cp}} = \frac{173,99 * 44,5 + 100 * 14,24}{173,99 + 100} = 33,45 \%$$

$$B_{\text{T}} = \frac{0,05(100 - 33,45)}{100 - 44,5} = 0,06 \%$$

Розраховуємо затрати при:

- бродінні напівфабрикатів:

$$Z_{\text{бр.}} = \frac{3,1 * 0,95(112,6 - 0,7)(100 - 14,24)}{1,96 * 100 * (100 - 44,5)} = 2,59 \%$$

-при упіканні:

$$Z_{\text{уп.}} = \frac{8,4[173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59)]}{100} = 14,38 \%$$

-при укладанні:

$$Z_{\text{укл.}} = \frac{0,7[173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59 + 14,38)]}{100} = 1,1 \%$$

-затрати від усихання:

$$Z_{\text{ус.}} = \frac{4 [173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59 + 14,38 + 1,1)]}{100} = 6,23 \%$$

Втрати від:

- неточності маси штучних виробів:

$$B_{\text{шт.}} = \frac{0,5[173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59 + 14,38 + 1,1 + 6,23)]}{100} = 0,75 \%$$

-крихт і лому:

$$B_{\text{кр.}} = \frac{0,02[173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59 + 14,38 + 1,1 + 6,23 + 0,75)]}{100} = 0,03 \%$$

-при переробленні браку:

$$B_{\text{бр.}} = \frac{0,015[[173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59 + 14,38 + 1,1 + 6,23 + 0,75 + 0,03)]]}{100} \\ = 0,023 \%$$

Вихід виробів:

$$B_{\text{хл}} = 173,99 - (0,046 + 0,06 + 2,59 + 14,38 + 1,1 + 6,23 + 0,75 + 0,03 + 0,023) \\ = 148,78\%$$

5.5. Потреба в сировині та допоміжних матеріалах

Для висівкового хліба.

Приймаємо приготування опари і тіста безперервним способом, тому знаходимо витрати борошна за годину при роботі однієї печі

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{x}}},$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{62,5 \cdot 100}{147,95} = 42,24 \text{ кг/год}$$

В тому числі пшеничного першого сорту: $Q_{\text{в}}=(42,24 \cdot 60)/100= 25,34$ кг

Висівок пшеничних: $Q_{\text{в}}=(42,24 \cdot 40)/100=16,89$ кг

Годинна витрата дріжджів : $Q_{\text{др}}=(42,24 \cdot 3)/100=1,26$ кг

Годинна витрата солі кухонної: $Q_{\text{с}}=(42,24 \cdot 1,0)/100=0,42$ кг

Годинна витрата молока сухого: $Q_{\text{мсз}}=(42,24 \cdot 9)/100=3,8$ кг

Для Бородинського хліба.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{62,5 \cdot 100}{148,78} = 42 \text{ кг/год}$$

Житнього обдирного: $Q_{\text{бж}}=(42 \cdot 80)/100=33,6$ кг

В тому числі пшеничного першого сорту: $Q_{\text{бп}}=(42 \cdot 15)/100=6,3$ кг

Годинна витрата дріжджів: $Q_{\text{др}}=(42 \cdot 1)/100=0,42$ кг

Годинна витрата солі кухонної: $Q_{\text{с}}=(42 \cdot 1)/100=0,42$ кг

Годинна витрата солоду: $Q_{\text{сол}}=(42 \cdot 6)/100=2,52$ кг

Годинна витрата цукру: $Q_{\text{ц}}=(42 \cdot 5)/100=2,1$ кг

Годинна витрата патоки: $Q_{\text{пат}}=(42 \cdot 45)/100=18,9$ кг

Годинна витрата коріандру: $Q_{\text{кор}}=(42 \cdot 0,5)/100=0,21$ кг

Данні з потреб сировини та допоміжних матеріалів вказані в таблиці 5.7

Таблиця 5.7

Потреби сировини та допоміжних матеріалів для виробництва хліба

| Назва сировини та матеріалів | Хліб Висівковий | Хліб Бородинський | Разом, кг/доба |
|------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| Борошно пшеничне, кг | 582,82 | 144,9 | 727,72 |
| Борошно житнє, кг | - | 772,8 | 772,8 |
| Висівки, кг | 388,47 | - | 388,47 |
| Дріжджі, кг | 28,98 | 9,55 | 38,53 |

| | | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| Сіль, кг: | 9,66 | 9,55 | 19,21 |
| Молоко сухе знежирене, кг | 87,4 | - | 87,4 |
| Солод, кг | - | 57,96 | 57,96 |
| Цукор, кг: | - | 48,3 | 48,3 |
| Патоки, кг | - | 434,7 | 434,7 |
| Коріандр, кг | - | 4,83 | 4,83 |
| | 1097,33 | 1482,59 | 2541,39 |

5.6. Таблиця виходу напівфабрикатів по процесах (кг/год)

В таблицях 5.8 та 5.9 представлено розрахунок виходу хліб Висівковий та хліб Бородинський виробів по процесах.

Таблиця 5.8

Вихід напівфабрикатів хліб Висівковий по процесах

| Процес | Вихід напівфабрикату кг/добу | Втрати, % |
|--------------------|------------------------------|-----------|
| Приготування тіста | 1097,33 | 0,05 |
| Бродіння | 1096,45 | 2,58 |
| Оброблення тіста | 1068,17 | 0 |
| Упікання | 1068,17 | 14,3 |
| Зберігання виробу | 915,47 | 1,09 |

Таблиця 5.9

Вихід напівфабрикатів хліб Бородинський по процесах

| Процес | Вихід напівфабрикату кг/добу | Втрати, % |
|--------------------|------------------------------|-----------|
| Приготування тіста | 1482,59 | 0,05 |
| Бродіння | 1481,85 | 2,59 |
| Оброблення тіста | 1443,48 | 0 |
| Упікання | 1443,48 | 14,38 |
| Зберігання виробу | 1235,91 | 6,23 |

РОЗДІЛ 6

ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

У таблиці 6.1 підібрано технологічне обладнання згідно розрахунків.

Таблиця 6.1

Підбір технологічного обладнання

| Операція | Найм.машини | Марка | Продуктивність | Потужність | Розміри, мм. |
|--------------------|----------------------|----------|----------------|------------|--------------|
| Зберігання муки | Силос | - | - | 0,5 кВт | 3000×3000 |
| Просіювання | Просіювач | ПТ-1500 | 1500 кг/год | 1,1кВт | 1540х635 |
| Машина заварочна | Машина заварочна | ХЗМ-300 | 300 л | 3 кВт | 1900х1000 |
| Замішування тіста | Машина тістомісильна | Х-12 | - | 1,5кВт | 1800х977 |
| Бродіння тіста | Корито для бродіння | ХТР | 7440 л | - | 3390×1600 |
| Розподіл на шматки | Тістодільник | «Glimek» | 2280 шт/год | 1,5 кВт | 800×1550 |
| Округлення | Тістоокруглювач | «Glimek» | 2500 шт/год | 1,5 кВт | 990×990 |

| | | | | | |
|-------------|---------------------|----------------|-----|---------|---------------|
| Вистоювання | Шафа вистоювання | Revent 7012 | - | 40 кВт | 1500×11 50 |
| Випікання | Піч | Revent 726 | 256 | 8,6 кВт | 1450×19 00 |
| Зберігання | Контейнер | Ш25- ХТА | - | - | 800×700 |

6.2 Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини X-12 P, кг/хв, за заданою формулою:

$$P = q \times K_3,$$

де q – маса напівфабрикату, що замішується,

K_3 – коефіцієнт, що враховує можливі зупинки, $K=1,06-1$.

$$P = 5,05 \times 1 = 5,05 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин, N , розраховується за формулою:

$$N = P / P_{\text{тех}}$$

$P_{\text{тех}}$ – продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N = 5,05 / 30,2 = 0,16$$

На лінію виробництва хліба необхідно одну тістомісильну машину X-12.

Розраховуємо кількість тістоподільних машин для хлібу N_d , шт, за формулою [42].:

$$N_d = 62,5 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,2 = 0,13$$

До установки приймається тістодільник «Glimek»

Аналізуючи технологічну схему виробництва хліба, загальний час роботи лінії можна розрахувати за такою формулою:

$$\tau_T = \tau_{T1} + \tau_{T2} + \tau_{T3} + \tau_{T4} + \tau_{T5} \quad (4.2)$$

$$\tau_T = 1,5 + 3 + 0,6 + 0,6 + 0,5 = 6,2$$

Загальний фактичний час роботи машин визначається за формулою:

$$\tau_\Phi = \sum_{i=1}^n \tau_{\Phi i} \quad (4.3)$$

де $\tau_{\Phi i}$ – фактичний час роботи окремої машин за зміну, год.

$$\tau_\Phi = \tau_{\text{зм}} - \tau_T - \tau_p \quad (4.4)$$

$$\tau_\Phi = 8 - 6,2 = 1,8 \text{ год.}$$

τ_Φ – фактичний загальний час роботи машин лінії, год

$$\tau'_{\Phi i} = \frac{1,8}{5} = 0,36 \text{ год.}$$

$$\tau'_{\Phi i} = 0,36 \text{ год.}$$

$$Q_1 = G_1 / 0,36 = 2579,92 / 0,36 = 7\ 166,4 \text{ кг/год}$$

$$Q_2 = G_2 / 0,36 = 2578,3 / 0,36 = 7\ 161,94 \text{ кг/год}$$

$$Q_3 = G_3 / 0,36 = 2511,65 / 0,36 = 6\ 976,8 \text{ кг/год}$$

$$Q_4 = G_4 / 0,36 = 2511,6 / 0,36 = 6\,976,66 \text{ кг/год}$$

$$Q_5 = G_5 / 0,36 = 2\,151,3 / 0,36 = 5\,975,83 \text{ кг/год}$$

6.3. Розрахунок технологічних площ

Технологічні площі розраховані у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Таблиця розрахунку технологічних площ

| | Машина | $S_{\text{машини}}$ | Кількість | $S_{\text{проїздів}}$ | $S_{\text{робочого місяця}}$ | Σ |
|----|------------------------------|---------------------|-----------|-----------------------|------------------------------|----------|
| 1 | Силос | 9 | 1 | 3 | 4 | 16 |
| 2 | Просіювач ПТ-1500 | 0,9 | 1 | 3 | 4 | 7,9 |
| 3 | Машина заварочна ХЗМ-300 | 1,9 | 1 | 3 | 4 | 8,9 |
| 4 | Машина тістомісильна Х-12 | 1,8 | 2 | 6 | 8 | 17,6 |
| 5 | Корито для бродіння ХТР | 5,4 | 2 | 6 | 8 | 24,8 |
| 6 | Тістодільник «Glimek» | 1,3 | 2 | 6 | 8 | 16,6 |
| 7 | Тістоокруглювач «Glimek» | 1 | 2 | 6 | 8 | 16 |
| 8 | Шафа вистоювання Revent 7012 | 1,7 | 2 | 6 | 8 | 17,4 |
| 9 | Піч Revent 726 | 2,9 | 2 | 6 | 8 | 19,8 |
| 10 | Контейнер Ш25-ХТА | 0,7 | 4 | 12 | 16 | 30,8 |
| | Всього | | | | | 175,8 |

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Найбільш загально визнаними показниками ефективності виробництва для успішних підприємств є прибуток і конкурентоспроможність продукції. З цієї точки зору слід розраховувати виробничі витрати та визначати цінові характеристики продукту.

Собівартість продукції – грошові витрати на виробництво та реалізацію продукції. Це комплексний економічний показник, який об'єднує в собі витрати на обладнання, витрати на спожиті засоби виробництва, витрати живої праці та витрати на заробітну плату працівників підприємства. Від собівартості залежить прибуток підприємства.

Прибуток – кінцевий фінансовий результат діяльності підприємства, що включає в себе фінансові результати його діяльності.

Рентабельність – один із головних вартісних показників ефективності виробництва, який характеризує рівень віддачі активів і ступінь використання капіталу в процесі виробництва. Розрахунок вартості та прибутку, проводять в цінах потокового року.

Планова калькуляція собівартості базується на розрахунку змінних витрат (сировина, допоміжні матеріали, витрати на пару, воду та електроенергію, основна та додаткова заробітна плата виробничих працівників та відрахування до спеціального фонду) та умовно-постійних витрат (утримання та експлуатація обладнання, загальнозаводські витрати, адміністративно-управлінські витрати, витрати на підготовку та освоєння виробництва, інші та невиробничі витрати) протягом виробничого періоду.

В таблиці 7.1 наведені вхідні дані для розрахунку економічних показників виробництва хліба.

Вихідні дані для розрахунку економічних показників хліба

| Показники | Одиниці вимірювання | Значення |
|---|---------------------|--------------|
| Річна програма виробництва готової продукції. | кг | 432000 |
| Тривалість робочої зміни | год. | 8 |
| Добова кількість робочих змін | змін | 2 |
| Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві | чол. | 8 |
| Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві | чол. | 4 |
| Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії | грн | 70000 |
| Середня балансова вартість 1 м ² будівлі цеху | грн. | 3500 |
| Річна норма амортизації обладнання цеху | % | 12 |
| Річна норма амортизації будівлі | % | 5 |
| Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд | % | 16,5 |
| Середньомісячна заробітна плата основного працівника | грн | 10000 |
| Годинна тарифна ставка допоміжного працівника | грн./год | 36,1 |
| Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників | % | 22,0 |
| Вартість 1 кВт | грн | 3,0 |
| Вартість сировини | грн | 24 817 989,6 |
| Вартість одиниці тари та пакувального матеріалу | грн | 1,2 |

На першому етапі розраховувалася вартість сировини, допоміжних матеріалів, згідно рецептурних даних та норм витрат, таблиці 7.2

. Таблиця 7.2

Вартість основних та допоміжних матеріалів

| Сировина | Норма витрат сировини та допоміжних матеріалів, кг | Вартість сировини | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|------------|----------------------|
| | | Ціна одиниці продукції, грн за кг | грн./ доба | на весь період, грн. |
| Борошно пшеничне, кг | 727,72 | 16 | 11 643,52 | 2 515 000,32 |
| Борошно житнє, кг | 772,8 | 19 | 14 683,2 | 3 171 571,2 |
| Висівки, кг | 388,47 | 35 | 13 596,45 | 2 936 833,2 |
| Дріжджі, кг | 38,53 | 52 | 2 003,56 | 432 768,96 |
| Сіль, кг: | 19,21 | 15 | 288,15 | 62 240,4 |
| Молоко сухе знежирене, кг | 87,4 | 150 | 13 110 | 2 831 760 |
| Солод, кг | 57,96 | 97 | 5 622,12 | 1 214 377,92 |
| Цукор, кг: | 48,3 | 28 | 1 352,4 | 292 118,4 |
| Патоки, кг | 434,7 | 120 | 52 164 | 11 267 424 |
| Коріандру, кг | 4,83 | 90 | 434,7 | 93 895,2 |
| Всього: | 2541,39 | | 114898,1 | 24 817 989,6 |

2. Загальновиробничі витрати включають амортизацію основних засобів та інших необоротних активів загальновиробничого призначення, витрати на обслуговування виробничого процесу, податки, збори та інші обов'язкові платежі, безпосередньо пов'язані з виробничим процесом.

Амортизація - це систематичний розподіл вартості, яка амортизується (первісна вартість мінус ліквідаційна вартість) основного засобу протягом очікуваного строку його корисного використання (експлуатації).

Витрати на амортизацію (амортизаційні відрахування) включають суму амортизаційних відрахувань за обладнанням та амортизаційні відрахування по будівлі цеху.

$$V_a = V_{a.обл} + V_{a.буд} \quad (7.2)$$

$$V_{a.обл} = B_{Вобл} \times \frac{N_{ам.обл.}}{100} \quad (7.3)$$

$$V_{a.обл} = 70000 \times \frac{12}{100} = 8400 \text{грн}$$

Амортизаційні відрахування за будівлею цеху визначаються виходячи з загальної площі цеху, вартості 1м² споруди та норми амортизаційних відрахувань:

$$V_{a.буд} = (S_{заг} \times B_{В 1м^2}) \cdot \frac{N_{ам.б.}}{100} \quad (7.4)$$

$$V_{a.буд} = (175,8 \cdot 3500) \cdot \frac{5}{100} = 30765 \text{ грн}$$

$$V_a = 8400 + 30765 = 39165 \text{ грн}$$

3. Витрати або відрахування на поточний ремонт обладнання та будівлі визначаються з врахуванням суми нарахованої амортизації за об'єктами та річної норми відрахувань на поточний ремонт.

$$V_{пр.} = V_a \cdot \frac{N_{п.р.}}{100} \quad (7.5)$$

$$V_{пр.} = 39165 \cdot \frac{16,5}{100} = 6462,23 \text{ грн}$$

4. Витрати на оплату праці з нарахуваннями включають оплату праці основних (Зо) та допоміжних працівників (Зд) і суму нарахувань на заробітну плату. Витрати на оплату праці визначається за формулою:

$$V_{оп} = ЗП_{осн} + ЗП_{дод}; \quad (7.6)$$

Оплата праці основних працівників визначається, виходячи з середньомісячного окладу, кількості робітників та кількості місяців роботи:

$$ЗП_{осн} = ЗП_{сер.міс} \cdot 12_{міс.} \cdot Ч_{осн.пр.}; \quad (7.7)$$

$$ЗП_{осн} = 10000 \times 12 \times 4 = 480\,000 \text{ (грн)}$$

Заробітна плата допоміжних працівників розраховується, виходячи з кількості працівників, годинної тарифної ставки, тривалості зміни та тривалості робочого періоду.

$$ЗП_{дод} = C_{год.} \times K_{р.з.} \times T_{р.з.} \times Ч_{доп.пр} \quad (7.8)$$

Отже з урахування годинної ставки допоміжного робітника у 36, 1 грн/год та кількості допоміжних робітників – 4 людини маємо витрати:

$$ЗП_{\text{дод}} = 36,1 \times 340 \times 8 \times 4 = 392768 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату працівників визначаються виходячи з суми заробітної плати працівників та відсотку нарахувань.

$$H_{\text{о.пр.}} = ЗП \frac{В_{\text{нар.}}}{100} \quad (7.9)$$

де ЗП – розмір заробітної плати працівників, грн.

$V_{\text{нар.}}$ – відсоток нарахувань на заробітну плату працівників, %

$$H_{\text{о.пр.}} = 10000 \times \frac{22}{100} = 2200 \text{ грн}$$

Визначення загальної суми витрат на оплату праці та нарахувань розраховуємо за допомогою комплексу Excel, результати розрахунків неведені в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

Загальна сума витрат на оплату праці працівників цеху

| Категорії працівників | Кількість, чол. | Річна заробітна плата, грн. | Нарахування на заробітну плату, грн. | Оплата праці з нарахуваннями, грн |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Основні | 4 | 480 000 | 8800 | 488 800 |
| Допоміжні | 4 | 392 768 | 8800 | 401 568 |
| Разом | 8 | 872 768 | 17 600 | 890 368 |

Витрати на тару і пакувальний матеріал визначаються, виходячи з обсягу готової продукції та ціни придбання тари:

$$В_{\text{т}} = \sum_i^n \left(\frac{O_{\text{г.п.і}}}{M_i} \times Ц_{\text{т.і.}} \right) \quad (7.10)$$

$$В_{\text{т}} = \frac{432000}{400} \times 1,5 = 1620$$

Витрати на енергоносії визначаються, виходячи з витрат на електроенергію та холодну воду (відповідно до технологічного процесу). Витрати на електроенергію визначають з потреби електроенергії на виробництво та її ціни.

$$В_{\text{ел}} = N \times Ц_{\text{е}} \quad (7.18)$$

$$\text{Вел}=4000 \times 3 = 12000 \text{ грн}$$

Загальну суму витрат на виробництво продукції можна відображаємо в таблиці 7.4

Таблиця 7.4

Загальна сума витрат на виробництво м'яких сирів

| Статі витрат | Значення, грн |
|---|----------------------|
| Витрати на сировину | 24 817 989,6 |
| Амортизаційні відрахування | 39165 |
| Відрахування на поточний ремонт | 6462,23 |
| Витрати на оплату праці основних та допоміжних робітників з нарахуваннями | 890 368 |
| Витрати на тару і пакувальний матеріал | 1620 |
| Вартість електроенергії | 12000 |
| Всього витрат | 25 767 604,83 |

Одночасно визначають відносний показник виробничих витрат – собівартість одиниці продукції. Рівень показника розраховується відношенням загальної суми виробничих витрат до обсягу готової продукції цеху.

$$C_{\text{од.і.}} = \frac{BV_i}{O_{\text{г.п.і}}} = 25\,767\,604,83 / 432000 = 59,64 \text{ грн./кг}$$

Виручка від реалізації продукції – характеризує суму коштів, яку отримає підприємство після продажу продукції. Визначається за формулою:

$$ВРП = \sum_i^n (O_{\text{г.п.і.}} \times Ц_{\text{р.і.}}) \quad (7.19)$$

За умов оптової ціни реалізації у 70 грн/кг виручка від реалізації складатиме:

$$ВРП = 432000 \times 70 = 30\,240\,000 \text{ грн}$$

Прибуток від реалізації продукції (ПР) - характеризує частину виручки від реалізації, що залишається підприємству після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією продукції. Визначається за формулою:

$$ПР = ВРП - ВВ = 30\,240\,000 - 25\,767\,604,83 = 4\,472\,395,17 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва (Р) - характеризує ефективність (вигідність) виробництва продукції, яка випускається та реалізується підприємством. Визначається за формулою:

$$P = \frac{ПР}{ВВ} * 100\% = \frac{4\,472\,395,17}{25\,767\,604,83} * 100\% = 17,35\%$$

Економічні показники ефективності виробництва хліба наведено у таблиці 7.5

Таблиця 7.5

Економічні показники ефективності виробництва хліба

| № | Показники | Значення |
|---|--|---------------|
| 1 | Обсяг готової продукції, кг | 432000 |
| 2 | Витрати на виробництво, грн | 25 767 604,83 |
| 3 | Собівартість одиниці продукції, грн/кг | 59,64 |
| 4 | Ціна реалізації грн/кг | 70 |
| 5 | Виручка від реалізації, грн | 30240000 |
| 6 | Прибуток від реалізації, грн | 4 472 395,17 |
| 7 | Рентабельність продукції % | 17,35 |

Розраховані результати економічних показників свідчать про те, що підприємство є прибутковим. Так, виробництво хліба дозволяє підприємству отримати прибуток у розмірі 4 472 395,17 грн. з нормою рентабельності 17,35%.

Таким чином, висока якість та доступність продукції забезпечують її конкурентоспроможність.

РОЗДІЛ 8

ОХОРОНА ПРАЦІ

Одним із ключових документів, що забезпечує своєчасне виконання працівниками своїх обов'язків, є Кодекс законів про працю України ("КЗпП"). Кодекс законів про працю встановлює умови праці в Україні, регулює трудові відносини всіх працівників і сприяє підвищенню продуктивності та якості праці. Закон спрямований на захист трудових прав працівників.

Частина I "Загальні положення" визначає основні трудові права та обов'язки працівників, конкретний зміст міжнародних договорів і конвенцій у сфері трудового права, а також додаткові пільги, які компанії можуть надавати працівникам [43, 44].

Частина II "Колективні договори" Колективний договір укладається відповідно до чинного законодавства між власниками або уповноваженими ними органами та представниками профспілок або іншими особами, уповноваженими на представництво трудовим колективом, з метою регулювання виробничих, трудових і соціально-економічних відносин та узгодження інтересів працівників, власників або уповноважених ними органів

Колективний договір повинен містити основні положення щодо праці та заробітної плати, робочого часу, часу відпочинку, матеріального стимулювання, охорони праці, вдосконалення виробництва і праці, зміцнення виробничої і трудової дисципліни, вирішення соціальних питань тощо. Колективний договір має бути укладений у письмовій формі на визначений у договорі термін і поширюватися на всіх працівників підприємства, включаючи членів профспілки [45].

Колективний договір є найважливішим документом у системі нормативно-договірного регулювання відносин між адміністрацією та працівниками з пріоритетних соціальних питань, у тому числі з охорони праці. Законом України "Про охорону праці" та Законом "Про колективні договори і угоди" передбачено, що колективні договори повинні містити комплексні

заходи щодо забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці та визначати зобов'язання сторін. Колективні договори повинні передбачати заходи щодо захисту прав і соціальних інтересів осіб, які потерпіли від нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання, утриманців та членів сімей загиблих [46].

У статтях розділу про охорону праці зазначено, що на об'єктах, де працюють люди, повинні бути створені здорові та безпечні умови праці, що відповідають вимогам охорони праці. Усі будівлі та споруди не повинні становити загрозу для працівників або негативно впливати на їхнє здоров'я чи самопочуття. Власники або компетентні органи зобов'язані враховувати умови праці працівників, забезпечувати їхній комфорт, покращувати навколишнє середовище та забезпечувати дотримання правил безпеки та інструкцій з охорони праці. Забезпечувати нагляд за станом здоров'я працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці, забезпечувати їх спецодягом і засобами захисту від шкідливого впливу речовин, що використовуються в їх роботі. Контролювати дотримання трудового законодавства в дочірніх компаніях, забезпечувати умови для контролю за умовами праці та дбати про відпочинок працівників [47].

Хлібопекарське виробництво піддається впливу фізичних, психофізичних, небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Виникнення психофізичного напруження в процесі праці пов'язане з необхідністю контролювати велику кількість машин та обладнання, необхідністю швидкого реагування в разі відхилень від параметрів технічного режиму або виникнення аварійних ситуацій. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори наведені в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори виробництва хліба

| Найменування технологічної операції | Небезпечний фактор | Вплив на людину | Захід |
|--|--|------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Заміс тіста | Рухомі механізми та машини, гострі інструменти та обладнання | Ушиби, порізи | Заборона дотику руками до продукту і зміна робочих органів при роботі |

| | | | |
|--------------------|--|--------|---|
| Поділ на шматки | Гострі інструменти та обладнання | Порізи | Заборона дотику руками до продукту і зміна робочих органів при роботі |
| Розстойка, випічка | Підвищена температура поверхні обладнання, трубопроводів чи продуктів; | Опіки | Заборона доторкатися до нагрітої поверхні та посуду |
| Нарізка | Рухомі механізми та машини, гострі інструменти та обладнання | Порізи | Заборона дотику руками до продукту і зміна робочих органів при роботі |

Тому, виконуючи технічні роботи з виробництва хліба та хлібобулочних виробів, працівники повинні дотримуватися всіх правил і вимог охорони праці та техніки безпеки на робочому місці і не порушувати технічне завдання підприємства. Тому на працівників накладаються певні зобов'язання. Пекарі та інші працівники, зайняті у виробництві хліба та хлібобулочних виробів, можуть працювати тільки після проходження медичного огляду в необхідному обсязі.

8.1 Охорона навколишнього середовища

Хлібопекарські підприємства здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферу під час виробничого процесу, скидають забруднені стічні води у поверхневі води та утворюють тверді промислові та побутові відходи. Склад, динаміка та кількість забруднюючих речовин, що викидаються хлібопекарськими підприємствами, залежать від низки факторів, серед яких: обладнання, що використовується, технологія виробництва, якість сировини, організація виробничого процесу, зберігання та реалізації готової продукції, споживання сировини та енергії, масштаби виробництва та реалізації готової продукції [48].

В результаті діяльності хлібопекарень в атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини :

- 1) різноманітний органічний пил (борошно, цукор) під час приймання, зберігання та підготовки сировини;
- 2) етиловий спирт і пари вуглекислого газу в результаті бродіння тіста;

- 3) пари етилового спирту, леткі кислоти (оцтова кислота) та альдегіди (оцтова кислота), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів
- 4) акролеїн в результаті випікання формового та подового хліба;
- 5) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової кислоти) та альдегідів (оцтової кислоти), що утворюються при охолодженні та зберіганні хлібобулочних виробів;
- 6) пари етилового спирту з хлібопекарських печей при використанні природного газу в якості палива оксид вуглецю та оксиди азоту
- 7) Пил, зварювальний аерозоль, оксиди марганцю, аміак, оксид вуглецю та оксиди азоту, пари лугів - від допоміжного виробництва [49].

Оскільки промислові стічні води містять високий вміст органічних речовин і мінералів, очищення є дуже важливим питанням. Воно здійснюється на локальних очисних спорудах для зниження всіх показників до необхідних рівнів, встановлених для стічних вод, що скидаються в каналізаційну систему. Спосіб локального очищення залежить від складу і характеристик забруднюючих речовин і вимог до ступеня очищення виробничих стічних вод, регламентованих конкретними місцевими умовами для скидання в міську каналізаційну мережу або на біологічні очисні споруди підприємства. Для затримання крупного сміття встановлюються решітки. Самоочисні перфоровані жолоби використовуються для уловлювання грубих домішок і частинок нафтопродуктів (до 20%) і встановлюються під кутом 15-20 градусів до горизонталі. Нафтовловлювачі встановлюються для уловлювання розчиненої нафти з нафтовмісних стічних вод [50].

Жировловлювачі можуть уловлювати до 50 мас. % суспендованого твердого жиру. При цьому більша частина жиру в емульгованій формі виводиться з жировловлювача разом зі стічними водами. Технологічні процеси харчових виробництв дуже різноманітні, що пояснюється різноманітністю сировини, яка переробляється, і продуктів, що виробляються. Вплив галузі на навколишнє середовище залежить від характеру її географічного розташування, кількості використовуваної сировини і матеріалів, потенціалу утилізації відходів і ступеня їхньої цілісності [51].

8.2 Заходи з охорони праці щодо обладнання

Керівник заводу несе загальну відповідальність за безпечну експлуатацію обладнання. Інженер з охорони праці повинен контролювати та наглядати за дотриманням вимог безпеки.

Інженер з охорони праці повинен провести вступний інструктаж при прийомі працівника на роботу, а перший інструктаж на робочому місці повинен провести безпосередній керівник. Робочий одяг надається працівникам безкоштовно. Після цього повторні інструктажі проводяться щонайменше кожні шість місяців.

Позапланові інструктажі проводяться у разі зміни технологічних процесів, заміни обладнання або порушення нормативних документів.

Склади безтарного борошна, що використовуються в хлібопекарнях. До категорії В належать вибухонебезпечні, легкозайmistі та пожежонебезпечні об'єкти, такі як заводи з виробництва вугільного борошна, борошна та цукрової пудри, а також заводи з підготовки та обробки борошна. Борошно не тільки легкозайmistе, але й вибухонебезпечне в аерозольному стані. Оскільки багато процесів і операцій пов'язані з прямим викидом борошна в повітря або накопиченням статичної електрики на обладнанні та його компонентах, на складах безтарного зберігання вживаються особливі запобіжні заходи [52].

Борошно транспортується на склад безтарного зберігання борошновозами і вивантажується в бункер за допомогою з'єднувальних шлангів. Під час роботи з'єднувальні шланги заземлюються, щоб запобігти накопиченню статичної електрики. Вхідний отвір бункера також обладнаний конусом, з'єднаним із заземленим корпусом бункера. Борошно, що потрапляє на конус, вивантажується з бункера, вивільняючи накопичену статичну електрику і скидаючи її на землю.

Просіяне борошно подається в шнековий прес для замісу. Тістомісильні машини безперервної дії обладнані блокуванням кришки, так що відкриття кришки вимикає привід машини. Тісто вивантажується з бункера за допомогою тістової заслінки, яка щорічно перевіряється. Платформа обладнана драбиною висотою 1 метр з поручнями для обслуговування тістомісильного агрегату.

Для випікання хлібобулочних виробів використовуються різні типи і конструкції печей, в тому числі камерні і стрічкові. Поверхні печей на заводах покриті ізоляцією для зменшення теплопровідності та забезпечення того, щоб температура зовнішньої поверхні не перевищувала 45°C.

Приміщення для замішування тіста та пакування ізольовані від печі.

Пил у повітрі всередині заводу є вибухонебезпечним. За певних умов він може здійматися і утворювати вибухонебезпечні суміші. Пил також може бути шкідливим для організму. Він може викликати захворювання дихальної системи, шкіри та слизової оболонки очей. Борошняний пил може викликати захворювання верхніх дихальних шляхів, такі як бронхіальна астма, свербіж шкіри та риніт [53].

Для запобігання впливу пилу на здоров'я людини використовуються системи колективних та індивідуальних захисних заходів. Ці заходи включають технічні заходи, такі як використання закритих технологій (очищене повітря повертається у виробництво), герметизація обладнання (зменшення або усунення викидів пилу в приміщення), вентиляція, місцеве відсмоктування (вологі пиловловлювачі для поглинання небезпечних речовин, щоб запобігти їх потраплянню в приміщення) та індивідуальний захист (використання респираторів). Ці заходи можна розділити на дві категорії.

8.3 Заходи щодо дотримання умов праці на виробництві.

Згідно вимог виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, на підприємстві виконуються такі вимоги до умов праці:

- температура у виробничих приміщеннях не нижче 18 °С;
- відносна вологість в межах 70 - 80%;
- швидкістю повітря не вище 0,2 м / с;
- запиленість в приміщенні не більше 0,5 мг / м³ ;
- загазованість виробничих приміщень CO₂ не більше 1 мг / м³ ;
- штучне освітлення робочого місця не менше 200 лк;
- коефіцієнт природного освітлення робочого місця КПО не нижче 1,5%;
- загальний рівень звуку (шуму) не більше 80 Дб.

Основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами, що впливають на працівників заводів, є

- Електричний струм - ризик ураження електричним струмом у разі відсутності заземлення, ізоляції струмопровідних частин або їх несправності. Під час роботи використовують діелектричні рукавички, взуття та інструменти з ізольованими ручками.

- Рухомі та обертові частини обладнання (наприклад, насоси, компресори) - ризик травмування, якщо огороження несправні або зняті.

- Драбини, платформи - ризик падіння з висоти.

Вищевказане обладнання повинно відповідати правилам техніки безпеки, а роботи повинні виконуватися в засобах індивідуального захисту (берет, навушники, спецодяг, спецвзуття). Розташування обладнання, апаратів, машин і транспортних засобів повинно забезпечувати зручні та безпечні умови для обслуговування і ремонту, а також не повинно бути зворотного або бокового потоку під час транспортування сировини або готової продукції. Обладнання, що використовує електричний струм повинно бути заземлене. Забороняється ремонтувати, регулювати або змащувати обладнання, знімаючи огороження на рухомих частинах або під час транспортування.

Освітлення виробничих приміщень. Для освітлення виробничих приміщень підприємство використовує природне бокове освітлення, що забезпечується зовнішніми світловими ліхтарями, та штучне загальне освітлення, яке забезпечує рівномірний розподіл світлового потоку. В якості джерел світла використовуються люмінесцентні лампи. Такі лампи, відкриті лампи ЛОУ і ДСП, використовуються для освітлення в приміщеннях з низьким рівнем запиленості і нормальною вологістю (цехи), а волого- і пилозахиснені лампи ПВЛП - в запилених приміщеннях (склади) і приміщеннях з підвищеною вологістю. На випадок надзвичайної ситуації в цехах передбачено аварійне освітлення для евакуації людей. Все обладнання пофарбоване у світлі тони, а стіни пофарбовані в білий колір, щоб пропускати природне світло.

Електричний струм. Електричні небезпеки на сучасному виробництві створюються електричним насиченням. Їх джерелами є електричні мережі, комп'ютерна техніка, організаційне обладнання, електрообладнання та

інструменти. Заходи для запобігання ураження електричним струмом включають:

- заземлення обладнання, яке використовується у формувальних машинах, гартувальних машинах та інших машинах;
- заборона доступу до робочих частин обладнання, з якими може статися випадковий контакт. На пакувальних машинах встановлюються огорожі.
- відкриті частини електричної мережі мають подвійну ізоляцію.
- обладнання, що знаходиться під напругою, маркується попереджувальною табличкою.

Шум і вібрація. Деяке обладнання підприємства генерує шум і вібрацію, але для зменшення шуму і вібрації використовуються комплектуючі з матеріалів з високим коефіцієнтом внутрішнього тертя, замість підшипників кочення застосовуються підшипники ковзання, замість циліндричних зубчастих передач - косозубі і шевронні, своєчасне технічне обслуговування і ремонт елементів, що генерують шум, обладнання Використання гумових накладок на ногах. Для зменшення шкідливого впливу шуму та вібрації працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту (беруші та навушники), впроваджуються раціональні режими праці та відпочинку.

Механічна вібрація є джерелом вібрації, що створюється машинами та механізмами. На вібрацію також поширюються допустимі межі віброшвидкості в октавній смузі середньгеометричних частот від 2 до 1000 Гц. Заходи боротьби з вібрацією включають гасіння вібрації, віброізоляцію та поглинання вібрації в джерелі.

Травми, спричинені механізмами. Такі травми можуть бути спричинені обертовими частинами конвеєрів або машин. Приступаючи до роботи, переконайтеся, що обладнання знаходиться в справному стані. Якщо виявлено несправність, її необхідно повністю усунути перед початком роботи. Частини обладнання, що обертаються, повинні бути закриті кожухами або гвинтами. Конвеєри повинні бути ізольовані бар'єрами. Категорично забороняється чистити обладнання маслом або регулювати його без повної зупинки. Працівники повинні носити захисний одяг - фартухи та капюшони.

На підприємстві використовується обладнання, що працює під тиском, наприклад, варильні котли та змієвикові варильні колони. Надлишковий тиск гріючої пари становить 0,6-0,8 МПа, а тиск в обладнанні - 0,1 МПа. Для забезпечення безпечної експлуатації котла він обладнаний манометром, термометром, запобіжним клапаном і запірним клапаном з приводом від покажчика рівня рідини на висоті 2 м. Кожні вісім років проводяться гідравлічні випробування, а також зовнішні та внутрішні огляди для запобігання вибухонебезпечності.

8.4 Пожежна безпека

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. В їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізації, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей. Пожежна безпека повинна забезпечуватися:

- системою запобігання пожежі;
- запобігання утворення горючої суміші;
- запобігання накопичення парів вибухонебезпечних речовин;
- підтримання тиску в горючому середовищі нижче максимально допустимого по горючості;
- системою пожежного захисту максимально можливе застосування негорючих і важкогорючих речовин і матеріалів замість пожеженебезпечних.

Отже, проведено аналіз умов праці та ідентифікацію небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час виконання технічних робіт, пов'язаних з виробництвом хлібобулочних виробів. Розроблено організаційно-технічні заходи щодо створення нешкідливих і безпечних умов праці під час виконання технічних робіт у виробництві хлібобулочних виробів. Відповідно, під час виконання технічних робіт у виробництві хліба та хлібобулочних виробів працівники повинні дотримуватися всіх правил і вимог, що стосуються охорони праці та безпеки на робочому місці та не порушувати правила внутрішнього трудового розпорядку підприємства.

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи було проаналізовано асортимент хліба та хлібобулочних виробів. Визначено мету, об'єкт, предмет досліджень. Було обрано асортимент продукції що буде вироблятися, а саме : хліб «Висівковий» та «Бородинський» по 1 тоні кожного виду за зміну.

Проведений аналіз показав, що актуальним напрямком в технології виробництва хлібобулочних виробі є використання пшеничного та житнього борошна з огляду на тенденцію здорового харчування, борошно заслуговує на увагу і може бути корисним у хлібопекарській промисловості. Досліджено хімічний склад, енергетичну цінність пшеничного та житнього борошна. Також наведено основні вимоги стандартів до основної та допоміжної сировини.

Проведено аналіз технологічного процесу виготовлення хлібобулочних виробів, встановлені параметри температурних режимів.

Досліджено та визначено основні фізико-хімічні, органолептичні, функціонально-технологічні показники виготовлених зразків хліба, згідно чинних стандартів.

Виявлені і описані найбільш небезпечні фактори при виробництві хлібобулочних виробів, проведена оцінка ризику на кожній контрольній точці. Ця оцінка проводилась з урахування вірогідності появи небезпечних факторів і тяжкості наслідків ризиків. Були визначені контрольні точки, на які слід звернути увагу при перебігу технологічного процесу виготовлення хлібобулочних виробів.

Були виявлені та визначені найбільш небезпечні фактори у виробництві хлібобулочних виробів, а також проведена оцінка ризиків у кожній контрольній точці. Ця оцінка проводилася з урахуванням ймовірності виникнення небезпеки та тяжкості наслідків ризику. Були визначені контрольні точки, які необхідно враховувати в процесі виробництва хлібобулочних виробів.

Розрахунок економічної ефективності показників свідчать про те, що підприємство є прибутковим. Так, виробництво хліба дозволяє підприємству отримати прибуток у розмірі 4 472 395,17 грн. з нормою рентабельності 17,35%. Таким чином, висока якість та доступність продукції забезпечують її конкурентоспроможність.

На підприємстві з виготовлення хліба функціонує служба з охорони праці та забезпечуються вимоги закону України «Про охорону праці», також всі працівники дотримуються санітарно-гігієнічних умов праці, а також вимог техніки безпеки в процесі експлуатації усіх видів як виробничого, так і природоохоронного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Костецька Н. І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку. *Галицький економічний вісник*. 2015. №. 1. С. 26-31.
2. Навольська Н. В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні. 2016. С.2
3. Кузьо Н. Є., Косар Н. С., Пагута М. Г. Дослідження ринку хліба та хлібобулочних виробів України та обґрунтування товарних інновацій виробників на ньому. *Економіка і суспільство*. 2017. №. 12. С. 284-291.
4. Ніколаєнко С. М. и др. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. 2020. С.4
5. Радькова В. Є. Дослідження ринку та удосконалення споживчих властивостей хліба. *Збірник наукових праць студентів*, Луганськ, ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка. 2013. Т. 2. С. 95-106.
6. Струнін В. В., Філоненко Т. М. Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку. 2014.
7. Новікова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: навч. посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 540 с.
8. Тарасенко Д. І. Удосконалення асортименту хлібобулочних виробів на українському ринку. *Вісник студентського наукового товариства "Ватра"*. 2018. №. 98. С. 110-119.
9. F.L. Soares, R. de Oliveira Matoso, L.G. Teixeira et al. Gluten-free diet reduces adiposity, inflammation and insulin resistance associated with the induction of PPAR-alpha and PPAR-gamma expression: *J. Nutr. Biochem*. 2013. Vol. 24. P. 1105-1111.
10. Михонік Л. А., Дробот В. І., Шупило К. О. Хліб «Безглютеновий смачний»: патент 120726 UA, МПК А21D 13/066 (2017.01). № и 201706035; заявник Національний університет харчових технологій; заявл. 16.06.2017; опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21, 2017

11. Іорґачова К.Г., Лебенденко Т.Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фіто добавок: К: К. Прес., 2015. С.464
12. Колесник В.М. Маркетингові дослідження споживчих мотивацій на ринку хлібопродуктів в регіоні: *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*: 2013. Вип.1 (6), т. 1. С. 133-139
13. Стеценко Н. О., Землінська М. Д. Аналіз асортименту хліба та хлібобулочних виробів оздоровчого призначення на ринку України: дис. 2012.
14. Денисюк О. Г., Задерейко О. В. Особливості асортиментної політики підприємств хлібопекарської галузі України. *Вісник ЖДТУ: Економіка, управління та адміністрування*. 2012. №. 1 (59) Ч. 2. С. 95-99.
15. Воробець М. М. Удосконалення технології хліба житньо-пшеничного з використанням дієтичної добавки «клітковина гречана». 2022.
16. Клементьєва А. В., Балдик Д. О. Особливості ринку хліба в Україні *Соціально-гуманітарний вісник*. 2019. №. 25. С. 216-220.
17. Дробот В. І., Семенова А. Б., Михонік Л. А. Порівняльна характеристика хімічного складу та технологічних властивостей суцільнозмеленого пшеничного борошна та борошна спельти. 2014.
18. Неміріч О. В., Михайленко В. М., Бережна Т. О. Порівняльна характеристика хімічного складу та біологічної цінності аглютененового та пшеничного борошна : дис. 2018.
19. Пшенишнюк Г. Ф., Демченко А. Б., Ковпак Ю. С. Покращення якості житньо–пшеничних виробів на житніх заквасках спонтанного бродіння *Харчова наука і технологія*. 2012. №. 1. С. 82-86.
20. Забродська Л. Д., Забродська Г. І., Швед С. А. Практичні аспекти оцінки економічної ефективності транспортування хлібопродуктів до споживачів *Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг*. 2013. №. 1 (2). С. 153-159.
21. Ніколаєнко С. М. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. 2020. С.3

22. В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньева Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навч. посібник та ін ;за ред. В. І. Дробот : Нац. ун-т харч. технол. Київ : Кондор, 2012, С. 440
23. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. За ред. В.І. Дробот. К.: Центр навчальної літератури, 2006. С.330
24. 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. С. 93
- 25.Петрова О. І., Шевчук Н. П. Технологія хліба, макаронних, кондитерських виробів та харчконцентратів. 2020. С.1
- 26.Соловійова К. В. Проект виробництва пшеничного хліба оздоровчого призначення, збагаченого шротом насіння олійних культур. 2020.
27. Мартинюк В. І. Удосконалення способу виробництва хліба на основі пшеничного цільнозернового борошна з використанням гарбузового насіння та пюре батату. 2021. С.2
- 28.Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ: Руслана, 1998.С. 415
- 29.Черевко О.В. Функціональні харчові продукти. Харчова і переробна промисловість. Київ.2006. №6 С.18 -19
30. Сімахіна Г.О., Українець А.І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: навч. посібник для студентів за напрямом 7.051701 "Харчові технології та інженерія" денної форм навчання. Київ: НУХТ, 2010. С.294
31. Сирохман І.В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. Київ: Центр учбової літератури, 2009. С.544 ISBN 978-966-364-803-3
- 32.Інноваційні технології у хлібопекарському виробництв» та Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали міжнародних науково-практичних конференцій. К. : НУХТ, 2017. С. 190

- 33..Дробот В. І. Споживча та фізіологічна цінність хлібобулочних виробів для хворих на цукровий діабет, збагачених фізіологічно-функціональними інгредієнтами. Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: Міжнар. наук. конф., присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13–17 жов. 2014 р. : тези доп. К. : НУХТ, 2014. С. 74.
- 34.Functional Food and Organic Food are Competing Rather than Supporting Concepts in Europe / [Johannes Kahl, Aneta Załęcka, Angelika Ploeger et al.]Agriculture. 2012. № 2. P. 316–324.
- 35.Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. К. : *Логос*, 2002. С.365
- 36.Лисюк Г.М. Технологічні розрахунки рецептур для хлібобулочних, макаронних, кондитерських і харчоконцентратних виробів: Навч. Посібник. Х.: ХДУХТ, 2009. 144 с.
- 37.Карпик Г.В., Сельський В.Р, Лісовська Т.О.Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів освітнього ступеня бакалавр спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання уклад. Тернопіль: ТНТУ, 2020.
38. Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г. І. Зберігання та переробка продукції рослинництва: Навч. посіб. К.: Вища шк.,, 2001. 303 с
- 39.Лисюк Г.М. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 464с.
- 40.ДСТУ 46. 004 : 1999 Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 1999. 15.08]; Національний стандарт України: Київ, 1999. с 13.
- 41.ДСТУ 4623 : 2006 Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 2006.29.06]; Національний стандарт України: Київ, 2006. с 30.
- 42.Притульська, Н. В. Ідентифікація продовольчих товарів : теорія і практика: монографія. К.: Київ. нац. торг.екон. ун–т, 2005. 303 с.
- 43.Оболкіна В. І, Дудко С. Д., Сидорченко Є.Б., Кожанов Ю.Г. Борошняні Кондитерські Вироби: Технологія та Устаткування; Інкос, Київ, 2021; с 350.

- 44.Левандовський, Л. В., Бублієнко, Н. О., Семенова О. І. Природоохоронні Технології Та Обладнання. НУХТ, Київ, 2013. с 243.
- 45.Васільцова, О.В. Екологічні аспекти функціонування хлібопекарських підприємств України. Інвестиції: Практика та Досвід. 2018. с. 61-66.
- 46.Гайдук, О. В, Герлянд Т. М., Дрозіч І. А, Сучасні технології кондитерського виробництва. ПІТО НАПН України, Київ, 2020. с 440
- 47.Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та ін. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. К.: Основа, 2006. 444 с.
- 48.Белов Ю.П. Розробка та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР. Світ якості України, № 2, 2005. – С.42–45.
- 49.НПАОП 15.8-1.27-02 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів (ДНАОП 1.8.10-1.27-02) Наказ від 28.02.2002 № 125.Державні нормативні акти з охорони праці: Київ, 2002; с 183.
- 50.Лісовенко О. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Київ. Наукова думка, 2010. 287с.
- 51.Кулаков М.А., Ляпун В.О. Цивільна оборона: навч. посіб. Харків: НТУ ХП, 2008. 312 с.
- 52.Купчик М.П., Гандзюк М.П, Степанець І Ф, Вендичанський В.Н. Основи охорони праці. К.: Основа, 2000. 416 с.
- 53.Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Паляничка Н.О., Ялпачик В.Ф. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник. Київ: ПрофКнига, 2021. 372 с