

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і
хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 181-Харчові технології Освітня програма Технології хліба,
кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему: Розширення виробництва на пекарні ФОП «Самброс Н.М.» в м.

Одеса шляхом впровадження виробів з використанням
природних компонентів з радіопротекторними властивостями

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувач Шаєсламов С.С.

(прізвище, ініціали)

_____ II _____ курсу ТХП-61а групи

Керівник доц.Павловський С.М.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц.Карпинська А.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 03 грудня 2024 р., протокол № 6

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ

(назва кафедри)

_____ (підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 20 24 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба та кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою ТЗПХіКВ
Жигунов Д.О.
“ ” _____ 2024р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шасламов Сергій Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розширення виробництва на пекарні ФОП «Самброс Н.М.» в м. Одеса шляхом впровадження виробів з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями»
Затверджена наказом академії від 20.12.2023 р. наказ 799-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 11.12.2024
3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом
4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, науково-дослідна частина (у разі потреби), техніко- економічні розрахунки
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Графічна частина НДР (1 лист), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (3 аркуша), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1 аркуш)

6. Консультанти розділів проекту

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|----------------------------------|---|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1. Науково-дослідна частина | доц. Павловський С.М. | | |
| 2. ТЕО проекту | доц. Карпінська А.В | | |
| 3. Технологічна частина | доц. Павловський С.М. | | |
| 4. Охорона праці | доц. Павловський С.М. | | |
| 5. Техніко-економічні розрахунки | доц. Карпінська А.В | | |

7. Дата видачі завдання _____ 02.09.2024 р.

Керівник _____ Павловський С.М.

Завдання прийняла до виконання _____ Шаєсламов С.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів проекту | Примітка |
|-------|---|--------------------------------|----------|
| 1. | <i>Науково-дослідна частина</i> | 02.09.2024р. | |
| 2. | <i>Техніко-економічне обґрунтування проекту</i> | 10.09.2024р. | |
| 3. | <i>Технологічна частина</i> | 30.09.2024р. | |
| 4. | <i>Графічна частина</i> | 20.10.2024р. | |
| 5. | <i>Охорона праці</i> | 01.11.2024р. | |
| 6. | <i>Представлення на попередньому захисті</i> | 10.11.2024р. | |
| 7. | <i>Техніко-економічні розрахунки проекту</i> | 20.10.2024р. | |
| 8. | <i>Оформлення проекту</i> | 01.12.2024р. | |
| 9. | <i>Збір необхідних підписів</i> | 10.12.2024р. | |
| 10. | <i>Рецензування</i> | 16.12.2024р. | |
| 11. | <i>Захист на засіданні ДЕК</i> | 22.12 - 28.12.2024 | |

Здобувач-дипломник

_____ (підпис)

Шаєсламов С.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

_____ (підпис)

Павловський С.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ. Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник **Шаєсламов С.С.**

_____ (підпис)

Анотація

кваліфікаційної роботи на тему: «Розширення виробництва на пекарні ФОП «Самброс Н.М.» в м. Одеса шляхом впровадження виробів з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями»

Кваліфікаційна робота магістра має такі розділи:

Науково-дослідну частину, де охарактеризовано основні етапи розвитку наукової думки з досліджуваної проблеми, вибрано предмет та методи дослідження та наведені результати з висвітленням вирішення наукової проблеми.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому дана характеристика об'єкту, літературний і патентний огляд по тематиці роботи, мета і завдання проекту.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, аналіз конкурентного середовища в м.Одеса, визначено перспективну потужність підприємства, асортимент хлібобулочних виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури та формування показників якості готової продукції, приведено розрахунок продуктивності печей, виходу хлібобулочних виробів, необхідної кількості сировини, пофазних та виробничих рецептур тіста, технологічного обладнання, опис технологічних схем підприємства, технохімічний контроль з метою підвищення якості кондитерських виробів.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені заходи підвищення екологічної безпеки та рекомендації щодо зниження негативного впливу роботи підприємства на навколишнє середовище.

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності хлібозаводу. Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 98 ст.

Таблиць - 32

Графічних аркушів – 6 формат А1

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА | 8 |
| 1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел..... | 8 |
| 1.2 Об’єкти і методи досліджень..... | 15 |
| 1.3 Результати досліджень..... | 21 |
| РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | 26 |
| РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА..... | 30 |
| 3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції..... | 30 |
| 3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей | 31 |
| 3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів | 33 |
| 3.4 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві | 35 |
| 3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста..... | 37 |
| 3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства..... | 44 |
| 3.6.1 Склади основної та додаткової сировини..... | 47 |
| 3.6.2 Силосно-просіювальне відділення та аерозольтранспорт..... | 49 |
| 3.6.3 Тістоприготувальне відділення..... | 51 |
| 3.6.4 Тісторозробне відділення..... | 54 |
| 3.6.5 Хлібосховище та експедиція..... | |
| 3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства..... | 56 |
| 3.8 Технохімічний контроль виробництва..... | 59 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------------------------|---------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|---------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | <i>КРМ.ТЗПХіКВ.1.799-03.1.20</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Зм.</i> | <i>Арк</i> | <i>№докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Розробив</i> | | <i>Шаєсламов С.С.</i> | | | Розширення виробництва на пекарні ФОП «Самброс Н.М.» в м. Одеса шляхом впровадження виробів з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Консульт.</i> | | <i>Павловський С.М.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Павловський С.М.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>едри</i> | | <i>Жигунов Д.О.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;"><i>Аркуш</i></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>ркушів</i></td> <td colspan="4"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><i>ОНТУ- 2024 каф. ТЗПХіКВ гр.ТХП-61а</i></p> | | | | | | | | | | | | | <i>Аркуш</i> | | | <i>ркушів</i> | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Аркуш</i> | | | <i>ркушів</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

РОЗДІЛ 4. Охорона праці

| | |
|---|----|
| 5.1. Аналіз характерних потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів та їх нормовані значення..... | 71 |
| 5.2. Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці..... | 74 |
| 5.3. Заходи з пожежо- та вибухобезпеки..... | 78 |
| 5.4. Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження..... | 81 |
| РОЗДІЛ 5. Техніко-економічні розрахунки..... | 85 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ..... | 95 |
| Перелік джерел посилання..... | 96 |

Специфікація

Додатки

ВСТУП

Досягнення сучасної харчової та переробної промисловості дозволяють конструювати харчові продукти із заздалегідь заданими властивостями. Такий підхід зумовлює розширення асортименту спеціалізованих продуктів з різноплановим оздоровчим ефектом за рахунок використання технологічно сумісних добавок.

В останні роки у зв'язку з небезпекою радіоактивного впливу особлива увага приділяється пошуку шляхів захисту від дії хронічного опромінення в природних умовах. Як показали дослідження, що проводилися в різних країнах, для цієї мети найбільш доцільним є використання біологічно активних речовин природного походження.

Деякі харчові речовини мають профілактичну радіозахисну дію і здатні зв'язувати та виводити з організму радіонукліди. Сьогодні активно вивчається можливість використання цих природних компонентів з радіопротекторними властивостями при виробництві оздоровчих та профілактичних продуктів харчування вітчизняними виробниками.

Особлива увага, як радіопротектору природного походження, приділяється пектину і пектиновмісним продуктам як природнім детоксикантам.

Пектин – один з найпоширеніших полісахарідів, що присутній у достатній кількості у рослинній сировині – плодах, овочах, яблучних та цитрусових вичавках та інших вторинні ресурси. Пектини мають багато корисних властивостей: вони підвищують стійкість організму до алергії, допомагають відновитися слизовій оболонці дихальних і травних шляхів після подразнень і запальних процесів, благотворно впливають на внутрішньоклітинний подих тканин та загальний обмін речовин.

Рекомендується використовувати в харчуванні такі пектиновмісні продукти як буряк, печені яблука, абрикоси, сливи, редис, баклажани, тькву, моркву, капусту, не лише у натуральному вигляді, але й у вигляді різних салатів та закусок.

Активною радіопротекторною властивістю володіють і деякі мінеральні речовини, наприклад, відомо, що при нестачі в організмі калію і кальцію їх місце відразу ж займають радіонукліди -аналог: цезій з'явиться в м'яких тканинах і органах людини, стронцій - у кістковому апараті. Для попередження такого явища необхідно збагачувати раціон мінеральними солями за рахунок споживання натуральних продуктів джерела калію і кальцію тому відомо, що

медичні препарати - хлористий кальцій, гіпс, мел - погано засвоюються організмом.

Багатим джерелом калію служить изюм, курага, чорнослив, а джерелом легкозасвоюваного кальцію крім молочних продуктів є кунжут і шкаралупа курячих яєць - вони перешкоджають накопиченню в кістковому мозку ядер стронцію-90.

Продукти, що містять добавки з яскраво вираженими радіопротекторними властивостями (кальцій, калій, йод, пектині; біофлавоноїди (вітамін Р), арбутін, вітаміни групи В, С, дозволять не тільки сформувати групу спеціалізованих продуктів харчування цілеспрямованого дії, але і розширити асортимент існуючих функціональних продуктів харчування.

Серед перспективних видів додаткової сировини для хлібопекарської та кондитерської продукції практичний інтерес становлять вторинні продукти інших галузей харчової промисловості, зокрема консервної, круп'яної, молочної. Наприклад, цінним вторинним продуктом сокового виробництва консервної промисловості є всілякі вичавки фруктових, ягідних та овочевих соків, які є доступним і безкоштовним джерелом харчових волокон, вітамінів, мінеральних та інших речовин.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Хліб і хлібобулочні вироби посідають особливе місце в раціоні людини, тому поліпшення їх якості і харчової цінності постійно потребує уваги науковців і працівників галузі. В останні роки дослідження багатьох вчених спрямовані на удосконалення асортименту і технології хлібобулочних виробів профілактичного призначення. Одним з напрямків створення таких виробів масового призначення є розробка продукції для населення регіонів екологічного нестатку з різними видами забруднення (індустріальними, хімічними, радіоактивними і інш.) з використанням сорбційних і радіопротекторних компонентів.

В останні роки у зв'язку з небезпекою радіоактивного впливу особлива увага приділяється пошуку шляхів захисту від дії хронічного опромінення в природних умовах [2-22]. Як показали дослідження, що проводилися в різних країнах, для цієї мети найбільш доцільним є використання біологічно активні речовини природного походження.

Деякі харчові речовини мають профілактичну радіозахисну дію й здатні зв'язувати та виводити з організму радіонукліди. Важливим аргументом, який свідчить про необхідність і актуальність вирішення цього питання є той факт, що доля хлібобулочних виробів профілактичного і лікувального призначення для різних груп населення в загальному об'ємі виробництва недостатня і не перевищує 2 % [2].

Серед перспективних видів додаткової сировини для хлібопекарської та кондитерської продукції практичний інтерес становлять вторинні продукти інших галузей харчової промисловості, зокрема консервної, круп'яної, молочної. Наприклад, цінним вторинним продуктом сокового виробництва консервної промисловості є різні вичавки фруктових, ягідних та овочевих соків, які, згідно з літературними джерелами, є доступним і безкоштовним джерелом харчових волокон, вітамінів, мінеральних та інших речовин [3].

Останнім десятиліттям особливу увагу вчених [2, 4-26] у цьому аспекті привертають плодові фітодобавки, до яких належать глід, шипшина, горобина звичайна і чорноплідна, оскільки їх плоди, маючи приємний смак, використовуються здавна, як полівітамінні засоби, для профілактики цілого комплексу захворювань. У рамках загальнодержавних цільових програм «Здорова нація», «Здорове харчування», «Здоров'я через хліб» розроблено ре-

цептури та технології пшеничного хліба, булочних виробів, збагачених вітамінами, макро- та мікроелементами. Так, спеціалістами торгово-економічного університету запропоновано рецептури булочок підвищеної харчової цінності й антиоксидантної здатності із вмістом порошку горобини [4].

Л. П. Пащенко, Т. А. Аушевою [5;6] запропоновано технологію хліба «Серцевий» із вмістом гідролізату плодів глоду, хлібців здобних з порошками плодів глоду і горобини, а також хлібних виробів із про-тианемічними властивостями з вмістом СО₂-екстракту коріандру.

У Болгарії для підвищення вмісту БАР у хлібних виробках професором А. Б. Георгієвою [7] як збагачувальна добавка розглядається композитна суміш з вмістом сухого екстракту кореня цикорію. Р. С. Музалевська і співавт. [8] довели, що введення композиції сухих рослин, таких як листя та квітки першоцвіту, листя кульбаби, трави м'яти перцевої та чабрцю, призводить до покращання споживчих якостей хлібобулочних виробів.

Вітчизняними вченими В. В. Махинько і співавт. [9] досліджено можливість включення до рецептури хлібних виробів порошоків дикорослих трав кропиви, деревію, материнки, грициків, указано на підвищення харчової цінності та біологічної активності продукції. При цьому зазначено збільшення водопоглинальної здатності борошна та зміни кольору, консистенції м'якушки під впливом фіто добавок.

Використання порошоків, подрібнених фітодобавок має низку недоліків, пов'язаних із погіршенням товарного вигляду продукції, кольору, консистенції м'якушки, швидкими темпами мікробіологічного псування, втратою аромату подрібненими пряно-ароматичними рослинами тощо.

Особливу увагу вчених, зокрема за кордоном [9-10], привертає зелений чай, складний за своєю природою продукт, що містить більше 300 речовин і сполук. Розроблено спосіб приготування хліба, де як функціональний інгредієнт використовується екстракт зеленого чаю, що забезпечує підвищення вмісту широкого спектру макро- та мікроелементів, оптимально збалансованих з вітамінами групи В. Вживання таких хлібних виробів, за свідченнями авторів винаходу, є профілактичним заходом проти багатьох сучасних неінфекційних захворювань.

У напрямку пошуку раціональних способів використання рослинної сировини у хлібопеченні, формування необхідних технологічних і фізіологічних

властивостей у низці робіт рекомендовано використання екстрактів пектинових речовин, фенольних сполук тощо.

Закордоними вченими Чжан, Ю. та Хуан, Ю. [11] було виявлено, що полісахариди, які в природі зустрічаються в різних органах рослин, таких як квіти, коріння, листя та плоди, виявляють широкий спектр біологічної активності в організмах споживачів, включаючи імуномодулюючу, антиоксидантну та протипухлинну активність. Також вчені досліджували захисні ефекти полісахаридів *астрагалу* проти Со- γ випромінювання за допомогою мишачої моделі Balb/c. Показано, що полісахариди *астрагалу* значно знижують рівні аланінтрансамінази, аспартаттрансамінази та лактозодегідрогенази у мишей, а високі дози полісахаридів *астрагалу* також полегшують ураження печінки та легенів, спричинене іонізуючою радіацією. В іншому дослідженні було виявлено, що полісахариди астрагалу в концентраціях у кілька сотень мкг/мл знижують індуковану УФА продукцію внутрішньоклітинних АФК і потенціал мітохондріальної мембрани; таким чином, захищаючи клітинну лінію кератиноцитів людини від пошкодження, спричиненого УФА. Однак, що важливо, ці високі концентрації можуть обмежити потенціал клінічного використання полісахаридів астрагалу.

В Аюрведе, традиційній індійській системі медицини [12], кілька рослин використовувалися для лікування хвороб, спричинених вільними радикалами, і, отже, логічно очікувати, що такі рослини також можуть надавати певний захист від радіаційного ураження. В роботі вказано, що систематичний скринінговий підхід може надати джерела для виявлення потенційних нових препаратів-кандидатів із рослинних джерел для пом'якшення радіаційного ураження. У цій статті розглядаються деякі з найбільш багатообіцяючих рослин і їх біологічно активні принципи, які широко використовуються в традиційних системах медицини і які забезпечили значний радіаційний захист як у модельних системах *in vitro*, так і *in vivo*. Також обговорюються рослини та їх компоненти з фармакологічною активністю, яка може мати значення для полегшення опосередкованого радіацією ушкодження, включаючи протиблювотні, протизапальні, антиоксидантні, проліферативні, ранозагоювальні та гемопоетичні стимулятори.

Дуже багато в останні роки говорять о природних екстракти та сполуки з морських ресурсів за останні десять років привернули інтенсивну наукову та промислову увагу до радіозахисної діяльності. Однак морські радіопротектори

вивчалися проти УФ-променів, гамма (γ)-променів і рентгенівських променів протягом більше 30 років. В роботі [13] зроблен огляд, який має на меті вивчення ключових морських екстрактів/сполук та механізми їхньої дії, які вивчалися для радіозахисної діяльності з 1986 по 2019 рік. Було проведено всебічне дослідження, щоб визначити тенденцію щодо щорічних публікацій і країн походження. Загалом 40 екстрактів і 34 природні сполуки, що виявляють радіозахисну активність проти УФ-променів, гамма (γ)-променів і рентгенівських променів, були ідентифіковані в ряді морських рослин і тварин. Ці екстракти та сполуки широко класифікуються на полісахариди, флоротаніни, каротиноїди та мікоспориноподібні амінокислоти (МАО). Встановлено, що макро- та мікробіодорості є домінуючими джерелами полісахаридів, флоротанінів і каротиноїдів. МАО були в основному виявлені у водоростях, губках, морських огірках і коралах, які показали значну активність поглинання УФ-променів. Ці сполуки показали низку радіозахисних механізмів, переважно поглинання вільних радикалів, інгібування апоптозу, поглинання УФ-променів і сигнальних шляхів пошкодження-відновлення ДНК. Незважаючи на те, що ці біологічні відкриття вимагають подальших досліджень і розробки радіопротекторних терапевтичних засобів, проте відсутність клінічних досліджень є основною перешкодою, з якою потрібно боротися в майбутньому.

Метою дослідження вчених [14] в Університеті Александра Стульгінського, було дослідити та порівняти вплив цих добавок (10% сухих морквяно-бурякових порошоків) на якість хліба. Стандартними методами встановлювали вміст води, титровану кислотність, кількість клітковини та золи у випеченому хлібі. Також вчені оцінили пористість, твердість і колір м'якушки, а також проводили сенсорний аналіз хліба. Дослідження показали, що найбільший вміст вологи (44,64%) і клітковини (2,65% сухої речовини) встановлено в хлібі з морквяним порошком, а в хлібі з буряковим порошком найбільша зольність (3,98% сухої речовини). Найнижча кислотність була у хліба з морквяним порошком. Найбільшу пористість виявлено у хліба без добавок (52,12%). Рослинні добавки зменшили пористість хліба. Хліб із добавками моркви та буряка мав яскравіший колір. Хліб з буряковим порошком мав найтемніший і інтенсивний червоний м'якуш, тоді як хліб з добавкою морквяного порошку мав найяскравіший жовтий колір м'якушки. Результати сенсорної оцінки хліба показали, що зовнішній вигляд і колір м'якушки хліба з додаванням бурякового

порошку найбільш прийнятні для оцінювачів. Хліб без добавок мав найвищі бали аромату, тоді як хліб з морквяним порошком мав найкращий смак.

В роботі [15] дослідники оцінювали зміни фізичних, хімічних, сенсорних і текстурних властивостей хліба з додаванням до виробництва хліба екстрактів пурпурової капусти, щавлю, перцю капії, граната, гарбуза та вишні. Визначено, що хліб був збагачений фенольними речовинами з додаванням екстрактів (65% на основі борошна), а найкращі сенсорні результати мали хліби з додаванням екстракту перцю капії.

У цій статті [16] автори описали другу частину дослідження, яке вивчає вплив додавання овочів на поживні, фізико-хімічні та окисні властивості пшеничного хліба, і особливо зосереджується на хлібі, який не містить олії як доданий інгредієнт. Був розглянут хліб із пшеничного борошна, збагачений ліофілізованою морквою, помідорами, буряком або брокколі, було розроблено та оцінено щодо їх поживного складу, антиоксидантного потенціалу, стійкості до окислення та властивостей зберігання. Використовуючи змодельовану модель *in vitro*, дослідження також вивчало вплив додавання овочів на окислювальну стабільність макроелементів під час шлунково-кишкового травлення. Додавання овочів покращило поживні та функціональні властивості безмасляного хліба. Однак вони продемонстрували нижчий антиоксидантний потенціал порівняно з їхніми масловмісними аналогами. Подібним чином, текстура та властивості зберігання овочевого хліба без олії були гіршими порівняно з хлібом, що містить олію. Як і очікувалося, за відсутності олії хліб без олії був пов'язаний із нижчим окисленням ліпідів як у свіжому вигляді, так і під час шлунково-кишкового травлення. В роботі показано, що додавання овочів зменшило окислення білків у свіжому хлібі без олії, але не вплинуло на шлунково-кишкове травлення. Вплив овочів на окислення макроелементів у безмасляному хлібі під час травлення, здається, є специфічним для овочів: брокколі посилює його, а інші не впливають. Серед досліджуваних овочів буряк продемонстрував найбільш багатообіцяючу харчову та фізико-хімічну користь при включенні в хліб, який не містить доданої олії.

Метою цього дослідження в роботі [17] було оцінити вміст вибраних мінеральних речовин і загальний вміст фенолів і флавоноїдів у пшеничному хлібі та хлібі, збагаченому різною кількістю морквяного порошку (CP) і гарбузового порошку (PP). Крім того, оцінювали покриття добової потреби в окремих мінералах після вживання 100 г кожного виду хліба. Дослідження

охоплювали сім видів хліба: пшеничний (ПБ) і хліб, збагачений 10%, 20% і 30% КП і ПП. Рослинні порошки отримували сублімаційним сушінням. Концентрації мінеральних речовин — натрію (Na), калію (K), кальцію (Ca), магнію (Mg), заліза (Fe), цинку (Zn), міді (Cu), марганцю (Mn) — визначали атомними метод абсорбційної спектроскопії (ААС). Покриття добової потреби після вживання порції хліба було визначено на основі коефіцієнтів рекомендованої добової норми (RDA) і адекватного споживання (AI) мінеральних речовин відповідно до стандартів харчування для польського населення. Додавання 10% РР призвело до більшого збільшення Na, K, Mg і Cu в хлібі порівняно з СР, тоді як для Ca, Fe, Zn і Mn спостерігалось більше збільшення при додаванні 10% СР, ніж пп. Серед макроелементів найбільші зміни у вмісті зафіксовано для Ca — додавання 10 і 20% СР і РР призвело до підвищення на 66, 113, 51 і 59%. Серед мікроелементів додавання КП та ПП до пшеничного хліба викликало найбільші зміни вмісту Cu (збільшення на 46–150 %) та Mn (збільшення на 25–99 %). Крім того, спостерігалось десятикратне збільшення загального вмісту фенолів (ТРС), коли до хліба додавали 30% СР. Споживання 100 г хліба з КП та ПП забезпечувало найбільше покриття K (41–60%), Cu (8–17,5%) та Mn (6–17%). Ці результати показують, що збагачення хліба овочевими порошками має потенціал бути корисним методом збагачення мінерального складу та збільшення частки вибраних мінералів у раціоні людини.

Дослідниками М. Соггеа і В. Вєбіг [23] рекомендовано використання пектинів очищених, пектинових екстрактів та інших полісахаридів для підвищення водопоглинальної здатності борошна, стабільності пшеничного тіста.

Т. Д. Манвелян [26] запропоновано застосування соку чорноплідної горобини як функціонального інгредієнту та як засобу інтенсифікації бродіння тіста, підвищення формостійкості хлібних виробів із пшеничного борошна і гальмування їх мікробіологічного псування.

Фітодобавки — перспективна альтернатива добавок хімічної природи в прискорених технологіях в якості біостимуляторів для культивування мікроорганізмів, інтенсифікаторів мікробіологічних, колоїдних і біохімічних процесів.

Групою дослідників [21,22], запропоновано використання водних вилучень кореня женьшеню та солодки, трави споришу, деревію і пустирнику, звіробою, плодів шипшини, фітопорошків кропиви собачої, ромапки, календули тощо для

підвищення бродильної активності дріжджів і біотехнологічних властивостей дріжджової закваски.

Групою дослідників ОНАХТ [26] для пригнічення розвитку сторонньої мікрофлори на етапі приготування та зберігання зернового хліба рекомендовано використання прянощів з антисептичними властивостями — імбиру, коріандру, куркуми, гвоздики.

У статті [27] розглянуто рекомендації нутриціологів щодо норм споживання основних нутрієнтів військовослужбовцями – співвідношення білків:жирів:вуглеводів у їх харчуванні повинно складати 1,0:1,0:6,0. Показано перспективи збільшення білкової складової на 10...12 % для підвищення радіопротекторних властивостей харчового раціону військовослужбовців, обґрунтовано доцільність встановлення співвідношення білків:жирів:вуглеводів у продуктах з радіопротекторними властивостями 1,1:1,0:6,0. Доведено доцільність використання вітчизняної сировини у виробництві біфідовмісних десертів – молока незбираного; біфідо-сиру кисломолочного; концентрату сироваткових білків, отриманого ультрафільтрацією; гарбузового та яблучного наповнювачів з цукром; рисової та гарбузової олій; рисового борошна для дитячого харчування. Розроблено із застосуванням математичного моделювання шість рецептур біфідовмісних десертів для військовослужбовців зі збалансованим хімічним складом та радіопротекторними властивостями із врахуванням смакових, фізико-хімічних, біохімічних та сенсорних характеристик.

У статті [28] представлені нові науково-обґрунтовані рецептури виробів з дріжджового тіста з буряковим та журавлинним пюре, режими та параметри шокового заморожування та випікання хлібобулочних виробів в умовах підприємства громадського харчування. Дози бурякового та журавлинного пюре, що забезпечують найкращі якісні показники готової продукції, склали 10 % бурякового та 5 % журавлинного пюре на одиницю борошна. Автори вивчили вплив часу випічки на якість заморожених хлібобулочних виробів, а також часу заморожування та часу приготування після повторного заморожування.

1.2. Об'єкти і методи досліджень

У ході досліджень ставили завдання створити хлібобулочні з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями, за рахунок покращення їх хімічного складу.

Активним радіопротекторним властивістю володіють і деякі мінеральні речовини, наприклад, відомо, що при нестачі в організмі калію і кальцію їх місце відразу ж займають радіонукліди -аналог: цезій з'явиться в м'яких тканинах і органах людини, стронцій - в кістковому апараті. Для попередження такого явища необхідно збагачувати раціон мінеральними солями за рахунок споживання натуральних продуктів джерел калію і кальцію тому відомо, що медичні препарати - хлористий кальцій, гіпс, крейда - погано засвоюються організмом.

Таким чином, продукти, що містять добавки з яскраво вираженими радіопротекторними властивостями (кальцій, калій, йод, пектини; біофлавоноїди (вітамін Р), арбутін, вітаміни групи В, С, дозволять не тільки сформувати групу спеціалізованих продуктів харчування цілеспрямованого дії, але і розширити асортимент існуючих функціональних продуктів харчування.

Об'єкт дослідження – технологія хлібобулочних виробів з радіопротекторними властивостями, технологічні властивості сировини; фізико-хімічні показники якості і властивості дріжджового тіста, фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба.

Предмет дослідження – хлібобулочні вироби з добавкою горобинно-топінамбурового порошку. При виборі цієї сировини керувалися хімічним складом, харчовою цінністю та доступністю.

Об'єкти дослідження:

При виробництві хліба використовували такі види сировини:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- вода питна (ДСТУ 7525:2014);
- дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007);
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015);
- цукор-пісок (ДСТУ 4623:2006)
- маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005)

В якості добавки використовували горобинно-топінамбуровий порошок в співвідношенні 1:1.

Характеристика горобинно-топінамбурового порошку

Вибір як добавки чорноплідної горобини обумовлен її унікальним хімічним складом, наприклад, вміст вітаміну Р (рутина) у 20 разів більший, ніж у цитрусових. Відомо, що рутин забезпечує міцність кровоносних капілярів, лікує порушення проникності судин, сприяє зниженню артеріального та внутрішньоочного тиску. Крім рутину до складу входять глюкоза, сорбіт, пектинові та дубильні речовини, які добре виводять радіоактивні речовини з організму, стимулюють роботу кишечника, знімають спазмолітичні болі. Чорноплодка відрізняється великим вмістом йоду та здатністю накопичувати його, що дозволяє їй брати участь у нормалізації роботи органів ендокринної системи.

Вибір як добавки топінамбура обумовлен тим, що він не накопичує в собі пестициди, нітрати, важкі метали та інші, небезпечні для нашого організму, токсини. За хімічним складом топінамбур містить: клітковину; вітамін С і всі вітаміни групи В; каротин, розчинний полісахарид інулін; мінеральні елементи: магній, цинк, залізо, натрій, кремній, марганець, калій, кальцій; фруктозу, білок у вигляді 8 амінокислот, що не виробляються в організмі (аргінін, лізин, метіонін, фенілаланін і ін.).

Завдяки такому складу, топінамбур відмінно допомагає підвищити гемоглобін, зменшити кислотність, прибрати «поганий» холестерин, вивести камені з сечового міхура і токсини з організму, налагодити обмін речовин і схуднути.

Топінамбур виводить з організму солі важких металів, знижує рівень цукру в крові, оздоровлює травну систему завдяки інуліну, який зв'язує і виводить з організму токсичні речовини, покращує мікрофлору кишечника і корисний за дисбактеріозу, Підвищує опірність організму травним вірусам, інфекціям, паразитам.

У табл.1.1 наведено дані, що характеризують хімічний склад та харчову цінність вихідної сировини, базових виробів, а також ягідно-овочевого порошку та виробів з добавками цього порошку.

Таблиця 1.1 - Хімічний склад та калорійність вихідної сировини, базових виробів, та виробів з добавками

| Сировина | Вода, г | Белки, г | Жири, г | Углеводи, г | Клетчатка, г | Зола, г | Мінеральні речовини, мг | | | | | |
|----------------------------------|---------|----------|---------|-------------|--------------|---------|-------------------------|----|----|-----|----|-----|
| | | | | | | | К | Ca | Mg | Na | P | Fe |
| Горобина чорноплідна | 88 | 1,5 | 0,2 | 10,9 | 4,1 | 1,5 | 158 | 28 | 14 | 4 | 55 | 1,1 |
| Топінамбур | 86 | 2,1 | 0,1 | 12,8 | 4,5 | 1,4 | 200 | 20 | 12 | 3 | 78 | 0,4 |
| Горобинно-топінамбуровий порошок | 87 | 1,8 | 0,15 | 12 | 4,3 | 1,4 | 179 | 24 | 13 | 4 | 66 | 0,7 |
| Рулетик «З маком» | 34,3 | 6,5 | 4 | 60 | 0,2 | 1,6 | 130 | 26 | 34 | 417 | 85 | 1,6 |
| Рулетик «З маком» з добавкою | 48 | 6,8 | 4,3 | 62 | 1,0 | 1,8 | 173 | 29 | 82 | 419 | 89 | 4 |

Продовження табл.1.1

| Сырье | Вітаміни, мг | | | | | | | | | Q ккал |
|----------------------------------|--------------|-----------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|--------|
| | A мкг | β каротин | B1 | B2 | B6 | B9 мкг | C | E | PP | |
| Горобина чорноплідна | 200 | 1,2 | 001 | 002 | 006 | 1,7 | 15 | 1,5 | 0,6 | 55 |
| Топінамбур | 20 | 0 | 007 | 006 | 0,2 | 19 | 6 | 0 | 1,3 | 57 |
| Горобинно-топінамбуровий порошок | 760 | 4 | 006 | 004 | 0,2 | 10 | 38 | 0,7 | 1,0 | 54 |
| Рулетик «З маком» | 0 | 0 | 016 | 008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 278 |
| Рулетик «З маком» з добавкою | 174 | 1,0 | 017 | 009 | 016 | 1,4 | 8,0 | 018 | 1,8 | 289 |

Високий вміст фізіологічно функціональних інгредієнтів, таких як харчові волокна, вітаміни, макро- та мікроелементи обумовлюють високу харчову цінність розроблених хлібобулочних виробів, а також підтверджує можливість їх використання в харчуванні з метою нормалізації структури харчування.

Методи дослідження

Методи дослідження - загальноприйняті і спеціальні технологічні, фізико-хімічні і органолептичні методи визначення якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів. Дослідження було проведено в лабораторіях кафедри технології зернових продуктів, хліба та кондитерських виробів ОНТУ.

Методи досліджень хлібопекарських властивостей борошняної сировини

Визначення вологості сировини проводили експрес-методом (на приладі Чижової) [29, 30], шляхом висушування у паперових пакетах наважки масою 5г при температурі 160°C протягом 5хв. Вологість (у %) визначається:

$$W = (m_1 - m_2) / n \cdot 100; \quad (1.1)$$

де m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

n – маса наважки, г.

Визначення титрованої кислотності сировини визначали за стандартною методикою [29, 30] та розраховували за формулою:

$$K = V \cdot 100 / (m \cdot 10) \quad (1.2)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, см³;

m – маса наважки, г;

1/10 – коефіцієнт перерахунку концентрації розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³ на концентрацію 1 моль/дм³;

100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г продукту.

Визначення вмісту сирої клейковини проводили відмиванням її вручну за наведеною методикою [29].

Визначення якості клейковини за пружністю проводили на ІДК за методикою наведеною у [29, 30], також оцінювали колір, розтяжність, еластичність.

Визначення газоутворювальної здатності борошна на приладі АГ-1

Під газоутворювальною здатністю борошна розуміють кількість кубічних сантиметрів діоксиду вуглецю, виділеного при 30 °С за 5 год. бродіння тіста із 100 г борошна, що досліджується (вологістю 14,0 %), 60 см³ води та 10 г пресованих дріжджів. Кожен із шматків тіста з 25 г борошна закачуємо у джгутик, ставимо у посудину для бродіння. Посудину ставимо у водяний термостат, закриваємо гумовою пробкою з трубкою. Наповнюємо мірний циліндр приладу маслом, відкриваємо доступ діоксиду вуглецю до трубки. Відлік зміни рівня масла проводимо кожні 30 хв. протягом 5 год..

Аналіз результатів випробувань зручно проводити після їх графічного оформлення. Для цього будуємо графік залежності кількості діоксиду вуглецю, виділеного з тіста, в перерахунку на 100 г борошна (см³/100г) від тривалості бродіння (год.), а також графік динаміки газоутворення (см³ СО₂/100г*год) за кожні 30 хв. у процесі бродіння. Останній графік чітко відображає перехід

дріжджів на зброджування мальтози. Якщо за 5 год. бродіння виділилось менше ніж 1300 см³ газу - борошно має низьку газоутворювальну здатність; від 1300 до 1600 см³ газу – середня газоутворювальна здатність, більшу ніж 1600 см³ підвищена [29, 30].

Методи визначення властивостей і фізико – хімічних показників якості напівфабрикатів і хлібобулочних виробів

Визначення вологості тіста, м'якушки виробів проводили висушуванням у паперових пакетах наважки масою 5г при температурі 160°C протягом 5 хв. Вологість напівфабрикатів розраховують за формулою 1.1.

Визначення титрованої кислотності напівфабрикатів проводили за стандартною методикою з 5 г напівфабрикату, яку розтирали з 50 мл дистильованої води до утворення однорідної суспензії. Титрують 0,1 н. розчином лугу з використанням індикатору 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення

Кислотність розраховують по формулі:

$$X = 2 \cdot a \cdot K \quad (1.3)$$

де X – кислотність, град;

a – кількість розчину лугу, який пішов на титрування, мл;

K – поправочний коефіцієнт до титру

Визначення кислотності хлібобулочних виробів проводили арбітражним методом [29], титруванням 50 см³ фільтрату витяжки з 25 г подрібненої м'якушки та 250 см³ дистильованої води, які енергійно збовтуємо протягом 2 хв.; даємо відстоятись 10 хв., знову збовтуємо протягом 2 хв. і відстоюємо 8 хв. Кислотність обчислюємо за формулою 1.3.

Проведення лабораторного випікання проводили безопарним способом. Загальна тривалість бродіння тіста – 180 хв. Через 60 і 120 хв. після початку бродіння тісто обминають. Особливістю таких способів є зменшення тривалості бродіння тіста, що дозволяє знизити витрати сухих речовин борошна, скоротити потребу в ємностях для бродіння, знизити енергоємність устаткування.

Оцінка якості рулетика «3 маком».

Якість випеченого рулетика «3 маком» визначаємо після його остигання не раніше ніж через 4 год після випікання, але не пізніше ніж через 24 год. Визначаємо масу виробу, об'єм, питомий об'єм, оцінюють органолептичні

показники (форму виробу, колір і стан скоринки, еластичність і пористість м'якушки, смак, аромат хліба, наявність хрусту під час розжовування).

Масу виробу визначаємо зважуванням з точністю до 1,0 г.

Об'єм хліба у см³ визначаємо за допомогою пристрою РЗ- БЮ, який працює за принципом вимірювання об'єму сипучого наповнювача (дрібного зерна), витиснутого хлібом. Об'єм хліба, поділений на масу – питомий об'єм [29, 30].

Визначення пористості хліба. Виїмки робимо за допомогою приладу Журавльова, на приборі ІПХ-1 та розрахунковим методом [29, 30].

Органолептичні методи аналізу

Під час органолептичної оцінки напівфабрикату оцінюємо стан поверхні (випукла, плоска або така, що осіла, завітрена, у темній сітці), ступінь підйому і розпушеності, консистенцію (нормальна, слабка, туга), проміс, ступінь сухості (сухі, вологі, такі, що мажуться, липкі, слизькі), структуру, колір, запах, смак. Дозріле тісто повинно мати випуклу поверхню, гарну розпушеність і еластичність, яскраво виражений спиртовий запах.

До органолептичних показників хлібобулочних виробів відносяться: зовнішній вигляд (забарвлення скоринки, форму виробу, стан поверхні), стан м'якушки (структуру пористості, пропеченість, свіжість), аромат, смак хліба, розжовуваність м'якушки, наявність хрусту від мінеральних домішок.

Послідовність оцінки: спочатку оцінюємо такі показники якості: колір, форму, стан скоринки тощо; потім – запах; далі консистенцію (пропеченість, м'якість, пружність тощо), наприкінці – смак. Під час оцінки зовнішнього вигляду звертаємо увагу на правильність і симетричність форми виробів. Вироби повинні мати правильну форму, що відповідає даному виду. Колір скоринки залежно від сорту борошна характеризується як блідий, золотисто-жовтий, світло- чи темно-коричневий, коричневий.

Під час визначення стану скоринки треба звернути увагу на форму скоринки і стан її поверхні. Поверхня має бути гладкою, без тріщин, підривів і притисків (крім виробів, у яких вони передбачені нормативною документацією), глянцевою (крім виробів, у яких поверхня має бути шорсткувата). Еластичність м'якушки оцінюємо легким натискуванням одним або двома пальцями на поверхню зрізу виробу, швидко відриваємо пальці від поверхні та спостерігаємо за станом м'якушки. За повної відсутності залишкової деформації еластичність м'якушки

оцінюємо як добру; незначній залишковій деформації — як середню, а при значній залишковій деформації та заминанні м'якушки — як погану.

Під час оцінювання стану пористості м'якушки звертаємо увагу на величину пор, рівномірність їх розподілу, товщину стінок пор. М'якушка має бути добре пропеченою, еластичною, свіжою.

Визначення харчової цінності хлібобулочних виробів

Харчова цінність – поняття, що відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію і органолептичні властивості. Характеризується хімічним складом харчового продукту Харчова цінність ХБВ розраховується нами виходячи із харчової цінності сировини, яка використовується у виробництві, її кількості у 100 г готового виробу та виходу даного виробу. Дані про хімічний склад сировини ми беремо із літературних джерел.

У ході роботи готували безопарне тісто з добавкою, що вводиться, в кількості 5, 10, 15 та 20 % від маси борошна. Вивчали вплив добавок, що вводяться, на структурно-механічні, хімічні властивості напівфабрикатів і готових виробів, а також зміна їх хімічного складу та калорійності.

Результати досліджень харчової цінності та фізіологічної активності розробленого хлібобулочного виробу з ягідно-овочевим пюре представлені в таблиці 1.1.

1.3 Результати досліджень

Порівняльний аналіз якості напівфабрикатів та готових виробів показав деяке збільшення їх питомого обсягу, підвищення кислотності та вологості.

Таблиця 1.2 – Показники якості готових виробів з горобино-топінамбуровою добавкою

| Показники | Контроль | 5% | 10% | 15% | 20% |
|-------------------|----------|-------|-------|------|-------|
| Вологість, % | 37,1 | 37,15 | 37,12 | 37,2 | 37,22 |
| Кислотність, град | 2,5 | 2,65 | 2,7 | 2,8 | 2,91 |
| Вміст цукру, % | 8,0 | 8,05 | 8,17 | 8,2 | 8,3 |

Таблиця 1.3 – Показники якості готових виробів з горобино-топінамбуровою добавкою

| Показники | Контроль | 5% | 10% | 15% | 20% |
|----------------|----------|-------|-------|-------|------|
| Упiканя, % | 14 | 14,15 | 14,35 | 14,41 | 14,6 |
| Усихання, % | 4,1 | 4,0 | 3,75 | 3,65 | 3,4 |
| Формостійкiсть | 0,46 | 0,45 | 0,42 | 0,41 | 0,41 |

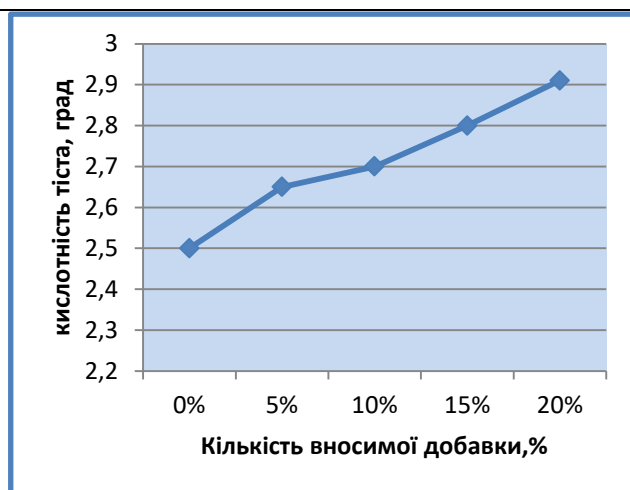


Рис.1 – Змiна кислотности тiста в залежностi вiд кiлькостi вносимої добавки



Рис.2 – Змiна кiлькостi цукру в залежностi вiд кiлькостi вносимої добавки



Рис.3 – Змiна упiкки виробу в залежностi вiд кiлькостi вносимої добавки

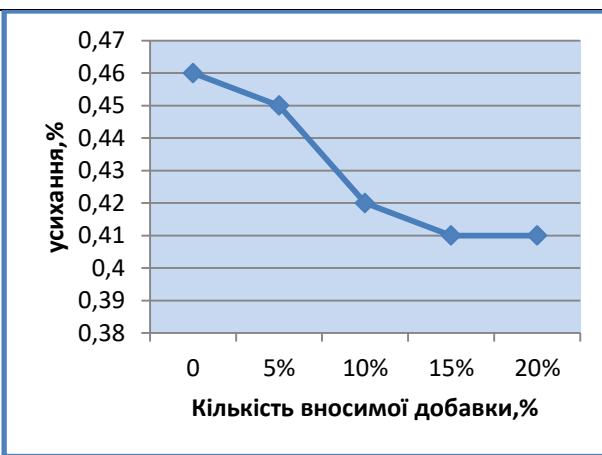


Рис.4 – Змiна усихання виробу в залежностi вiд кiлькостi вносимої добавки

Хімічний склад вихідної сировини показує досить високу присутність харчових волокон, які складають тверду частину пюреподібної добавки та беруть участь у формуванні структури безопарного тіста, покращуючи формостійкість тестових заготовок під час вистоювання та випікання. Рідка частина пюреподібної добавки містить цукру, амінокислоти, мінеральні речовини, органічні кислоти, вітаміни та впливає на бродильну активність дріжджів, покращуючи процес газоутворення та набухання компонентів тіста, що сприяє підвищенню питомого обсягу.

Вплив добавки на газоутворюючу здатність

Газоутворююча здатність борошна залежить від вмісту власних цукрів і цукроутворюючою здатності. Газоутворююча здатність борошна нормальної якості знаходиться у межах 1300 – 1600 мл.

Результати даної серії досліджень наведені у табл. 1.4

Таблиця 1.4 – Динаміка газоутворення за об'ємом CO₂, що виділяється за кожен проміжок часу (ΔV_{CO_2}) та сумарне газоутворення (V_{CO_2})

| Тривалість бродіння, хв | Найменування зразку | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| | контроль | | 5% | | 10% | | 15% | | 20% | |
| | ΔV_{CO_2} | V_{CO_2} | ΔV_{CO_2} | V_{CO_2} | ΔV_{CO_2} | V_{CO_2} | ΔV_{CO_2} | V_{CO_2} | ΔV_{CO_2} | V_{CO_2} |
| 30 | 198 | 198 | 240 | 240 | 268 | 268 | 300 | 300 | 383 | 383 |
| 60 | 204 | 402 | 274 | 514 | 244 | 512 | 236 | 536 | 380 | 610 |
| 90 | 144 | 546 | 316 | 830 | 308 | 820 | 338 | 874 | 415 | 950 |
| 120 | 160 | 706 | 88 | 918 | 150 | 970 | 300 | 1174 | 270 | 1280 |
| 150 | 86 | 792 | 48 | 966 | 86 | 1056 | 120 | 1294 | 150 | 1370 |
| 180 | 72 | 864 | 48 | 1014 | 78 | 1134 | 84 | 1378 | 90 | 1430 |

За результатами експериментальної роботи будували відповідні діаграми, яка наведена на рис. 5-6.

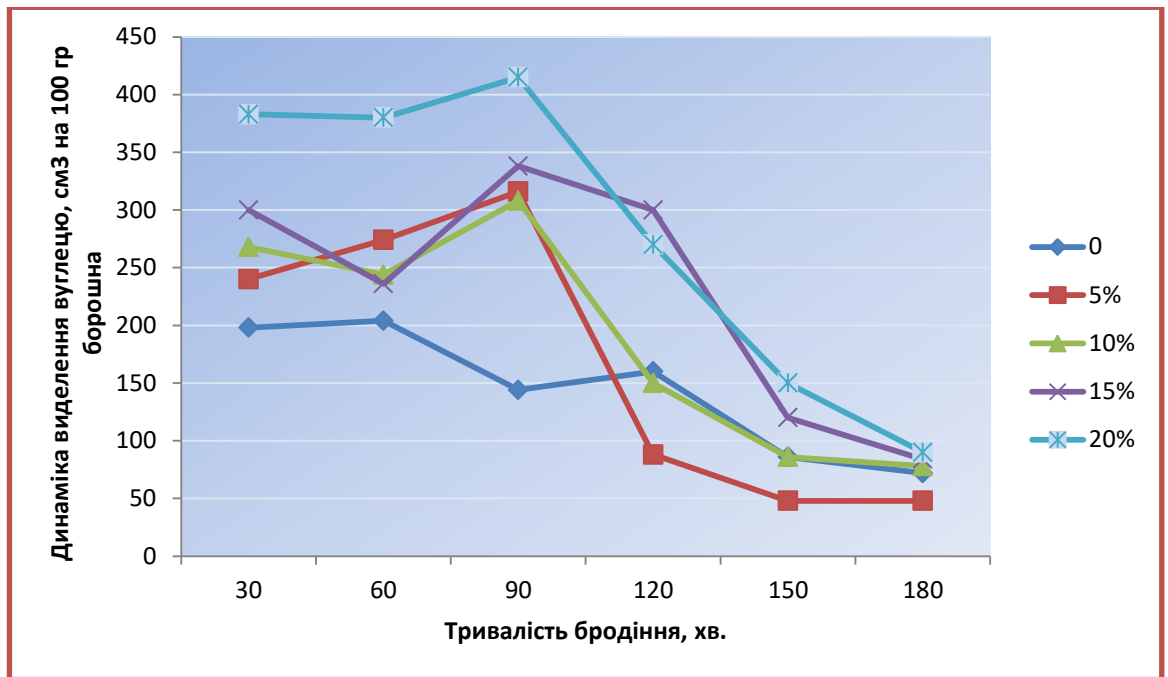


Рис. 5 – Динаміка газоутворення за 3 години бродіння тіста з пшеничного борошна з добавкою

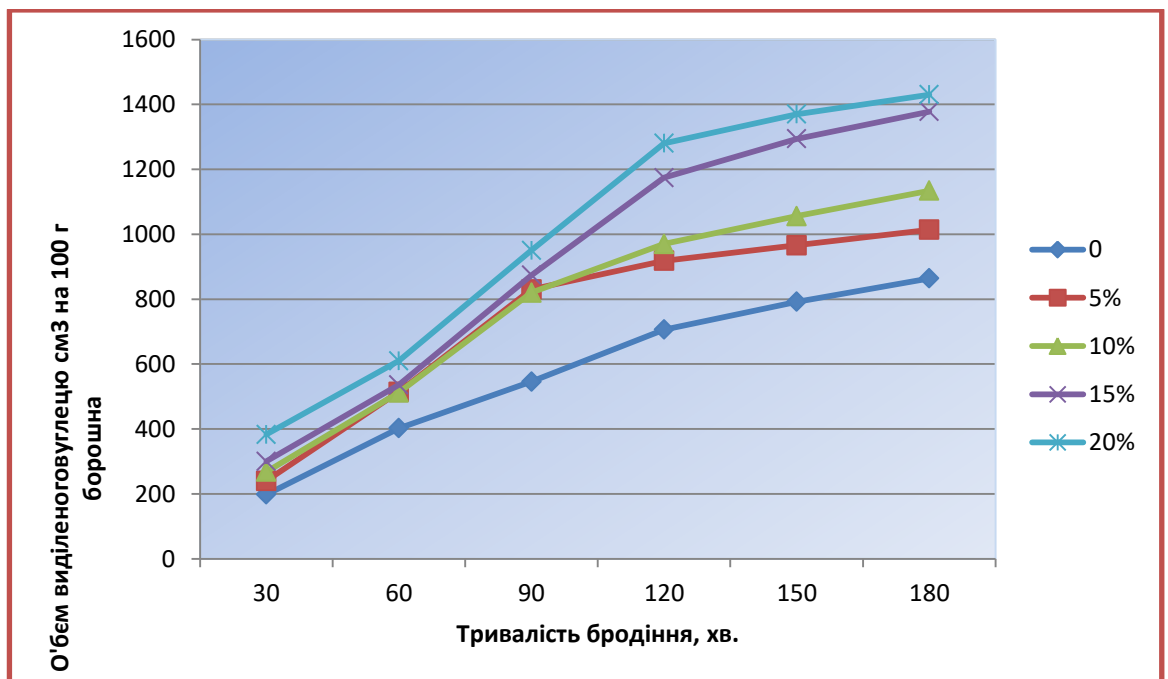


Рис. 6 – Сумарне газоутворення за 3 години бродіння тіста з пшеничного борошна з добавкою

За даними результати спостерігаємо найвищий показник з добавкою горобино-топінамбкове порошку в кількості 20 %.

Висновки

У результаті досліджень встановили уповільнення процесу черствення готових виробів, тобто вироби з добавками довше зберігали свіжість. Черствіння виробів, обумовлене процесом ретроградації, тобто переходом крохмалю м'якуш з аморфного стану в кристалічний. Ягодно-овочева добавка, що вносяться, уповільнюють виділення вільної вологи з клейстеризованого крохмалю, уповільнюючи процес ретроградації клейстеризованого крохмалю. Можливо, це пояснюється утворенням комплексів між крохмальними полісахаридами та компонентами добавок, які перешкоджають старінню м'якуша та відновлюють структуру крохмалю.

Було встановлено, що додаткове введення 15% добавки підвищує вологість тіста та активізує кислотонакопичення у напівфабрикатах, забезпечуючи дріжджові клітини додатковим харчуванням у вигляді цукрів та полісахаридів, вміст яких становить 15% – 17%. Інтенсифікація кислотонакопичення обумовлена хімічним складом добавки, що вводяться, а саме, наявністю в ньому відновлювальних цукрів - глюкози, мальтози і фруктози, які під дією зімазного комплексу ферментів дріжджової клітини в процесі спиртового бродіння, що викликається дріжджами.

Внесення від 10 до 20% добавки надає виробу неприємний сіруватий відтінок, що може відштовхувати покупців від пропонованого виробу, крім того зменшується кількість клейковини, що приводить до зниження об'єму та формостійкості виробів.

У результаті досліджень встановили, що оптимальна кількість добавки складає 5%.

Таким чином, введення добавки дозволяє збагатити тісто додатково необхідними для бродіння цукром, а також дозволяє розширити асортимент виробів, забезпечити відсутність повернення нереалізованої продукції, натуральність рецептурних компонентів, а також подовжити термін зберігання напівфабрикатів, знизити кількість браку на виробництві.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Ринок хлібобулочних виробів і хлібопекарська галузь, яка його насичує, посідають особливе місце у продовольчих системах країн, незалежно від географічного розташування, культури споживання та рівня соціально-економічного розвитку країн. Ситуація на ринку хлібобулочних виробів завжди чутлива до соціально-економічного стану країн, цінових коливань та державної продовольчої політики. Пріоритетність продовольчого сектору для забезпечення продовольчої безпеки населення і подолання голоду у світі передбачена у Цілях сталого розвитку до 2030 року, задекларованих ООН і затверджених на рівнях держав.

В Україні промисловий сектор нині забезпечує лише 35% пропозиції хлібобулочних виробів. За останні роки значно зросла частка виробництва продукції в мережі ритейлерів, цехах громадського харчування, фаст-фудах, приватних мініпекарнях (рис. 1).

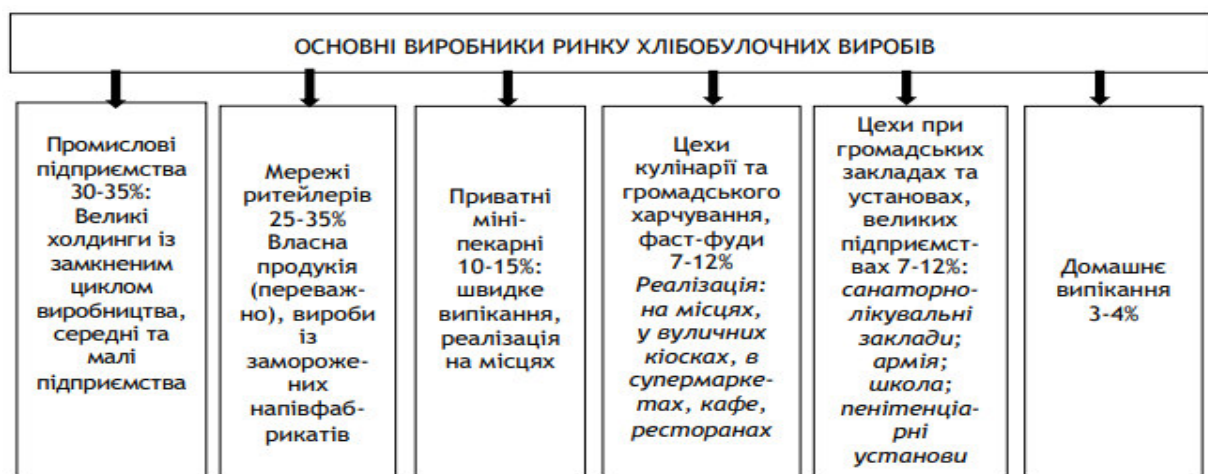


Рис. 2.1. Основні виробники хлібобулочних виробів.

Хлібобулочні вироби промислового виробництва в Україні майже повністю споживаються на внутрішньому ринку. Зменшення загального споживання хлібобулочних виробів зумовлено скороченням чисельності населення, зміною структури споживання харчових продуктів та більш дбайливим ставленням до хліба, зростанням непромислового сектору виробництва.

Ринок хлібобулочних виробів стає все інтегрованішим, збільшуються відстані постачання продукції, активізується взаємообмін продукцією між сусідніми країнами. Поряд із традиційним асортиментом хліба поширюються інноваційні види продукції на потребу споживачів. Країнам з високим рівнем соціально-економічного розвитку притаманний розвинений сектор хлібопекарського виробництва. Для зміцнення позицій на внутрішньому і міжнародних ринках хлібобулочних виробів Україні важливо враховувати актуальні тенденції хлібопечення та споживчі переваги інших країн, вдосконалювати маркетингові заходи, логістику перевезень та зберігання продукції, сприяти інноваційно-інвестиційному розвитку виробництв.

Разом з тим забезпечувати харчову цінність хлібобулочної продукції має хлібопекарське виробництво, яке в усіх країнах, традиційно розвивається на місцевих рівнях і безпосередньо залежить від якості зернової сировини, інгредієнтів, їхньої переробки та зберігання.

В результаті аналізу споживання продуктів харчування в домогосподарствах було встановлено, що за обсягами споживання хліб та хлібні продукти посідають третє місце у раціоні українців, у той час як молоку і молочним продуктам належить 1 місце, а овочам і баштанним культурам – 2 місце. За статистичними даними середньомісячне споживання хліба і хлібних продуктів становить 8,1 кг на одну особу, в той час як м'яса споживається – 5,1 кг, молока і молочних продуктів – 19,1 кг, яєць – 20 шт, риби і рибопродуктів – 1,5 кг, цукру – 2,6 кг, олії та інших рослинних жирів – 1,4 кг, картоплі – 6,2 кг, овочів та баштанних – 8,8 кг, фруктів, ягід, горіхів та винограду – 4 кг.

Особливістю хлібопекарських підприємств є залежність їх діяльності від забезпеченості борошном, оскільки його питома вага у готовому виробі становить понад 50%. У вартісному виразі частка витрат на сировину і матеріали в структурі собівартості хлібобулочного виробу становить біля 43%.

Виробництво хлібобулочних виробів є матеріаломістким і значну частку в структурі собівартості продукції займають витрати на сировину. Постійне поступове підвищення цін на борошно, дріжджі, сіль, воду та іншу сировину, а

також на енергоресурси і паливо, призводить до зростання собівартості продукції. Однак, зважаючи на соціальну значущість хліба, держава встановлює граничний рівень рентабельності на соціальні види хліба, а органи місцевої влади стежать за цінами і жорстко регулюють їхній рівень. Таким чином, виробництво соціальних видів хліба обмежує можливості підвищення прибутковості підприємств. Нарощування обсягів виробництва елітних видів хлібопекарської продукції з різними наповнювачами, ціноутворення на яку держава не регулює, значною мірою залежить від платоспроможного попиту споживачів. Незважаючи на стійку тенденцію, що спостерігається протягом останніх років, до зменшення доходів населення попит на цей сегмент ринку не знижується.

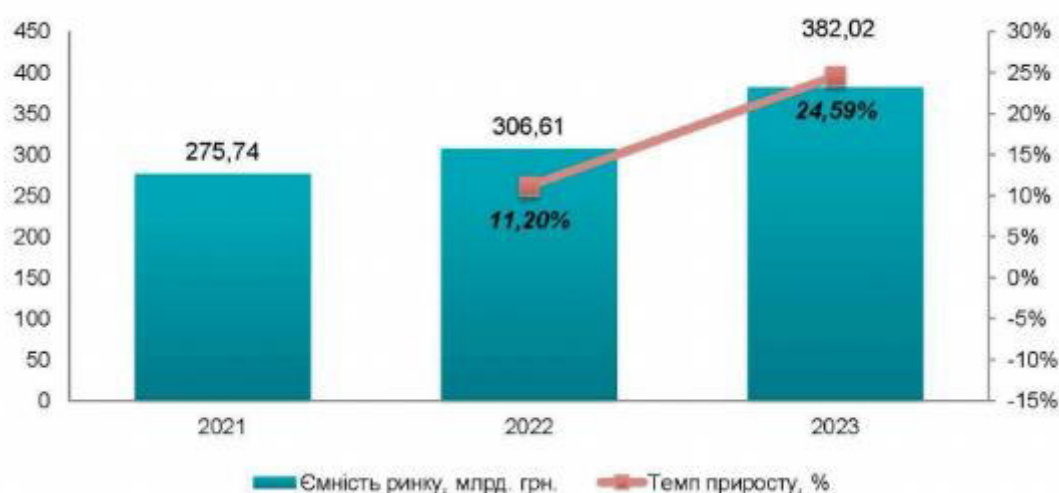


Рис. 2.2. Ємність ринку ХБВ в Україні, млрд.грн.¹

Основними факторами, що впливають на ринок хлібобулочних виробів в Україні є:

- військові дії в країні, що відобразились як на виробництві (сировина, енергозабезпечення, логістика, трудові ресурси), так і на споживанні продукції;
- втрата виробничих потужностей, що залишилися на тимчасово окупованих територіях;

¹Аналіз ринку хлібобулочних виробів в Україні. [bizmart.info](https://bizmart.info/publications/publications/pub_obz/6340/). Режим доступу:https://bizmart.info/publications/publications/pub_obz/6340/

- тимчасове призупинення роботи підприємств, що зазнали пошкоджень внаслідок обстрілів або були під окупацією в першій половині 2022 року;
- втрата сировинної бази внаслідок окупації території та знищення потужностей зберігання сировини;
- підвищення вартості сировинних складових іноземного походження внаслідок ускладнення та зростання вартості логістики;
- переорієнтація нових учасників ринку на використання заморожених напівфабрикатів для приготування свіжої випічки;
- нестача персоналу на всіх ланках виробництва та логістики;
- зменшення попиту внаслідок міграції населення з країни.

Перспективним напрямком розширення асортименту хлібопекарської продукції є виробництво хліба з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями. На сьогодні доведено, що навіть малі дози постійно діючого радіоактивного опромінення можуть викликати легку форму променевої хвороби, зниження імунітету і негативні віддалені наслідки. Радіонукліди, які потрапили в організм людини, здатні накопичуватись у тканинах і органах, дуже повільно виводяться і спричинюють різноманітні захворювання, зокрема онкологічні. І в такій ситуації все більше уваги і в медицині, і в нутриціології приділяється профілактичним заходам захисту організму людини від радіоактивних ушкоджень, а пріоритетного значення набувають нутрієнти радіопротекторної та адаптогенної дії, тому на наш погляд впровадження технології виробів з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями є актуальним та доцільним.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

Продукція яка виробляється на підприємстві наведена в табл.3.1:

Таблиця 3.1 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна

| Найменування сировини | Булка «Горинь» | Булочка «Міська» | Рулетик «З маком» | Булочка «Здобна» | Вологість, % |
|---------------------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Борошно пшеничне в/с. | - | 100 | 95 | 100 | 14,5 |
| Борошно пшеничне 1 с. | 100 | - | - | - | 14,5 |
| Дріжджі пресовані | 2,0 | 1.3 | 3.0 | 5,0 | 75.0 |
| Сіль кухонна харчова | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,0 | 0,25 |
| Цукор-пісок | 2,0 | 4,0 | 14,0 | 26,0 | 0,15 |
| Маргарин столовий | - | 2,5 | 5,0 | 15,0 | 16.5 |
| Молоко незбиране/кг СР | - | - | - | 15,0/1,69 | 88 |
| Яйця курячі в тісто, шт./кг | - | - | - | 400/16 | 75 |
| Ванілін | - | - | 0,03 | 0,05 | 0,2 |
| Мак | - | - | 13,0 | - | - |
| Горобине-топінамбуровий порошок | - | - | 5 | - | 6 |
| Разом, кг | 105,5 | 109.3 | 136,33 | 164,74 | - |

Фізико-хімічні показники якості виробів наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. - Фізико-хімічні показники якості виробів

| Найменування виробів | Ма-са кг | ДСТУ, ТУ | Вид виробу, розміри, мм | Показники якості | | | | |
|----------------------|----------|------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------|------------|
| | | | | Вологість, % | Кислотність, град | Пористість, % | Вміст цукру | Вміст жиру |
| Булочка «Міська» | 0.2 | ДСТУ 7707:2015 | Под. 120*120 | 41,0 | 2,5 | 73 | 4,0 | 2,0 |
| Булка «Горинь» | 0,4 | ТУ У 15.8-003896676-001:2009 | Под. 160*160 | 41,0 | 3,0 | - | - | - |
| Булочка «Здобна» | 0,1 | 15.8-05415042-002:2011 | 90*90 | 34 | 2,5 | - | 19,0±1,0 | 10,0±0,5 |
| Рулетик «З маком» | 0,2 | | 80*150 | 37 | 2,5 | - | 8,0±1,0 | 4,0±0,5 |

3.2. Вибір і розрахунок продуктивності печей

Виробнича потужність хлібопекарського підприємства визначається кількістю і продуктивністю встановлених печей.

На пекарні ФОП «Самброс Н.М.» встановлено дві ліній на базі ротаційних боксових хлібопекарських пічей марки MIWE Roll-in.

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних тістових заготовок на листі, кількості листів в стелажній теліжці (10 шт), маси виробу та тривалості випікання. Розміри листа - 600×800 мм.

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами:

$$N_1 = (B - a) / (b + a) \quad (3.1)$$

$$N_2 = (L - a) / (l + a) \quad (3.2)$$

де B, L – відповідно ширина та довжина листа, мм; b, l – відповідно ширина або довжина виробів, мм; a – розмір зазору між подовими виробами (20-40мм)

Годинну продуктивність тупикової печі визначають за формулою:

$$P_{\text{год.}} = n \times N \times m \times 60 / t \quad (3.3)$$

де n - число виробів на листі, шт.; N - кількість листів (кількість виробів) на поду печі, шт; m - маса виробу, кг; t - тривалість випікання, хв.

$$n = N_1 \cdot N_2; \quad (3.4)$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою:

$$P_{\text{доб.}} = P_{\text{год.}} \cdot t, \quad (3.5)$$

де t -тривалість роботи печі, год.

Лінія №1 (булка Горинь масою 0,4 кг):

Розміри виробу – 160×160 мм.

Кількість виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду листа визначають за формулами:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{160 + 20} = 3,2 = 3 \text{шт.}$$

$$N_2 = \frac{800 - 20}{160 + 20} = 4,3 \approx 4 \text{шт.}$$

Кількість виробів на поду печі n визначаємо за формулою:

$$n = 4 \cdot 3 = 12 \text{шт.}$$

Годину продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{год.}} = \frac{12 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot 60}{25} = 115,2 \text{кг / год.}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{доб} = 115,2 \cdot 11,5 = 1325 \text{ кг / доб}$$

Лінія №1 (булочка міська масою 0,2 кг):

Розміри виробу – 120×120 мм.

Кількість виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду ліста визначають за формулами

$$N_1 = \frac{600 - 20}{120 + 20} = 4,1 = 4 \text{ шт.}$$

$$N_2 = \frac{800 - 20}{120 + 20} = 5,5 \approx 5 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на поду печі n визначаємо за формулою:

$$n = 4 \cdot 5 = 20 \text{ шт.}$$

Годину продуктивності печі розраховуємо за формулою:

$$P_{год} = \frac{20 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 60}{18} = 133,3 \text{ кг / год.}$$

Добову продуктивності печі розраховуємо за формулою:

$$P_{доб} = 133,3 \cdot 11,5 = 1533 \text{ кг / доб}$$

Лінія №2 (булочка «Здобна» масою 0,1 кг):

Розміри виробу – 100×100 мм.

Кількість виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду ліста визначають за формулами:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{90 + 20} = 5,2 = 5 \text{ шт.}$$

$$N_2 = \frac{800 - 20}{90 + 10} = 7,8 \approx 7 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на поду печі n визначаємо за формулою:

$$n = 5 \cdot 5 = 35 \text{ шт.}$$

Годину продуктивності печі розраховуємо за формулою:

$$P_{год} = \frac{35 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 60}{18} = 116,7 \text{ кг / год.}$$

Добову продуктивності печі розраховуємо за формулою:

$$P_{доб} = 116,7 \cdot 11,5 = 1342 \text{ кг / доб}$$

Лінія №2 (Рулетик «3 маком», масою 0,2 кг):

Розміри виробу – 80×150 мм.

Кількість виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду ліста визначають за формулами

$$N_1 = \frac{600 - 20}{150 + 20} = 3,4 = 3 \text{ шт.}$$

$$N_2 = \frac{800 - 20}{80 + 20} = 7,6 \approx 7 \text{шт.}$$

Кількість виробів на поду печі n визначаємо за формулою:

$$n = 7 \cdot 3 = 21 \text{шт.}$$

Годину продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{год} = \frac{21 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 60}{20} = 126 \text{кг / год.}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою:

$$P_{доб} = 126 \cdot 11,5 = 1449 \text{кг / доб}$$

Таблиця 3.3 - Уточнена продуктивність підприємства з виробництва булочних та здобних виробів

| Найменування виробів | Маса, кг | Годинна продуктивність, кг/год | Тривалість роботи печей, год | Добове вироблення, кг |
|----------------------|----------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Булочка міська | 0,2 | 133,3 | 11,5 | 1533 |
| Булка Горинь | 0,4 | 115,2 | 11,5 | 1325 |
| Булочка «Здобна» | 0,1 | 116,7 | 11,5 | 1342 |
| Рулетик «З маком» | 0,2 | 126 | 11,5 | 1449 |
| Всього, кг | - | - | - | 5649 |

Таблиця 3.4 - Графік роботи печей

| Зміни | | 1 зміна | 2 зміна |
|----------|--------------|------------------|-------------------|
| Лінія №1 | MIWE Roll-in | Булочка міська | Булка Горинь |
| Лінія №2 | MIWE Roll-in | Булочка «Здобна» | Рулетик «З маком» |

3.3. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. Вихід хліба розраховується за формулою:

$$B = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} (1 - 0,01 * \Delta \text{бр}) (1 - 0,01 * \Delta \text{уп}) (1 - 0,01 * \Delta \text{ус}) \quad (3.6)$$

де $\sum G_i$ - загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, % ;

w_m - вологість тіста, % ;

$\Delta_{бр}$, $\Delta_{уп}$, $\Delta_{ус}$ - відповідно витрати при бродінні (2-3%), при випіканні (6-14%), при усиханні (3-4%).

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} (%) розраховують за формулою:

$$w_{cp} = \frac{G_m * w_m + G_{dp} * w_{dp} + G_c * w_c + \dots}{G_m + G_{dp} + G_c + \dots} = \frac{\sum(G_i * w_i)}{\sum G_i} \quad (3.7)$$

де G_m, G_{dp}, G_c - витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг ;

w_m, w_{dp}, w_c - відповідно їх вологість, %.

$\sum G_i$ – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води:
Вологість тіста w_m (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$w_m = w_{хл} + n \quad (3.8)$$

де $w_{хл}$ - вологість хліба за стандартом, % ;

n - різниця між вологістю тіста та м'якушки остиглого хліба, %.

Розрахунок виходу булочки «Здобної»:

Вологість тіста W_t , % визначаємо за формулою 3.8:

$$W_t = 34 + 1 = 35 \%$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, W_{cp} , %, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,25 + 26 \cdot 0,15 + 15 \cdot 16,5 + 16 \cdot 75 + 0,05 \cdot 0,2}{164,74} = 19,9 \%$$

Вихід хліба $B_{хл}$, % розраховуємо за формулою 3.6:

$$B_{хл} = 164,74 \frac{100 - 19,9}{100 - 35} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 16)(1 - 0,01 \cdot 4) = 158,7\%$$

Розрахунок виходу рулетика «З маком»:

Вологість тіста W_t , % визначаємо за формулою 3.8:

$$W_t = 37 + 1 = 38 \%$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, W_{cp} , %, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{95 \cdot 14,5 + 5 \cdot 6 + 3 \cdot 75 + 1,0 \cdot 0,25 + 14,0 \cdot 0,15 + 5 \cdot 16,5 + 0,03 \cdot 0,2 + 13 \cdot 0,1}{136,33} = 12,94 \%$$

Вихід хліба $B_{хл}$, % розраховуємо за формулою 3.6:

$$B_{хл} = 136,33 \frac{100 - 12,94}{100 - 38} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 17,5)(1 - 0,01 \cdot 4) = 147,1\%$$

Розрахунок виходу булки «Горинь»:

Вологість тіста $W_T, \%$ визначаємо за формулою 3.8.

$$W_T = 41 + 1 = 42 \%$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, $W_{cp}, \%$, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 2 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,15}{105,5} = 15,2 \%$$

Вихід хліба $B_{хл}, \%$ розраховуємо за формулою 3.6:

$$B_{хл} = 105,5 \cdot \frac{100 - 15,2}{100 - 42} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 12)(1 - 0,01 \cdot 4) = 126,4\%$$

Розрахунок виходу булочки «Міська»:

Вологість тіста $W_T, \%$ визначаємо за формулою 3.8:

$$W_T = 41 + 1 = 42 \%$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, $W_{cp}, \%$, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,3 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 16,5}{109,3} = 14,92 \%$$

Вихід хліба $B_{хл}, \%$ розраховуємо за формулою 3.6:

$$B_{хл} = 109,3 \cdot \frac{100 - 14,92}{100 - 42} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 12)(1 - 0,01 \cdot 4) = 125,3\%$$

Таблиця 3.5 - Вихід хлібобулочних виробів

| Найменування | Маса, кг | Вихід, % | | Відхилення |
|--------------------|----------|---------------|----------|------------|
| | | розрахунковий | плановий | |
| Булка Горинь | 0,4 | 126,4 | 126,5 | - 0,1 |
| Булочка міська | 0,2 | 125,3 | 125,0 | +0,3 |
| Булочка «Здобна» | 0,1 | 158,7 | 158,0 | +0,7 |
| Рулетики «З маком» | 0,2 | 147,1 | 147,0 | +0,1 |

Розрахунковий вихід виробів повинен відповідати плановому (або перевищувати його в межах 0,2 – 0,3%)

3.4. Розрахунок необхідної кількості сировини

Визначаємо кількість борошна, яке витрачається за добу $M_{доб}, \text{ кг}$, за

формулою:
$$M_{доб} = \frac{P_{доб} \cdot 100}{B_{хл}} \quad (3.10)$$

де $P_{доб}$ – добове вироблення окремого сорту хліба, кг.

$B_{хл}$ – розрахунковий вихід відповідного сорту хліба, %

Визначаємо добову витрату додаткової сировини $q_{i,доб}, \text{ кг}$, за формулою:

$$q_{i/доб} = \frac{M_{доб} \cdot G_i}{100} \quad (3.11)$$

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою, кг.;

Булка Горинь

$$M_{доб} = 1325 \cdot 100 / 126,4 = 1048 \text{ кг}$$

Булочка міська

$$M_{доб} = 1533 \cdot 100 / 125,3 = 1223 \text{ кг}$$

Булочка «Сдобна»:

$$M_{доб} = 1342 \cdot 100 / 158,7 = 846 \text{ кг}$$

Рулетик «З маком»:

$$M_{доб} = 1449 \cdot 100 / 147,1 = 985 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6 - Добові витрати та запас сировини

| Найменування виробів | Добове вироблення, кг | Вихід, % | Добова витрата сировини, кг | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------|----------|-----------------------------|----------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| | | | Борошно пшеничне в/с | Борошно пшеничне 1 с | Дріжджі пресовані | Сіль харчова | Цукор-пісок | Маргарин | Молоко незбиране | Яйця курячі | Ванілін | Мак | Горбіне-топінамбуrowий порошок |
| Булочка «Сдобна» | 1342 | 158,7 | 846 | - | 42,3 | 8,5 | 220 | 126,9 | 126,9 | 135,4 | 0,4 | - | - |
| Рулетик «З маком» | 1449 | 147,1 | 935 | - | 29,6 | 9,9 | 137,9 | 49,3 | - | - | 0,3 | 128 | 50 |
| Булка Горинь | 1325 | 126,4 | - | 1048 | 21 | 15,7 | 21 | - | - | - | - | - | - |
| Булочка міська | 1533 | 125,3 | 1223 | - | 16 | 18,3 | 49 | 30,5 | - | - | - | - | - |
| Термін зберігання, діб | - | - | 7 | 7 | 3 | 15 | 5 | 5 | 1 | 5 | 15 | 15 | 15 |
| Всього, кг/добу | | | 3004 | 1048 | 105,9 | 52,4 | 427,9 | 206,7 | 126,9 | 135,4 | 0,7 | 128 | 50 |
| Запас сировини, кг | | | 21028 | 7336 | 317,7 | 786 | 2139,5 | 1033,5 | 126,9 | 677 | 10,5 | 1920 | 750 |

3.5. Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

Тісто готуємо безопарно за «холодною технологією».

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини рівний:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

де $\sum G_i$ - загальна кількість сировини по рецептурі за винятком води, кг

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

w_m - вологість тіста, %

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} (у кг) розраховують по формулі 3.7:

де G_M, G_{dp}, G_c - витрата борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

w_M, w_{dp}, w_c - відповідно до їх вологість, %

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

$$G_6 = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c) \quad (3.13)$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{dp.cycn.} = G_{dp}(1 + a) \quad (3.14)$$

де a - витрата води (у кг) на 1 кг пресованих дріжджів ($a = 3$).

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі:

$$G_6^{dp.cycn.} = G_{dp.cycn.} - G_{dp} \quad (3.15)$$

Витрату сольового розчину (у кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{p.c.} = G_c * 100 / C_c \quad (3.16)$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C = 26\%$)

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_6^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (3.17)$$

Витрату цукрового розчину (у кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{p.ц.} = G_{ц.} * 100 / C_{ц.} \quad (3.18)$$

де $C_{ц.}$ - концентрація розчину солі ($C = 50\%$)

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_6^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_{ц.} \quad (3.19)$$

Витрати води для приготування тіста:

$$G_{\tau}^B = G_B - (G_{DP.CYCN}^B + G_{P.C}^B + G_{P.ц}^B) \quad (3.20)$$

3.5.1. Розрахунок пофазної рецептури тіста для булочки «Міська»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 109,3 * \frac{100 - 14,92}{100 - 42} = 160,3 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_B = 160,3 - 109,3 = 51 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 1,3 * (1 + 3) = 5,2 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

$$G_e^{др.сусп.} = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

$$G_{с.р} = \frac{1,5}{0,26} = 5,77 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^e = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = \frac{4}{0,5} = 8 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^e = 8 - 4 = 4 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^e = 51 - (3,9 + 4,27 + 4) = 38,83 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 - Пофазна рецептура приготування булочки «Міська»

| Сировина та напівфабрикати | Всього | Тісто |
|----------------------------|----------|----------|
| Борошно пшеничне в/с | 100 | 100 |
| Вода | 51 | 38,83 |
| Пресовані дріжджі | 1,3 | 5,2 |
| Сольовий розчин | 1,5 | 5,77 |
| Цукровий розчин | 4,0 | 8 |
| Маргарин столовий | 2,5 | 2,5 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,005 | 0,005 |
| Всього | 160,305* | 160,305* |

* + 0.005 аскорбінова кислота

3.5.2. Розрахунок пофазної рецептури тіста для булки «Горинь»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 105,5 * \frac{100 - 15,2}{100 - 42} = 154,2 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_v = 154,2 - 105,5 = 48,7 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 2,0 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

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

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

$$G_{с.р} = \frac{1,5}{0,26} = 5,77 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^e = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^e = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^e = 48,7 - (6,0 + 4,27 + 2) = 36,43 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8 - Пофазна рецептура приготування булки «Горинь»

| Сировина та напівфабрикати | Всього | Тісто |
|-----------------------------|----------|----------|
| Борошно пшеничне 1-го сорту | 100 | 100 |
| Вода | 48,7 | 36,43 |
| Пресовані дріжджі | 2,0 | 8,0 |
| Сольовий розчин | 1,5 | 5,77 |
| Цукровий розчин | 2,0 | 4,0 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,005 | 0,005 |
| Всього | 154,205* | 154,205* |

* + 0.005 аскорбінова кислота

3.5.3. Розрахунок пофазної рецептури тіста для булочки «Здобна»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 164,74 * \frac{100 - 19,9}{100 - 35} = 203,0 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_B = 203,0 - 164,74 = 38,26 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 5,0 * (1 + 2) = 15,0 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

$$G_6^{др.сусп.} = 15,0 - 5,0 = 10,0 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

$$G_{с.р} = 1,0 / 0,26 = 3,85 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^6 = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = 26 / 0,55 = 47,27 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^6 = 47,27 - 26 = 21,27 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^6 = 38,26 - (10,0 + 2,85 + 21,27) = 4,14 \text{ кг}$$

Таблиця 3.9 - Пофазна рецептура приготування булочки «Здобна»

| Сировина та напівфабрикати | Всього | Тісто |
|-------------------------------|----------|---------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 100 | 100 |
| Вода | 38,26 | 4,14 |
| Пресовані дріжджі | 5 | 15 |
| Сольовий розчин | 1,0 | 3,85 |
| Цукровий розчин | 26 | 47,27 |
| Маргарин столовий | 15,0 | 15,0 |
| Молоко незбиране/кг СР | 1,69 | 1,69 |
| Яйця курячі в тісто, шт./кг | 16 | 16 |
| Ванілін | 0,05 | 0,05 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,005 | 0,005 |
| Всього | 203,005* | 203,05* |

* + 0.005 аскорбінова кислота

3.5.4. Розрахунок пофазної рецептури тіста для рулетика «З маком»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 136,33 * \frac{100 - 12,94}{100 - 38} = 191,4 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_B = 191,4 - 136,33 = 55,07 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 3,0 * (1 + 3) = 9,0 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

$$G_6^{др.сусп.} = 9,0 - 3,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

$$G_{с.р} = 1,3 / 0,26 = 5 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^6 = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = 14 / 0,5 = 28 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^6 = 28 - 14 = 14 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^6 = 55,07 - (6,0 + 3,7 + 14,0) = 31,37 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10 - Пофазна рецептура приготування рулетика «З маком»

| Сировина та напівфабрикати | Всього | Тісто |
|---------------------------------|----------|----------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 95 | 95 |
| Вода | 55,07 | 31,37 |
| Пресовані дріжджі | 3 | 9 |
| Сольовий розчин | 1,3 | 5 |
| Цукровий розчин | 14 | 28 |
| Маргарин столовий | 5 | 5 |
| Ванілін | 0,03 | 0,03 |
| Мак | 13 | 13 |
| Горобине-топінамбуровий порошок | 5 | 5 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,005 | 0,005 |
| Всього | 191,405* | 191,405* |

* + 0.005 аскорбінова кислота

На пекарні передбачаємо періодичний спосіб приготування тіста.

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію). Для замісу напівфабрикатів передбачаємо використання тестомесу марки Diosna SP 80D. Місткість з борошна - 50 кг; місткість за тестом - 80 кг; кількість швидкостей - 2; об'єм дежі – 120 л.

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою

$$M_{max}^{1зам} = \frac{V_p \cdot q}{100}, \quad (3.21)$$

де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємкості тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_{xl}}. \quad (3.22)$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює

$$n_{зам} = \frac{M_{год}}{M_{max}^{1зам}}. \quad (3.23)$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм

замісу

$$r = \frac{60}{n_{зам}^*}. \quad (3.24)$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1зам} = \frac{M_{год}}{n_{зам}^*}. \quad (3.25)$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1зам} = \frac{M_{1зам} \cdot G_i}{100}, \quad (3.26)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі.

3.5.5. Розрахунок виробничих рецептур тіста для булочки «Міська»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{max}^{зам} = \frac{120 \cdot 32}{100} = 38,4 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{год} = \frac{133,3 \cdot 100}{125,3} = 106,4 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{106,4}{38,4} = 2,77 \sim 3 \text{ заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{3} = 20$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1зам} = \frac{106,4}{3} = 35,5 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.11.

Таблиця 3.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки міської (періодичний спосіб)

| Сировина і напівфабрикати | Тісто, кг |
|---------------------------|-----------|
| Борошно пшеничне в/с | 35,5 |
| Вода | 13,71 |
| Пресовані дріжджі | 1,85 |
| Сольовий розчин | 2,04 |
| Цукровий розчин | 2,84 |
| Маргарин столовий | 0,89 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,0018 |
| Всього | 56,9 |

3.5.6. Розрахунок виробничих рецептур тіста для булки Горинь

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{max}^{1зам} = \frac{120 \cdot 36}{100} = 43,2 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{год} = \frac{115,2 \cdot 100}{126,4} = 91,1 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{91,1}{43,2} = 2,1 \sim 3 \text{ заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{3} = 20$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1зам} = \frac{91,1}{3} = 30,37 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.12.

Таблиця 3.12 – Виробнича рецептура приготування тіста для булки Горинь (періодичний спосіб)

| Сировина і напівфабрикати | Тісто |
|---------------------------|--------|
| Борошно пшеничне 1 с | 30,37 |
| Вода | 11,06 |
| Активовані дріжджі | 2,43 |
| Сольовий розчин | 1,75 |
| Цукровий розчин | 1,21 |
| КМКЗ | 0,0015 |
| Всього | 46,83 |

3.5.7. Розрахунок виробничих рецептур тіста для булочки «Здобна»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{max}^{зам} = \frac{120 \cdot 32}{100} = 38,4 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{год} = \frac{116,7 \cdot 100}{158,7} = 73,53 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{73,53}{38,4} = 1,91 \sim 2 \text{ заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1зам} = \frac{73,53}{2} = 36,77 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.13.

Таблиця 3.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Здобна» (періодичний спосіб)

| Сировина і напівфабрикати | Тісто, кг |
|-------------------------------|-----------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 36,77 |
| Вода | 1,52 |
| Пресовані дріжджі | 5,52 |
| Сольовий розчин | 1,42 |
| Цукровий розчин | 17,38 |
| Маргарин столовий | 5,52 |
| Молоко незбиране/кг СР | 0,62 |
| Яйця курячі в тісто, шт./кг | 6,88 |
| Ванілін | 0,018 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,0018 |
| Всього | 74,66 |

3.5.8. Розрахунок виробничих рецептур тіста для релетика «3 маком»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{max}^{1зам} = \frac{120 \cdot 32}{100} = 38,4 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{год} = \frac{126 \cdot 100}{147,06} = 85,7 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{85,7}{38,4} = 2,23 \sim 3 \text{ заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{3} = 20$$

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1зам} = \frac{85,7}{3} = 28,6 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.14.

Таблиця 3.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для релетика «3 маком» (періодичний спосіб)

| Сировина та напівфабрикати | Тісто |
|---------------------------------|---------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 27,17 |
| Вода | 8,97 |
| Пресовані дріжджі | 2,57 |
| Сольовий розчин | 1,43 |
| Цукровий розчин | 8 |
| Маргарин столовий | 1,43 |
| Ванілін | 0,0086 |
| Мак | 3,72 |
| Горобине-топінамбуровий порошок | 1,43 |
| Аскорбінова кислота, кг | 0,00143 |
| Всього | 54,74 |

3.6. Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.6.1. Склади основної та додаткової сировини

Борошно на пекарні зберігають безтатрно. Площа складу розрахована на 7-добовий запас борошна.

Визначаємо загальний об'єм ємкостей для зберігання борошна за сортами, $V_{\text{заг}}$, м^3 , за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{M_{\text{в/доб}} \cdot n}{\rho} + \frac{M_{\text{I/доб}} \cdot n}{\rho} + \frac{M_{\text{обд./доб}} \cdot n}{\rho}, \quad (3.27)$$

де $M_{\text{в/доб}}$, $M_{\text{I/доб}}$, $M_{\text{обд./доб}}$ - добова витрата борошна за сортами, кг.,

n - термін зберігання борошна, діб,

ρ - густина борошна, кг/м^3 ,

$$V_{\text{заг}} = (21028 + 7336) / 550 = 51,57 \text{ м}^3$$

Визначаємо кількість ємкостей для зберігання окремих сортів борошна, N , шт. за формулою:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{Q}, \quad (3.28)$$

де $M_{\text{доб}}$ - добова витрата борошна по сортам, кг.,

Q - місткість силосу, кг.

Приймаємо до установки бункера марки "EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS. Бункера розраховані для зберігання борошна на 8,8 т і мають габаритні розміри 2*2*4,0 м.

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, $N_{\text{в/с}}$, шт.

$$N_{\text{в/с}} = 21028 / 8800 = 2,4 = 3 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна пшеничного 1-го сорту, $N_{\text{1с}}$, шт.

$$N_{\text{1с}} = 7336 / 8800 = 0,83 = 1 \text{ шт}$$

Визначаємо загальну кількість складських ємкостей, враховуваючи один бункер для санобробки за формулою:

$$N_{\text{заг.}} = N_1 + N_2$$

$$N_{\text{заг.}} = 3 + 1 = 4 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 4 бункерів марки "EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS.

При проектуванні пекарень частіше застосовують тарний спосіб постачання та зберігання сировини. Деяка сировина (дріжджі хлібопекарські пресовані, тваринні жири, ін.) зберігається в холодильних камерах при 0-4 градусах.

Сіль кухонна

Зберігається в мішках. Сіль розчиняють в установці марки СХР-3, яка вміщує 300 літрів. Добові витрати солі - 52,4 кг.

Добовий запас насиченого очищеного сольового розчину концентрацією 26% відбирається в ємкості марки ХЄ-48.

Об'єм витратних ємкостей для сольового розчину в зміну

$$V_{c.p} = (52,4 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100) / 3 \cdot 26 \cdot 1200 = 0,064 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин зберігається в чанах ХЄ – 48, які вміщують 300 л їх кількість:

$$N_{ч^{c.p}} = 0,064 / 0,3 = 0,2 \approx 1 \text{ чан}$$

Дріжджі пресовані

Дріжджі розчиняють в установці марки Х-14. Об'єм місткостей необхідних для розведення дріжджів в добу знайдемо по формулі:

$$V = (1 + a) \cdot (1 + k) \cdot G_{др} / \rho, \quad (3.29)$$

де a - витрата води в кг на один кг дріжджів.

$$V = (105,9 \cdot (1 + 3) \cdot (1 + 0,2)) / 3 \cdot 1050 = 0,16 \text{ м}^3$$

Кількість завантажень пресованих дріжджів необхідних в добу:

$$n = V_p / V_{ст} = 0,16 / 0,3 = 0,54 = 1 \text{ раз}$$

Як витратні місткості передбачаємо дріжджірастительні чани РЗ-ХЧД- 3 об'ємом 300 л. Їх число для змінного запасу дріжджової суспензії станове:

$$N = 0,42 / 0,3 = \approx 2 \text{ шт.}$$

Цукор-пісок

Для розчинення цукру вживаний цукрожиророзчинник ЦЖР- 300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розчинення цукру в добу визначаємо по формулі :

$$V = (1 + x_3) \cdot G_{цук} / \rho \cdot C_{цук}, \quad (3.30)$$

де x_3 - коефіцієнт запасу місткості ($x_3 = 0,1 - 0,15$);

$C_{цук}$ - концентрація розчину цукру, %.

$$V = (427,9 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100 / 50 \cdot 1230) = 0,8 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі ХЕ-48 об'ємом 300 л. їх кількість станове:

$$N = 0,8 / 0,3 = \approx 3 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень цукру-піску рівне:

$$n = 0,8 / 0,2 = 4 \text{ рази}$$

Маргарин

Для розтоплення маргарину вживаний цукрожиророзчинник СЖР- 300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розтоплення маргарину в добу визначаємо по формулі :

$$V = (1 + x_3) \cdot G_{\text{мар}} / \rho \cdot C_{\text{мар}}, \quad (3.31)$$

де x_3 - коефіцієнт запасу місткості ($x_3 = 0,1 - 0,15$);

$C_{\text{мар}}$ - концентрація розчину, %.

$$V = (206,7 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100 / 980 \cdot 100 = 0,25 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі РВО-300 з водяною сорочкою об'ємом 100 л. їх кількість станове:

$$N = 0,3 / 0,25 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень маргарину рівне:

$$n = 0,3 / 0,2 = 1,5 = 2 \text{ рази}$$

3.6.2. Вибір і розрахунок обладнання силосно-просіювального відділення

В схемі безтарного зберігання борошна використовується усмоктувальна система пневмотранспорту, що дозволяє одночасно транспортувати і аспірувати борошно. Система ця працює в такий спосіб: під бункером з аераційним днищем встановлений роторний живильник AISI 304; дозатор ваговий напівавтоматичний ВК-1007 встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною, під дозатором монтується просівач і поворотний шнек; на кронштейні у верхній частині рами дозатора або на підлозі біля нього встановлюються вихровий вакуум-компресор ВВК-1 і компресор КМ-1 пневмосистеми керування.

Приймаємо до установки просіювач марки "EXTRA TOUGH" потужністю 1000 кг/год.

Визначаємо час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна по сортам, t_i , хв., за формулою:

$$t_i = \frac{60 \cdot M_{\text{год}}}{Q_i}, \quad (3.32)$$

де $M_{\text{год}}$ - годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год.

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для булочки «Здобна»

$$M_{год} = \frac{116,7 \cdot 100}{158,7} = 73,53 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного 1 с. для булки Горинь

$$M_{год} = \frac{115,2 \cdot 100}{126,4} = 91,1 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для булочки міської

$$M_{год} = \frac{133,3 \cdot 100}{125,3} = 106,4 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна в/с сорту для Рулетика «3 маком»

$$M_{год} = \frac{126 \cdot 100}{147,06} = 85,7 \text{ кг/год}$$

Визначаємо час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна по сортам, t_i , хв

$$t_{1,c} = 91,1 \cdot 60 / 1000 = 5,47 \text{ хв}$$

$$t_{в,c} = (73,53 + 106,4 + 85,7) \cdot 60 / 1000 = 15,94 \text{ хв}$$

Визначаємо коефіцієнт використання просіювача, η , по борошняним лініям, за формулою:

$$\eta = \frac{M_{год}}{Q_i}, \quad (3.33)$$

де Q_i - потужність просіювача (т/год.)

Для пшеничного 1 сорту борошна:

$$\eta_{ни} = \frac{91,1}{1000} = 0,09 \leq 1$$

Для пшеничного вищого сорту борошна:

$$\eta_{ни} = \frac{(73,53 + 106,4 + 85,7)}{1000} = 0,27 \leq 1$$

Борошно с силосів, за допомогою аерозоль транспорту, направляється до вагових напівавтоматичних дозаторів марки ВК-1007, які встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною, під дозатором монтується просівач і поворотний шнек для подачі борошна в діжу тістомісу.

3.6.3. Вибір і розрахунок обладнання тістоприготувального відділення

Для приготування тіста встановлюємо тістомісильну машину марки Diosna SP 80D. з підкатними діжами об'ємом 120 л. Це універсальна двохшвидкісна машина періодичної дії з обертаючою діжею з можливістю інтенсивного замісу призначена для замісу тіста пшеничних, житньо-пшеничних сортів хліба. Конструкція робочих органів, інтенсивний заміс дозволяє значно скоротити тривалість замісу, забезпечити рівномірне перемішування компонентів, поліпшити якість отриманої продукції.

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатних діжах включає в себе розрахунок кількості діж і тістомісильних машин.

Для пшеничних сортів опара і тісто готуються в одній діжі, тому визначають загальну кількість діж.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{M_{год} \cdot 100}{q \cdot V_{см}}, \quad (3.34)$$

$M_{год}$ - годинні витрати борошна на сорт хлібобулочного виробу, що розраховується, кг;

q - норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, кг;

$V_{см}$ - стандартний об'єм діжі, л.

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / D_{год} \quad (3.35)$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{T}{r}, \quad (3.36)$$

де T – зайнятість діжі, хв.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t_{зам}^m + t_{бр}^m + t_n + t_{np}, \quad (3.37)$$

$t_{зам}^m, t_{бр}^m$ - тривалість замісу та бродіння тіста, хв.;

t_n - тривалість обминок, хв. ($t_n = 2-4$ хв.);

t_{np} - тривалість інших операцій (завантаження діжі, перекидання, пробіг),

хв.

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один заміс та ритму замісів.

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс тіста t_m , часу на обминання t_n і на зачищення t_{np} .

$$t_m = t_m + t_n + t_{np} \quad (3.38)$$

t_m - тривалість замісу тіста, хв.

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_m}{r} \quad (3.39)$$

Булочка міська

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{133,3 \cdot 100}{32 \cdot 120} = 3,47$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / 3,47 = 17,3$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 15 + 5 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_u = \frac{35}{17,3} = 2,0 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_m = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{17,3} = 1 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Булка Горинь

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{115,2 \cdot 100}{36 \cdot 120} = 2,67$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / 2,67 = 22,45$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 5 + 15 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{35}{22,45} = 1,6 = 2 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_{м} = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{22,45} = 0,76 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Булочка «Здобна»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{116,7 \cdot 100}{32 \cdot 120} = 3,0$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60/3,0 = 20$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 15 + 5 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{35}{20} = 1,75 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_{м} = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{20} = 0,85 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Рулетик «З маком»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{126 * 100}{32 \cdot 120} = 3,28$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60/3,28 = 18,3$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 15 + 2 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_u = \frac{35}{18,3} = 1,91 = 2 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_m = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{18,3} = 0,93 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Таким чином в пекарні встановлюємо одну тістомісильну машину для приготування тіста для булочки «Здобної» та рулетка «Змаком» і одну для приготування тіста для булочки «Міської» і булочки «Горинь».

3.6.4. Вибір і розрахунок тісторозробного відділення

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування (остаточне формування), остаточне вистоювання та надрізування.

Для поділу тістових заготовок на лініях встановлені вакуумно-поршневі тістоподільники марки PMVD2000 з діапазоном поділу від 100 до 600 гр. та продуктивністю 25 – 50 шт/год.

Визначаємо потребу у тістових заготовках за формулою:

$$n_{ТЗ} = P_{зод} / (60 \cdot m) \quad (3.40)$$

де, $P_{зод}$ - годинна продуктивність печі для окремого сорту виробу, кг/год;

m – маса виробу, кг.

Визначаємо кількість тістоподільних машин за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника за формулою::

$$N = n_{ТЗ} \cdot x / n_d \quad (3.41)$$

де n_d - продуктивність тісто подільника, шт./год;

x – коефіцієнт запасу машини ($x=1,04-1,05$)

Для булки «Горинь»:

$$n_{ТЗ} = 115,2 / (60 \cdot 0,4) = 5 \text{ шт / хв}$$

$$N = \frac{5 \cdot 1,05}{50} = 0,105 = 1 \text{ шт}$$

Для булочки «Міської»:

$$n_{ТЗ} = 133,3 / (60 \cdot 0,2) = 11,1 = 12 \text{ шт / хв}$$

$$N = \frac{12 \cdot 1,05}{50} = 0,25 = 1шт$$

Для булочки «Здобна»:

$$n_{ТЗ} = 116,7 / (60 \cdot 0,1) = 19,45 = 20шт / хв$$

$$N = \frac{20 \cdot 1,05}{50} = 0,42 = 1шт$$

Для рулетка «З маком»:

$$n_{ТЗ} = 126,0 / (60 \cdot 0,2) = 10,5 = 11шт / хв$$

$$N = \frac{11 \cdot 1,05}{50} = 0,23 = 1шт$$

На кожній потоковій лінії передбачаємо один вакуумно-поршневі тістоподільники марки PMVD2000.

Встановлюємо на лініях по виробництву булочних та здобних виробів, для округлення тістових заготовок, тістоокруглювач марки Altuntop модель АТКУ 200.

Для відновлення структури тістових заготовок для рулетка «З маком» після дії на них робочих органів формуючих машин здійснюється попереднє вистоювання протягом 12 - 15 хв. Попереднє вистоювання здійснюють на виробничому столі марки СПСП -5.

Для надання відповідної форми для рулетка «З маком», тістові заготовки направляють в тістозакатувальну машину марки PMDM 450 Porlanmaz.

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафи боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180, яка розрахована на 4 візка.

При використанні холодної технології при приготуванні хліба остаточная вистояка - це оснавна технологічна операція. Час вистойки булочної і здобної продукції -70 хв. При цьому тістові заготовки в камері для вистоювання знаходяться на листах, розміщених у спеціальному візку марки ТС-1.

Необхідну кількість візків для кінцевого вистоювання тістових заготовок визначають за формулою:

$$N_{\varepsilon} = \frac{P_{зод} \cdot t_p}{60 \cdot N \cdot n_{л} \cdot m}, \quad (3.42)$$

де, N - кількість листів на візку, шт.;

$n_{л}$ - кількість виробів на листі, шт.

Для булочки «Міська»:

$$N_g = \frac{133,3 \cdot 70}{60 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 0,2} = 3,9 = 4шт$$

Для булки «Горинь»:

$$N_g = \frac{115,2 \cdot 70}{60 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 0,4} = 2,8 = 3шт$$

Для булочки «Здобна»:

$$N_g = \frac{116,1 \cdot 70}{60 \cdot 35 \cdot 10 \cdot 0,1} = 3,87 = 4шт$$

Для рулетка «З маком»:

$$N_g = \frac{126 \cdot 70}{60 \cdot 21 \cdot 10 \cdot 0,2} = 3,5 = 4шт$$

3.6.5. Вибір і розрахунок обладнання хлібосховища і експедиції

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. Частина виробів реалізується в магазині, який розтошован поряд з пекарнею, а друга частина виробів реалізується через торговельну меркжу міста.

Маса хліба, який підлягає зберігання в період з 20 до 4 год., $Q_{заг.}$, кг., визначається за формулою:

$$Q_{заг.} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots \quad (3.43)$$

де P_1, P_2 , – продуктивність печей за видами виробів, кг/год.;

t_1, t_2 , – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів булочної та здобної продукції за період з 20 до 4 год.

$$Q_{заг.} = 126,4 \cdot 4 + 115,2 \cdot 4 + 116,7 \cdot 4 + 133,3 \cdot 4 = 1966,4 \text{ кг.}$$

Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту хліба, $L_{год.}$:

$$L_{год.} = \frac{P_{год.}}{n \cdot m} \quad (3.44)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт;

m – маса хліба, кг.

Для булочки «Міська»: $L_{год./коз.} = \frac{133,3}{20 \cdot 0,3} = 22,2шт.$

Для булки «Горинь»: $L_{год./коз.} = \frac{115,2}{12 \cdot 0,4} = 24шт.$

Для булочки «Здобна»: $L_{год./коз.} = \frac{116,7}{30 \cdot 0,1} = 39шт.$

Для рулетика «З маком»: $L_{\text{год/коз.}} = \frac{126}{18 \cdot 0,2} = 35 \text{шт.}$

Годинна потреба в контейнерах для зберігання хлібобулочних виробів, $N_{\text{год.}}$:

$$N_{\text{год.}} = \frac{L_{\text{год.}}}{K}, \quad (3.45)$$

де K – кількість лотків у контейнері.

Для булочки «Міська»: $N_{\text{год.}} = \frac{23}{18} = 1,28 \approx 2 \text{шт.}$

Для булки «Горинь»: $N_{\text{год.}} = \frac{24}{18} = 1,2 \approx 2 \text{шт.}$

Для булочки «Здобна»: $N_{\text{год.}} = \frac{39}{18} = 2,17 \approx 3 \text{шт.}$

Для рулетика «З маком»: $N_{\text{год.}} = \frac{35}{18} = 1,94 \approx 2 \text{шт.}$

Ритм заповнення контейнерів, хв.:

$$r = \frac{60}{N_{\text{год.}}} \quad (3.46)$$

Для булочки «Міська»: $r = \frac{60}{2} = 30 \text{хв.}$

Для булки «Горинь»: $r = \frac{60}{2} = 30 \text{хв.}$

Для булочки «Здобна»: $r = \frac{60}{3} = 20 \text{хв.}$

Для рулетика «З маком»: $r = \frac{60}{2} = 30 \text{хв.}$

Кількість контейнерів для зберігання виробів на період з 20 до 4 год .
визначаємо за формулою :

$$N = \frac{60 \cdot T}{r}$$

Для булочки «Міська»: $N = \frac{60 \cdot 4}{30} = 8 \text{шт.}$

Для булки «Горинь»: $N = \frac{60 \cdot 4}{30} = 8 \text{шт.}$

Для булочки «Здобна»: $N = \frac{60 \cdot 4}{20} = 12 \text{шт.}$

Для рулетика «З маком»: $N = \frac{60 \cdot 4}{30} = 8 \text{шт.}$

Загальна кількість контейнерів становить:

$$N_{\text{заг.}} = 8+8+12+8 = 36 \text{ шт.}$$

Таблиця 3.15 - Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

| Найменування виробів | Годинний виробіток, кг/год | Місткість, кг | | Годинна кількість | | Ритм заповнення контейнерів, хв | Прийнята кількість контейнерів |
|----------------------|----------------------------|---------------|------------|-------------------|-------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | | Лотка | контейнера | лотків | Контейнерів | | |
| Булка Горинь | 115,2 | 4,8 | 86,4 | 24 | 2 | 20 | 8 |
| Булочка міська | 133,3 | 4,0 | 72 | 23 | 2 | 30 | 8 |
| Булочка «Здобна» | 116,7 | 3,0 | 54 | 39 | 3 | 20 | 12 |
| Рулетики «З маком» | 126 | 3,6 | 64,8 | 35 | 2 | 30 | 8 |
| Разом | 14838 | - | - | - | - | - | 36 |

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт.

У проекті використовується машина по перевезенню хліба "Газель" на 64 лотки. Кількість машин для перевезення хліба розраховують за формулою:

$$n = \sum \frac{P_{доб}}{12Q}, \quad (3.47)$$

де Q – маса хліба в автофургоні, кг.;

$P_{доб}$ – маса хліба, що відправляється у торгову мережу за добу, кг.

Масу хліба в автофургоні визначають за формулою:

$$Q = G_{л} \cdot N_{л}, \quad (3.48)$$

де $G_{л}$ – маса виробу на лотку, кг.;

$N_{л}$ – кількість лотків у машині, шт.

$$n = (1325/12 \cdot 64 \cdot 4,8) + (1533/12 \cdot 64 \cdot 4,0) + (1342/12 \cdot 64 \cdot 3,0) + (1449/12 \cdot 64 \cdot 3,6) = 1,92 \approx 2 \text{ машини.}$$

Кількість відпускних місць експедиційної платформи визначаємо за формулою:

$$n = \frac{P_{доб} \cdot t_k}{Q \cdot T_x \cdot 60} \cdot K, \quad (3.49)$$

де t_k – тривалість завантаження в автофургон (20 хв.);

T_x – тривалість відвантаження з підприємства (12-14 год.);

K – коефіцієнт, враховуючий відвантаження хліба у години "пік" (2,0-2,5).

$$n = (1325*20 / 14*60*64*4,8)*2 + (1533*20/14*60*64*4,0)*2 + (1342*20/14*60*64*3,0)*2 + (1449*20/14*60*64*3,6)*2 = 1,1 \approx 1 \text{ відпускне місце.}$$

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

В безтарних складах зберігання борошна здійснюється у силосах. Борошно з автомуковозів по шлангу, який приєднується до приймального пристроя (1), де знаходиться перемикач (45), по трубопроводам (3) поступає на зберігання в силоси (2) марки TREVIRA.

Силоса марки TREVIRA SILOSACS (2) для внутрішнього використання мають посилений корпус мішкового типу, який дихає, пилозахищений і має фільтруючий дах (4) для продування та фільтрації повітря під час заповнення. Виготовлений для вимірювання на квадратній або прямокутній основі, для задоволення всіх вимог до зберігання, з модульною структурою із труб гарячого цинкування та місткістю від 3 м³ до 60 м³.

Цей тип силосу постачається в комплекті із завантажувальною трубою та вібраційним витяжним пристроєм з нержавіючої сталі AISI 304 (5) для пневматичної та/або механічної витяжки. За запитом можливий ряд додаткових опцій: - оглядове вікно - палітра або індуктивні індикатори рівня - система зважування з візуальним та акустичним контролем кількості продукту, що вводитьься в силос.

В схемі безтарного зберігання борошна використовується усмоктувальна система пневмотранспорту, що дозволяє одночасно транспортувати і аспірувати борошно. Система ця працює в такий спосіб: під бункером з аераційним днищем встановлений роторний живильник AISI 304 (5); дозатор ваговий напівавтоматичний ВК-1007 (12) встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною Diosna SP 80D (32), під дозатором монтується просівач (7) і поворотний шнек (13); на кронштейні у верхній частині рами дозатора або на підлозі біля нього встановлюються вихровий вакуум-компресор ВВК-1 (11) і компресор КМ-1 (10) пневмосистеми керування.

Опис схеми підготовки води. Згідно зі стандартом вода повинна бути прозорою, без сторонніх присмаків, запахів, не повинна мати патогенних м/о і поганих домішок. Активна кислотність води рН = 6,5 – 9.

Баки холодної води (16), куди вода поступає по трубопроводу холодної води і баки гарячої води (17) з'єднані між собою трубкою. Вода у баці підігрівається за допомогою водонагрівача. Гаряча вода поступає по витратному водопроводу гарячої води, холодна - по витратному трубопроводу холодної води.

Опис зберігання та підготовки солі. Сіль на пекарні зберігається у мішках і розчиняють при необхідності в солерозчиннику марки ХСР 3/2 (21).

Солерозчинник ХСР 3/2 (21) призначен для безперервного розчинення солі. Він являє собою ємність 1 прямокутної форми, виготовлену з нержавіючої сталі, розділену перегородками на три відсіки. Відсіки повідомляються між собою переливними трубками, на яких встановлені капронові сита - фільтри. Зверху ємність закрита двома відкидними кришками з рукоятками. У нижній частині першого відсіку вмонтовано колектор, труби якого мають отвори діаметром 4 мм.

У верхній частині першого відсіку ємності встановлена перегородка для запобігання фільтра від пошкодження при завантаженні солі. Для зливу піни і надлишку розчину солі є отвір. Для зливу відстою при чищенні в днище ємності кожного відсіку приварені патрубки.

Сіль подається в перший відсік, в нижню частину якого через колектор надходить вода. Пройшовши через шар солі, вода насичується сіллю і сольовий розчин переливається через патрубки в другий і далі в третій відсіки. Подача сольового розчину в виробництво здійснюється з третього відсіку через кран. Продуктивність солерозчинника 10 л / хв. Очищений сольовий розчин, щільністю 1,2 кг/см³, подається в виробничу ємність (22).

Опис підготовки пресованих дріжджів. Пресовані дріжджі вводять в напівфабрикати безпосередньо у вигляді дріжджової суспензії. Вони поступають в пропелерну мішалку (18) марки Х-14, з робочим об'ємом 340л, з водяною сорочкою, де змішуються з водою при температурі не вище 40°С, а звідти отримана дріжджова суспензія шестерним насосом (44) марки ХНЛ-300 подається у витратну ємність з водяною сорочкою (19) марки РЗ-ХЧД-3, з робочим об'ємом 0,3м³.

Опис підготовки цукру-піску. Цукор подається у ємність з мішалкою (24) машини марки СЖР – 300, туди ж подається гаряча вода з водомірного бачка АВБ-100 (28). Готовий до виробництва цукровий розчин подається за допомогою шестерного насосу у витратну ємність (23). З витратної ємності цукровий розчин подається на виробництво.

Опис підготовки маргарину. Маргарин на пекарню надходить в картонних коробках і зберігається в холодильній камері при температурі $t = 0-4^{\circ}\text{C}$ не більше 5 діб.

Останнім часом маргарин не розтоплюють, а збивають на збивальній машині для надання йому однорідної консистенції, або використовують цільними шматками.

При необхідності можливе розтоплювання маргарину в жиророзчиннику СЖР-300 (23). Маргарин подається у ємкість з мішалкою машини марки СЖР – 300 (23). Готовий до виробництва маргарин подається за допомогою шестерного насосу у витратну ємкість з термосорочкою марки РВО-300 (23). З витратної ємкості маргарин подається на виробництво.

Мак зберігається в мішках в сухому складі на дерев'яних піддонах. Перед подачею на виробництво мак просіюється на ситі з розміром вічок $d = 2-2,5$ мм, а потім промивається водою на ситі з розміром вічок не більше 0,5 мм. Потім просушують на столі і далі, пересипавши в піддон, ще раз просушують. Після цього мак подрібнюють і запарюють.

Сухе молоко перед подачею на виробництво відновлюється. Сухе молоко і вода з температурою $t = 28-30^{\circ}\text{C}$ у співвідношенні 1:2 завантажують в спеціальну ємність і протягом 1 години молоко набухає. Потім в суміш додають воду, щоб співвідношення молока і води становило 1:3 і перемішують мішалкою.

Сухе молоко зберігається в герметично упакованих поліетиленових мішках, які, в свою чергу, упаковані в картонні коробки.

Молоко цільне доставляється автоцистерной молоковозом ,через шланг перекачується у ємність для зберігання марки ТУМ-1200 (29) з охолоджувальною сорочкою. По мірі необхідності продукт перекачується по трубопроводу у виробничі бункери також з охолоджувальною рубашкою та пропелерними мішалками, звідти через дозатори поступають в місильну машину.

Яйця курячі зберігаються в холодильній камері. Перед використанням яєць проводять санітарну обробку поверхні яєчної шкаралупи.

Санітарна обробка яєць включає стадії (проводиться ручним способом):
- замочування; - миття; - дезінфекцію; - ополіскування (27) .

Яйця перекладають в сітчастий ящик або відро, а потім обробляють в 4-х секційної ванні (26) у такому порядку:

1 - замочування в теплій воді до $t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 13-15 хвилин (або мінімально - 13-15 хвилин);

2 - обробка в 0,5 % розчині соди або 2 % розчині питної соди ($t=40-45\text{ }^{\circ}\text{C}$) протягом 5-10 хвилин.

3 - дезінфекція 2 % розчином хлорного вапна або 0,5 % розчином хлораміну протягом 5-10 хвилин;

4 - ополіскування чистою проточною водою.

Оброблені ручним способом яйця розбивають металевими ножами і виливають у посуд ємністю не більше 5 яєць. Після перевірки яєчної маси на зовнішній вигляд і запах, її переміщують у виробничу тару. Після приготування яєчну масу проціджують через металеве сито з розміром вічок не більше 3 мм.

Тривалість зберігання яєчної маси при температурі не вище $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ не більше, ніж 24 години.

Шкаралупу яєць збирають у спеціальні промарковані ємності, які після наповнення видаляють з цеху.

Описання технологічних схем виробництва

Для приготування булочних виробів передбачаємо приготування тіста за «холодною технологією» з додаванням аскорбінової кислоти в кількості 0,005 кг на 100 кг борошна.

Сутність інтенсивної технології приготування тіста полягає у виключенні стадії бродіння тіста в масі і створенні сприятливих умов для інтенсивного проходження необхідних біохімічних і мікробіологічних процесів в сформованих шматках тіста на стадіях попереднього і остаточного вистоювання.

Характерними особливостями даної технології є:

- використання активованих пресованих дріжджів або дріжджів з високою мальтазною активністю;
- зниження до $23-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ температура тіста;
- застосування посиленою або інтенсивної механічної обробки тіста;
- використання покращувачів окислювально-відновного дії;
- застосування тістодільного та формуючого обладнання, що не завдає зайвого механічного впливу на тісто;
- використання стадії попереднього вистоювання тіста в округлених шматках, для забезпечення релаксації напруг;
- створення оптимальних умов для остаточного вистоювання сформованих тістових заготовок (температура $35-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість 75-80 %);

– створення необхідного температурного і вологісного режиму в печі.

Приготування тіста за інтенсивною технологією починають з активації пресованих дріжджів. Рецептúra і режими приготування наведені в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 - Режими приготування тіста за «холодної» технології

| Режими приготування | Тісто |
|--|---------------------------------|
| Аскорбінова кислота, кг | 0,005 |
| Тривалість замісу, хв | 4,5-15 (в залежності від типу) |
| Вологість тіста, % не більше | $W_{\text{хл}} + (0,5 \dots 1)$ |
| Початкова температура тіста, °С | 23-27 |
| Кислотність тіста кінцева, град, не більше | $K_{\text{хл}} + 0,5$ |
| Тривалість відлежування тіста, хв | 5-20 |
| Тривалість попереднього вистоювання, хв | 12-20 |
| Тривалість кінцевого вистоювання, хв | 40-90 |

Заміс тіста здійснюється в тістомісильній машині марки Diosna SP 80D (32). Місткість з борошна - 50 кг; місткість за тестом - 80 кг; кількість швидкостей - 2; об'єм дежі – 120 л. Дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, маргарин та з вода дозується в тістомісильну машину за допомогою дозатора Ш2-ХД2-Б (25). Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння тіста здійснюється в діжах марки Д-120 (33).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача марки BLT 350 MIXER (34) перевантажується в воронку тістоподільної машини марки PMVD2000 (35). На лініях по виробництву булочних та здобних виробів, для округлення тістових заготовок, встановлені тістоокруглювачі марки Altuntop модель АТКУ 200 (36).

Попередня ви стойка тістових заготовок здійснюється на виробничих столах марки СПСМ-5 (31), яка відбувається на протязі 12-10 хв. Тістові заготовки для рулетиків «З маком» орабляються в тістозакатувальній машині марки марки PMDM 450 Porlanmaz (37).

Далі за допомогою транспортеру (38) тістові заготовки правляються на виробничий стіл СПСМ-1 (30), звідки укладаються на листи, які в свою чергу укладаються в стелажну теліжку марки ТС-1 (31).

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафу боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180 (40), яка розрахована на 4 візка. Після ви стойки стелажна теліжка вручну заочується в боксову шафу марки Miwe Rollin (41). Готові вироби вручну знімаються с листів на столі марки СПСМ-1 (30), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (42), які відправляють в хлібосховище для остигання та зберігання. Частина готової продукції реалізується безпосередньо в магазині пекарні ФОП «Самброс Н.М.», а друга частина реалізується в торговельній мережі міста.

Таблиця 3.17 –Режими приготування тіста

| Показники процесу | Параметри приготування тіста | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| | Булка Горинь | Булочка «Здобна» | Булочка міська | Рулетик «З маком» |
| Температура початкова, °С | 28-30 | 28-30 | 30-31 | 28-32 |
| Кислотність кінцева, град | 3-3,5 | 2,5-3,0 | 3 | 2,5-3.0 |
| Тривалість вистоювання, хв.: | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Тривалість випікання, хв. | 25 | 18 | 16-18 | 20 |

Для пакування готових виробів використовують плівку, пакети чи інші види упаковки із полімерних матеріалів (поліпропіленові, поліетиленові, чи інші), використання яких у контактi з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

Маркування здійснюється згідно з Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» від 06.12.2018р. №2639-VIII, та згідно з ДСТУ ОIМL R 79:2017 (OIML R 79:2015, IDT) «Вимоги до маркування фасованих товарів».

Запакований хліб повинен мати маркування з наступною інформацією:

- назва виробу;
- маса нетто виробу та допустимі відхилення маси фасованої продукції в пакованій одиниці;
- позначення нормативного документа;
- найменування та повна адреса і телефон виробника/оператора ринку, адреса потужностей виробництва;
- склад харчового продукту у порядку переваги складників-інгредієнтів;

- кількість певних інгредієнтів/категорій інгредієнтів (в окремих випадках, передбачених чинним законодавством);
- поживна цінність із зазначенням енергетичної цінності (калорійності) та вмісту жирів, насичених жирів, вуглеводів, цукрів, білків та солі у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту;
- кінцева дата споживання;
- номер партії виробництва;
- умови зберігання (температурний режим, відносна вологість повітря);
- інформація про наявність чи відсутність у продукції генетично модифікованих організмів (ГМО);
- штриховий код (за наявності);
- товарний знак (за наявності).

Реквізити маркування можуть змінюватися відповідно до змін у чинному законодавстві.

Маркування здійснюється безпосередньо на споживчу тару штампуванням, друкуванням, фарбуванням за трафаретом стійкою фарбою, дозволеною центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, для контакту з харчовими продуктами, або за допомогою самоклеючої етикетки (ярлика), яку наклеюють на пакувальний матеріал, із зазначенням всіх вимог маркування.

Дозволено маркування на пакетах з полімерних матеріалів замінювати ярликом, який вкладають усередину написом до плівки.

Дозволено дату виготовлення наносити штампуванням або іншим способом, який забезпечує чітке позначення (безпосередньо на споживчу тару або на додатковий стікер, кліпсаторну стрічку, тощо).

Приймальний контроль готової продукції – згідно з ДСТУ 7044:2022 «Вироби хлібобулочні. Правила приймання, методи відбирання проб, методи визначання маси виробів», ДСТУ 9188:2022 «Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості», ДСТУ 7045:2009 «Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників».

Зберігання готових виробів здійснюють в сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів, за температури не нижче ніж + 6°C та не вище ніж + 28°C і відносної вологості повітря від 65 до 75%.

Строк придатності булочної та здобної продукції з моменту виймання з печі:

- ✓ неупакованих виробів – не більше ніж 24 години,
- ✓ упакованої продукції – не більше ніж 48 годин.

Транспортування в торгівлю здійснюється у встановлені графіком години спеціалізованим транспортом підприємства в кузовах, розділених на секції із спрямовуючими косинцями для установок лотків, з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог та за наявності підтверджувальних документів.

Завантаження і розвантаження лотків здійснюється водієм та спеціальним робітником.

Завантаження тари в автомобілі та розвантаження її з автомобілів здійснюється вручну. При цьому висота рампи відповідає висоті нижньої частини кузова автомобіля.

Кожну партію виробів забезпечують документацією про якість. У товарно-транспортній накладній зазначають найменування виробів, масу одного виробу, роздрібну ціну, кількість штук, час виймання з печі, кількість тари, час виходу машини з підприємства в перший пункт здавання виробів. Відповідність хлібобулочних виробів вимогам нормативно-технічної документації засвідчують штампом встановленої форми.

3.8. Технохімічний контроль виробництва

Для правильного ведення технологічного процесу на підприємстві галузі необхідно своєчасно мати інформацію про всіх показниках і параметрах характеризують даний процес.

Відділи технологічного контролю здійснюють контроль за веденням технологічного процесу, дотримання параметрів, за суворим дотриманням ТУ і стандартів. Після контролю відділу технологічного контролю продукція йде на реалізацію.

Служби технохімічного контролю проводять контроль якості сировини, рецептурних закладок, контроль вимірювальних приладів.

Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу та його виправлення. Окрім того, дані виробничого процесу служать підставою для прийняття оперативних заходів боротьби з втратами.

Завдання ТХК:

-контроль якості всієї сировини, напівфабрикатів, готової продукції;

-контроль води, палива та інших допоміжних матеріалів (тара, упаковка, маркування);

-контроль технологічного процесу, дотримання параметрів;

-контроль рецептури;

-контроль стану контрольно-вимірювальних приладів;

-бактеріологічний та мікробіологічний контроль;

-розробка заходів по усуненню браку та зниженню відходів, можливості їх подальшого використання;

-контроль санітарного стану підприємства;

-розробка нових рецептур, їх апробація, впровадження у виробництво;

-розробка заходів по зміні технологічного процесу у разі надходженні недоброякісної сировини або з низькою якістю.

Технологія приготування і параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво доброякісної продукції, регламентується технологічною інструкцією, яка розробляється и затверджується на галузевому рівні поруч з рецептурою на виготовлення виробів.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції.

Функціональні обов'язки начальника лабораторії:

-розробка плану роботи лабораторії;

-організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;

-розробка заходів щодо поліпшення якості продукції;

-розробка та впровадження нових видів продукції;

-розробка технологічних інструкцій та рецептури виробів;

-ведення документації по стандартам, надавати звіти щодо їх впровадження;

-участь у впровадженні нових технологічних процесів и режимів виробництва;

-контроль роботи по знімання металодомішок;

-розподіл роботи серед робітників лабораторії, контроль їх роботи у відповідності з певним обсягом;

-впровадження нових методів контролю технологічного процесу, сировини, готової продукції;

-облік НТД, лабораторного посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера технолога:

-розробка технологічного плану виробництва, рецептур та технічних вказівок;

-проведення робіт щодо поліпшення якості продукції, розробка та впровадження нових видів виробів, нових технологічних процесів, нового обладнання;

-встановлювати порядок витрачання борошна з інженером-мікробіологом;

-контроль правильності дотримання технологічного режиму;

-перевірка якості готової продукції, її відбракування;

-виявлення причин недоліків в якості виробів, розробка заходів щодо їх попередження та усунення;

-проведення контрольних пробних випічок з метою перевірки якості сировини, уточнення технологічного процесу і норми виходу виробів;

-визначення розмірів технологічних витрат і втрат, розрахунок виходу хліба;

-аналіз напівфабрикатів та готової продукції;

-спільно з інженером по КПП і А проводить перевірку дозору вальної апаратури;

-контроль роботи змінних технологів;

Функціональні обов'язки інженера бактеріолога:

-бактеріологічний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції, змивів з обладнання, інвентарю та рук робітників;

-готовити реактиви, розчини та живильного середовища;

-готовити апарати для стерилізації;

-перевіряти кожну партію середовищ щодо росткових якостей;

-проводити відбір проб;

-готовити ті мікроскопірувати препарати;

-давати оцінку санітарно - гігієнічного благополуччя;

-проводити огляд робітників з метою виявлення ушкоджень шкіри рук, а також ангін та ін.;

-контроль обстеження новоприбулих в санепідемстанції;

-організація огляду кондитерів стоматологами 1 раз на рік;

Перелік найважливіших ділянок контролю технологічного процесу приводиться у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18 – Контроль ділянок технологічного процесу

| Ділянка контролю (стадія) | Об'єкт контролю | Контролюємий параметр | Періодичність контролю | Метод контролю |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Приймання і підготовка сировини | Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99 | Колір, запах, смак, хруст, зараження і забруднення амбарними шкідниками Білизна Зольність Наявність металодомішок Вологість Крупність Кількість сирої клейковини Якість сирої клейковини Число падіння | Кожна партія | Органолептично На приладі РЗ-БПЛ Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах Відмиванням На приладі ВДК-1 Методом Партена-Харберга |
| | Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007 | Колір, запах, смак, консистенція Кислотність Вологість | Кожна партія | Органолептично Титрування Висушуванням |
| | Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015 | Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість | Кожна партія | Органолептично Висушуванням |
| | Розчин солі | Колір, запах, смак, прозорість Щільність | По мірі необхідності | Органолептично Ареометром |
| | Цукор ДСТУ 4623:2006 | Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість | Кожна партія | Органолептично Висушуванням |
| | Розчин цукру | Колір, запах, смак, прозорість Щільність | По мірі необхідності | Органолептично Ареометром |
| | Вода ДСанПін 2.2.4-171-10 | Запах, смак, прозорість Колі-титр, колі-індекс | Кожна партія | Органолептично Посів |
| | Маргарин столовий ДСТУ 4465:2005 | Масова частка вологи, колірне число, кислотне число | Кожна партія | |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|---|---|
| | | | | |
| Приготування напівфабрикатів | Тісто | Колір, запах, консистенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння | Після замісу Перед подачею на розробку | Органолептично Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу |
| | Дозування | Точність | По мірі необхідності | Ваговим чи об'ємним |
| Розробка (поділ тіста) | Тістова заготовка | Маса | По мірі необхідності | Зважування 10 шт. |
| Формування | Тістова заготовка | Відповідність форми і довжини тістової заготовки | По мірі необхідності | Органолептично |
| Вистоювання | Параметри вистоювання | Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура повітря Відносна вологість повітря | Перед випіканням В камері вистоювання | Органолептично Вимір часу Термометром Психрометром |
| Випікання | Параметри випікання | Готовність виробів Тривалість випікання Температура по зонам печі Тиск на паропроводі в печі | При випіканні | Термометром в центрі м'якушки Вимір часу Термометром Манометром |
| Зберігання, укладання в локти | Хлібосховище і експедиція | Кількість виробів на лотку Санітарний стан тари Температура повітря Відносна вологість повітря | По мірі необхідності | Органолептично Органолептично Термометром Психрометром |
| Контроль якості готової продукції | Хлібобулочні вироби | Колір, запах, смак, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Пористість | Кожна партія | Органолептично Висушуванням Титрування Прилад Журавльова Фериціанідним |

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Провівши більшу частину часу в умовах конкретного виробничого середовища людина піддається впливам факторів, пов'язаних з його професійною діяльністю (наприклад: шум, вібрація, токсичні пари, гази, пил, іонізуючі випромінювання), які називаються шкідливими та небезпечними факторами виробництва.

Небезпечні фактори за певних умов можуть викликати гостре порушення здоров'я людини. Шкідливі фактори негативно впливають на працездатність або можуть викликати професійні захворювання (в хлібопекарській промисловості таким захворюванням є пневмоколіоз, що викликаються борошняним пилом) та інші несприятливі наслідки.

Конституція України до числа соціальних прав включає право кожного на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49), належні, безпечні й здорові умови праці (ст. 43) кожен працівник має суб'єктивне право на охорону своєї праці.

4.1 Аналіз потенційно шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві

Аналіз технологічних ліній на хлібозаводі показує, що можуть виникнути потенційно небезпечні й шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за Д Н А О П 1.8.10 – 1.27 – 02., наведені у табл. 4.1

Табл.4.1-Характеристика та нормовані значення НШВФ

| № з/п | Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів | Нормоване значення | Нормативний акт | Джерело виникнення | Можливі наслідки від дії |
|-------|---|-------------------------|--------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Підвищена запиленість повітря робочої зони | ГДК-4 мг/м ³ | НПАОП 15.0-1.01-88 | Обслуговування бункерів для зберігання борошна, просіювальне відділення, робота у тарному складі борошна | Підвищена небезпека для органів дихання працюючого. |

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------|--|--|
| 2 | Підвищений рівень шуму на робочому місці | 80 дБА | ДСН 3.3.6.037-99 | Робота просіювача, компресорна установка, робота двигунів та редукторів | Роздратування, послаблює увагу, виникнення захворювань |
| 3 | Підвищений рівень вібрації | Локальна 108-115дБ; Загальна-92-108 дБ | ДСН 3.3.6.039-99 | Робота електродвигунів та редукторів тістомісильних машин, конвеєрів, печей, просіювача, компресорів і т. д. | Розлади діяльності нервової системи, роздратування, передчасними |
| 4 | Підвищений рівень статичної електрики | - | ДНАОП 0.00-1.29-97 | Праця електросилового обладнання, бункерів, аэрозольтранспорту | Опіки, зовнішні ураження |
| 5 | Недостатня освітленість робочої зони | - | ДБН В.2.5-28-2006 | Верхнє або комбіноване освітлення | Погіршення зору, зниження продуктивності, втомленість |
| 6 | Підвищена або знижена температура повітря робочої зони | Для категорії робіт середньої важкості (категорія II а):холодний період року 19 - 21 °С, теплий період року 21 - 23 °С | ДСН 3.3.6.042-99 | Перегрів обладнання, протяги, хлібопекарські печі | Зниження продуктивності, погіршення самопочуття |

| | | | | | |
|----|--|---|-------------------|--|--|
| 7 | Рухомі машини і механізми | - | | Транспортери, тістоокруглювачі | Можлива поява виробничих травм |
| 8 | Хімічні небезпечні та шкідливі фактори | - | - | Лабораторія на виробництві | Негативний вплив на органи дихання, інші життєві функції |
| 9 | Біологічні, небезпечні та шкідливі фактори | - | - | Викликаються наявністю мікроорганізмів, птахи, рослини, щурі, миші | Призводить до розладу ШКТ людини, а також накопиченню в дихальних шляхах мікроорганізмів |
| 10 | Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники | - | - | Важка фізична та емоціональна праця | Перевтомлення, перевантаження |
| 11 | Розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги) | - | - | Естакади | Механічні травми, поранення, забиття, ссадини |
| 12 | Гострі кромки, задирки, шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і устаткування | - | - | Технологічне обладнання і пристрої | Поранення |
| 13 | Підвищена яскравість світла | - | ДБН В.2.5-28-2006 | Лабораторія | Зниження працездатності |

4.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони

Відповідно до категорії роботи, які виконуються, наведені санітарні норми мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес. Нормуються згідно ДСН 3.3.6.042-99. Результати представлені у вигляді таблиці 4.2.

Табл. 4.2- Нормування показників мікроклімату робочої зони

| № з/п | Найменування виробничого приміщення | Категорія роботи, що виконується | Холодний період року | | | Теплий період року | | |
|-------|---|----------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|
| | | | Температура, °С | Відносна вологість, % | Швидкість руху, м/с | Температура, °С | Відносна вологість, % | Швидкість руху, м/с |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Склад БЗБ | Па | 19-21 | 40-60 | 0,2 | 21-23 | 40-60 | 0,3 |
| 2 | Склад тарного зберігання борошна, цукру та дріжджів | Іб | 21-23 | 40-60 | 0,1 | 22-24 | 40-60 | 0,2 |
| 3 | Приміщення виробничих бункерів | Па | 19-21 | 40-60 | 0,2 | 21-23 | 40-60 | 0,3 |
| 4 | Відділення зважування та просіювання борошна | Пб | 17-19 | 40-60 | 0,2 | 20-22 | 40-60 | 0,3 |
| 5 | Приміщення підготовки сировини | Пб | 17-19 | 40-60 | 0,2 | 20-22 | 40-60 | 0,3 |

| | | | | | | | | |
|----|----------------------------|----|--------|---------|-----|---------|---------|-----|
| 6 | Тістомісильне відділення | Па | 16-18 | 40-60 | 0,2 | 18-20 | 40-60 | 0,4 |
| 7 | Тістоподільне відділення | Па | 19-21 | 40-60 | 0,2 | 21-23 | 40-60 | 0,3 |
| 8 | Пекарне відділення | Пб | 17-19 | 40-60 | 0,2 | 20-22 | 40-60 | 0,3 |
| 9 | Експедиція | Пі | 16-18 | 40-60 | 0,3 | 18-20 | 40-60 | 0,4 |
| 10 | Адміністративні приміщення | Іа | 22 -24 | 40 – 60 | 0,1 | 23 – 25 | 40 - 60 | 0,1 |

Гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони нормується згідно згідно НПАОП 15.0-1.01-88 та представлено у таблиці 4.3.

Табл. 4.3-Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

| № з/п | Назва речовини | Величина ГДК мг/м ³ , |
|-------|--|----------------------------------|
| 1 | Борошняний та цукровийпил | 6 |
| 2 | Сода кальцинірована (Na ₂ CO ₃) | 20,0 |
| 3 | Луг (NaOH) | 0,5 |
| 4 | Акролеїн (CH ₂ CHCHO) | 0,2 |
| 5 | Оксид вуглецю(CO) | 20,02 |
| 6 | Диоксид вуглецю (CO ₂) | 0,1 |
| 7 | Хлорне вапно | 1,0 |

На підприємстві спостерігається підвищена запиленість повітря робочої зони. Виділяється пил борошняний, який має ГДК - 6 мг/м³. Для очищення повітря від пилу встановлюють вентиляційні установки, відсмоктувачі для збирання пилу або аспіраційні установки.

На підприємстві використовують дезінфікуючий засіб хлорного вапна для обробки обладнання з концентрацією 0,5 %, для обробки приміщення з концентрацією 1%, для обробки раковин, унітазів, умивальників з концентрацією 5%.

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Результати порівняння фактичних та нормативних параметрів шуму і вібрації представлені в табл. 4.4.

Табл. 4.4 - Фактичні та нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

| № з/п | Найменування одиниці технологічного обладнання | Фактичне значення шуму, дБА | Нормативне значення шуму, дБА | Фактичне значення вібрації (локальна/загальна), дБ | Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), дБ |
|-------|--|-----------------------------|-------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Тістомісильна машина | - | 80 | - | 92 |
| 2 | Піч | - | 80 | - | 92 |
| 3 | Тістоподільник | - | 80 | - | 92 |
| 4 | Тістоокруглювач | - | 80 | - | 92 |

Для забезпечення нормованих умов шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основними організаційними заходами є:

- правильна експлуатація устаткування і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях – це, електродвигуни (макаронного преса, сушильних камер, пакувального механізму), компресори (вакуум-компресори та компресори великого тиску);
- дистанційне керування устаткуванням - станція дозування;
- застосування ЗІЗ від шуму - використовують навушники, а від вібрації спеціальні рукавиці з гумовими віброізолюючими вставками;
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці, медогляди і ін.)

До основних технічних заходів відноситься:

- використання віброізолюючих фундаментів (штампуючі машини). Всі машини, що є джерелом шуму і вібрації (насоси, компресори), встановлені на вібропоглинаючі фундаменти, не пов'язані з фундаментом будівлі. Застосовують

віброізолятори для віброактивного устаткування-вентиляторів (сталеві пружини, прокладки з гуми, вставки у вентиляційні труби).

При необхідності працівники використовують індивідуальні засоби захисту - навушники, коли безпосередньо там знаходяться, які захищають їх від впливу шуму. Для погашення вібрації, машини встановлюють на пружини-амортизатори циліндричні, металопружинні втулки.

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Проектом передбачене суміщене освітлення, при якому в світлий час доби одночасно використовується природне і штучне світло. Природне освітлення – бокове одностороннє.

Як джерела штучного освітлення застосовуються люмінесцентні лампи і лампи розжарювання. Світильники типу ЛОУ з люмінесцентними лампами встановлено на висоті 6м від підлоги з урахуванням ширини цеху 6м*30м.

На підприємстві застосовується два види освітлення: робоче і аварійне. Напруга мережі робочого і аварійного освітлення 380/220 вольт.

Аварійне освітлення призначене для основних виробничих приміщень для створення освітленості 0,3 люкса, для забезпечення виходу з приміщення.

Для аварійного освітлення виділено частину світильників загального робочого освітлення, що живляться від окремої мережі аварійного освітлення. Потужність аварійного освітлення складає 5 % від нормативної робочої освітленості, але не менше 2 Лк усередині будівлі.

Очищення віконних блоків і світильників здійснюють 2 рази на рік.

Живлення зовнішнього електроосвітлення здійснюється від трансформаторної підстанції заводу.

Управління зовнішнім освітленням передбачено централізоване з приміщення прохідної.

Показники освітлення виробничих приміщень наведено в табл. 4.5.

Табл. 4.5-Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

| № з/п | Виробниче приміщення | Вид освітлення | Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм | Розряд та підрозряд зорової роботи | КПО, % | Освітленість, лк |
|-------|---|----------------|--|------------------------------------|--------|------------------|
| 1 | Лабораторія | Суміщене | 0,5 | III-в | 2,0 | 300 |
| 2 | Тістоприготувальне пекарне відділення | Суміщене | 0,5 | VI-в | 1,5 | 200 |
| 3 | Хлібосховище експедиція | Суміщене | 0,5 | VI-в | 1,5 | 200 |
| 4 | Механічна майстерня | Суміщене | 0,5 | VI-в | 1,5 | 200 |
| 5 | Просіювальне відділення, склад сировини | Суміщене | 0,5 | V-в | 1,0 | 200 |
| 6 | Котельня, склад БЗБ | Штучне | 0,5 | VI-в | 1,0 | 200 |
| 7 | Експедиція | Суміщене | 0,5 | V-в | 0,5 | - |

4.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки наведено в табл.4.6.

Табл.4.6-Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожежної небезпеки

| № з/п | Виробничі та допоміжні приміщення | Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки | Клас пожежі | Клас зони з пожежовибухонебезпеки |
|-------|---|---|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Склад безтарного зберігання цукру в силосах і бункерах ємкістю 5 т і більше | Б | А,В,С,(Е) | 22 |
| 2 | Склад тарного зберігання борошна, цукру | В | А,В,С,(Е) | П-П |
| 3 | Приміщення приймання борошна в мішках з установленим пневмомішкоприймачем | В | А,В,С,(Е) | П-П |
| 4 | Матеріальний склад | В | А,В,С,(Е) | |
| 5 | Відділення підготовки сировини і дозування | В | А,В,С,(Е) | П-Па |
| 6 | Відділення просіювання борошна | В | А,В,С,(Е) | П-П |
| 7 | Приміщення виробничих бункерів | В | А,В,С,(Е) | П-П |
| 8 | Приміщення водобаків | Д | А,В,С,(Е) | - |
| 9 | Приміщення мішкоочищувальних машин | Б | А,В,С,(Е) | 22 |
| 10 | Відділення тістоприготувальне | Д | А,В,С,(Е) | - |
| 11 | Відділення тістоподільне | Д | А,В,С,(Е) | - |
| 12 | Пекарне відділення | Г | А,В,С,(Е) | - |
| 13 | Охолоджувальне відділення і експедиція | В | А,В,С,(Е) | П-Па |
| 14 | Приміщення миття лотків | В | А,В,С,(Е) | П-Па |
| 15 | Топкове відділення хлібопекарських печей | Г | А,В,С,(Е) | - |

Засоби пожежогасіння

На пекарні прийнята установка пожежної сигналізації (УПС) відповідно до ДСТУ12.2.047-86 в яку входять: теплові пожежні сповіщувачі встановлені у виробничих приміщеннях, станція пожежної сигналізації, звукові сигнальні пристрої. Передбачено внутрішнє і зовнішнє протипожежне водопостачання з установкою гідрантів (через кожні 100 м). Корпус хлібозаводу виконаний негорючих матеріалів, межа вогнестійкості - 2,5 години. У цеху є два евакуаційних виходи. Згідно вимогам ДСТУ 20.01.02-85 максимальна відстань від робочого місця до виходу 40 м, ширина між технологічним обладнанням - 2 м. Необхідно дотримуватися безпечні умови праці в топковому відділенні щоб уникнути виділення газу в навколишнє середовище.

В будівлі підприємства передбачено попередження про пожежу. Спосіб попередження – сирена.

У виробничих будівлях підприємствах не дозволяється:

- а) виконувати прибирання приміщення з використанням бензину, керосину і інших легкозаймистих і горючих речовин;
- б) відігрівати трубопровід в разі їх замерзнення паяльною лампою або іншими засобами з застосуванням відкритого вогню;
- в) проводити перепланування приміщення без згоди з органами державно-пожарного надзора.
- г) не дозволяється розміщувати технологічне устаткування вибухопожежо-небезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.
- д) в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

На виробництві використовують наступні типи вогнегасників: порошкові, вуглекислотні;

- порошкові ВП-10 (для гасіння невеликих вогнищ спалаху, горючих рідин, газів, електроустановок до 1000 В) 10л. – 42 шт;

- генератори об'ємного аерозольного гасіння пожеж – СОГ- 1(для гасіння електроустаткування, промислова електроніка, силові і високовольтні установки;об'єм, що захищається – до 60 м³) – 2 шт;

- вуглекислотні вогнегасники ручні ОУ – 8 (для гасіння різних матеріалів, електроустановок напругою до 380 В) – 25 шт;

- вуглекислотні - брометиллові ОУБ – 7А з місткістю балона 7,4 л.(призначений для гасіння пожеж в складських приміщеннях) – 15 шт.

Проектом передбачені наступні системи пожежогасіння:

1) внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу або застосовують спринклерну систему пожежогасіння. Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопроводу в усіх приміщеннях необхідно обладнати рукавами та стволами, а також важелями для полегшення відкривання вентиля.

Пожежні рукави повинні бути сухими, скрученими і приєднаними до кранів і стволів.

Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних опломбованих шафках.

На дверцятах пожежних шафок із зовнішнього боку повинні бути вказані: літерний індекс ПК, порядковий номер крана та номер телефону для виклику пожежної охорони.

2) зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Передбачено автоматичне включення пожежного насоса від кнопок, що встановлюються у кожного внутрішнього пожежного крану. З включенням пожежного насоса автоматично відключається насос виробничо-побутового призначення, встановлений на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; для огорожі води з протипожежної водопровідної мережі встановлені пожежні гідранти, відстань між якими 250 м. Відстань гідранта від стін будівель – 2,5- 5м. Пожежні гідранти та крани повинні не рідше одного разу на шість місяців підлягати технічному обслуговуванню і перевірятися на працездатність шляхом пуску води.

Підприємство оснащене наступними первинними засобами пожежогасіння: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), пожежний інструмент (гаки, лом, сокири тощо) Пожежні щити встановлено при виході з цеху, а також при в'їзді на територію підприємства.

4.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

У зв'язку зі зростанням забрудненості довкілля — повітря, води, ґрунтів, — виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. Кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює довколишнє середовище викидами

шкідливих речовин у атмосферу, промисловими стічними водами, твердими відходами тощо. У цих умовах нагальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, що забезпечували б збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднювали б його, а також природозберігаючих технологій, тобто технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Для всіх підприємств, що забруднюють довкілля, розробляється екологічний паспорт.

На хлібопекарських підприємствах основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють диоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів — рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста, — в повітря приміщень виділяються диоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є пил основної сировини — борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин — етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами — за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК).

Гранично допустима концентрація — це максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється компетентними установами, комісіями як норматив.

Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ). Гранично допустимі викиди — це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу, і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі

санітарної зони не повинна перевищувати ГДК. Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

На хлібозаводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна — циклони, у приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують приточно-витяжну вентиляцію.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Ресурси питної води на землі обмежені. Незважаючи на те, що основними джерелами води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими і побутовими скидами.

При виготовленні хлібних виробів на 1 т продукції витрачається 4,33 м³ води (завод потужністю 30 т/добу). Цю воду використовують як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб.

Водопостачання хлібозаводів здійснюється з міського водопроводу або артезіанських свердловин, за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу чи артезіанської свердловини, а відпрацьована вода скидається у каналізацію або водоймище.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність. Окислюваність — це кількість кисню (мг O₂/л води), що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх відновників стічних вод. Чим вищий цей показник, тим більш забруднена вода. Для стоків хлібозаводів цей показник дорівнює 600-800 мг Oг/л.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину. Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Ступінь забруднення стічних вод залежить від рівня технологічного процесу на виробництві.

Стічні води хлібозаводів забруднені також продуктами бродіння (води після миття бродильних апаратів) — спиртами, органічними кислотами, жирами, азотвміщуючими речовинами.

У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні частинки різної дисперсності, вміст яких складає приблизно 150 мг/л, рН 6,0-7,0.

8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 3 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3;$$

витрати K_1 на будівництво;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплати ПДВ.

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * n$$

Будівництво додаткових цехів не планується, тому:

$$K_1 = 0 \text{ тис.грн}$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

В пекарні діють дві лінії на базиротаційних хлібопекарських пічех марки MIWERoll-in, тому

$$K_2 = 0$$

При будівництві нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закупають, за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

А облад. = 972,48 тис.грн.

8.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 8.1.

Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

| Найменування виробу | Добове вироблення, кг | Кількість днів роботи на рік | Коефіцієнт використання потужності, т | Річний обсяг виробництва (ОП), тонн |
|---------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Булочка «Сдобна» | 1342 | 250 | 1 | 335,5 |
| Рулетик «З маком» | 1449 | 250 | 1 | 362,25 |
| Булка Горинь | 1325 | 250 | 1 | 331,25 |
| Булочка міська | 1533 | 250 | | 383,25 |
| Всього | | | | 1412,25 |

Таблиця 8.2.

Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

| Найменування виробу | Річний обсяг виробництва, тонн | Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т | Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн. |
|---------------------|--------------------------------|---|---|
| Булочка «Сдобна» | 335,5 | 108,56 | 36421,88 |
| Рулетик «З маком» | 362,25 | 71,63 | 25947,9675 |
| Булка Горинь | 331,25 | 50,57 | 16751,3125 |
| Булочка міська | 383,25 | 51,16 | 19607,07 |
| Всього | 1412,25 | | 98728,23 |

Вартість річного обсягу продукції становить 98728,23 тис. грн. - ТП

ІК= 8227,3525 тис. грн.

8.3. Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 8.3.

Таблиця 8.3.

Собівартість продукції

| Найменування статей витрат | Обсяг випуску | | | | | | | |
|---|------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| | Булочка «Сдобна» | | Рулетик «З маком» | | Булка Горинь | | Булочка міська | |
| | на 1 т, тис. грн | на річний обсяг виробництва, тис. грн | на 1 т, тис. грн | на річний обсяг виробництва, тис. грн | на 1 т, тис. грн | на річний обсяг виробництва, тис. грн | на 1 т, тис. грн | на річний обсяг виробництва, тис. грн |
| | | 335,5 | | 362,25 | | 331,25 | | 383,25 |
| Сировина | 65,18 | 21867,60 | 34,03 | 12327,24 | 14,83 | 4911,46 | 16,87 | 6466,80 |
| Енергетичні ресурси | 17,63 | 5913,86 | 17,63 | 6385,38 | 17,63 | 5838,94 | 17,63 | 6755,55 |
| Заробітна плата основна | 2,63 | 881,25 | 2,43 | 881,25 | 2,66 | 881,25 | 2,30 | 881,25 |
| Заробітна плата додаткова | 0,53 | 176,25 | 0,49 | 176,25 | 0,53 | 176,25 | 0,46 | 176,25 |
| Відрахування на соціальні заходи | 0,69 | 232,65 | 0,64 | 232,65 | 0,70 | 232,65 | 0,61 | 232,65 |
| Затрати на утримання та експлуатацію обладнання | 1,66 | 556,95 | 1,54 | 556,95 | 1,68 | 556,95 | 1,45 | 556,95 |
| Амортизація | 0,72 | 243,12 | 0,67 | 243,12 | 0,73 | 243,12 | 0,63 | 243,12 |
| Загальновиробничі витрати | 1,58 | 528,75 | 1,46 | 528,75 | 1,60 | 528,75 | 1,38 | 528,75 |
| Інші витрати | 1,58 | 528,75 | 1,46 | 528,75 | 1,60 | 528,75 | 1,38 | 528,75 |
| Виробнича собівартість | 92,19 | 30929,18 | 60,35 | 21860,34 | 41,96 | 13898,13 | 42,71 | 16370,07 |
| Адміністративні витрати | 1,89 | 634,50 | 1,75 | 634,50 | 1,92 | 634,50 | 1,66 | 634,50 |
| Витрати на збут | 4,61 | 1546,46 | 3,02 | 1093,02 | 2,10 | 694,91 | 2,14 | 818,50 |
| Повна собівартість | 98,69 | 33110,13 | 65,11 | 23587,86 | 45,97 | 15227,53 | 46,51 | 17823,07 |
| Всього | | | | | | | | 89748,60 |

8.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині та матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у

технологічній частині роботи з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (без ПДВ).

Таблиця 8.4.

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції

Булочка «Сдобна»

| Найменування та одиниця вимірювання | Добові витрати | Річні витрати , т | Планова ціна од., грн/т | Вартість продукції, тис.грн |
|-------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Сировина: | | | | |
| Борошно пшеничне в/с | 846 | 211,5 | 18000 | 3807 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 42,3 | 10,575 | 4583 | 48,465225 |
| Сіль | 8,5 | 2,125 | 867 | 1,842375 |
| Маргарин | 126,9 | 31,725 | 72000 | 2284,2 |
| Цукор | 220 | 55 | 32000 | 1760 |
| Молоко незбиране | 126,9 | 31,725 | 190000 | 6027,75 |
| Яйця курячі | 135,4 | 33,85 | 234000 | 7920,9 |
| Ванілін | 0,4 | 0,1 | 174400 | 17,44 |
| Усього | | - | | 21867,5976 |

Таблиця 8.5.

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції

Рулетик «З маком»

| Найменування та одиниця вимірювання | Добові витрати | Річні витрати , т | Планова ціна од., грн/т | Вартість продукції, тис.грн |
|-------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Сировина: | | | | |
| Борошно пшеничне в/с | 935 | 233,75 | 18000 | 4207,5 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 29,6 | 7,4 | 4583 | 33,9142 |
| Сіль | 9,9 | 2,475 | 867 | 2,145825 |
| Маргарин | 49,3 | 12,325 | 72000 | 887,4 |
| Цукор | 137,9 | 34,475 | 32000 | 1103,2 |
| Ванілін | 0,3 | 0,075 | 174400 | 13,08 |
| Мак | 128 | 32 | 190000 | 6080 |
| Усього | | - | | 12327,24003 |

Таблиця 8.6.

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції

Булка Горинь

| Найменування та одиниця вимірювання | Добові витрати | Річні витрати , т | Планова ціна од., грн/т | Вартість продукції, тис.грн |
|--|-------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Сировина: | | | | |
| Борошно пшеничне 1с | 1048 | 262 | 18000 | 4716 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 21 | 5,25 | 4583 | 24,06075 |
| Сіль | 15,7 | 3,925 | 867 | 3,402975 |
| Цукор | 21 | 5,25 | 32000 | 168 |
| Усього | | - | | 4911,463725 |

Таблиця 8.7.

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції

Булочка міська

| Найменування та одиниця вимірювання | Добові витрати | Річні витрати , т | Планова ціна од., грн/т | Вартість продукції, тис.грн |
|--|-------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Сировина: | | | | |
| Борошно пшеничне в/с | 1223 | 305,75 | 18000 | 5503,5 |
| Дріжджі хлібопекарські пресовані | 16 | 4 | 4583 | 18,332 |
| Сіль | 18,3 | 4,575 | 867 | 3,966525 |
| Цукор | 49 | 12,25 | 32000 | 392 |
| Маргарин | 30,5 | 7,625 | 72000 | 549 |
| Усього | | - | | 6466,798525 |

8.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько- побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

| Найменування | Норма витрат на 1 т | Тариф на одиницю, грн | Сума на 1 т, грн |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Електроенергія, кВт*год | 250 | 2,7 | 675 |
| Вода, м3 | 9 | 11,84 | 106,56 |
| Холод, Гкал | 0,9 | 423,49 | 381,14 |
| Пара, т | 1,5 | 400 | 600 |
| Разом | | | 1762,70 |

8.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 11-.

Таблиця 8.9.

Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції Булочка «Сдобна»

| Найменування професії | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-днів | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, грн | Додагкова з/пл., грн |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|
| Оператор тістомісу | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Бригадир | 1 | 3 | 2 | 4 | 375 | 250 | 3 | 281250 | |
| Робітник | 1 | 3 | 2 | 1 | 200 | 250 | 3 | 150000 | |
| Пекар | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Усього | 4 | | 8 | | | | 8 | 881250 | 176250 |

Таблиця 8.10.

Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції Рулетик
«З маком»

| Найменування професії | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-днів | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, грн | Додаткова з/пл, грн |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| Оператор тістомісу | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Бригадир | 1 | 3 | 2 | 4 | 375 | 250 | 3 | 281250 | |
| Робітник | 1 | 3 | 2 | 1 | 200 | 250 | 3 | 150000 | |
| Пекар | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Усього | 4 | | 8 | | | | 8 | 881250 | 176250 |

Таблиця 8.11.

Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції
Булка Горинь

| Найменування професії | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-днів | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, грн | Додаткова з/пл, грн |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| Оператор тістомісу | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Бригадир | 1 | 3 | 2 | 4 | 375 | 250 | 3 | 281250 | |
| Робітник | 1 | 3 | 2 | 1 | 200 | 250 | 3 | 150000 | |
| Пекар | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Усього | 4 | | 8 | | | | 8 | 881250 | 176250 |

Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції
Булочка міська

| Найменування професії | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-днів | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, грн | Додаткова з/пл, грн |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| Оператор тістомісу | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Бригадир | 1 | 3 | 2 | 4 | 375 | 250 | 3 | 281250 | |
| Робітник | 1 | 3 | 2 | 1 | 200 | 250 | 3 | 150000 | |
| Пекар | 1 | 3 | 2 | 3 | 300 | 250 | 3 | 225000 | |
| Усього | 4 | | 8 | | | | 8 | 881250 | 176250 |

1. Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔA).

3. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

4. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

5. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки

на 1 тонну. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

6. Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

8.7. Розрахунок ефективності проекту

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору часу по комерційній ставці дисконту):

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого $ЧП_{сер}$, показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.13.

Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

| Показники | Період реалізації проекту, роки | | | | |
|---|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Товарна продукція, тис. грн. | 98728,2 | 98728,2 | 98728,2 | 98728,2 | 98728,2 |
| Витрати, тис.грн., в т.ч. | 89748,6 | 89748,6 | 89748,6 | 89748,6 | 89748,6 |
| Амортизація обладнання і будови | 972,5 | 972,5 | 972,5 | 972,5 | 972,5 |
| Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн. | 8227,4 | | | | |
| Прибуток до оподаткування, тис. грн. | 8979,6 | 8979,6 | 8979,6 | 8979,6 | 8979,6 |
| Податок на прибуток, тис.грн. | 1616,3 | 1616,3 | 1616,3 | 1616,3 | 1616,3 |
| Чистий прибутку, тис. | 7363,3 | 7363,3 | 7363,3 | 7363,3 | 7363,3 |
| Грошовий потік, тис.грн | 8335,8 | 8335,8 | 8335,8 | 8335,8 | 8335,8 |
| Ставка дисконтування | 26,0 | | | | |
| ЧГП, тис. грн. | 6615,7 | 5250,6 | 4167,1 | 3307,2 | 2624,8 |
| Сумарний грошовий потік, тис. грн. | 6615,7 | 11866,2 | 16033,4 | 19340,6 | 21965,4 |
| Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій | -1611,7 | 3638,9 | 7806,0 | 11113,2 | 13738,0 |
| NPV, тис. грн. | 3638,9 | | | | |
| Середній ЧГП, тис. грн. | 4393,1 | | | | |
| Період окупності Ток, рік | 1,9 | | | | |
| Індекс доходності ІД | 1,4 | | | | |

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У результаті досліджень встановили, що оптимальна кількість добавки складає 5%.

Таким чином, введення добавки дозволяє збагатити тісто додатково необхідними для бродіння цукром, а також дозволяє розширити асортимент виробів, забезпечити відсутність повернення нереалізованої продукції, натуральність рецептурних компонентів, а також подовжити термін зберігання напівфабрикатів, знизити кількість браку на виробництві.

Таким чином, розрахунки свідчать про інвестиційну привабливість проекту розширення виробництва на пекарні ФОП «Самброс Н.М.» в м. Одеса шляхом впровадження виробів з використанням природних компонентів з радіопротекторними властивостями.

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 7363,3 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 3638,9 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 3 років (1,9); індекс доходності 1,4. Проект може бути рекомендованим до впровадження.

Перелік джерел посилання

1. Дробот. В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот К.: Логос, 2002. 365 с.
2. Салавеліс.А.Д., Тележенко Л.М., Павловский С.Н. , Голинська Я.А. Спеціалізовані харчові суміші для ентерального харчування изделий [Монографія] /Internatinal Science Group. Isg-konf.com//Scientific f0ndations of modern engineering Boston -2020. – стр. 407-421
3. Використання овочевого пюре підвищення якості пряників.Кирпиченкова О.М., Оболкіна В.И.Кондитер.вир-тво.2014, №3, с.27-28
4. Нилопа Л. Новая добавка для хлебобулочных изделий — порошок из сортовой красноплодной рябины / Л. Нилова. Н. Дубровскад // Хлебопро-дукты. 2008. - № 11. - С. 52-53.
5. Пащенко Л. П. Застосування протианемічних препаратів для приготування хліба / Л. П. Пащенко, Я. Ю. Кобцва // Успіхи сучасного естестпознаїгья. - 2004. - № 4. - С. 131-132.
6. Аушеїа Т. А. Композиційні біологічні активні речовини рослинної та тваринної сировини в технології хліба та борошняних кондитерськихвиробів: автореф. дис. ... канд. техн, наук : 05.18.07, 05.18.01 /Т. А. Аутттева ; ВГУИТ., 2012. - 16 с.
7. Гсоргиева А. В. Дослідження можливостей виробництва хліба, збагаченого біологічно активними речовинами / А. В. Георгиева // Харчова наука і технологія. - 2014. - № 1 (26). - С. 79-83.
8. Махшіько В. М. Використання дикорослих харчових трав у хлібопеченні / В. М. Махіньісо, Л. О. Даньшіна, Л. В. Махіьько [та іп.] // Хрянение и переработка зерна-2011.-№ 1 (139). - С. 55-57.
9. Gupta S. K. Grucn tea (Camellia sinensia) protects against selenite-induced oxidative stress in experimental cataractogenesis / S. K. Gupta, N. Haider, Й. Srivastava // Ophthalmic Res. - 2002. - № 34. - P. 258-263.
10. Maron D. J. Cholesterol-lowering effect of a tealavin-enriched green tea extract: controlled trial / D. J. Maron, G, P. Lu, N. S. Cai // Arch. Intern. Med. - 2003. - Vol. 63, N« 1. - P. 1448-1453.
11. Exploring Natural products as Radioprotective agents for Cancer Therapy: mechanisms, challenges, and opportunities. Y Zhang, Y Huang, Z Li, H Wu, B Zou, Y Xu / 2023 , 15 , 3585.

12. Radioprotection by plant products: present status and future prospects. Rajesh Arora, Damodar Gupta, Raman Chawla / First published: 30 March 2005

13. Advances on marine-derived natural radioprotection compounds: historic development and future perspective. Reinu E. Abraham, Mousa Alghazwi, Qi Liang & Wei Zhang / *Marine Life Science & Technologyne Life Science & Technology*, Volume 3, pag.

14. Influence of vegetable additives on spelt wheat (*Triticum spelta* L Miglè Daunaravičiūtė). Aurelija Paulauskienė, Živilė Tarasevičienė, Berta Silkartaitė/ *Agronomy//Žemės ūkio mokslai* Vol 27 No 2 (2020)

15. Akbaş, M., & Kılmaoğlu, H. (2022). Evaluation of The Effects of The Use of Vegetable and Fruit Extracts on Bread Quality Properties. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10(10), 1838–1844.

16. e Breads Fortified with Freeze-Dried Vegetables: Quality and Nutritional Attributes. Part II: Breads Not Containing Oil as an Ingredient. Viren Ranawana, Fiona Campbell and Vassilios Raikos./ *Foods* 2016, 5(3), 62

17. The Utilization of Vegetable Powders for Bread Enrichment—The Effect on the Content of Selected Minerals, Total Phenolic and Flavonoid Content, and the Coverage of Daily Requirements in the Human Diet. Aleksandra Purkiewicz. Fatma Hazan Gul, *Appl. Sci.* 2024, 14(21)

18. Fruit and vegetable by-products as novel ingredients to improve the nutritional quality of baked goods. Manuel Gómez, Mario M. Martinez./Pages 2119-2135 // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* Volume 58, 2018 - Issue 13

19. Письмовий В. Хлібобулочні вироби підвищеної харчової цінності на основі пектинових сумішей [Текст] / В. Письмовий, О. Черкашин, Л. Скібіна// *Хлібопродукти*. – 2006. – № 10. – С.42 – 43.

20. Пономарьова О. І. Вирішення проблеми здорового харчування населення [Текст] / О. І. Пономарьова // *Хлібопечечки України*. – 2006. – № 1. – С. 12 – 14.

21. Чуриліна, Н. С. Нетрадиційна сировина в хлібопекарському виробництві [Текст] / Н. С. Чуриліна, І. М. Матвеева, З. Л. Попова // *Хлібопродукти*. – 2004. – № 9. – С.26.

22. Капрельянц Л.В. Білкові продукти з нетрадиційної рослинної сировини [Текст] /Л.В . Капрельянц, П.В. Середницький, О.Р. Духаніна// *Хлібопродукти*. – 1992. – № 5. – С. 40.

23. Correa M. ,1. Pectins as Breaclmaking Additives: Effect on Dough Rhenli and Bread Quality / M. J. Correa, G. T. Perez, C. Ferrero // h'tintl П Biopi-ocess Technology. - 2012. - Vol. 5 (7). - P. 2889 2898,

24. Effect of Pear, Apple and Date Fibres from Cooked Fruit By on Dough Performance and Bread Quality / B. Bchir, П. N. Kntwlnll M. Paquot, C. Blecker// Food and Bioproecess Technology. 2011 Vdl ii -P.1114-1127.

25. Манвелян Т. Д. Технологя приготвления хлебобулочных изделий с добавкой аронян черпоттлодной (Arnnia Meiaposaгра) как биологически активная добавка в хлебопечении / Т. Д. Манвелян, З. Е. Хачатурян // Извсстия вузов. Питцевая технология. — 2009. - № 4. — С. 15-16.

26. Використання рослинної сировини з анісоптичними властивостями в технології зернового хліба / О. В, Макарова, Г. Ф. Пшенипгаюк. А, Р. Єго-рова [та ін.] // Харчова нука і технологія. —2014. — № 1. — С. 58-63.

27. Ткаченко, Н., Чагаровський, О., Копійко, А. (2020). Комбіновані біфітовмічні десерти для військовослужбовців з радіопротекторними властивостями. Scientific Works, 84(2), 23-29.

28. Roshchyna, A. V. ; Grigorieva, R. Z. ; Baranets, S. Y. ; Davydenko, N. I. ; Kurakin, M. S. Food Processing: Techniques and Technology 2020 Vol.50 No.3 pp.439-449

29. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв/ В.І.Дробот, Л.Ю.Арсеньєва, О.А.Білик та ін.- К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 341с.

30. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум / Т.Є. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова. – Одеса: “освіта України”, 2014. – 398 с.

31. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. - К.:Профкнига, 2019.- 508 с.

**Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової
продукції на технологічних схема**

| | |
|--------|------------------------------------|
| — 01 — | пшеничне борошно 1-го сорту |
| — 03 — | пшеничне борошно вищого сорту |
| — 05 — | Горобине-топінамбуровий порошок |
| — 08 — | вода холодна |
| — 09— | вода гаряча |
| — 011— | дріжджі хлібопекарські пресовані |
| — 012— | дріжджова суспензія |
| — 013— | сіль кухонна суха |
| — 014— | сольовий розчин концентрацією 26 % |
| — 015— | цукор-пісок |
| — 016— | цукровий розчин концентрацією 50 % |
| — 017— | маргарин |
| — 018— | яйця курячі |
| — 024— | молоко |
| — 027— | мак |
| — 028— | ванілін |
| — 029— | аскорбінова кислота |
| — 031— | стисле повітря |

| Формат | Зона | Поз. | Позначення | Назва | Кіл. | Примітка |
|--------|------|------|-------------|---------------------------------------|------|----------|
| | | 1 | | Приймальний пристрій | | |
| | | 2 | TREVIRA | Силос | | |
| | | 3 | | Трубопровід | | |
| | | 4 | | Фільтруючий дах | | |
| | | 5 | AISI 304 | Живильник роторний | | |
| | | 6 | - | Приймальний пристрій | | |
| | | 7 | EXTRA TOUGH | Просіював | | |
| | | 8 | | Шнековий живильник | | |
| | | 9 | - | Над ваговий бункер | | |
| | | 10 | КМ-1 | Компресорна станція | | |
| | | 11 | ВВК-1 | Компресорна станція | | |
| | | 12 | ВК-1007 | Дозатор ваговий напіваавтоматичний | | |
| | | 13 | | Поворотний шнек | | |
| | | 14 | | Датчик рівня борошна | | |
| | | 15 | | Перемикач | | |
| | | 16 | | Бак холодної води | | |
| | | 17 | | Бак гарячої води | | |
| | | 18 | X-14 | Пропелерна мішалка | | |
| | | 19 | P3-ХЧД-3 | Ємкість витратна | | |
| | | 20 | P3-ХЧД-5,5 | Ємкість витратна | | |
| | | 21 | СХР-3/2 | Установка для зберігання солі | | |
| | | 22 | ХЕ-48 | Ємкість витратна | | |
| | | 23 | PBO-300 | Ємкість витратна | | |
| | | 24 | СЖР-300 | Цукрожиророзчинник | | |
| | | 25 | Ш2-ХД2-Б | Дозатор рідких компонентів | | |
| | | 26 | ВМ-4 | Мийна ванна | | |

КРМ.ТЗПХіКВ.1.799-03.1.20.

| | | | | | | | |
|------------|------------------|-----------|----------|------|---|---------|---------------|
| Зм.З | Арк.А | № докум.№ | ПідписПі | Дата | | | |
| Студент | Шаєсламов С | | | | Літ.Літ | АркушАр | Аркушів.АркуА |
| Консульт. | Павловський С.М. | | | | | 1 | 2 |
| Н.контр. | Павловський С.М. | | | | Специфікація обладнання Розширення виробництва на пекарні ФОП «Самброс Н.М.» в м. Одеса | | |
| Зав.Зав. | | | | | | | |
| КафедриКаф | Жигунов Д.О. | | | | | | |
| | | | | | ОНТУ-2024 Каф.ТЗПХіКВ гр.ТХП-61а | | |

