

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

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

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

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

«\_14\_» лютого 2022 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_14\_» лютого 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект хлібозаводу в м.Дрогобич Львівської області із впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

\_\_\_\_\_ Петровська Вероніка Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Михонік Лариса Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Павлюченко О.С.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2022 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«25» жовтня 2021 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Петровська Вероніка Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект хлібозаводу у м.Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій.

Керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент

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

затвердені наказом закладу вищої освіти від « 25 » жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 08.02.2021р.

3. Вихідні дані до роботи Хліб Столичний з суміші борошна житнього обдирного та пшеничного 1 сорту, масою 0,85 кг, спосіб приготування на рідкій заквасці. Паляниця Тернопільська з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг, спосіб приготування на густій опарі. Батони студентські з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,3 кг, безопарним способом приготування.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення хлібозаводу.

2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5.Технологічні розрахунки.

6.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.

7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8.Специфікація технологічного обладнання. 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12.Будівельна частина. 13.Система екологічного управління (Охорона довкілля).

14.Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва; Аркуш3 формату А4 - план на відм. 0.000; Аркуш 4 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2; Аркуш 5 формату А4 - генеральний план. Аркуш 6 формату А4 - Експлікація;

## 6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада<br>Консультанта | Підпис, дата   |                     |
|--------|----------------------------------------------|----------------|---------------------|
|        |                                              | завдання видав | завдання<br>прийняв |
|        |                                              |                |                     |
|        |                                              |                |                     |

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

| №  | Назва етапів виконання<br>кваліфікаційної роботи                                                                                                                                                  | Строк виконання<br>етапів роботи | Примітка |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|
| 1  | Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем | 23.12 – 24.12. 2021              | Виконано |
| 2  | Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання                                                                                                       | 27.12                            | Виконано |
| 3  | Технологічні розрахунки                                                                                                                                                                           | 28.12 – 29.12.2021               | Виконано |
| 4  | Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання                | 11.01–12.01.2022                 | Виконано |
| 5  | Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій                                                                                       | 13.01 – 14.01.2022               | Виконано |
| 6  | Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження                                                                                                                              | 17.01.2022                       | Виконано |
| 7  | Креслення апаратурно-технологічних схем                                                                                                                                                           | 18.01.2022                       | Виконано |
| 8  | Креслення планів підприємства                                                                                                                                                                     | 19.01 – 25.01. 2022              | Виконано |
| 9  | Креслення розрізів підприємства                                                                                                                                                                   | 26.01 – 28.01. 2022              | Виконано |
| 10 | Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва                                                                                                                       | 31.01.2022                       | Виконано |
| 11 | Безпека життєдіяльності, система екологічного управління                                                                                                                                          | 01.02.2022                       | Виконано |
| 12 | Оформлення пояснювальної записки                                                                                                                                                                  | 02.02. – 03.02.2022              | Виконано |
| 13 | Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту                                                                                                                   | 04.02 – 11.02.2022               | Виконано |

Здобувач

\_\_\_\_\_

(підпис)

Вероніка ПЕТРОВСЬКА

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

Лариса МИХОНІК

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Петровської Вероніки Олександрівни на тему: “Проект хлібозаводу в м. Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій” здійснено проектування нового заводу з потужністю 52,53 т/добу. Впроваджено наступний асортимент виробів: хліб “Столичний” з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,85кг; паляниця “Тернопільська” з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг; батон “Студентський” з борошна пшеничного 1с, масою 0,3 кг.

Для виробництва заданого асортименту виробів обрано такі способи тістоприготування : хліб “Столичний”- на великих рідкій заквасці, паляниця Тернопільська – на густій опарі, батон Студентський – безопарним способом.

У кваліфікаційній роботі містяться технологічні розрахунки та підбір обладнання. Встановлені сучасні високопродуктивні лінії. Для батонів студентських встановлено комплексно механізовану лінію «Glimek». На всі технологічні лінії встановлено кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан. Для пакування виробів запропоновано встановлення пакувальних машин «НОВА Holly Mini Pack».

В результаті будівництва підприємства м. Дрогобич Львівської області буде забезпечений даними хлібобулочними виробами.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 105 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

**Ключові слова:** хліб “Столичний”, паляниця Тернопільська, батон Студентський

## ANNOTATION

In the qualifying work of Petrovska Veronika Alexandrovna on the topic: "Bakery project in Drohobych, Lviv region with the introduction of modern energy-saving technologies" designed a new plant with a capacity of 52,53 t / day. Introduced the following range of products: bread "Capital" from flour mixture rye peeled and wheat 1c, weighing 0.85 kg; Ternopil palyanitsa made of wheat flour, weighing 0.5 kg; loaves Student from wheat flour 1s, weighing 0.3 kg.

For the production of a given range of products, the following methods of dough preparation were chosen: Stolychny bread - on large liquid sourdough, Ternopilska palyanitsa - on a thick paste, Studentski loaves - steamless method.

The qualification work contains technological calculations and selection of equipment. Modern high-performance lines have been installed. A comprehensive mechanized Glimek line has been installed for student loaves. The spiral cooler of the Gostol Gopan brand is installed on all technological lines. For packing of products installation of packing machines "NOVA Holly Mini Pack" is offered.

As a result of the construction of the enterprise, Drohobych, Lviv region, will be provided with these bakery products.

The explanatory note of the qualification work is set out on 105 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

**Key words:** "Stolychny" bread, Ternopilska burnt bread, Student loaf

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                                                                                                  | 6  |
| 1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва....                                                                                                      | 8  |
| 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....                                                                                                | 12 |
| 3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....                                                                           | 17 |
| 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....                                                                                                             | 24 |
| 5.Технологічні розрахунки.....                                                                                                                                              | 27 |
| 5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.....                                                                                                                          | 27 |
| 5.2.Розрахунок пофазних рецептур.....                                                                                                                                       | 29 |
| 5.3.Розрахунок виходу хліба.....                                                                                                                                            | 36 |
| 5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів..                                                                                                       | 41 |
| 5.5.Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини.....                                                                                                        | 46 |
| 5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....                                                                                                                 | 49 |
| 6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції ..... | 51 |
| 7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....                                                                                                             | 54 |
| 7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....                                                                                                                      | 54 |
| 7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини.....                                                                         | 55 |
| 7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....                                                                                                            | 56 |
| 7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....                                                                                            | 58 |
| 7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....                                                                                                               | 60 |
| 7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....                                                                                               | 61 |
| 7.7.Розрахунок тара-обладнання.....                                                                                                                                         | 64 |
| 8.Специфікація основного технологічного обладнання.....                                                                                                                     | 65 |
| 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва.....                                                                                          | 67 |

|                                                                                                         |      |               |        |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|--------|---------|
| Проект хлібозаводу в м.Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасних енергоберігаючих технологій |      |               |        |         |
| Зм.                                                                                                     | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата    |
| Розробив                                                                                                |      | Петровська В. |        |         |
| Керівник                                                                                                |      | Михонік Л.    |        |         |
| Н. контр.                                                                                               |      |               |        |         |
| Затв.                                                                                                   |      | Ковбаса В.М.  |        |         |
| Розрахунково-<br>пояснювальна записка                                                                   |      |               |        |         |
|                                                                                                         |      | Літ.          | Аркуш  | Аркушів |
|                                                                                                         |      | КР            | 4      | 105     |
| НУХТ гр. ЗТХ-3-1ск                                                                                      |      |               |        |         |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства..... | 77  |
| 11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....                   | 84  |
| 12. Будівельна частина.....                                        | 86  |
| 12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства.....            | 86  |
| 12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства.....          | 88  |
| 13.Система екологічного управління.....                            | 91  |
| 14. Безпека життєдіяльності.....                                   | 93  |
| Висновки та рекомендації.....                                      | 101 |
| Список використаних джерел.....                                    | 103 |

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

## ВСТУП

Хліб створений тисячолітньою людською мудрістю, майстерністю і наполегливою тяжкою працею. Він є мірилом національного багатства. У кожному шматку хліба – праця сотень людей: хлібороба, мірошника, пекаря, працівників багатьох професій, що забезпечують його виробництво сировиною, паливом, електроенергією тощо.

В Україні, а також у багатьох народів інших країн світу хліб належить до основних продуктів харчування. В різних країнах його споживають від 90 до 400 г на добу або 32-146 кг на рік залежно від економічних факторів, характеру праці, національних особливостей.

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві.

Законом України „Про прожитковий мінімум” норма споживання хліба, затверджена для розрахунку споживчої корзини, складає 350г на добу або 128кг на рік.

Зі всього об'єму хліба більше 68% виробляють потужні підприємства Укрхлібпрому, 6,9% - Укркооперації, 0,8% - Укрпродспілки і 17,2% - пекарні.

Останнім часом спостерігається зростання питомої ваги продукції, що виробляють потужні підприємства. Це пов'язане з вищою якістю і конкурентноздатною ціною на вироби цих підприємств.

На цей час в умовах України однією з найважливіших актуальних проблем є технічне переоснащення діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв.

Має знайти активний розвиток пакування продукції, поставка у магазини нарізаного на шматки хліба в упаковці. Важливою проблемою залишається забезпечення безпеки виробів шляхом підвищення контролю якості сировини і

готової продукції, уважне ставлення до проблеми застосування генетично модифікованої сировини.

Попит населення на хлібобулочні вироби дуже високий, так як це продукти щоденного харчування, але все ж таки структура харчування населення України, що склалась, не відповідає вимогам науковообгрунтованого харчування. У ній переважає, як правило, концентрована їжа з дефіцитом біологічно активних компонентів – клітковини, мікро- та макро-елементів і вітамінів.

Щоб оптимізувати структуру харчування відповідно до фізіологічних потреб людини, простого збільшення споживання продуктів не достатньо. Це питання значно ширше й складніше за своїм змістом. Одним із шляхів поліпшення структури – використання

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

біологічних добавок та збагачувачів.

Для підвищення харчової цінності виробів в їх рецептуру включають молочну сироватку, масло вершкове, молоко, ячні продукти, жири. Також використовують різні хімічні поліпшувачі, що підвищують харчову цінність продуктів, крім того поліпшувачі використовують з метою попередження дефектів готових виробів, що зумовлені неякісною сировиною, а також з метою покращення якості виробів.

Оскільки хлібні вироби є продуктами повсякденного харчування, надання їм функціональних властивостей має велике соціальне значення. Функціональні продукти мають певну харчову цінність, смакові якості та направлену фізіологічну дію, на відміну від традиційних продуктів, які мають лише харчову цінність і смакові якості.

Оздоровчої дії продуктам харчування надають інгредієнти, які мають певні функціональні властивості, здатні справляти направлену дію на фізіологічні процеси в організмі людини.

Згідно теми кваліфікаційної роботи, передбачається створити проект хлібозаводу в м. Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій.

Тому, планується спроектувати хлібозавод з 3-ма печами А2-ХПК-50. Передбачається впровадити наступний асортимент виробів: хліб столичний на рідких заквасках, паляниця тернопільська на густих опарах і батони студентські безопарним способом.

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

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА

Головною задачею проектування хлібопекарських підприємств є постійне підвищення технічного рівня хлібо заводів, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих хлібопекарських підприємств.

Темою даної кваліфікаційної роботи є створення проекту хлібо заводу в м. Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій. Виробнича потужність хлібо заводу розраховується на основі даних про чисельність населення в даному мікрорайоні, а також норми споживання хлібо булочних виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення мікрорайону на ближні 5-10 років. Для цього визначення численності споживачів хлібо булочних виробів потрібно враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських селищ і прибуваючих. Норма споживання хліба на душу населення, визначена Інститутом харчування Академії медичних наук, складає 350 г на добу.

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібо булочні вироби в різні дні тижня і року.

Місто Дрогобич постійно розростається, будуються нові багатоповерхові будинки. В ньому розташовані навчальні заклади, міська лікарня, дитячі будинки. З 2004 року у Дрогобичі спостерігається постійний природний приріст населення. Населення в м. Дрогобич становить близько 75 тисяч чоловік.

Хлібом і хлібо булочними виробами місто та оточуючі села забезпечуються тільки за рахунок ВАТ «Дрогобицький хлібокомбінат». Зважаючи на велику кількість населення виникла потреба створення підприємства, яке б могло задовольнити попит на хлібо булочні вироби.

Асортимент хлібо булочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення. При цьому враховуємо асортимент виробів, які випускаються Дрогобицьким хлібокомбінатом.

Прийнятий асортимент хлібо булочних виробів:

1. Хліб Столичний з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,85кг;
2. Паляниця тернопільська з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг;
3. Батони студентські з борошна пшеничного 1с, масою 0,3 кг.

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

При проектуванні заводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі печей А2-ХПК.

Печі хлібопекарські тунельні марки А2-ХПК призначені для випічки широкого асортименту хліба та хлібобулочних виробів (у тому числі із суміші житнього та пшеничного борошна).

Конструкція печі має високий ступінь заводської готовності і надходить на місце монтажу у вигляді транспортабельних блоків або великих складальних одиниць, які забезпечують мінімальні терміни її монтажу і надійність функціонування систем. Секція парозволоження розташована на початку печі і призначена для гіротермічної обробки тістових заготовок за допомогою насиченої водяної пари, що подається централізовано, або, що є кращим, виробляється у вбудованому в печі парогенераторі. Спеціальна трубчаста гребінка з соплами служить для подачі в камеру пари.

Секції пекарної камери, призначені для радіаційного (тепловим випромінюванням) обігріву тестових заготовок, розміщені послідовно один за одним після секції конвективного обігріву. Піч оснащена однією, двома або трьома топками (залежно від площі поду) з пристроями для спалювання палива та підготовки суміші продуктів згоряння палива. Пристрої включають в себе:

- автоматизовані пальники для спалювання природного газу;
- камери змішування високотемпературних продуктів згоряння палива після топки і низькотемпературних продуктів згоряння, які пройшли систему обігріву печі;
- вентилятори для здійснення рециркуляції продуктів згоряння в системах обігріву печі;
- систему транспортних каналів і розподільних пристроїв.

Система автоматичного управління піччю, електрична схема якого базується на мікропроцесорному контролері, забезпечує автоматичне розпалювання пальникового пристрою та автоматичну підтримку заданих оператором температурних режимів у пекарній камері, тривалість випікання виробів. Крім того, ця система забезпечує автоматичне керування роботою парогенератора і в цілому системою парозволоження.

Основними перевагами печі є:

- універсальність - можливість випікати хліб і хлібобулочні вироби, як з пшеничного, житнього, так і з суміші пшеничного та житнього борошна;
- чудова якість виробів, що випікаються;
- мобільність в управлінні режимами випікання (тільки за рахунок регулюванні потужності пальників без використання як регулюючих органів газових шиберів);

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

- економічність роботи - мінімальні витрати палива на випічку виробів і на виробництво пари (до 30% менше, ніж у звичайних тунельних печей);
- скорочення часу випічки до 20%;
- збільшення обсягу і збереження ароматичних речовин випечених виробів;
- низькі значення температур продуктів згоряння в контурах обігріву печі, що забезпечує довговічність її конструкції.

Якісне спалювання газу в печах А2-ХПК забезпечується як конструкцією топкових систем, так і застосуванням сучасних газових пальників M121 ARZ Marathon німецької фірми «Dreizler». Пальники забезпечують практично повне спалювання газу (у складі відхідних газів вміст оксиду вуглецю становить 40 ррм, втрати тепла з хімічним недожигом - не більше 0,03%), викиди в атмосферу димових газів екологічно чисті.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Стрийського млина, дріжджі з Львівського ЗАТ „Ензим”, цукор білий з Радеківського цукрового заводу, сіль з місцевого підприємства, маргарин і молоко незбиране з місцевих гуртівен.

На хлібозаводі передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних і прискорених способів приготування тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Для приготування тіста - тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста Г4-МТМ-330 періодичної дії, сучасні дозатори Ш2-ХДА, Ш2-ХДБ.

Для виробництва батонів студентських передбачається встановити комплексно механізовану лінію марки Glimek. Встановлення цієї лінії забезпечить максимальну механізацію процесу виготовлення булочних виробів, зменшить використання ручної праці.

На сьогоднішній день актуально пакувати продукцію в різну упаковку для збільшення терміну зберігання виробів, тому пропонується встановити на даній технологічній лінії пакувальний агрегат для пакування булочок в термостійку плівку.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – чисельність споживачів

| Категорія споживачів                               | Чисельність населення<br>(тис.чол) |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Корінне населення м. Дрогобич                      | 75,0                               |
| Транзитне населення (5% від корінного)             | 3,75                               |
| Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку | 3,0                                |
| Природний приріст населення за 5 років (2% в рік)  | 7,5                                |

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

Продовження таблиці 1.1

| Категорія споживачів                                                       | Чисельність населення<br>(тис.чол) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного міста за 5 років | 0,86                               |
| Всього                                                                     | 90,11                              |

Розрахунок приросту виробничої потужності приведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – приріст виробничої потужності

| Показники                                  | Розрахунок потужності |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| Загальна кількість споживачів, тис.чол.    | 90,11                 |
| Добова норма споживання виробів, г         | 350                   |
| Попит на вироби т/добу                     | 45,8                  |
| Резерв потужності (10% від попиту), т/добу | 4,58                  |
| Необхідна потужність заводу, т/добу        | 50,4                  |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 11  |

## 2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### 2.1. Обґрунтування вибору технології

Для хліба «Столичного» прийнятий спосіб приготування тіста на рідких заквасках, який має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозрівання. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Для паляниці тернопільської – спосіб приготування тіста прийнятий на традиційних густих опарах. Цей спосіб приготування тіста є універсальним, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів. Якість виробів, виготовлених на густій опарі, як правило, хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, розвинутий аромат, приємний смак.

Позитивними сторонами приготування тіста на густій опарі є :

- можливість виробництва широкого асортименту на одній технологічній лінії;
- знижуються на 0,2- 0,3% загальні затрати сухих речовин борошна на бродіння;
- одержання виробів високої якості (пружний мякуш, великий об'єм, багатий смак і запах).

При застосуванні опарного способу є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання. Цей спосіб незамінний при переробленні борошна із пророслого зерна, ушкодженого клопом-черепашкою, інших видів борошна з підвищеною автолітичною активністю.

Для батонів студентських прийнято приготування тіста безопарним способом. Безопарний спосіб приготування тіста в порівнянні з опарним має ряд економічних і організаційних переваг: цикл скорочується на 50-65%, відповідно зменшується потреба в бродильних ємностях, виробничої площі і в устаткуванні.

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

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

## 2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини

### *Транспортування і зберігання борошна*

На всіх нових хлібозаводах і на більшості вже давно діючих підприємствах середньої і великої потужності обладнані установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібозавод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнані повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібозавода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільній вазі і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 поз.1. По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса марки ХЕ-160А поз.2. На борошнопроводі розташовані двопозиційні перемикачі, за допомогою яких борошно поступає в той чи інший силос. На силосах розташовані фільтри марки ХЄ-161 поз.3, через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою системи спироматик для подачі борошна поз.4 поступає в просіювач марки ПТ-1500 поз.6, де борошно просіюється для видалення сторонніх домішків, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються метало домішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього перекачується у виробничі бункера поз.8.

### *Транспортування і зберігання солі*

Сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль розвантажується в солерозчинник марки ХСР поз.17. Солерозчинник має приймальний відсік і 2-3 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною і гарячою водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою відцентрового насоса поз.15 перекачується у витратну ємність поз.12. Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 24-26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

### *Транспортування і зберігання дріжджового концентрату*

Дріжджовий концентрат поступає на завод безтарним способом в автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємкість марки ТУМ-1200 поз.14, де зберігається при температурі 4-10 °С. В ємкостях знаходяться автоматичні мішалки для періодичного

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

перемішування концентрату. Термін зберігання дріжджового концентрату не більше 3 діб. Перед виробництвом концентрат за допомогою насоса поз.15 перекачується в напірний бачок поз.12.

#### ***Транспортування і зберігання цукру білого***

Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 поз.16. Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 поз.11. Готовий розчин перекачується за допомогою насоса поз.15 в напірний бачок поз.12.

#### ***Транспортування і зберігання маргарину столового***

Маргарин транспортується на завод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері поз.13 з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиротопці марки Х-15Д поз.18, яка оснащена паровим змішувиком або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45°С. Розтоплений маргарин за допомогою насоса поз.15 перекачують у витратну ємність поз.12, яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

#### ***Котельня***

Для запасу води на заводі передбачені баки: бак холодної води поз.9, бак гарячої води поз.10. Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий поз.19, збірник конденсату поз.20, котел паровий поз.21.

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

#### ***Технологічна схема приготування хліба Столичного***

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозрівання. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Рідка закваска готується в заварочній машині марки ХЗМ-600 поз.23 з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно

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

дозується з дозатора марки Ш2-ХДА поз.22, вода з дозатора марки АВБ-100 поз.11.

Закваску замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса перекачують в чани марки ХС-45 поз.25, де бродить 3-4 години до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху. Виброджену закваску через збірник поз.26 подають на заміс тіста.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки А2-ХТТ поз.29 дозують: борошно з дозатора черпачкової дії поз.29, рідкі компоненти з дозуючої станції ВНДІХП-06 поз.30 і рідка закваска через дозатор поз.28. Заміс тіста безперервний, тісто поступово перекачується в ємність для бродіння поз.31 і залишається на дозрівання на 60-90 хв..

Виброджене тісто поступає в воронку тістодільника марки Кузбас поз.32, де тісто ділиться на куски і за допомогою транспортера-посадчика поз.33 заготовки механічно вкладаються на колиски вистійної шафи Т1-ХРЗ поз.34. В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-50 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно вкладаються на черень тунельної печі марки А2-ХПК-50 поз.36, де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби транспортером поз.37 подаються на охолодження в кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан поз.38, після чого вироби складають у вагонетки поз.41. 50% виробів пакується в термоізоляційну плівку на пакувальних машинах марки НОВА Holly Mini Pack поз. 42.

#### ***Технологічна схема приготування паляниці тернопільської***

Спосіб приготування тіста для паляниці тернопільської прийнятий на густих опарах.

Густу опару готують з 50% борошна, всієї кількості дріжджів і частини води. Борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.22, а рідкі компоненти (дріжджовий концентрат і воду) дозують з дозатора рідких компонентів марки Ш2-ХДБ поз.44. Опара замішується в тістомісильній машині марки Г4-МТМ-330 поз.43 і бродить в діжі поз.45 протягом 180-210 хв до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху. Температура опари 29-30 °С, масова частка вологи 45%, кислотність 3 град.

Тісто замішують на вибродженій опарі протягом 7-8 хв в тістомісильній машині марки Г4-МТМ-330 поз.43. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.22, а рідкі компоненти: розчин солі і розтоплений маргарин з дозатора марки Ш2-ХДБ поз.44, після чого тісто бродить 40-60 хв до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху в діжах поз.45.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача поз.46 поступає в воронку тістоподільника

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

марки Glimek поз.47, де тісто ділиться на куски, після чого округлюються в тістоокруглювачі марки Glimek поз.48, де їм надається кругла форма. Куски тіста подаються на стрічковий транспортер поз.49, який подає тістові заготовки в шафу остаточного вистоювання марки РМК вертикального типу поз.50. В процесі вистійки формується структура пористості виробів. В кінці вистійки тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистійки 25-40 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки вкладаються на черень тунельної печі марки А2-ХПК-50 поз.36, де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 40 хвилин. Випечені вироби транспортером поз.37 подаються на охолодження в кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан поз.38, після чого вироби складають у вагонетки поз.41. 50% виробів пакується в термоізоляційну плівку на пакувальних машинах марки НОВА Holly Mini Pack поз. 42.

### ***Технологічна схема приготування батонів студентських***

Спосіб приготування тіста для батонів студентських прийнятий безопарний.

Тісто замішують протягом 7-8 хв в тістомісильній машині марки Г4-МТМ-330 поз.43. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.22, а рідкі компоненти: розчин солі, розчин цукру і розтоплений маргарин з дозатора марки Ш2-ХДБ поз.44, після чого тісто бродить до 60 хв до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху в діжах поз.45.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача поз.46 поступає в воронку тістоподільника марки Glimek поз.47, де тісто ділиться на куски, після чого округлюються в тістоокруглювачі марки Glimek поз.48, де їм надається кругла форма. Куски тіста подаються на стрічковий транспортер поз.49, який подає тістові заготовки в шафу попереднього вистоювання марки АДМ-2000 поз.51, де протягом 5-7 хв проходить відновлення клейковинного каркасу. Формування виробів відбувається на закточній машині марки Glimek поз.52. Після закатки тістові заготовки за допомогою транспортера поз.53 поступають в шафу остаточного вистоювання марки РМК вертикального типу поз.50. В процесі вистійки формується структура пористості виробів. В кінці вистійки тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистійки 20 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки вкладаються на черень тунельної печі марки А2-ХПК-50 поз.36, де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 20 хвилин. Випечені вироби транспортером поз.37 подаються на охолодження в кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан поз.38, після чого вироби складають у вагонетки поз.41. 50% виробів пакується в термоізоляційну плівку на пакувальних машинах марки НОВА Holly Mini Pack поз. 42.

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

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Хліб – це вироби з житнього, пшеничного борошна різних сортів та їх суміш масою більше 500 г. Хліб із житнього, пшеничного борошна, а також їх суміші випікають простих і поліпшених видів. Прості види хліба виготовляють лише з борошна, дріжджів, солі та води. До складу поліпшених різновидностей хліба додатково можуть входити патока, борошняна заварка, цукор, іноді жир, кмин, коріандр, аніс.

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

Здобні вироби виробляють з пшеничного борошна вищого, рідше першого сорту у вигляді різної форми булочок, фігурок тощо. До рецептури здобних виробів входить цукор і жир в сумі 14% і більше до маси борошна, а також інші види сировини: яйця, повидло, ванілін, родзинки тощо.

В даному дипломному проекті запропоновані наступні хлібобулочні вироби: хліб Столичний з суміші борошна пшеничного 1 с і житнього обдирного, паляниця тернопільська з борошна пшеничного вищого сорту, батони студентські з борошна пшеничного 1 с.

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

Таблиця 3.1

| <i>Показники якості</i> | <i>Хліб Столичний</i>                                                                                                                                                                                       | <i>Паляниця тернопільська</i>                                                                                                                                            | <i>Батон студентський</i>                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стандарт                | ГОСТ<br>26984-86                                                                                                                                                                                            | ТУУ<br>46.22.022-95                                                                                                                                                      | ГОСТ<br>27844-88                                                                                                                                                                            |
| Характеристика виробу   | Кругла не розпливчата форма, поверхня гладка без великих тріщин і підривів, колір від світло-коричневого до темно-коричневого, смак і запах властивий даному виду виробу, без стороннього присмаку і запаху | Кругла не розпливчата форма, поверхня гладка без великих тріщин і підривів, колір світло-жовтий, смак і запах властивий даному виробу, без стороннього присмаку і запаху | Продовговаста форма, не розпливчата, без притисків, поверхня горохувата без тріщин і підривів, колір світло-жовтий, смак і запах властивий даному виробу, без стороннього присмаку і запаху |

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 17         |

Продовження таблиці 3.1

| Показники якості                   | Хліб Столичний | Паляниця тернопільська | Батон студентський |
|------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------|
| Маса виробу, кг                    | 0,85           | 0,5                    | 0,3                |
| Масова частка вологи, %, не більше | 46,0           | 43,0                   | 43,0               |
| Кислотність, град, не більше       | 8,0            | 3,0                    | 3,0                |
| Пористість, %, не менше            | 62,0           | 70,0                   | 68,0               |
| Масова частка цукру, %, не менше   | -              | -                      | 2,0                |
| Масова частка жиру, %, не менше    | -              | -                      | 3,5                |

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджовий концентрат, сіль кухонна харчова.

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

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

Таблиця 3.2

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

| № п/п | Найменування сировини        | Номер та назва нормативного документу             | Вимоги до якості за                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                              |                                                   | органолептичними показниками                                                                                                                                                                                                                      | фізико-хімічними показниками                                                                                                                                               | технологічними властивостями                                                                                                                             |
| 1     | 2                            | 3                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                          | 6                                                                                                                                                        |
| 1     | Борошно пшеничне в/с, 1с, 2с | ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» | <b>Колір</b> - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с,2с – білий з жовтим або сірим відтінком<br><b>Запах</b> -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий<br><b>Смак</b> -властивий пшеничному борошну, без сторонніх | <b>Масова частка вологи</b> , %, не більше як – 15,0<br><b>Зольність</b> , % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75, 2с-1,25<br><b>Білість</b> , умовних одиниць приладу Р3- | <b>Клейковина сира</b> : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 2с-21,0<br>якість – не нижче другої групи<br><b>Число падіння</b> , с, не менш як 160 |

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

Продовження таблиці 3.2

| 1 | 2                     | 3                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                   | 6                                                                                                                 |
|---|-----------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       |                                               | присмаків<br><b>Вміст мінеральних домішок</b> – не повинно відчуватися                                                                                                                                                                                                                                                         | БПЛ в/с-54 і більше<br>1с-36...53,<br>2с-12...35<br><b>Крупність помелу</b> , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с-Тканина №43 ПА, 5<br>1с-Тканина №35 ПА, 2<br>2с-Тканина №38 ПА 2,0 |                                                                                                                   |
| 2 | Борошно житнє обдирне | ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське» | <b>Колір</b> -сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки<br><b>Запах</b> -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий<br><b>Смак</b> -властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий<br><b>Вміст мінеральних домішок</b> – не повинно відчуватися | <b>Масова частка вологи</b> , %, не більше як – 15,0<br><b>Зольність</b> , % до СР, не більш як 1,45                                                                                                | <b>Число падіння</b> , с, не менш як 160                                                                          |
| 3 | Дріжджовий концентрат | ТУ У 10.8-00383320-003:2013                   | <b>Колір</b> – біло-сіруватий з жовтуватим відтінком<br><b>Запах</b> – властивий дріжджовому продукту<br><b>Смак</b> – властивий дріжджовому                                                                                                                                                                                   | <b>Вологість</b> у день виготовлення, %, не більш як 75,0<br><b>Підіймальна сила</b> (підняття тіста до 70 мм), хв., не                                                                             | <b>Вміст дріжджів у 1 дм<sup>3</sup></b> в перерахунку на дріжджі з масовою часткою вологи 75%, г, не менш як 450 |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 19  |

Продовження таблиці 3.2

| 1 | 2            | 3                                                          | 4                                                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                                                                                                          |
|---|--------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |              |                                                            | продукту, без стороннього присмаку<br><b>Зовнішній вигляд</b><br>– водна суспензія з осідаючим на дно під час відстоювання шаром дріжджових клітин            | більш як 50<br><b>Кислотність</b><br>100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 96                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Мальтозна активність, хв.</b><br>хороша, менш як – 90<br>задовільна – 90-100<br>незадовільна, понад 100 |
| 4 | Сіль кухонна | ДСТУ 3583:2015<br>Сіль кухонна.<br>Загальні технічні умови | <b>Зовнішній вигляд</b><br>– кристалічний сипкий продукт<br><b>Смак</b> – солоний безстороннього присмаку<br><b>Колір</b> – білий<br><b>Запах</b> - відсутній | <b>Масова частка хлористого натрію</b> , %, не менш як 98,20<br><b>Масова частка кальцій-іону</b> , %, не більш як 0,35<br><b>Масова частка магній-іону</b> , %, не більш як 0,08<br><b>Масова частка сульфат-іону</b> %, не більш як 0,85<br><b>Масова частка калій-іону</b> , %, не більш як 0,10<br><b>Масова частка оксиду заліза(III)</b> , %, не більш як 0,040<br><b>Масова частка нерозчинного у воді залишку</b> , %, не більш як 0,25 |                                                                                                            |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 20  |

Продовження таблиці 3.2

| 1 | 2                 | 3                            | 4                                                                                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 |
|---|-------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |                   |                              |                                                                                                                                                                                                                            | <b>Масова частка вологи</b> , %, не більш як 0,25                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 4 | Цукор білий       | ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий» | <b>Зовнішній вигляд</b> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок<br><b>Запах і смак</b> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку<br><b>Чистота розчину</b> – прозорий, без осаду і домішок                         | <b>Масова частка сахарози</b> , %, не менш як 99,7<br><b>Масова частка вологи</b> , % не більш як 0,14<br><b>Масова частка золи</b> , %, не більш як 0,04<br><b>Масова частка редукувальних частин</b> , %, не більш як 0,05<br><b>Кольоровість в розчині</b> , не більш як 8 балів<br><b>Масова частка феродомішок</b> , %, не більш 0,0003 |   |
| 5 | Маргарин столовий | ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»    | <b>Смак і запах</b> – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок<br><b>Колір</b> – від білого до жовтого<br><b>Консистенція</b> – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20 <sup>0</sup> С | <b>Масова частка жиру</b> , % 39...84<br><b>Масова частка вологи</b> , %, не більш як 100<br><b>Масова частка солі</b> , %, 0...2,0<br><b>Температура плавлення</b> , <sup>0</sup> С 27...38<br><b>Кислотність</b> , в градусах Кеттсторфера 2,5                                                                                             |   |

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 21  |

## Характеристика пакувальних матеріалів

Для пакування даного асортименту виробів приймаємо поліпропіленові пакети з неорієнтованого поліпропілену СРР.

Пакети для хліба і хлібобулочних виробів мають ряд важливих властивостей. Найбільш важливими є міцність на розрив, антистатичність і ковзання. Міцність перешкоджає розриву пакета під час завантаження хліба на пакувальній лінії, антистатичний ефект не дає пакету «злипатися», а ковзання гарантує розкриття пакета і високу швидкість просування по конвеєру.

Всіма необхідними характеристиками для безперебійної роботи пакувальних автоматів володіє каст-плівка з неорієнтованого поліпропілену (СРР).

Cast плівка має високу паропроникність і не пігніє при завантаженні гарячого хліба, оберігаючи продукт від конденсату, володіє високою прозорістю і дозволяє наносити барвистий і привабливий друк

### *Переваги поліпропіленової упаковки для хліба:*

Поліпропіленовий пакет захищає продукцію від більшості механічних пошкоджень (проколи, потертості, розриви, продавлювання, тощо);

«Дихаючі» властивості пакета ПП дозволяють розфасовувати гарячу продукцію і зберігати хлібобулочні вироби свіжими тривалий термін;

Хлібний пакет СРР має підвищені бар'єрні властивості (перешкоджає розвитку грибка, проникненню вологи, бактерій, жирів і сторонніх запахів, тощо);

Поліпропіленові пакети СРР мають стійкість до температурних перепадів і хороші показники термозварюваності навіть при низьких температурах;

Краща пристосованість поліпропілену для високоякісного флексодруку;

Можливість виготовлення пакетів для хліба різних габаритів;

Пакети підходять для пакування як цілого, так і різаного хліба.

Тривалість зберігання виробів на хлібопекарських підприємствах відраховується з моменту виходу хліба з печі до моменту його відвантаження одержувачу. Тривалість зберігання упакованих виробів на підприємстві відраховується з моменту їх пакування.

Хліб, що зберігався на підприємстві чи в торговій мережі довше встановлених термінів, вважається браком і має бути відправленим на переробку у вигляді мочки або кришива.

Максимально допустимий термін витримання і реалізації хлібобулочних виробів:

- вироби масою більше 200 г із сортового пшеничного борошна – 24 год.
- дрібно штучні вироби масою 200 г і менше – 16 год.

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

Допустима тривалість зберігання упакованих виробів торгівельній мережі становить від 3 до 7 діб, залежно від виду виробів.

|            |             |                 |               |             |  |            |
|------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|------------|
|            |             |                 |               |             |  | <b>Арк</b> |
| <b>Зм.</b> | <b>Арк.</b> | <b>№ докум.</b> | <b>Підпис</b> | <b>Дата</b> |  | <b>23</b>  |

## 4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Годинна продуктивність ( $P_n^{\text{год}}$ , кг/год ) печей тоннельного типу визначається за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot G \cdot 60}{t_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

де  $N$  - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;

$n$  - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;

$G$  - маса виробу, кг;

$t_{\text{вип}}$  - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по довжині поду печі ( $n$ , шт) розраховується за формулою:

$$n = \frac{L - a}{b + a} \quad (4.2)$$

де  $L$  – довжина поду печі, мм;

$b$  – ширина виробу, мм;

$a$  – зазор між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі ( $N$ , шт) розраховується за формулою:

$$N = \frac{B - a}{l + a} \quad (4.3)$$

де  $B$  – ширина поду печі, мм;

$l$  – довжина виробу, мм;

$a$  – зазор між виробами, мм.

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

Таблиця 4.1.

Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

| Назва виробів          | Маса виробів, кг | Кількість виробів на поду |           | Тривалість випікання, хв | Потужність за годину, т/год |
|------------------------|------------------|---------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
|                        |                  | по довжині                | по ширині |                          |                             |
| Хліб Столичний         | 0,85             | 88                        | 8         | 50                       | 0,718                       |
| Паляниця тернопільська | 0,5              | 104                       | 9         | 40                       | 0,702                       |
| Батон студентський     | 0,3              | 160                       | 6         | 20                       | 0,864                       |

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 24         |

- Розрахунок годинної продуктивності печі А2-ХПК-50 для виробництва хліба

Столичного

$$n = \frac{24000 - 40}{230 + 40} = 88 \text{шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{230 + 30} = 8,1 \text{шт} \quad (\text{приймаємо } 8 \text{ шт})$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{88 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 60}{50} = 718,1 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі А2-ХПК-50 для виробництва паляниці

тернопільської

$$n = \frac{24000 - 40}{190 + 40} = 104 \text{шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{190 + 30} = 9,1 \text{шт} \quad (\text{приймаємо } 9 \text{ шт})$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{104 \cdot 9 \cdot 0,5 \cdot 60}{40} = 702,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі А2-ХПК-50 для виробництва батонів

студентський

$$n = \frac{24000 - 50}{100 + 50} = 160 \text{шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,4 \text{шт} \quad (\text{приймаємо } 6 \text{ шт})$$

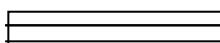
$$P_n^{\text{год.}} = \frac{160 \cdot 6 \cdot 0,3 \cdot 60}{20} = 864,0 \text{ кг/год}$$

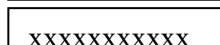
Складаємо графік роботи печей

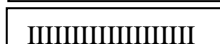
30<sup>1</sup>

30<sup>1</sup>

| № і марка печі | 1 зміна                      | 2 зміна                      |
|----------------|------------------------------|------------------------------|
| №1 А2-ХПК-50   |                              |                              |
| №2 А2-ХПК-50   | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx       | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx       |
| №3 А2-ХПК-50   | !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! | !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! |

 - хліб Столичний

 - паляниця тернопільська

 - батони студентські

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

Уточнюємо виробничу потужність підприємства і дані зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2

Виробнича потужність заводу

| Назва виробів          | Продуктивність за годину, т/год | Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год | Кількість печей | Тривалість виготовлення за графіком, год | Фактична продуктивність, т/доб |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| Хліб Столичний         | 0,718                           | 23                                             | 1               | 23                                       | 16,51                          |
| Паляниця тернопільська | 0,702                           | 23                                             | 1               | 23                                       | 16,15                          |
| Батон студентський     | 0,864                           | 23                                             | 1               | 23                                       | 19,87                          |
| Разом                  | -                               | -                                              | 3               | -                                        | 52,53                          |

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

# 5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

## 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники виробів і дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1.

| Показники і параметри, одиниці вимірювання | Умовні позначення    | Хліб Соличний | Паляниця тернопільська | Батон студентський |
|--------------------------------------------|----------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| Стандарт на готові вироби                  |                      | ГОСТ 26984-86 | ТУУ 46.22.022-95       | ГОСТ 27844-88      |
| Показники якості виробів:                  |                      |               |                        |                    |
| Маса, кг                                   | $G_{\text{вир}}$     | 0,85          | 0,5                    | 0,3                |
| масова частка вологи,%, не більше          | $W$                  | 46,0          | 43,0                   | 43,0               |
| кислотність, град, не більше               | $K$                  | 8,0           | 3,0                    | 3,0                |
| пористість,%, не менше                     | $\Pi$                | 62,0          | 70,0                   | 68                 |
| масова частка цукру, % не менше            | $G_{\text{ц}}$       | -             | -                      | 3,0                |
| масова частка жиру, % не менше             | $G_{\text{ж}}$       | -             | -                      | 3,5                |
| Розміри виробів:                           |                      |               |                        |                    |
| довжина, мм                                | $L$                  | 230           | 190                    | 280                |
| ширина, мм                                 | $b$                  | 230           | 190                    | 100                |
| Уніфікована рецептура, кг :                |                      |               |                        |                    |
| борошно пшеничне в/с                       | $G_{\text{б}}$       | -             | 100                    | -                  |
| борошно пшеничне 1с                        | $G_{\text{б}}$       | 50            | -                      | 100                |
| борошно житнє обдирне                      | $G_{\text{б}}$       | 50            | -                      | -                  |
| дріжджі пресовані                          | $G_{\text{др}}$      | 0,5           | 2,0                    | 1,0                |
| сіль кухонна харчова                       | $G_{\text{с}}$       | 1,5           | 2,0                    | 1,5                |
| цукор білий                                | $G_{\text{ц}}$       | 3,0           | -                      | 2,0                |
| маргарин столовий                          | $G_{\text{м}}$       | -             | 2,0                    | 4,5                |
| Основні показники технологічних режимів:   |                      |               |                        |                    |
| Масова частка вологи першої фази, %        | $W_{\text{оп, зак}}$ | 75            | 45                     | -                  |
| Масова частка вологи тіста, %              | $W_{\text{т}}$       | 47            | 44                     | 43,5               |
| Тривалість бродіння першої фази, хв        | $t_{\text{бр}}$      | 180-240       | 240-270                | -                  |
| Тривалість бродіння тіста, хв              | $t_{\text{бр}}$      | 60-90         | 60-90                  | 30-40              |

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

Продовження таблиці 5.1

| Показники і параметри, одиниці вимірювання | Умовні позначення | Хліб Соличний               | Паляниця тернопільська | Батон студентський |
|--------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Тривалість вистоювання, хв                 | $t_{\text{вис}}$  | 45-55                       | 25-40                  | 20                 |
| Тривалість випікання, хв                   | $t_{\text{вип}}$  | 50                          | 40                     | 20                 |
| Плановий вихід, %                          | $B_{\text{пл}}$   | 143,0                       | 132,0                  | 136,5              |
| Спосіб тістоприготування                   |                   | На великих рідких заквасках | На густих опарах       | Безопарний         |

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

## 5.2 Розрахунок рецептур

### 5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба Столичного

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на великих рідкій заквасці

масова частка вологи закваски  $W=75\%$

масова частка вологи тіста  $W=46,0+1=47,0\%$

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

Таблиця 5.2

Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини    | Кількість, кг | Масова частка вологи,<br>% | Масова частка сухих<br>речовин, кг |
|-------------------|---------------|----------------------------|------------------------------------|
| Борошно           | 100,0         | 14,5                       | 85,5                               |
| Дріжджі пресовані | 0,5           | 75                         | 0,12                               |
| Сіль кухонна      | 1,5           | 0,0                        | 1,5                                |
| Цукор білий       | 3,0           | 0,14                       | 2,99                               |
| Разом             | 105,0         | -                          | 90,11                              |

Вихід тіста ( $G_T$ , кг) розраховується за формулою

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

де  $G_{с.р.}$  - кількість сухих речовин в тісті, кг;

$W_T$  - вологість тіста, %.

$$G_m = \frac{90,11 \cdot 100}{100 - 47,0} = 170,0 \text{ кг}$$

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

$$G_v = G_m - G_{сир} \quad (5.2)$$

$$G_v^n = 170,0 - 105,0 = 65,0 \text{ кг}$$

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

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

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

$A$  - концентрація розчину, %.

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

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

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

Кількість розчину цукру ( $G_{p.ц.}$ , кг)

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

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

Маса дріжджового концентрату ( $G_{д.к.}$ , кг) визначається за формулою

$$G_{д.к.} = \frac{G_d \cdot 1000}{D}, \quad (5.4)$$

де  $D$  - вміст дріжджів в дріжджовому концентраті, г/лг;

$G_d$  - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$$G_{д.к.} = \frac{0,5 \cdot 1000}{500} = 1,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті  $G_g = 1,0 - 0,5 = 0,5 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджовий концентрат

$$G_g^n = 65,0 - 4,26 - 3,0 - 0,5 = 57,24 \text{ кг}$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в закваску ( $G_b^{зак}$ , кг) розраховується за формулою:

$$G_b^{зак} = \frac{G_g^{зак} \cdot (100 - W_з)}{W_{зак} - W_b} \quad (5.5)$$

де  $G_b^3$  - кількість води в заквасці, кг;

$W_з$ ,  $W_b$  - відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G_з = \frac{57,24 \cdot (100 - 75)}{75 - 14,5} = 23,65 \text{ кг}$$

Приймаємо кількість борошна в закваску 30 кг

Кількість закваски  $G_з = 57,24 + 30 = 87,24 \text{ кг}$

Таблиця 5.3

Пофазна рецептура приготування закваски

| Сировина та напівфабрикати | Всього | Стигла закваска | Жив. суміш | Виробнича закваска |
|----------------------------|--------|-----------------|------------|--------------------|
| Борошно житнє обдирне      | 30,0   | 15,0            | 15,0       | -                  |
| Живильна суміш             | -      | -               | -          | 43,62              |
| Стигла закваска            | -      | -               | -          | 43,62              |

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

Продовження таблиці 5.3

| Сировина та напівфабрикати | Всього | Стигла закваска | Жив. суміш | Виробнича закваска |
|----------------------------|--------|-----------------|------------|--------------------|
| Вода                       | 57,24  | 28,62           | 28,62      | -                  |
| Всього                     | 87,24  | 43,62           | 43,62      | 87,24              |

Кількість борошна в тісті, за винятком борошна, яке входить в закваску

$$G_g = 100 - 30 = 70 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.4

Пофазна рецептура приготування тіста

| Сировина та напівфабрикати | Всього | В закваску | В тісто | На оброблення |
|----------------------------|--------|------------|---------|---------------|
| Борошно житнє обдирне      | 50,0   | 30,0       | 18,0    | 2,0           |
| Борошно пшеничне 1с        | 50,0   | -          | 50,0    | -             |
| Дріжджовий концентрат      | 1,0    | -          | 1,0     | -             |
| Розчин солі                | 5,76   | -          | 5,76    | -             |
| Розчин цукру               | 6,0    | -          | 6,0     | -             |
| Закваска                   | -      | -          | 87,24   | -             |
| Вода                       | 57,24  | 57,24      | -       | -             |
| Всього                     | 170,0  | 87,24      | 168,0   | 2,0           |

**5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для паляниці тернопільської**

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густих опарах

масова частка вологи опари  $W=45\%$

масова частка вологи тіста  $W=43,0+1,0=44,0\%$

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.5

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

Таблиця 5.5

## Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини       | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|----------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне в/с | 100,0         | 14,5                    | 85,5                            |
| Дріжджі пресовані    | 2,0           | 75                      | 0,5                             |
| Сіль кухонна         | 2,0           | 0,0                     | 2,0                             |
| Маргарин столовий    | 2,0           | 17,0                    | 1,66                            |
| Разом                | 106,0         | -                       | 89,66                           |

Вихід тіста ( $G_t$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{89,66 \cdot 100}{100 - 44,0} = 160,1 \text{ кг}$$

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

$$G_g = 160,1 - 106,0 = 54,1 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 2,0}{26} = 7,7 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі  $G_g = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$

Маса дріжджового концентрату ( $G_{d.k.}$ , кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{d.k.} = \frac{2,0 \cdot 1000}{500} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті  $G_g = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджовий концентрат

$$G_g = 54,1 - 5,7 - 2,0 = 46,4 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в опарі ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.6

Таблиця 5.6

## Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини        | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|-----------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне в/с  | 50,0          | 14,5                    | 42,75                           |
| Дріжджовий концентрат | 4,0           | 87,5                    | 0,5                             |
| Разом                 | 54,0          | 0,0                     | 43,25                           |

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

Маса опари (  $G_{оп}$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{43,25 \cdot 100}{100 - 45} = 78,6 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_{в}$ , кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 78,6 - 54,0 = 24,6 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.7

Пофазна рецептура приготування тіста

| Сировина та напівфабрикати | Всього | В опару | В тісто |
|----------------------------|--------|---------|---------|
| Борошно пшеничне в/с       | 100,0  | 50,0    | 50,0    |
| Дріжджовий концентрат      | 4,0    | 4,0     | -       |
| Розчин солі                | 7,7    | -       | 7,7     |
| Маргарин столовий          | 2,0    | -       | 2,0     |
| Опара                      | -      | -       | 78,6    |
| Вода                       | 46,4   | 24,6    | 21,8    |
| Всього                     | 160,1  | 78,6    | 160,1   |

**5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для батонів студентський**

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

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

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8

Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

| Назва сировини      | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|---------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Борошно пшеничне 1с | 100,0         | 14,5                    | 85,5                            |
| Дріжджі пресовані   | 1,0           | 75                      | 0,25                            |
| Сіль кухонна        | 1,5           | 0,0                     | 1,5                             |
| Цукор білий         | 2,0           | 0,14                    | 1,99                            |

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

Продовження таблиці 5.8

| Назва сировини    | Кількість, кг | Масова частка вологи, % | Масова частка сухих речовин, кг |
|-------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Маргарин столовий | 4,5           | 17,0                    | 3,73                            |
| Разом             | 109,0         | -                       | 92,97                           |

Вихід тіста ( $G_{т,кг}$ ) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{92,97 \cdot 100}{100 - 43,5} = 164,54 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_{в,кг}$ ) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_g = 164,54 - 109,0 = 55,54 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ( $G_{р.с., кг}$ ) розраховується за формулою (5.3)

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

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

Кількість розчину цукру ( $G_{р.ц., кг}$ ) розраховується за формулою (5.4)

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 2,0}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру  $G_g = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$

Маса дріжджового концентрату ( $G_{д.к.,кг}$ ) визначається за формулою (5.5)

$$G_{д.к.} = \frac{1,0 \cdot 1000}{500} = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовому концентраті  $G_g = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджовий концентрат

$$G_g = 55,54 - 4,26 - 2,0 - 1,0 = 48,28 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.9

Пофазна рецептура приготування тіста

| Сировина та напівфабрикати | Всього | В тісто |
|----------------------------|--------|---------|
| Борошно пшеничне в/с       | 100,0  | 100,0   |

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



### 5.3 Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами :

1.Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta} + G_c + \dots} \quad (5.6)$$

2.Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

3.Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

4.Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

5.Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$З_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (M_{сир} - q_p)(100 - W_{сер})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.10)$$

6.Затрати борошна при розробці тіста

$$З_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

7.Затрати борошна при випіканні

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

8.Затрати борошна при виході хліба з печі

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

9.Затрати борошна при охолодженні

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

10.Втрати у вигляді крихт і лому

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

11.Втрати борошна в штучному хлібі

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

12.Втрати від переробки браку

$$B_{\delta p} = q_{\delta p} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл} + З_{yc} + B_{кр} + B_{умт})]}{100} \quad (5.17)$$

13.Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_p + З_{yn} + З_{укл} + З_{yc} + B_{кр} + B_{умт} + B_{\delta p}) \quad (5.18)$$

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

Таблиця 5.10

Обчислення значень втрат і витрат для розрахунку виходу хліба Столичного

| Розрахунок втрат і витрат |                                                                                                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                        | $W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 3,0 \cdot 0,14}{100 + 0,5 + 1,5 + 3,0} = 14,2\%$ |
| 2.                        | $G_m = \frac{105 \cdot (100 - 14,2)}{100 - 47,0} = 170,0_{кг}$                                                  |
| 3.                        | $B_6 = 0,02 \cdot \frac{100 - 14,2}{100 - 47,0} = 0,03$                                                         |
| 4.                        | $B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 30,75}{100 - 47,0} = 0,06$                                                        |
| 5.                        | $З_{бр} = \frac{3,5 \cdot 0,95 \cdot (105 - 0,7)(100 - 14,2)}{1,96 \cdot (100 - 47,0)^2} = 5,4$                 |
| 6.                        | $З_p = 0,7 \cdot \frac{47,0 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,4$                                                          |
| 7.                        | $З_{ун} = 8 \cdot \frac{[170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4)]}{100} = 13,13$                                      |
| 8.                        | $З_{укл} = 0,4 \cdot \frac{[170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4 + 13,13)]}{100} = 0,6$                             |
| 9.                        | $З_{ус} = 4 \cdot \frac{[170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4 + 13,13 + 0,6)]}{100} = 6,0$                          |
| 10.                       | $B_{кр} = 0,02 \cdot \frac{[170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4 + 13,13 + 0,6 + 6,0)]}{100} = 0,02$                |
| 11.                       | $B_{ум} = 0,6 \cdot \frac{[170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4 + 13,13 + 0,6 + 6,0 + 0,02)]}{100} = 0,86$          |
| 12.                       | $B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4 + 13,13 + 0,6 + 6,0 + 0,02 + 0,86)]}{100} = 0,02$  |
| 13.                       | $B_{хл} = 170,0 - (0,03 + 0,06 + 5,4 + 0,4 + 13,13 + 0,6 + 6,0 + 0,02 + 0,86 + 0,02) = 143,48$                  |

Таблиця 5.11

Вихідні дані для розрахунку виходу хліба Столичного

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |          | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|
|                                                      | позначення, розмірність                  | величина | позначення                              | величина |
| Вихід тіста                                          |                                          | 170,0    | -                                       | -        |
| Втрати борошна при транспортуванні                   | q <sub>б</sub> , %                       | 0,02     | B <sub>б</sub>                          | 0,03     |
| Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів        | q <sub>т</sub> , %                       | 0,05     | B <sub>т</sub>                          | 0,06     |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів         | q <sub>бр</sub> , %                      | 3,5      | З <sub>бр</sub>                         | 5,4      |
| Затрати борошна при розробці тіста                   | q <sub>р</sub> , %                       | 0,7      | З <sub>р</sub>                          | 0,4      |

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

Продовження таблиці 5.11

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |          | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|
|                                                      | позначення, розмірність                  | величина | позначення                              | величина |
| Затрати борошна при випіканні                        | $q_{уп}$ , %                             | 8        | $Z_{уп}$                                | 13,13    |
| Затрати борошна при виході хліба з печі              | $q_{укл}$ , %                            | 0,4      | $Z_{укл}$                               | 0,6      |
| Затрати борошна при охолодженні                      | $q_{ус}$ , %                             | 4,0      | $Z_{ус}$                                | 6,0      |
| Втрати у вигляді крихт і лому                        | $q_{кр}$ , %                             | 0,02     | $B_{кр}$                                | 0,02     |
| Втрати борошна в штучному хлібі                      | $q_{шт}$ , %                             | 0,6      | $B_{шт}$                                | 0,86     |
| Втрати від переробки браку                           | $q_{бр}$ , %                             | 0,02     | $B_{бр}$                                | 0,02     |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста     |                                          |          |                                         | 26,52    |

Таблиця 5.12

Обчислення втрат і витрат для розрахунку паляниці тернопільської

| Розрахунок втрат і витрат |                                                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                        | $W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 2,0 \cdot 75 + 2,0 \cdot 0 + 2,0 \cdot 17}{100 + 2,0 + 2,0 + 2,0} = 15,4\%$     |
| 2.                        | $G_m = \frac{106,0 \cdot (100 - 15,4)}{100 - 44,0} = 160,1 \text{ кг}$                                            |
| 3.                        | $B_{\bar{o}} = 0,02 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 44,0} = 0,03$                                                   |
| 4.                        | $B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 29,25}{100 - 44,0} = 0,06$                                                          |
| 5.                        | $Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (106,0 - 0,7)(100 - 15,4)}{1,96 \cdot (100 - 44,0)^2} = 4,13$                |
| 6.                        | $Z_p = 0,7 \cdot \frac{44,0 - 14,5}{100 - 44,0} = 0,37$                                                           |
| 7.                        | $Z_{yn} = 10 \cdot \frac{[160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37)]}{100} = 15,55$                                     |
| 8.                        | $Z_{укл} = 0,6 \cdot \frac{[160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37 + 15,55)]}{100} = 0,84$                            |
| 9.                        | $Z_{ус} = 4,0 \cdot \frac{[160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37 + 15,55 + 0,84)]}{100} = 5,56$                      |
| 10.                       | $B_{кр} = 0,02 \cdot \frac{[160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37 + 15,55 + 0,84 + 5,56)]}{100} = 0,02$              |
| 11.                       | $B_{шт} = 0,6 \cdot \frac{[160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37 + 15,55 + 0,84 + 5,56 + 0,02)]}{100} = 0,8$         |
| 12.                       | $B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37 + 15,55 + 0,84 + 5,56 + 0,02 + 0,8)]}{100} = 0,02$ |
| 13.                       | $B_{xt} = 160,1 - (0,03 + 0,06 + 4,13 + 0,37 + 15,55 + 0,84 + 5,56 + 0,02 + 0,8 + 0,02) = 132,72$                 |

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

Таблиця 5.13

Вихідні дані для розрахунку виходу паляниці тернопільської

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |          | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|
|                                                      | позначення, розмірність                  | величина | позначення                              | величина |
| Вихід тіста                                          |                                          | 160,1    | -                                       | -        |
| Втрати борошна при транспортуванні                   | $q_6, \%$                                | 0,02     | $B_6$                                   | 0,03     |
| Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів        | $q_7, \%$                                | 0,05     | $B_7$                                   | 0,06     |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів         | $q_{бр}, \%$                             | 3,0      | $Z_{бр}$                                | 4,13     |
| Затрати борошна при розробці тіста                   | $q_p, \%$                                | 0,7      | $Z_p$                                   | 0,37     |
| Затрати борошна при випіканні                        | $q_{уп}, \%$                             | 10,0     | $Z_{уп}$                                | 15,55    |
| Затрати борошна при виході хліба з печі              | $q_{укл}, \%$                            | 0,6      | $Z_{укл}$                               | 0,84     |
| Затрати борошна при охолодженні                      | $q_{ус}, \%$                             | 4,0      | $Z_{ус}$                                | 5,56     |
| Втрати у вигляді крихт і лому                        | $q_{кр}, \%$                             | 0,02     | $B_{кр}$                                | 0,02     |
| Втрати борошна в штучному хлібі                      | $q_{шт}, \%$                             | 0,6      | $B_{шт}$                                | 0,8      |
| Втрати від переробки браку                           | $q_{бр}, \%$                             | 0,02     | $B_{бр}$                                | 0,02     |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста     |                                          |          |                                         | 27,38    |

Таблиця 5.14

Обчислення втрат і витрат для розрахунку батонів студентських

| Розрахунок втрат і витрат |                                                                                                                                        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                        | $W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,15 + 4,5 \cdot 1,7}{100 + 1,0 + 1,5 + 2,0 + 4,5} = 14,7\%$ |
| 2.                        | $G_m = \frac{109,0 \cdot (100 - 14,7)}{100 - 43,5} = 164,54 \text{ кг}$                                                                |
| 3.                        | $B_6 = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,07$                                                                                |
| 4.                        | $B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 29}{100 - 43,5} = 0,06$                                                                                  |
| 5.                        | $Z_{бр} = \frac{3,3 \cdot 0,95 \cdot (109,0 - 0,7)(100 - 14,7)}{1,96 \cdot (100 - 43,5)^2} = 4,63$                                     |
| 6.                        | $Z_p = 0,7 \cdot \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,36$                                                                                |
| 7.                        | $Z_{ун} = 10 \cdot \frac{[164,54 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36)]}{100} = 15,94$                                                         |

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

$$8. Z_{укл} = 0,4 \cdot \frac{[164,54 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36 + 15,94)]}{100} = 0,57$$

$$9. Z_{ус} = 4,0 \cdot \frac{[164,57 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36 + 15,94 + 0,57)]}{100} = 5,7$$

$$10. B_{кр} = 0,02 \cdot \frac{[164,54 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36 + 15,94 + 0,57 + 5,7)]}{100} = 0,03$$

$$11. B_{шт} = 0,4 \cdot \frac{[164,54 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36 + 15,94 + 0,57 + 5,7 + 0,03)]}{100} = 0,54$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[164,54 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36 + 15,94 + 0,57 + 5,7 + 0,03 + 0,54)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 164,54 - (0,07 + 0,06 + 4,63 + 0,36 + 15,94 + 0,57 + 5,7 + 0,03 + 0,54 + 0,03) = 136,61$$

Таблиця 5.15

Вихідні дані для розрахунку виходу батонів з висівками

| Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах | Вихідні дані для розрахунку виходу хліба |          | Втрати і витрати в перерахунку до тіста |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|
|                                                      | позначення, розмірність                  | величина | позначення                              | величина |
| Вихід тіста                                          |                                          | 164,4    | -                                       | -        |
| Втрати борошна при транспортуванні                   | q <sub>б</sub> , %                       | 0,05     | B <sub>б</sub>                          | 0,07     |
| Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів        | q <sub>т</sub> , %                       | 0,05     | B <sub>т</sub>                          | 0,06     |
| Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів         | q <sub>бр</sub> , %                      | 3,3      | Z <sub>бр</sub>                         | 4,63     |
| Затрати борошна при розробці тіста                   | q <sub>р</sub> , %                       | 0,7      | Z <sub>р</sub>                          | 0,36     |
| Затрати борошна при випіканні                        | q <sub>уп</sub> , %                      | 10,0     | Z <sub>уп</sub>                         | 15,94    |
| Затрати борошна при виході хліба з печі              | q <sub>укл</sub> , %                     | 0,4      | Z <sub>укл</sub>                        | 0,57     |
| Затрати борошна при охолодженні                      | q <sub>ус</sub> , %                      | 4,0      | Z <sub>ус</sub>                         | 5,7      |
| Втрати у вигляді крихт і лому                        | q <sub>кр</sub> , %                      | 0,02     | B <sub>кр</sub>                         | 0,03     |
| Втрати борошна в штучному хлібі                      | q <sub>шт</sub> , %                      | 0,4      | B <sub>шт</sub>                         | 0,54     |
| Втрати від переробки браку                           | q <sub>бр</sub> , %                      | 0,02     | B <sub>бр</sub>                         | 0,03     |
| Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста     |                                          |          |                                         | 27,93    |

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

Таблиця 5.16

Зведена таблиця виходів

| Назва виробу           | Вихід тіста | Вихід хліба, % |          |
|------------------------|-------------|----------------|----------|
|                        |             | розрахунковий  | плановий |
| Хліб Столичний         | 170,0       | 143,48         | 143,0    |
| Паляниця тернопільська | 160,1       | 132,72         | 132,0    |
| Батон студентський     | 164,54      | 136,61         | 136,5    |

## 5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

### 5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на хліб Столичний

Рідка закваска для хліба Столичного готується в заварочній машині ХЗМ-600, то коефіцієнт перерахунку закваски ( $K^3$ ) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_3} \quad (5.19)$$

де  $V$  – робочий об'єм заварочної машини, л;

$G_3$  – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K = \frac{500}{87,24} = 5,7$$

Коефіцієнт перерахунку тіста ( $K^T$ ) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині А2-ХТТ розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_n^{zod}}{B_{nl} \cdot 60} \quad (5.20)$$

$$K_n = \frac{718,1}{143,0 \cdot 60} = 0,1$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.17

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

Таблиця 5.17

## Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Столичного

| Сировина, напівфабрикати | Всього на 100 кг борошна | Фаза технологічного процесу |       |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------|
|                          |                          | рідка закваска              | тісто |
| Борошно житнє обдирне    | 50                       | 171,0                       | 1,8   |
| Борошно пшеничне 1с      | 50                       | -                           | 5,0   |
| Дріжджовий концентрат    | 1,0                      | -                           | 0,1   |
| Розчин солі              | 5,76                     | -                           | 0,58  |
| Розчин цукру             | 6,0                      | -                           | 0,6   |
| Закваска                 | -                        | -                           | 8,72  |
| Вода                     | 57,24                    | 326,3                       | -     |
| Всього                   | 170,0                    | 497,3                       | 16,8  |

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

$$G_{т.з.} = \frac{G_в \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.21)$$

де  $G_в$  - маса виробу, кг;

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,85 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8)(100 - 4,0)} = 0,962 \text{ кг}$$

Таблиця 5.18

## Технологічний режим приготування хліба Столичного

| Параметри процесів               | Одиниця вимірювання | Закваска | Тісто   |
|----------------------------------|---------------------|----------|---------|
| Температура початкова            | $^{\circ}\text{C}$  | 28-30    | 28-31   |
| Тривалість бродіння              | хв                  | 180-240  | 60-90   |
| Кислотність кінцева              | град                | 9-12     | 8-9     |
| Вологість                        | %                   | 75       | 47,0    |
| Маса шматка тіста                | кг                  |          | 0,962   |
| Тривалість вистоювання           | хв                  |          | 45-55   |
| Температура у вистоювальній шафі | $^{\circ}\text{C}$  |          | 35-40   |
| Тривалість випікання             | хв                  |          | 50      |
| Температура пекарної камери      | $^{\circ}\text{C}$  |          | 240-250 |

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

### 5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для паляниці тернопільської

Густа опара і тісто для паляниці тернопільської готується в в тістомісильній машині Г4-МТМ-330, то коефіцієнт перерахунку опари і тіста ( $K^T$ ) розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.22)$$

$$K = \frac{330 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1,15$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.19

Таблиця 5.19

Виробнича рецептура приготування тіста для паляниці тернопільської

| Сировина, напівфабрикати | Всього на 100 кг борошна | Фаза технологічного процесу, кг/хв |        |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------|
|                          |                          | опара                              | тісто  |
| Борошно пшеничне в/с     | 100                      | 57,50                              | 57,50  |
| Дріжджовий концентрат    | 4,0                      | 4,6                                | -      |
| Розчин солі              | 7,7                      | -                                  | 8,85   |
| Маргарин столовий        | 2,0                      | -                                  | 2,3    |
| Опара                    | -                        | -                                  | 90,39  |
| Вода                     | 46,4                     | 28,29                              | 25,07  |
| Всього                   | 160,1                    | 90,39                              | 184,11 |

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4,0)} = 0,578 \text{ кг}$$

Таблиця 5.20

Технологічний режим приготування паляниці тернопільської

| Параметри процесів    | Одиниця вимірювання | Опара   | Тісто   |
|-----------------------|---------------------|---------|---------|
| Температура початкова | $^{\circ}\text{C}$  | 27-29   | 28-30   |
| Тривалість бродіння   | хв                  | 240-270 | 60-90   |
| Кислотність кінцева   | град                | 3,0-4,0 | 3,0-4,0 |
| Вологість             | %                   | 45      | 44      |
| Маса шматка тіста     | кг                  |         | 0,578   |

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

Продовження таблиці 5.20

| Параметри процесів               | Одиниця вимірювання | Опара | Тісто   |
|----------------------------------|---------------------|-------|---------|
| Тривалість вистоювання           | хв                  |       | 25-40   |
| Температура у вистоювальній шафі | °С                  |       | 35-40   |
| Тривалість випікання             | хв                  |       | 40      |
| Температура пекарної камери      | °С                  |       | 240-250 |

### 5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для батонів студентських

Тісто для батонів студентських готується в в тістомісильній машині Г4-МТМ-330, то коефіцієнт перерахунку опари і тіста ( $K^T$ ) розраховується за формулою (5.22)

$$K = \frac{330 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,99 \approx 1$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.21

Таблиця 5.21

Виробнича рецептура приготування тіста для батонів студентських

| Сировина, напівфабрикати | Всього на 100 кг борошна | Фаза технологічного процесу, кг/хв |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|
|                          |                          | тісто                              |
| Борошно пшеничне 1с      | 100,0                    | 100,0                              |
| Дріжджовий концентрат    | 2,0                      | 2,0                                |
| Розчин солі              | 5,76                     | 5,76                               |
| Розчин цукру             | 4,0                      | 4,0                                |
| Маргарин столовий        | 4,5                      | 4,5                                |
| Вода                     | 48,28                    | 48,28                              |
| Всього                   | 164,54                   | 164,54                             |

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{м.з.} = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4,0)} = 0,347 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.22

## Технологічний режим приготування батонів студентських

| Параметри процесів               | Одиниця вимірювання | Тісто   |
|----------------------------------|---------------------|---------|
| Температура початкова            | <sup>0</sup> С      | 29-31   |
| Тривалість бродіння              | хв                  | 30-42   |
| Кислотність кінцева              | град                | 3,0-3,5 |
| Вологість                        | %                   | 44,0    |
| Маса шматка тіста                | кг                  | 0,347   |
| Тривалість вистоювання           | хв                  | 50      |
| Температура у вистоювальній шафі | <sup>0</sup> С      | 35-40   |
| Тривалість випікання             | хв                  | 20      |
| Температура пекарної камери      | <sup>0</sup> С      | 240-250 |

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 45         |

## 5.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини та пакувальних матеріалів

Добові витрати борошна ( $G_{\sigma}^{доб}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_{\sigma}^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.23)$$

де  $P_n^{доб}$  – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$  – плановий вихід, %.

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

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_{\sigma}^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.24)$$

де  $C$  – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

### 5.5.1 Розрахунок добових витрат сировини для хліба столичного масою 0,85 кг

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23):

$$G_{\sigma}^{доб} = \frac{16,51 \cdot 100}{143,0} = 11,54 \text{ т}$$

з них борошно житнє обдирне  $G_{\sigma}^{доб} = \frac{11,54 \cdot 50}{100} = 5,77 \text{ т}$

борошно пшеничне 1с  $G_{\sigma}^{доб} = \frac{11,54 \cdot 50}{100} = 5,77 \text{ т}$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24):

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{11,54 \cdot 0,5}{100} = 0,06 \text{ т / доб}$$

- сіль харчова

$$G_c^{доб} = \frac{11,54 \cdot 1,5}{100} = 0,17 \text{ т / доб}$$

- цукор білий

$$G_n^{доб} = \frac{11,54 \cdot 3,0}{100} = 0,35 \text{ т / доб}$$

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

### 5.5.2 Розрахунок добових витрат сировини для паляниці тернопільської масою 0,5 кг

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23):

$$G_{\sigma}^{доб} = \frac{16,15 \cdot 100}{132,0} = 12,23m / доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24)

- дріжджі пресовані

$$G_{\sigma.п.}^{доб} = \frac{12,23 \cdot 2,0}{100} = 0,24m / доб$$

- сіль харчова

$$G_c^{доб} = \frac{12,23 \cdot 2,0}{100} = 0,24m / доб$$

- маргарин столовий

$$G_{ол}^{доб} = \frac{12,23 \cdot 2,0}{100} = 0,24m / доб$$

### 5.5.3 Розрахунок добових витрат сировини для батонів студентських масою 0,3 кг

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23):

$$G_{\sigma}^{доб} = \frac{19,87 \cdot 100}{136,5} = 14,54m / доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.24)

- дріжджі пресовані

$$G_{\sigma.п.}^{доб} = \frac{14,54 \cdot 1,0}{100} = 0,14m / доб$$

- сіль харчова

$$G_c^{доб} = \frac{14,54 \cdot 1,5}{100} = 0,22m / доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{14,54 \cdot 2,0}{100} = 0,3m / доб$$

- маргарин столовий

$$G_{ол}^{доб} = \frac{14,54 \cdot 4,5}{100} = 0,65m / доб$$

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

Таблиця 5.23

## Добові витрати сировини на заводі

| Асортимент             | Борошно   |          |             | Дріжджі           |                   |
|------------------------|-----------|----------|-------------|-------------------|-------------------|
|                        | пшен. в/с | пшен. 1с | житнє обдир | % до маси борошна | Добова витрата, т |
| Хліб Столичний         | -         | 5,77     | 5,77        | 0,5               | 0,06              |
| Паляниця тернопільська | 12,23     | -        | -           | 2,0               | 0,24              |
| Батони студентські     | -         | 14,54    | -           | 1,0               | 0,14              |
| Разом                  | 12,23     | 20,31    | 5,77        | -                 | 0,44              |

Продовження таблиці 5.23

| Асортимент             | Сіль              |                   | Цукор білий       |                   | Маргарин столовий |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                        | % до маси борошна | Добова витрата, т | % до маси борошна | Добова витрата, т | % до маси борошна | Добова витрата, т |
| Хліб Столичний         | 1,5               | 0,17              | 3,0               | 0,35              | -                 | -                 |
| Паляниця тернопільська | 2,0               | 0,24              | -                 | -                 | 2,0               | 0,24              |
| Батони студентські     | 1,5               | 0,22              | 2,0               | 0,3               | 4,5               | 0,65              |
| Разом                  | -                 | 0,63              | -                 | 0,65              | -                 | 0,89              |

Добові витрати сировини, спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводимо в таблиці 5.24.

Таблиця 5.24

## Запас сировини на заводі

| Назва сировини    | Добові витрати т/д | Спосіб зберігання | Термін зберігання | Потрібний запас сировини |
|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Борошно шен. в/с  | 12,23              | безтарний         | 7                 | 85,61                    |
| Борошно пшен. 1с  | 20,31              | безтарний         | 7                 | 142,17                   |
| Борошно житнє обд | 5,77               | безтарний         | 7                 | 40,39                    |
| Дріжджі пресовані | 0,44               | безтарний         | 3                 | 1,32                     |
| Сіль              | 0,63               | тарний            | 15                | 9,45                     |
| Цукор білий       | 0,65               | тарний            | 15                | 9,75                     |
| Маргарин столовий | 0,89               | тарний            | 5                 | 4,45                     |

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

## 5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є: норма витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, шт/доб; термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб.

Об'єм продукції  $N$  шт/доб, що підлягає пакуванню розраховується за формулою:

$$N = \frac{P_n^{20d}}{G_e} \cdot 23_{шт/доб} \quad (5.25)$$

На пакування одного виробу використовується 0,5 м пакувальної плівки. Норма витрат пакувальної плівки на 1 т готової продукції  $n$ , м розраховується за формулою:

$$n = N \cdot 0,5_{м/доб} \quad (5.26)$$

### *Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів на хліб Столичний (50%)*

Об'єм продукції  $N$  шт/доб, що підлягає пакуванню розраховується за формулою (5.25)

$$N = \frac{718,1 \cdot 50\%}{0,85} \cdot 23 = 9715_{шт/доб}$$

На пакування одного виробу використовується 0,5 м пакувальної плівки. Норма витрат пакувальної плівки на 1 т готової продукції  $n$ , м розраховується за формулою (5.26)

$$n = 9715 \cdot 0,5 = 4857,5_{м/доб}$$

### *Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів на паляницю тернопільську (50%)*

Об'єм продукції  $N$  шт/доб, що підлягає пакуванню розраховується за формулою (5.25)

$$N = \frac{702,0 \cdot 50\%}{0,5} \cdot 23 = 16146_{шт/доб}$$

На пакування одного виробу використовується 0,5 м пакувальної плівки. Норма витрат пакувальної плівки на 1 т готової продукції  $n$ , м розраховується за формулою (5.26)

$$n = 16146 \cdot 0,5 = 8073,0_{м/доб}$$

### *Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів на батони студентські (50%)*

Об'єм продукції  $N$  шт/доб, що підлягає пакуванню розраховується за формулою (5.25)

$$N = \frac{864,0 \cdot 50\%}{0,3} \cdot 23 = 33120_{шт/доб}$$

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

На пакування одного виробу використовується 0,5 м пакувальної плівки. Норма витрат пакувальної плівки на 1 т готової продукції  $n$ , м розраховується за формулою (5.26)

$$n = 33120 \cdot 0,5 = 16560,0 \text{ м/доб}$$

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводять в вигляді таблиці.

Таблиця 5.25

Витрати та запас пакувальних матеріалів  
для виробництва заданого асортименту

| № п/п | Назва виробу           | Найменування матеріалів | Добові витрати, м | Термін зберігання, діб | Запас, м                  |
|-------|------------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
| 1.    | Хліб Столичний         | Пакувальна плівка       | 4857,5            | 30                     | 145725,0                  |
| 2.    | Паляниця тернопільська | Пакувальна плівка       | 8073,0            | 30                     | 242190,0                  |
| 3.    | Батони студентські     | Пакувальна плівка       | 16560,0           | 30                     | 496800,0                  |
| Разом |                        |                         |                   | -                      | 884715,0м/<br>885 рулонів |

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

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

Добові витрати сировини, спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводимо в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Запас сировини на заводі

| Назва сировини    | Добові витрати т/д | Спосіб зберігання | Термін зберігання | Потрібний запас сировини |
|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Борошно шен. в/с  | 12,23              | безтарний         | 7                 | 85,61                    |
| Борошно пшен. 1с  | 20,31              | безтарний         | 7                 | 142,17                   |
| Борошно житнє обд | 5,77               | безтарний         | 7                 | 40,39                    |
| Дріжджі пресовані | 0,44               | безтарний         | 3                 | 1,32                     |
| Сіль              | 0,63               | тарний            | 15                | 9,45                     |
| Цукор білий       | 0,65               | тарний            | 15                | 9,75                     |
| Маргарин столовий | 0,89               | тарний            | 5                 | 4,45                     |

### - Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа ( $S$ , м<sup>2</sup>) для тарного зберігання сировини розраховується за формулою

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

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

$\rho$  - норма навантаження сировини на 1 м<sup>2</sup>.

- для цукру білого 
$$S = \frac{9,75}{0,8} = 12,2$$

- для солі 
$$S = \frac{9,45}{0,8} = 11,8$$

Площа холодильних камер  $S$ , м<sup>2</sup> для тарного зберігання сировини:

- для маргарину столового 
$$S = \frac{4,45}{0,4} = 11,12$$

Приймаємо площу холодильної камери для маргарину – 11,12 м<sup>2</sup>; площу для іншої сировини – 24,0 м<sup>2</sup>.

|     |      |          |        |      |            |
|-----|------|----------|--------|------|------------|
|     |      |          |        |      | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 51         |

### - Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Згідно розрахункових даних потрібний запас пакувальних матеріалів складає 885 рулонів. Норма навантаження на 1 м<sup>2</sup> – 20.

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1).

$$- \text{ для пакувальної плівки} \quad S = \frac{885}{20} = 44,25 \text{ м}^2$$

### - Розрахунок площі для зберігання готової продукції

Площа ( $S_{\text{хл}}$ , м<sup>2</sup>) хлібосховища розраховується за формулою

$$S_{\text{хл}} = \frac{P_{\text{год}}^n \cdot t_{\text{зб}}}{1000} \cdot 30 \quad (6.2)$$

де  $P_{\text{год}}^n$  – продуктивність печей за годину, кг/год;

$t_{\text{зб}}$  – тривалість зберігання, год.

- для хліба Слоличного

$$S_{\text{хл}} = \frac{718,1 \cdot 4}{1000} \cdot 30 = 86,17 \text{ м}^2$$

- для паляниці тернопільської

$$S_{\text{хл}} = \frac{702,0 \cdot 4}{1000} \cdot 30 = 84,24 \text{ м}^2$$

- для батонів студентських

$$S_{\text{хл}} = \frac{864,0 \cdot 4}{1000} \cdot 30 = 103,7 \text{ м}^2$$

Таблиця 6.2

Загальна площа хлібосховища

| № п/п | Назва виробів          | Годинна продуктивність печей, кг/год | Тривалість зберігання, год | Площа хлібосховища, м <sup>2</sup> |
|-------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1.    | Хліб Столичний         | 718,1                                | 4                          | 86,17                              |
| 2.    | Паляниця тернопільська | 702,0                                | 4                          | 84,24                              |
| 3.    | Батони з висівками     | 864,0                                | 4                          | 103,7                              |
| Разом |                        | -                                    | -                          | 274,11                             |



# 7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

## 7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість бункерів ( $N_b$ , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_b = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_b} \quad (7.1)$$

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

$V_b$  – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного в/с  $N_b = \frac{12,23 \cdot 7}{30} = 2,85$       приймаємо 3 шт

- для борошна пшеничного 1с  $N_b = \frac{20,31 \cdot 7}{30} = 4,74$       приймаємо 5 шт

- для борошна житнього обдирного  $N_b = \frac{5,77 \cdot 7}{30} = 1,35$       приймаємо 2 шт

Приймаємо 10 бункерів марки ХЕ-160А ємністю по 30 т.

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини ( $V$ , м<sup>3</sup>) розраховується за формулою

$$V = \frac{G_{сир} \cdot (1+x)}{\rho} \quad (7.2)$$

де  $G_{сир}$  – запас сировини, т;

(1+x) – запас місткості на піноутворення;

$\rho$  – густина рідкої сировини, т/м<sup>3</sup>.

Кількість місткостей ( $N_{міст}$ , шт) розраховується за формулою

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{ст}} \quad (7.3)$$

де  $V_{ст}$  – стандартний об'єм місткості, м<sup>3</sup>.

- для дріжджового концентрату  $V = \frac{1,32 \cdot (1+0,25)}{0,5} = 3,3 \text{ м}^3$

$$N_{міст} = \frac{3,3}{1,2} = 2,75$$

Приймаємо 3 ємності марки ТУМ-1200

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

## 7.2 Розрахунок обладнання для відділень силосно – просіювального та підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній ( $N_{б.л.}$ , шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{б.л.} = \frac{G_{б}^{доб}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.4)$$

де  $G_{б}^{доб}$  – добові витрати борошна, кг;

$T$  – тривалість використання борошна, год;

$Q$  – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с

$$N_{б.л.} = \frac{12,23}{23 \cdot 1,5} = 0,35$$

- для борошна пшеничного 1с

$$N_{б.л.} = \frac{20,31}{23 \cdot 1,5} = 0,58$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{5,77}{23 \cdot 1,5} = 0,2$$

Приймаємо 3 борошняних лінії з просіювачами ПТ-1500.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_{б}^{доб} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.5)$$

де  $t$  – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

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

$\rho$  – об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>.

*Для хліба Столичного готуються дві технологічні фази: закваска і тісто.*

Годинні витрати борошна при виробництві хліба Столичного

$$G_{б}^{год} = \frac{718,1 \cdot 100}{143,0} = 502,16 \text{ кг / год}$$

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

- для борошна житнього обдирного (для закваски 30%)  $V_{в.б.} = \frac{150,65 \cdot 6}{650} = 1,4 м^3$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 20%)  $V_{в.б.} = \frac{100,43 \cdot 6}{650} = 0,93 м^3$

- для борошна пшеничного 1с (для тіста 50%)  $V_{в.б.} = \frac{251,08 \cdot 2}{650} = 0,77 м^3$

Для паляниці тернопільської готуються дві технологічні фази – опара і тісто в одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна при виробництві паляниці тернопільської

$$G_{б}^{год} = \frac{702,0 \cdot 100}{132,0} = 531,8 кг / год$$

$$V_{в.б.} = \frac{531,8 \cdot 2}{650} = 1,64 м^3$$

Для батонів студентських готується одна фаза – тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві батонів студентських

$$G_{б}^{год} = \frac{864,0 \cdot 100}{136,5} = 632,9 кг / год$$

$$V_{в.б.} = \frac{632,9 \cdot 2}{650} = 1,95 м^3$$

Приймаємо:

6 виробничих бункера об'ємом 1,8 м<sup>3</sup>

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{в.б.} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}}, хв \quad (7.6)$$

$$t = \frac{1,8 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 47 хв$$

### 7.3 Розрахунок обладнання для відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба Столичного готується рідка закваска.

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

$$V_{нф} = \frac{60 \cdot G_{нф} \cdot t \cdot K_o \cdot K_{мт}}{\rho} дм^3 \quad (7.7)$$

де  $G_{нф}$  – витрати напівфабрикатів, кг/хв.;

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

$t$  - час бродіння н/ф, хв.;

$K_0$  – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

$K_{п.п}$  – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування;

$\rho$  - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup>.

$$V_{нф} = \frac{60 \cdot 8,72 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 2}{1,05} = 5979,43 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХС-45 об'ємом 1400 дм<sup>3</sup> ( $N_{нф}$ , шт) для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_{міст}} \quad (7.8)$$

$$N_{нф} = \frac{5979,43}{1400} = 4,27 \quad \text{приймаємо 5 шт}$$

Маса закваски ( $G$ , кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{60 \cdot G_{нф} \cdot t}{N_{нф}} \quad (7.9)$$

$$G = \frac{60 \cdot 8,72 \cdot 4}{5} = 418,56 \text{ кг}$$

Кількість замісів у машині Х32М-600 ( $N_{м.зам}$ , шт) розраховується за формулою

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 1,05} \quad (7.10)$$

$$N_{м.зам} = \frac{418,46}{500 \cdot 1,05} = 0,79 \approx 1 \text{ шт}$$

Ритм заповнення чану для бродіння закваски ( $\tau$ , хв) розраховується за формулою

$$\tau_{зам} = \frac{60 \cdot t}{N} \quad (7.11)$$

$$\tau_{зам} = \frac{60 \cdot 4}{5} = 48 \text{ хв}$$

Загальний ритм замішування заварки ( $\tau_{зам}$ , хв) розраховується за формулою

$$\tau_{зам} = \frac{r}{N_{м.зам}} \quad (7.12)$$

$$\tau_{зам} = \frac{48}{1} = 48 \text{ хв}$$

Отже, потрібно одну заварювальну машину Х32М-600 та 5 чанів марки ХС-45 місткістю 1400 л.

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

## 7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Тісто для хліба Столичного замішується в тістомісильній машині безперервної дії марки А2-ХТТ.

Продуктивність місильних машин безперервної дії ( $P_m$ , кг/хв) розраховується за формулою

$$P_m = g_{н/ф} \cdot K_3 \quad (7.13)$$

де  $g_{н/ф}$  – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв;

$K_3$  – коефіцієнт, що враховує можливі зупинки машин для регулювання і очищення ( $K_3=1,06-1,08$ ).

Кількість тістомісильних машин ( $n$ , шт) розраховується за формулою

$$n = \frac{P_m}{P} \quad (7.14)$$

де  $P$  – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

- для приготування тіста для хліба Столичного в тістомісильній машині А2-ХТТ потужністю 21,66 кг/хв

$$P_m = 10,24 \cdot 1,08 = 11,06 \text{ кг} / \text{хв}$$

$$n = \frac{11,06}{21,66} = 0,51$$

приймаємо одну машину

Об'єм місткість для бродіння напівфабрикатів ( $V$ , м<sup>3</sup>) розраховується за формулою

$$V = \frac{G_{\delta}^{\text{зод}} \cdot t_{\text{бр}} \cdot 100}{q} \quad (7.15)$$

- для бродіння тіста в коритоподібній ємності для хліба Столичного

$$V = \frac{5,02 \cdot 60 \cdot 100}{39} = 772,3 \text{ л} \approx 1,1 \text{ м}^3$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину марки А2-ХТТ.

Тісто для паляниці тернопільської і батонів студентських замішується в тістомісильній машині періодичної дії Г4-МТМ з підкат ними діжами  $V=330$  л.

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

$$G_{\delta}^{\text{д}} = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг} \quad (7.16)$$

де  $V$  – об'єм діжі, л;

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

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 58         |

Годинні витрати борошна ( $G^{\text{год}}$ , кг) розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \text{ кг} \quad (7.17)$$

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

$B_{\text{пл}}$  – плановий вихід, %.

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

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G^{\sigma_d}} \text{ шт} \quad (7.18)$$

Ритм замісу тіста ( $r$ , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.19)$$

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

$$T = t_3 + t_{\text{гр}} + t_{\text{ін}} \text{ хв} \quad (7.20)$$

Кількість діж на технологічний цикл ( $D_u$ , шт) розраховується за формулою

$$D_u = \frac{T}{r} \text{ шт} \quad (7.21)$$

- для паляниці тернопільської

$$G^{\sigma_d} = \frac{330 \cdot 30}{100} = 99 \approx 100 \text{ кг}$$

$$G^{\text{год}} = \frac{702,0 \cdot 100}{132,0} = 531,8 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{531,8}{100} = 5,31 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{5,31} = 12 \text{ хв}$$

$$T = 7 + 180 + 7 + 40 + 5 = 239 \text{ хв}$$

$$D_u = \frac{239}{12} = 20 \text{ шт}$$

Для паляниці тернопільської приймаємо одну тістомісильну машину Г4-МТМ-330 і 20 діж об'ємом 330 л.

- для батонів студентських

$$G^{\sigma_d} = \frac{330 \cdot 30}{100} = 99 \approx 100 \text{ кг}$$

$$G^{\text{год}} = \frac{864,0 \cdot 100}{136,5} = 632,96 \text{ кг}$$

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 59  |

$$D_m = \frac{632,96}{100} = 6,33 \text{шт}$$

$$r = \frac{60}{6,33} = 10 \text{хв}$$

$$T = 7 + 60 + 5 = 72 \text{ хв}$$

$$D_y = \frac{72}{10} = 8 \text{шт}$$

Для батонів студентських приймаємо одну тістомісильну машину Г4-МТМ-330 і 8 діж об'ємом 330 л.

### 7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістодільників ( $N_d$ , шт) розраховується за формулою

$$N_d = \frac{n_n \cdot x}{n_d} \text{шт} \quad (7.22)$$

де  $n_n$  – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

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

$n_d$  – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках ( $n_n$ , шт/хв) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{\text{год}}}{G \cdot 60} \text{шт / хв} \quad (7.23)$$

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

$G$  - маса виробу, кг.

Кількість робочих колисок ( $N_{p.k.}$ , шт) в шафі кінцевої вистійки розраховується за формулою

$$N_{p.k.} = \frac{N_n \cdot t_{k.v.}}{t_{\text{вип}}} \text{шт} \quad (7.24)$$

де  $N_n$  – кількість рядів виробів в печі, шт;

$t_{k.v.}$  – тривалість кінцевої вистійки, хв;

$t_{\text{вип}}$  – тривалість випікання, хв.

- для хліба Столичного

$$n_n = \frac{718,1}{0,85 \cdot 60} = 14 \text{шт / хв}$$

$$N_d = \frac{14 \cdot 1,05}{60} = 0,25 \approx 1 \text{шт}$$

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

$$N_{p.k.} = \frac{88 \cdot 45}{50} = 80шт$$

Приймаємо тісторозробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник Кусбас, шафа остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-80.

- для паляниці тернопільської

$$n_n = \frac{702,0}{0,5 \cdot 60} = 23шт / хв$$

$$N_\partial = \frac{23 \cdot 1,05}{60} = 0,4 \approx 1шт$$

$$N_{p.k.} = \frac{104 \cdot 25}{40} = 65шт$$

Приймаємо тісторозробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник Glimek, тістоокруглювач Glimek, шафа остаточного вистоювання РМК вертикального типу.

- для батона студентського

$$n_n = \frac{864,0}{0,3 \cdot 60} = 48шт / хв$$

$$N_\partial = \frac{48 \cdot 1,05}{60} = 0,8 \approx 1шт$$

$$N_{p.k.} = \frac{160 \cdot 20}{20} = 160шт$$

Приймаємо тісторозробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник Glimek, тістоокруглювач Glimek, шафа попереднього вистоювання АДМ-2000, тістозакаточна машина Glimek, шафа остаточного вистоювання РМК вертикального типу.

## 7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Охолодження хлібобулочних виробів після випікання забезпечує належні технологічні параметри на операціях нарізання та пакування продукції. На хлібозаводах великої потужності найчастіше застосовують системи охолодження хлібобулочних виробів двох типів: кулер спіральний марки КВЛ-1 та кулер колисковий марки КЛ-1.

Крім охолодження, зазначені кулери забезпечують транспортування хлібобулочних виробів від печей до кулера і далі до устаткування для нарізання, пакування продукції в пакувальну плівку. Особливістю кулера КВЛ-1 є можливість одночасного приймання, охолодження та передачі до пакувального відділення продукції двох найменувань різного асортименту (круглого подового хліба та батону). Продуктивність по кожному асортименту

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 61  |

складає 1500 шт./год., а кількість хлібобулочних виробів на 1 п. м. дорівнює 5,5 шт. Тривалість охолодження становить від 54 хв. до 108 хв., яка регулюється зміною швидкості руху транспортера за допомогою варіатора приводу кулера. Охолодження продукції в спіральних кулерах здійснюється за температури цеху. За рекомендацією виробника оптимальним часом охолодження є 66 хв., температура хліба на виході з кулера – 30 °С.

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

$$G_{хл} = \frac{P_n^{zod}}{\tau_o} \cdot KZ \quad (7.25)$$

де  $P_n$  – продуктивність печі, кг/год.;

$\tau_o$  – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі ( $\tau_o = 0,5-2$  год.).

Обчислюють кількість одиниць продукції ( $N$ , шт) за час її перебування в кулері:

$$N = \frac{P_n^{zod} \cdot \tau_o}{G} \cdot \text{шт} \quad (7.26)$$

де  $G$  – маса одного виробу, кг.

Розрахована кількість штук продукції не повинна перевищувати продуктивності обраного кулера-охолоджувача.

Найбільш відомі фірми з виробництва цього виду обладнання: ГостолГопан (Словенія), Mecatherm (Франція), GBT Forder technik (Німеччина).

Вибір обладнання для пакування хліба залежить від виробничої потужності підприємства, обсягу упакованої продукції в загальному об'ємі виробництва; асортименту; особливостей рецептури виробів, які планується нарізати. Вибір пакувального обладнання обґрунтовують із врахуванням вимог гігієни, термінів зберігання, естетичного вигляду продукції та створення єдиної технологічної лінії від охолодження продукції до її пакування. Типи пакування – пакет з кліпсою, рулонна плівка з подальшим пакуванням в пакети типу «флоу-пак».

На потужних підприємствах з великим обсягом продукції подібного асортименту використовують автоматизовані комплекси HARTMANN-GBK220, що включають устаткування для нарізання, пакування в пакети та кліпсування. Продуктивність такого комплексу становить 2500...3500 шт./год. До складу лінії входить пакувальна машина типу НОВА Holly Mini Pack (Німеччина). Кількість пакувальних машин ( $N_{маш}$ , шт.), розраховують за формулою

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

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}} \text{шт} \quad (7.27)$$

де Ншт. – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

Нпак. – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

- для хліба Столичного

$$G_{\text{хл}} = \frac{718,1}{1,5} = 478,7 \text{кг}$$

$$N = \frac{718,1 \cdot 1,5}{0,85} = 1267 \text{шт}$$

Приймаємо один кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан.

$$N_{\text{маш}} = \frac{422}{2500} = 0,17 \approx 1 \text{шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину марки НОВА Holly Mini Pack.

- для паляниці тернопільської

$$G_{\text{хл}} = \frac{702,0}{1,5} = 468 \text{кг}$$

$$N = \frac{702,0 \cdot 1,0}{0,5} = 1404 \text{шт}$$

Приймаємо один кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан.

$$N_{\text{маш}} = \frac{702}{2500} = 0,3 \approx 1 \text{шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину марки НОВА Holly Mini Pack.

- для батонів студентських

$$G_{\text{хл}} = \frac{864,0}{1,5} = 576 \text{кг}$$

$$N = \frac{864,0 \cdot 0,5}{0,3} = 1440 \text{шт}$$

Приймаємо один кулер-охолоджувач спірального типу марки Гостол Гопан.

$$N_{\text{маш}} = \frac{1440}{2500} = 0,6 \approx 1 \text{шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину марки НОВА Holly Mini Pack.

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

## 7.7 Розрахунок тара-обладнання

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

$$L = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.28)$$

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

$n$  – місткість лотка, кг;

$q$  – маса одного виробу, кг.

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

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (7.29)$$

де  $k$  – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток ( $ч$ , хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.30)$$

Потрібна кількість вагонеток ( $N_i$ , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_i = \frac{P_{год}T}{nqk} \quad (7.31)$$

Таблиця 7.1

Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

| Марка печі | Асортимент             | Годинна продуктивність, кг/год | Місткість лотків, шт/кг | Годинна кількість |           | Ритм заповнення вагонеток, хв | Тривалість зберігання, год | Потрібна кількість вагонеток |
|------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|            |                        |                                |                         | лотків            | вагонеток |                               |                            |                              |
| A2-ХПК-50  | Хліб Столичний         | 718,1                          | 13,6                    | 62                | 8         | 8                             | 4                          | 31                           |
| A2-ХПК-50  | Паляниця тернопільська | 702,0                          | 9,0                     | 156               | 20        | 3                             | 4                          | 78                           |
| A2-ХПК-50  | Батони студентські     | 864,0                          | 8,4                     | 343               | 43        | 6                             | 2                          | 86                           |
| Разом      |                        |                                |                         |                   |           |                               |                            | 195                          |

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

# 8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1

Специфікація встановлюваного обладнання

| № п/п | № поз | Назва обладнання                                | К-сть | Марка    | Технічна характеристика |                       | Примітка |
|-------|-------|-------------------------------------------------|-------|----------|-------------------------|-----------------------|----------|
|       |       |                                                 |       |          | продуктивність          | габаритні розміри, мм |          |
| 1.    |       | Бункер для борошна                              | 10    | ХС-160А  | V=30т                   | L=11895<br>d=2500     |          |
| 2.    |       | Просіювач                                       | 3     | ПТ       | 1500кг/год              | 2900x856<br>x1810     |          |
| 3.    |       | Бункер виробничий                               | 6     |          | V=1,8 м <sup>3</sup>    | L=2830<br>d=1500      |          |
| 4.    |       | Ємкість для дріжджового концентрату             | 3     | ТУМ-1200 | V=1200 л                | L=1725<br>d=1460      |          |
| 5.    |       | Солерозчинник                                   | 1     | ХСР      | -                       | 1720x1020<br>x1350    |          |
| 6.    |       | Цукромішалка                                    | 1     | Х-14     | -                       | 155x190x62            |          |
| 7.    |       | Жиророзтоплювач                                 | 1     | Х-15Д    | -                       | 600x133x115           |          |
| 8.    |       | Машина заварочна                                | 1     | Х32М-600 | V=500 л                 | 13585x848<br>x1700    |          |
| 9.    |       | Чан                                             | 5     | ХС-45    | V=1400 л                | L=2100<br>d=1200      |          |
| 10.   |       | Машина тістомісильна                            | 1     | А2-ХТТ   | 21,66 кг/хв             | 2230x1060<br>x360     |          |
| 11.   |       | Машина тістомісильна                            | 2     | Г4-МТМ   | 150 кг/заміс            | 1345x1805x820         |          |
| 12.   |       | Діжа                                            | 28    | -        | V=330 л                 | 2010x1193<br>x2265    |          |
| 13.   |       | Корито для бродіння тіста                       | 1     | -        | V=1,1 м <sup>3</sup>    | 1600x1350<br>x2300    |          |
| 14.   |       | Тістоподільник                                  | 1     | Кусбас   | 20-60 шт/хв             | 2770x915x1500         |          |
| 15.   |       | Тістоподільник                                  | 2     | Glimek   | 20-60 шт/хв             | 2770x915x1500         |          |
| 16.   |       | Тістоокруглювач                                 | 2     | Glimek   | 1500 об/хв              | 920x930               |          |
| 17.   |       | Шафа попереднього вистоювання                   | 1     | АДМ-2000 | 960-1100 кг/год         | 1800x1380<br>x2500    |          |
| 18.   |       | Тістозакаточна машина                           | 1     | Glimek   | 50 шт/хв                | 870x1215<br>x2340     |          |
| 19.   |       | Шафа остаточного вистоювання вертикального типу | 2     | РМК      | 19 т/доб                | 6740x4315<br>x3665    |          |

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



## 9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

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

*Лабораторія виконує наступні функції:*

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

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

*Функції інженера-технолога.*

Інженер-технолог зобов'язаний:

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- встановлювати порядок витрат борошна;

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

- складати інструкції для робочих місць;
- проводити визначення величини технологічних втрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- провести роботу по покращенню якості виробів;
- проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки змінному інженеру-технологу.

*Функції змінного інженера-технолога.*

Змінний інженер-технолог зобов'язаний:

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

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

*Функції лаборанта.*

Лаборант зобов'язаний:

- відбирати проби основної та додаткової сировини, готової продукції;
- вести записи в журналі результатів аналізу;
- вести облік кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналіз та зданих у вигляді залишку;

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

- вести облік використаних хімічних реактивів, записуючи у спеціальному журналі їх розхід та залишок;
- проводити інвентаризацію наявного в лабораторії посуду та приладдя.

*Хіміко-технологічний контроль.*

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

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

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

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

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

Основна мета технологічного контролю – це випуск продукції високої якості, що відповідає вимогам стандарту, при дотриманні встановлених норм виходу, дотримання технологічної дисципліни.

Контроль технологічного процесу включає перевірку якості сировини, дотримання правил і норм зберігання, підготовки сировини, дотримання рецептур якості напівфабрикатів, технологічних параметрів тісто приготування, розробки, вистоювання, випікання, правильності укладання готових виробів.

|            |             |                 |               |             |  |            |
|------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|------------|
|            |             |                 |               |             |  | <b>Арк</b> |
| <b>Зм.</b> | <b>Арк.</b> | <b>№ докум.</b> | <b>Підпис</b> | <b>Дата</b> |  | <b>69</b>  |

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1.

| Стадія технологічного процесу   | Об'єкт контролю                                         | Параметр, що контролюється                                          | Метод контролю                                        | Періодичн. контролю  |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| Зберігання і підготовка борошна | Склад борошна                                           | температура і відносна вологість повітря в прим.                    | за допомогою психрометра                              | один раз в зміну     |
|                                 |                                                         | порядок відпуску сировини на вирво, правильність змішування борошна | по партійних ярликах                                  | один раз в зміну     |
|                                 | Борошно                                                 | колір                                                               | порівняння з еталоном Білизноміром                    | кожна партія         |
|                                 |                                                         | смак                                                                | розжовуванням                                         | кожна партія         |
|                                 |                                                         | запах                                                               | органолептично                                        | кожна партія         |
|                                 |                                                         | вміст мінеральних домішок                                           | розжовуванням                                         | кожна партія         |
|                                 |                                                         | зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів              | просіюванням                                          | кожна партія         |
|                                 |                                                         | вміст металомагнітних домішок                                       | знімання метало домішок і зважування їх               | один раз в зміну     |
|                                 |                                                         | кількість клейковини                                                | відмиванням клейковини                                | кожна партія         |
|                                 |                                                         | якість клейковини                                                   | на приладі ІДК                                        | кожна партія         |
|                                 |                                                         | <u>масова частка ВОЛОГИ</u>                                         | висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$ , 40 хв | кожна партія         |
|                                 |                                                         | <u>кислотність</u>                                                  | титруванням                                           | вибірково            |
|                                 |                                                         | білість                                                             | на приладі РПЛ-3                                      | по мірі необхідності |
|                                 |                                                         | хлібопекарські властивості борошна                                  | за допомогою пробної лабораторної випічки             | по мірі необхідності |
| автолітична активність          | випікання колобка, по розпливчатості суспензії на шкалі | по мірі необхідності                                                |                                                       |                      |

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

Продовження таблиці 9.1

| Стадія технологічного процесу    | Об'єкт контролю              | Параметр, що контролюється                              | Метод контролю                                                                      | Періодичн. контролю |              |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Зберігання і підготовка сировини | Дріжджовий концентрат        | колір, смак, запах                                      | органолептично                                                                      | кожна партія        |              |
|                                  |                              | консистенція                                            | органолептично                                                                      | кожна партія        |              |
|                                  |                              | кислотність                                             | титруванням 0,1 н р-ном луку                                                        | кожна партія        |              |
|                                  |                              | підйомна сила                                           | стандартний по підйому тіста до планки (T=35 <sup>0</sup> C) і по спливаючій кульці | кожна партія        |              |
|                                  |                              | кількість пресованих дріжджів в дріжджовому концентраті | по густині за допомогою цукроміра                                                   | кожна партія        |              |
|                                  | Цукор білий, розчин цукру    | Цукор білий, розчин цукру                               | колір, смак, запах                                                                  | органолептично      | кожна партія |
|                                  |                              |                                                         | концентрація розчину                                                                | ареометром          | вибірково    |
|                                  | Сіль, розчин солі            | Сіль, розчин солі                                       | колір, смак, запах                                                                  | органолептично      | кожна партія |
|                                  |                              |                                                         | концентрація розчину                                                                | ареометром          | вибірково    |
|                                  |                              | Маргарин столовий                                       | колір, смак, запах                                                                  | органолептично      | кожна партія |
|                                  | Приготування напівфабрикатів | Тісто, опара, закваска                                  | смак, запах, колір, консистенція                                                    | органолептчно       | постійно     |
| кислотність                      |                              |                                                         | титруванням                                                                         | вибірково           |              |
| масова частка вологи             |                              |                                                         | висушуванням                                                                        | вибірково           |              |
| підйомна сила                    |                              |                                                         | спливанням кульки                                                                   | вибірково           |              |
| тривалість бродіння              |                              |                                                         | по часу                                                                             | вибірково           |              |
| температура                      |                              |                                                         | термометром                                                                         | вибірково           |              |
| готовність вибродження           |                              |                                                         | візуально                                                                           | постійно            |              |
| Оброблення тіста                 | Тістоподільник               | правильність роботи тістодільника                       | зважуванням 10 шт. заготовок                                                        | вибірково           |              |

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

Продовження таблиці 9.1

| Стадія технологічного процесу    | Об'єкт контролю | Параметр, що контролюється                            | Метод контролю                                              | Періодичн. контролю |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| Вистоювання                      | Вистійна шафа   | тривалість вистійки                                   | за допомогою годинника                                      | 1 раз в зміну       |
|                                  |                 | температура і відносна вологість у вистійній шафі     | психрометр-ром «Мікроприлад»                                | 1 раз в зміну       |
|                                  |                 | тривалість вистоювання                                | за допомогою годинника                                      | 1 раз в зміну       |
|                                  |                 | Температура і відносна вологість повітря              | за допомогою психрометра                                    | 1 раз в зміну       |
| Випікання                        | Піч             | температура по зонам печі                             | термометром                                                 | при випіканні       |
|                                  |                 | тривалість випікання                                  | реле часу                                                   | при випіканні       |
|                                  |                 | упікання виробів                                      | по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба         | 1 раз в квартал     |
|                                  |                 | готовність виробів                                    | візуально                                                   | 2-3 рази в зміну    |
| Охолодження і зберігання виробів | Хлібосховище    | температура і відносна вологість повітря в приміщенні | психрометр-ром «Мікроприлад»                                | 1 раз в зміну       |
|                                  |                 | усушка виробів                                        | по різниці маси гарячого і холодного хліба                  | 1 раз в зміну       |
|                                  |                 | санітарний стан лотків                                | візуально                                                   | 1 раз в зміну       |
|                                  | Готові вироби   | зовнішній вигляд                                      | органолептично                                              | кожну партію        |
|                                  |                 | маса виробу                                           | зважуванням                                                 | 2-3 раз в зміну     |
|                                  |                 | Масова частка вологи хліба                            | висушуванням                                                | 2-3 раз в зміну     |
|                                  |                 | кислотність                                           | титруванням                                                 | 2-3 раз в зміну     |
|                                  |                 | Пористість хліба                                      | за допомогою прилада Журавльова і зважуванням хлібної ВИТМ. | 2-3 раз в зміну     |

Продовження таблиці 9.1

| Стадія технологічного процесу    | Об'єкт контролю | Параметр, що контролюється | Метод контролю                                     | Періодичн. контролю |
|----------------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
|                                  |                 | масова частка цукру        | йодометричним методом гарячим титруванням          | 2-3 раз в зміну     |
| Охолодження і зберігання виробів | Готові вироби   | масова частка жиру         | бутирометрично екстракційно ваговим рефрактометром | 2-3 раз в зміну     |

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії пекарні:

*Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.*

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

*Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.*

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

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

В журнал заносять результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на пекарні.

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

В журналі записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються пекарнею.

*Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.*

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

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 73  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |



|              |                              |  |                  |
|--------------|------------------------------|--|------------------|
| розчину солі | призначення ГOST<br>18481-81 |  | поділки 1,0 кг/м |
|--------------|------------------------------|--|------------------|

Продовження таблиці 9.2

| Стадії технологічного процесу, які вимагають контролю                | Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ                                                                                       | Межі вимірювання                                    | Клас точності, допустимі похибки                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Визначення вологості напівфабрикатів                                 | Ваги Т-200 ГOST 24104-80<br>прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГOST 215-73                                                      | 0-0,2 кг<br><br>0-(+300 <sup>0</sup> С)             | 0,001г<br><br>1 <sup>0</sup> С                                                                                                          |
| Визначення кислотності напівфабрикатів                               | Ваги по ГOST 24104-80<br>Мірний посуд ГOST 1770-74                                                                                                         | 0-0,2 кг<br><br>до 100 см <sup>3</sup>              | 0,001г<br><br>0,3                                                                                                                       |
| Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів | Термометри технічні, ГOST 2823-7<br>Термометри контактні, ТЕК, ТПК для лабораторних приладів<br>Прилад Чижової в комплекті з електроконтактним термометром | 0-(+100 <sup>0</sup> С)<br><br>0-300 <sup>0</sup> С | 1 <sup>0</sup> С<br><br>ціна поділки 0,5 <sup>0</sup> С<br>1 <sup>0</sup> С<br><br>2 <sup>0</sup> С<br>похибка вимірювання вологості 2% |
| Контроль температури пекарної камери                                 | Термометри манометричні ТГ2С-712                                                                                                                           | 0-200                                               | клас точності 1,0                                                                                                                       |
| Контроль параметрів пари в печі                                      | Манометр МОШ1-100                                                                                                                                          | МПа<br>0,1;0,16;0,25                                | клас точності 2,5                                                                                                                       |
| Тривалість випікання і вистійки                                      | Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГOST 5072-79                                                                                                  | 0-100 хв<br>0-60хв                                  | 2 с                                                                                                                                     |
| Визначення лінійних розмірів                                         | Металева лінійка по ГOST 427-75, штангенциркуль                                                                                                            | до 50 см                                            | ціна поділки<br>1 мм                                                                                                                    |

**Заходи по економії хлібних ресурсів.** Для зниження втрат та затрат борошна на пекарні здійснюється суровий контроль за використанням борошна, а також якісними показниками готових виробів. Запроваджене безтарне зберігання борошна та транспортування його аерозоль транспортом, що дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Встановлені нові модернізовані дільники дозволяють зменшити втрати тіста при його поділі. Використання способів тісто приготування на рідких напівфабрикатах дозволяє

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 75  |



# 10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

## Опалення

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою 70-75<sup>0</sup>С. Опалення здійснюється від власної котельні. В якості нагрівальних приладів у виробничих та допоміжних приміщеннях використовуються радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових конвектори, в приміщенні БЗБ – гладкі труби.

Трубопроводи системи опалення розділені на окремі ділянки, які можна відключати вентилями не порушуючи функціонування інших ділянок опалення.

Годинна витрата теплоти ( $Q_{оп.г.}$ , Вт) на опалення розраховується за формулою

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_g - t_3) \quad (10.1)$$

де  $V$  – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м<sup>3</sup>;

0,8 – коефіцієнт, який враховує опалювальну кубатуру та тепло, яке подається приливною вентиляцією;

$q_0$  – питомі витрати тепла на 1м<sup>3</sup> будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря 1<sup>0</sup>С Вт/м<sup>3</sup>К;

$t_g$  – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, <sup>0</sup>С (16-18<sup>0</sup>С);

$t_3$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення, <sup>0</sup>С (-20<sup>0</sup>С).

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 15810 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 137,74 \text{ кВт}$$

Річна витрата теплоти на опалення, Вт

$$Q_{оп.рік} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_g - t_3^1) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.2)$$

де  $t_3^1$  – середня температура опалювального сезону, (-2,8 <sup>0</sup>С);

$T$  – час роботи системи опалення на добу, год;

$n_0$  – число днів опалювального сезону (212 днів)

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 15810 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 159,83 \text{ МВт}$$

## Вентиляція

Вентиляція застосовується для підтримки у виробничих приміщеннях метеорологічних умов та чистоти повітря, яке задовольняє санітарно-технічні вимоги.

Основними шкідливими факторами в хлібопекарському цеху є тепло і надлишок вологи. Для боротьби з ними в цеху встановлюється приточно-витяжна вентиляція.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 77  |

Припливна вентиляція передбачається для охолодження напівфабрикатів і готової продукції, а витяжна для видалення шкідливих парів від окремих апаратів.

Загальні витрати вентиляційного повітря розраховуються за формулою

$$L_n = \frac{60 \cdot V_3 \cdot n}{100} \text{ м}^3 / \text{год} \quad (10.3)$$

де  $V_3$  – будівельна кубатура приміщення за зовнішнім об'ємом,  $\text{м}^3$ ;

60 – відсоток приміщень, що підлягають вентиляції;

$n$  – кратність повітрообміну, об/год ( $n=3-5$  об/год).

$$L_n = \frac{60 \cdot 15810 \cdot 4}{100} = 37944,0 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Годинні витрати тепла на вентиляцію розраховуються за формулою

$$Q_{в.год} = \frac{L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_в - t_n)}{3,6} \text{ Вт} \quad (10.4)$$

де  $\rho$  – густина повітря,  $\text{кг}/\text{м}^3$  ( $\rho=1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ );

$t_в$  – середня температура вентиляційних приміщень ( $15-18^\circ\text{C}$ );

$t_n$  – розрахована відносна температура ( $-20^\circ\text{C}$ ).

$$Q_{в.год} = \frac{37944,0 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - (-20))}{3,6} = 358,34 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на вентиляцію розраховуються за формулою

$$Q_{в.р} = \frac{L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_в - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6} \text{ Вт} \quad (10.5)$$

де  $t_{co}$  – середня температура опалювального періоду (за довідником для України –  $-2,8^\circ\text{C}$ );

$T$  – тривалість роботи підприємства за добу, год;

$n$  – кількість робочих днів за опалювальний період.

$$Q_{в.р} = \frac{37944,0 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 10 \cdot 212}{3,6 \cdot 10^6} = 415,83 \text{ МВт}$$

Встановлювана потужність електродвигунів у вентиляційних установках визначається за формулою

$$N_d = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \tau} \quad (10.6)$$

де  $H$  – середній опір нагнітальних і витяжних змін вентиляції, Па ( $H=500$  Па);

$\tau$  – ККД вентилятора приводу,  $\tau=0,7$ ;

1,2 – середній коефіцієнт запасу встановленої потужності.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 78  |



Таблиця 10.1

## Орієнтовні витрати води на приготування тіста

| Вироби                 | Добова виробітка, т | Витрати води, л | Час виробітки, год | Витрати води |                         |
|------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------|-------------------------|
|                        |                     |                 |                    | за годину, л | за добу, м <sup>3</sup> |
| Хліб столичний         | 16,51               | 450             | 23                 | 323,02       | 7,75                    |
| Паляниця тернопільська | 16,15               | 450             | 23                 | 315,98       | 7,58                    |
| Батони студентські     | 19,87               | 450             | 23                 | 388,76       | 9,33                    |
| Разом                  | 52,53               |                 |                    | 1027,76      | 24,66                   |

Витрати води для інших потреб

$$B = \frac{N \cdot q}{23} \text{ кг/год} \quad (10.8)$$

Витрати води на зволоження пекарних камер

$$B = \frac{52,53 \cdot 250}{23} = 570,98 \text{ кг / год}$$

Витрати води для кондиціонування повітря у вистійних шафах

$$B = \frac{52,53 \cdot 45}{23} = 102,77 \text{ кг / год}$$

Витрати води на миття устаткування

$$B = \frac{52,53 \cdot 200}{23} = 456,78 \text{ кг / год}$$

Витрати води на миття лотків

$$B = \frac{52,53 \cdot 200}{23} = 456,78 \text{ кг / год}$$

Витрати води в раковинах виробничих цехів (5 шт)

$$B = \frac{5 \cdot 500}{23} = 108,69$$

Витрати води на туалети, умивальники

$$B = \frac{25 \cdot 25}{23} = 27,17$$

Витрати води для приготування їжі і миття посуду

$$B = \frac{53 \cdot 12}{16} = 39,75$$

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  | 80  |

Витрати води для душових

$$B = \frac{28 \cdot 100}{7,66} = 365,54$$

Витрати води на миття підлоги в виробничих приміщеннях

$$B = \frac{1944 \cdot 2}{23} = 169,04$$

Таблиця 10.2

Загальні витрати води

| Назва витрат                          | Середньо-годинна витрата, л | Коефіцієнт нерівномірності | Макс.годин на витрата, л | Добові витрати, м <sup>3</sup> |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1                                     | 2                           | 3                          | 4                        | 5                              |
| Приготування тіста                    | 1027,76                     | 1,2                        | 1233,31                  | 29,6                           |
| Зволоження пекарних камер             | 570,98                      | 1,0                        | 570,98                   | 13,7                           |
| Кондиціювання у вистій них шафах      | 102,77                      | 1,0                        | 102,77                   | 2,46                           |
| Миття устаткування                    | 456,78                      | 1,2                        | 548,14                   | 13,15                          |
| Миття лотків                          | 456,78                      | 1,2                        | 548,14                   | 13,15                          |
| На раковини виробничих цехів          | 108,69                      | 2,0                        | 217,38                   | 7,4                            |
| На туалети, умивальники               | 27,17                       | 2,0                        | 54,34                    | 1,3                            |
| Для приготування їжі і миття посуду   | 39,75                       | 2,0                        | 79,5                     | 1,9                            |
| На душові                             | 365,54                      | 2,0                        | 713,08                   | 17,11                          |
| Миття підлог у виробничих приміщеннях | 169,04                      | 2,0                        | 338,08                   | 8,11                           |
| Разом                                 | 3325,26                     |                            | 4405,72                  | 107,88                         |

Секундна подача води  $q = \frac{4405,72}{3600} = 1,22 \text{ л/с}$

Потужність електродвигуна господарського насосу

$$N = \frac{1,22 \cdot 52,53}{102 \cdot 0,4} = 1,92 \text{ кВт}$$

Секундна подача (при внутрішньому пожежегасінні виключаються витрати на душ, миття устаткування і миття лотків) складає:

$$q = \frac{4405,72 - (713,08 + 548,14 + 548,14)}{3600} = 0,72 \text{ л/с}$$

Протипожежний насос повинен забезпечити подачу на висоту 29 м двох потоків води по 2,5 л/с і подачу води на виробництво, тобто:

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 81  |

$$q = 2 \cdot 2,5 + 1,22 = 6,22 \text{ л/с}$$

Потужність електродвигуна протипожежного насосу

$$N = \frac{6,22 \cdot 19,7}{102 \cdot 0,4} = 3,0 \text{ кВт}$$

### Гаряче водопостачання

Загальні витрати тепла для підігріву води, Q, в ватах розраховуємо за формулою

$$Q = \frac{V_{\text{см}} \cdot c \cdot (t_{\text{см}} - t_x)}{3600} = 263899,6 \text{ кДж/год} \quad (10.9)$$

де  $V_{\text{см}}$  – витрати води при температурі споживання, л/год;

$t_{\text{см}}$  – необхідна температура води, °C;

$t = 6^\circ\text{C}$ ;

$c$  – питома теплоємність води, кДж/кг·K ( $c=4,19$ ).

Витрата води та тепла для отримання гарячої води приведена в таблиці 10.3

Таблиця 10.3

Витрата води та тепла для отримання гарячої води

| Мета витрат                  | Максимальні витрати води, л/г | Різниця температур, °C |        | Максимальні витрати тепла, кДж/год |                       |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------|------------------------------------|-----------------------|
|                              |                               | взимку                 | влітку | взимку                             | влітку                |
| 1                            | 2                             | 3                      | 4      | 5                                  | 6                     |
| Приготування тіста           | 1233,31                       | 40-5                   | 40-15  | 68487,01                           | 48919,29              |
| Миття устаткування та лотків | 913,56                        | 60-5                   | 60-15  | 54436,89                           | 44539,28              |
| Раковини виробничих цехів    | 217,38                        | 25-5                   | 25-15  | 27348,96                           | 13674,48              |
| Миття посуду                 | 79,5                          | 60-5                   | 60-15  | 18320,78                           | 14989,73              |
| Душові                       | 713,08                        | 37-5                   | 37-15  | 375424                             | 140784,0              |
| Разом                        | 3156,83                       |                        |        | 544017,64<br>151,11кВт             | 249906,78<br>69,41кВт |

Максимальна кількість гарячої води на виробничі потреби

$$B_1 = \frac{150272,86}{4,19 \cdot (65 - 5)} = 597,74 \text{ л/год}$$

Кількість гарячої води на душові і миття посуду

$$B_2 = \frac{393744,78}{4,19 \cdot (65 - 5)} = 1566,2 \text{ л/год}$$

Загальна кількість гарячої води

$$B = 597,74 + 1566,2 = 2163,94 \text{ л/год}$$

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 82  |

Загальний запас води (на 8 годин)

$$B_0 = 2163,94 \cdot 8 = 17311,52 \text{ л}$$

Запас холодної води  $B = 17311,52 - 2163,94 = 15147,58 \text{ л}$

Об'єм бака гарячої води (при густині води 0,984 кг/л)

$$V_{г.в} = \frac{2163,94 \cdot 1,1}{0,984} = 2419,03 \text{ л} \approx 2,5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води (при густині води 1 кг/л)

$$V_{х.в} = \frac{15147,58 \cdot 1,1}{1} = 16662,33 \text{ л} \approx 17 \text{ м}^3$$

### Каналізація

Скидання виробничих забруднених побутових стоків передбачається у міську каналізацію, а дощових вод з ділянки та даху через водозбірник – у міський водостік.

Стічні води поділяються на виробничі та господарсько-побутові. А виробничі у свою чергу на забруднені та незабруднені. До незабруднених відносяться стоки від охолоджувальних агрегатів, кондиціонерів.

Основні показники забруднених виробничих стоків хлібозаводу – зважені речовини – 150 мг/л, окисленість за кубелем – 90 мг/л, БПК (біологічна потреба у кисні) 450 мг/л, рН=6,9.

До незабруднених виробничих стічних вод відносяться стоки від кондиціонерів, апаратів, які охолоджують, переливних труб, від запасних бачків. Стічні води від санітарних приладів та технологічного обладнання відводяться в єдину виробничу каналізаційну мережу. Внутрішня мережа каналізації прокладена з чавунних рас трубних труб діаметром 50 мм. Для прийому та відводу стічних вод в підлозі встановлюємо воронки.

Відвід побутових стічних вод розміщений окремо від випусків, які відводять стоки від виробничих приміщень. Для відводу атмосферних опадів з даху корпусу є мережа внутрішніх водостоків, із скиданням води у внутрішньоплощадочну мережу. Випадкові проливи по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач звідки забирається насосом та перекачується в найближчий колодязь зовнішньої самопливної каналізаційної мережі.

Кількість стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається 3,6 м<sup>3</sup> на 1 т потужності.

$$B_{ст} = 3,6 \cdot 52,53 = 189,1 \text{ м}^3$$

Для корпусу площею забудови 9072 м<sup>2</sup> кількість дощових вод становить

$$B_д = \frac{9072 \cdot 80}{10000} = 72,6 \text{ л/с}$$

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 83  |

# 11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Структурно-технологічна перебудова харчової промисловості в напрямі підвищення ресурсозбереження та енергозбереження передбачає вилучення морально-застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску неефективної, з погляду енерговикористання, продукції та впровадження новітніх технологій, обладнання та систем автоматизації. Важлива частина технологічних заходів пов'язана з модернізацією та вдосконаленням технологічних процесів, спрямованих на підвищення комплексності використання ПЕР, зменшення втрат, оптимізацію режимів роботи.

Механізм та умови підвищення енергоефективності та реалізації програм у харчовій промисловості характеризуються такими чинниками:

- розроблення наукових основ створення новітніх енергозберігаючих процесів і технологій з урахуванням екологічних аспектів енергозбереження та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів;
- підготовка спеціалістів з енергозбереження;
- популяризація і пропаганда економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження.

Значної економії тепла та електричної енергії можна досягти замінюючи застаріле обладнання на більш сучасне, використовуючи менш енергоємні технологічні операції, багаторазово використовуючи теплоту і зменшуючи її втрати в навколишнє середовище та іншими заходами.

Запроваджене безтарне зберігання борошна та транспортування його механічно використовуючи просіювач ПТ-1500, дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Використання прискорених способів тісто приготування, а саме в двох швидкісних тістомісильних машинах марки Г4-МТМ-330 дозволяє зменшити втрати енергоносіїв, та затрати сухих речовин на бродіння. Інтенсивна механічна обробка тіста прискорює бродіння, а також затрати сухих речовин знижуються, тобто підвищується вихід.

Встановлені нові модернізовані шафи остаточного вистоювання марки Т1-ХРЗ, вистійну шафу АДМ 2000, комплексно механізовану лінію фірми Glimek і печі А2-ХПК-50, що сприятиме зниженню енергозатрат, оскільки ці печі менш інерційні, порівняно з іншими печами, і в сучасних умовах, у разі роботи в одну зміну, не потребують постійного підтримання температури і за короткий час можуть бути виведені на необхідний

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 84  |

технологічний режим. Якісне спалювання газу в печах А2-ХПК забезпечується як конструкцією топкових систем, так і застосуванням сучасних газових пальників M121 ARZ Marathon німецької фірми «Dreizler». Пальники забезпечують практично повне спалювання газу (у складі відхідних газів вміст оксиду вуглецю становить 40 ppm, втрати тепла з хімічним недожигом - не більше 0,03%), викиди в атмосферу димових газів екологічно чисті.

На печах також встановлюються тепло утилізатори. Продуктивність при нагріванні води до 6-60°C – до 300 л.

Для забезпечення підприємства паром на технологічні потреби встановлені парові котли (парогенератори) з високим ккд (0,92) марки Vitomax 100 LS (потужністю 170-1450 кВт, паропроductивністю 235-3000 кг/год).

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  | 85  |

## 12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

На території хлібозаводу є два заїзди, один з яких є запасним. Покриття основних проїздів, а також площадок перед експедицією і складом проектується асфальтобетоновими, решта незабудованої території озеленюється. Контрольно-пропускний пункт вбудований в АБК.

Оскільки борошно доставляється борошновозами, то на генеральному плані передбачена площадка для розвороту 25x25 м (або круговий проїзд на території участка шириною 7 м). При використанні для котлів рідкого або твердого палива, розхідний склад палива, розрахований на двотижневий – місячний запас палива в залежності від умов його доставки. Крім того передбачена резервна площа для подальшого розширення підприємства.

Основною метою проектування генерального плану є забезпечення найбільш раціональних технологічних процесів, влаштування зручних транспортних зв'язків між будівлями і спорудами, що виключають зустрічні перевози, обмовлення руху людських потоків від транспортних, дотримання проектувальних і санітарних умов роботи підприємства.

Один з основних принципів розміщення будівель і споруд є зонування, тобто розміщення будівель і споруд окремими групами по виробничій ознаці. Виходячи з цього території підприємства зазвичай розділяють на чотири зони.

В перед заводській зоні розміщують допоміжні будівлі, контрольно-пропускні пункти, прохідні, пере заводські площадки, стоянки автомобілів, площадки відпочинку. Виробничу зону відводять для розміщення основних і підсобно-виробничих будівель.

В підсобній зоні розміщують будівлі енергетичного призначення, деякі підсобні будівлі (наприклад, тарні цехи, ремонтно-механічні майстерні), прокладають траси санітарно-технічних та інших комунікацій. Складська зона використовується для розміщення складів сировини, напівфабрикатів, будівель транспортного господарства (гаражі, депо), авторемонтних майстерень, складів паливно-мастильних матеріалів, водонапірних споруд.

Виробничі будівлі групують з урахуванням санітарних і протипожежних вимог, а також для забезпечення зручностей вантажообороту і коротких маршрутів людських потоків. При розміщенні будівель і споруд на ділянці необхідно враховувати орієнтацію головних фасадів та сторін світу і направлення господарюючих вітрів з метою забезпечення найбільш сприятливих умов для природного освітлення робочих приміщень і аерації.

Будівлі та споруди, що мають виробництва з підвищеною пожежною небезпекою або вірогідністю виділення шкідливих речовин, розміщують з підвітряної сторони по відношенню

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 86  |

до інших будівель. Склади та сховища з легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами розміщують на особливих ділянках у відповідності до спеціальних норм.

Побутові приміщення і адміністративно-виробничі приміщення доцільно розташовувати з тих сторін, де відбувається інтенсивний рух людських потоків.

Протипожежні розриви між двома будівлями, спорудами або закритими складами приймають з урахуванням вогнестійкості найбільш небезпечної категорії виробництва, розміщеного в одній із будівель.

Санітарні розриви між будівлями, що освітлюються через віконні пройоми, приймають не менші найбільшої висоти проти стоячої будівлі.

Прогресивним прийомом проектування генерального плану з метою досягнення високих техніко-економічних показників є блокування, тобто об'єднання виробничих, підсобно-виробничих та в ряді випадків складських приміщень в блоки з найбільш простою формою в плані. Блокування дозволяє ефективно використовувати заводську площу, підвищити щільність забудови, більш виразно розбити територію на квартали і організувати транспортні зв'язки по прямолінійним магістралям та проїздам. Крім того, при об'єднанні будівель в крупні блоки скорочується протяжність транспортних шляхів та інженерних комунікацій. Все це дозволяє знизити вартість будівництва та експлуатацію будівель та підприємства.

Внутрішньозаводський транспорт на території підприємства проектують з урахуванням його особливостей. При цьому в першу чергу передбачають забезпечення безперервного транспортного процесу з передачею сировини і матеріалів, що переробляються, від місць складування до місць споживання без перегрузок.

При проектуванні внутрізаводського транспорту слід передбачити зручні шляхи переміщення вантажів та рух людей. При цьому людські потоки повинні бути ізольовані від вантажних потоків. Шляхи переміщення людей повинні бути короткими та не повинні мати пересічень з транспортними шляхами.

Допоміжні приміщення (санітарно-побутові та адміністративні) розміщують таким чином, щоб максимально приблизити їх до основних потоків робочих від входу на підприємство до робочих місць.

Автомобільні дороги на території пекарні влаштовують по тупиковій, кільцевій або змішаній схемам. В першому випадку для розвороту автомобілів в кінці тупика влаштовують петлеві об'їзди або площадки розміром не менше 12х12 м. При кільцевій схемі передбачають дорогу, що охоплює основну частину забудованої території.

Територія пекарні однією із своїх границь зазвичай прилягає до вулиці або дороги загального користування. Якщо протяжність такої сторони перевищує 1000 метрів, на ній

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  | 87  |

влаштовують не менше двох в'їздів на підприємство. Відстань між в'їздами не повинна перевищувати 1500 метрів.

В проект благоустрою території пекарні входить рішення комплексу питань по створенню необхідних експлуатаційних, санітарно-гігієнічних і естетичних умов для працюючих. Основними елементами благоустрою є дороги, тротуари, стоянки автомобілів з покриттям, що забезпечує якісне їх прибирання, а також площадки і зони відпочинку з квітниками, фонтанами, бесідками. Велика увага повинна приділятися архітектурному оформленню різних споруд та елементів: драбин, сходів, вентиляційних шахт, протипожежних водойм.

Озеленення території є основним елементом благоустрою, що забезпечує необхідну чистоту повітря, захищаючи будівлі від вітру, пилу та копоті. Такі породи дерев як сосна, липа, тополя виділяють бактерицидні летючі речовини, що оздоровлюють повітряне середовище.

Озеленення територій слід передбачати у вигляді кустарних насаджень, групової і рядової насадки дерев, квітників і газонів. Породи дерев і кустарників вибирають з урахуванням специфіки підприємства та кліматичних умов. При цьому слід враховувати вимоги пожежної безпеки та впливу на насадження виробничих шкідливих викидів.

Площа ділянок повинна складати до 20% площі території. При цьому слід дотримуватись нормативних відстаней дерев до будівель і споруд. Відстань від зовнішніх стін до високих деревних насаджень повинна бути не менше 4 метрів, від підземних комунікацій – 2 метри.

## **12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства Об'ємно планувальні рішення**

У виробничому корпусі проектного хлібозаводу розміщені: склад сировини, силосне відділення, склад тарного зберігання борошна, розчинний вузол, тістоприготувальне, тісторозробне, пекарне відділення і експедиція. Крім того, в корпусі знаходяться підсобно-виробничі, службово-адміністративні і побутові приміщення.

Виробничий цех, експедиція і склад БЗБ розміщені в одноповерховій частині споруди висотою 6,0 м по вісях А-В. В складі БЗБ розміщено 10 силосів ХС-160А, які встановлені в два ряди по дві штуки. Силоси кріпляться до підлоги. Проходи між рядами силосів 0,7 м, а відстань між суміжними силосами 0,1 м.

Поряд зі складом безтарного зберігання борошна розміщена котельня.

Тістоприготувальне, тісторозробне і пекарне відділення пекарні знаходяться в одному приміщенні, поряд з силосним відділенням.

У виробничому цеху на площадці висотою 3,0 м встановлені розхідні ємності для дріжджової суспензії, розчину солі, розчину цукру і маргарину. Відстань між центрами

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  | 88  |

бункерів повинна бути не менше 1,75 м і вони повинні бути розміщені по відношенню до дозаторів борошна так, щоб живильні шнеки мали стандартну довжину 1,25-2 м. Виробничі чани встановлені в два ряди по вісім штук на відстані від стіни 0,8 м. Відстань між чанами 0,1 м. Виробнича площадка виготовлена з металу, забезпечена огорожею висотою 1 м і сходами шириною 1 м встановленими під кутом 45°.

Знизу до площадки кріпляться дозатори Ш2-ХДБ, Ш2-ХДА під якими знаходиться тістомісильні машини Г4-МТМ. Обладнання встановлюється від стіни на відстані 0,8 м. Перед тістомісильною машиною для накату діж залишається вільна площа шириною 3 м. Також у виробничому цеху розміщено тісторозробне і пекарне відділення. Все обладнання в цеху розташовано компактно з дотриманням нормативних проходів і відстаней. Поряд з пекарним відділенням в сусідньому приміщенні розміщена експедиція. Для завантаження виробів в автотранспорт передбачена рампа розмірами 4x7 м.

В іншій частині будівлі висота якої 3,6 м, розміщені склад додаткової сировини, відділ підготовки додаткової сировини, ремонтна майстерня. Всі приміщення побудовані згідно з нормами проектування хлібопекарських підприємств.

Адміністративні приміщення розміщені в цій же частині будівлі. Це: лабораторія, бухгалтерія, кабінет завідуючого пекарнею, кімната для приймання їжі, яка забезпечена електро побутовими приладами. Чоловічий і жіночий гардероби, оснащені душовими кабінами розмірами 0,9x0,9 м.

Поряд з експедицією розміщено столярну майстерню, кімнату для сан. обробки лотків.

На другому поверсі з'єднаному з першим поверхом сходиноквою кліткою розміщені баки холодної та гарячої води, пульт управління.

Поряд з експедицією розміщений магазин.

### **Будівельні конструкції**

До основних будівельних конструкцій відносяться: фундаменти під стіни і колони, стіни, колони, балки, плити перекриття і покриття, підлоги, перегородки, вікна і двері, сходи.

Фундаменти збірні, залізобетонні.

Покриття будівлі одноповерхового корпусу із збірних залізобетонних плит, пароізоляції, пінобетону товщиною 90 мм, вирівнюю чого шару, товщиною 20 мм, водоізоляційного шару. Балки покриття збірні, залізобетонні, двоскатні.

Стіни головного корпусу виготовлені з червоної цегли марки М-75, товщина стіни становить 510 мм. Оздоблення стін – штукатурка, малярні панелі, глазурована плитка. Стіни опираються на фундаментні балки. Перегородки в цехах мають товщину 200 мм і складаються

|            |             |                 |               |             |  |            |
|------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|------------|
|            |             |                 |               |             |  | <b>Арк</b> |
| <b>Зм.</b> | <b>Арк.</b> | <b>№ докум.</b> | <b>Підпис</b> | <b>Дата</b> |  | <b>89</b>  |

з цегли та тепло- і пароізоляційних шарів. Перегородки в адміністративно-побутових приміщеннях теж мають 200 мм.

Колони – збірні залізобетонні розміром 400х400 мм. Сходи – металеві.

Підлога.

У виробничих цехах підлога складається з втрамбованого ґрунту, бетонної підготовки, цементної стяжки та метлахської плитки.

У адміністративно-побутових приміщеннях підлога з дерева (паркет), скло плитки чи вкрита лінолеумом.

Двері.

Двері виготовлені у вигляді блоків, що складаються з дверного полотна та рами.

У приміщеннях виробничих цехів встановлені двохстворчаті двері шириною 1000 мм та висотою 2100 мм. В адміністративно-побутових приміщеннях встановлені одностворчаті двері розміром 1000х2100 мм. В експедиції двері двохстворчаті шириною 2000 мм.

Вікна.

Природне освітлення цехів здійснюється через віконні прорізи. В адміністративно-побутових приміщеннях встановлені сучасні пластикові вікна, які відкриваються всередину і розташовані на відстані 1,0 м від землі. Вікна мають різні розміри – ширина вікна 1000-4000 мм.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | 90  |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

# 13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Складовими державного регулювання якості та екологічної безпеки є державний нагляд за дотриманням стандартів, норм і правил: державний метрологічний нагляд і державний санітарно-епідеміологічний нагляд.

З огляду питань поліпшення якості харчових продуктів слід приділяти велику увагу речовинам, що утворюються в процесі технологічного і кулінарного оброблення та можуть надходити з добавками різного призначення.

До основної групи сторонніх речовин належать сполуки, які забруднюють харчові продукти. Їх поділяють на екзогенні та ендогенні. Хімія харчових продуктів відкрила шлях до з'ясування значення харчування для фізіологічних процесів і до вивчення патологічних, токсичних і гігієнічних ефектів.

Забруднення харчових продуктів промислового надходження – це складні органічні й металоорганічні речовини, які є побічними продуктами виробничих процесів у різних галузях промисловості. Ці речовини характеризуються різною канцерогенною дією і є небезпечними для здоров'я людини.

Нітрати (солі нітратної кислоти) і нітрити (солі нітритної кислоти) потрапляють у продукти харчування завдяки коло обігу азоту в природі. Рівень вмісту нітратів визначається видом рослин та їхніми генетичними чинниками. Вміст нітритів порівняно з нітратами незначний.

Пестициди – це хімічні речовини, які використовуються як засоби захисту рослин і тварин від шкідливих організмів. Їх широко застосовують у сільському господарстві для зменшення втрат урожаю та підвищення якості продукції. За підвищеного їх вживання вони можуть потрапляти до продуктів харчування. Особлива роль належить виробництву та заготівлі сільськогосподарської продукції, оскільки здебільшого саме вона є як самим харчовим продуктом, так і сировиною рослинного і тваринного походження для виготовлення харчових продуктів.

При очищенні природних та стічних вод особливу увагу приділяють знешкодженню пестицидів, що є дуже токсичними речовинами. Для цього застосовують методи коагулювання, окиснення хромом.

Харчування є однією з найголовніших потреб людини. Воно є постачальником енергії для розвитку життєдіяльності організму, сприяє підтриманню його здоров'я в належному стані,

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  | 91  |

підвищує працездатність людини та її самопочуття. Харчування не тільки задовольняє фізичні потреби людини, а є важливим чинником її психічного стану.

Нині екологічна ситуація в Україні наближається до кризової. Значно забруднилось довкілля – вода, повітря, ґрунти. Якість харчових продуктів – це сукупність властивостей, що визначаються його здатність забезпечувати потреби організму людини в поживних речовинах. Якість продуктів харчування характеризується різноманітністю поживних властивостей, що зумовлено різними потребами людей у них, а також характером сировини, з якої їх виробляють. Одним із основних показників якості харчового продукту є його біологічна цінність. Вона визначає ступінь відповідності продукту оптимальним потребам людини й гарантовану безпеку його використання за фізіологічними нормами.

Поліпшення якості харчової продукції має велике соціально-економічне значення.

Комплекс заходів, спрямованих на виробництво продуктів харчування високої якості, передбачає використання високоякісної продовольчої сировини тваринного, рослинного, мінерального, синтетичного чи біохімічного походження, а також супутніх матеріалів, які використовуються у процесі виробництва, зберігання, транспортування, реалізації, пакування та маркування харчових продуктів.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  | 92  |

# 14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

## (ОХОРОНА ПРАЦІ)

### *Вступ*

Проектний хлібозавод планується розташувати у Львівській області в м.Дрогобич. Місце розташування підприємства вибране таким чином, щоб переважний напрямок вітру був спрямований від заводу на вільний від житлових будівель простір.

Територія підприємства огорожена забором. Будівлі розміщені у відповідності до вимог СНП та СП.

Всі автомобільні шляхи заасфальтовано. Для стоку дощової води передбачена система дощової каналізації. На території заводу планується багато зелених насаджень, в тому числі фруктовий сад.

На підприємстві буде пожежний водопровід, який розміщено на відстані не більше 5 м від фундаментів будівель та не більше 2 м від проїжджої частини, а також для протипожежних заходів встановлена водоемкість об'ємом 420 м<sup>3</sup>.

Основною задачею охорони праці на підприємстві є створення та забезпечення безпечних умов праці, охорона здоров'я людей та профілактика професійних захворювань.

Закон України „Про охорону праці” прийнятий постановою Верховної Ради України у 1992 році, який був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002р. є основним законодавчим актом, який забезпечує конституційні права громадян по охороні їхнього життя та здоров'я під час трудової діяльності, регулює участь відповідних органів, відношення між власниками підприємств і ними уповноваженими органами, і робітниками з безпечних умов праці, гігієни праці та виробничого середовища.

Закон встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Планування і фінансування заходів по охороні праці.

Планування заходів по охороні праці включає в себе:

- а) вдосконалення та розробку більш безпечного обладнання, створення на основі обладнання, що є в наявності автоматизованих поточних ліній;
- б) впровадження засобів колективного та індивідуального захисту працюючих.

Фінансування намічених заходів здійснюється за рахунок фонду охорони праці на підприємстві. Фонд формується з відрахувань підприємства, які складають 1% від прибутку. Також фонд поповнюється за рахунок штрафів.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 93  |

### ***Інструктаж з питань охорони праці.***

Згідно з діючим законодавством, керівництво пекарні має забезпечити своєчасне проведення інструктажів для працюючих та прибуваючих на пекарню.

Існують такі види інструктажів:

*Ввідний інструктаж* – проходять усі особи, які вперше прибувають на підприємство. Їх ознайомлюють з особливостями виробництва та найбільш небезпечними ділянками.

Проводить інструктаж інженер з техніки безпеки або головний інженер. Факт проведення фіксується в журналі проведення інструктажів.

*Первинний інструктаж* проводиться перед допуском робітника до роботи, безпосередньо на робочому місці. Проводить інструктаж майстер виробництва і реєструється проведення інструктажу в особистій картці інструктажу.

*Вторинний або плановий інструктаж* проводить майстер на робочому місці через три або шість місяців, залежно від ступеня безпечності виробництва. Реєструється інструктаж теж в інструктивній картці.

*Позаплановий інструктаж* проводиться майстром індивідуально або з групою працівників. У випадку заміни обладнання, зміни технологічного процесу, порушенні правил та норм з охорони праці.

На підприємстві також проводиться цільовий інструктаж відділами технічного навчання з метою підвищення кваліфікації працівників з питань безпеки праці.

### ***Фінансування заходів з охорони праці***

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок фонду охорони праці, який формується з коштів, що відраховуються від прибутку (0,5%) та від штрафних санкцій. Кожний рік витрати на охорону праці складається з трьох видів витрат:

- 1) введення заходів, направлених на покращення праці і підвищення її безпеки;
- 2) пільги та компенсації в зв'язку з несприятливими умовами праці;
- 3) відшкодування наслідків несприятливої дії умов праці робітників.

Працівники хлібозаводу постійно забезпечуються спецодягом, спецвзуттям і особистими засобами захисту. Проводяться навчання та атестація персоналу, який обслуговує об'єкти підвищеної небезпеки, операторів газових печей, компресорщиків, операторів котельні, електромонтерів, електрозварювальників, слюсарів-сантехніків.

### ***Вентиляція***

Для технічних потреб використовуються системи кондиціонування. Силоси для зберігання борошна обладнані рухомими клапанами з ворсистого матеріалу. Передбачене використання аспіраційних систем для видалення забрудненого повітря. В пекарному відділенні

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 94  |

передбачена загально-обмінна вентиляція. В приміщеннях експедиції передбачені повітряно-теплові завіси.

Шкідливі речовини, які виділяються при виробництві та засоби боротьби з ними.

Одним із основних видів сировини для хлібопекарського виробництва є борошно. Його переміщення у виробничих цехах, борошняному складі та інших приміщеннях супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення його ГДК до 2...6 мг/м<sup>3</sup> може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше ніж 10...15 мг/м<sup>3</sup> при наявності джерела спалаху призводить до вибуху. Тому для видалення борошняного пилу передбачені місцеві відсоси повітря за допомогою аспіраційних систем.

Крім того, технологічний заміс тіста, пов'язаний з бродінням, супроводжується виділенням в навколишнє середовище диоксиду вуглецю. ГДК цієї речовини в повітрі складає 0,5%. Підвищення цієї концентрації несприятливо відбивається на здоров'ї людей.

#### ***Мікроклімат виробничих приміщень***

Одним із кліматичних факторів, що впливає на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, трубопроводів, печей.

Показники, що характеризують оптимальні і допустимі метеорологічні умови в тістоприготувальному відділенні є температура, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря. Згідно з встановленими нормами в тістоприготувальному відділенні температура не повинна перевищувати 25<sup>0</sup>С, а в зимовий період 15...19<sup>0</sup>С, відносна вологість повітря становить 30...60%.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла тепло випромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття інвентаря і під ваннами для розтоплення жиру встановлені витяжні парасольки, від яких передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваюча система. Швидкість повітря в системі 1,5...2 м/с.

#### ***Заходи по боротьбі із шумом і вібраціями***

Підвищений рівень шуму і вібрації негативно впливає на стан здоров'я працюючих та може сприяти виникненню професійних захворювань. Джерелами шуму та вібрації є технологічне та транспортне обладнання.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом. Для постійних шумів нормування ведеться по граничному спектрі шуму. Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80дБА,

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |  | 95  |

позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту. Забороняється навіть короткочасне перебування людей у зонах з октавним рівнем звукового тиску, що перевищує 135дБ у будь-якій октавній смузі.

Для зниження рівня шуму та вібрацій проектом передбачено ряд заходів:

- все обладнання з динамічною напругою встановлено на відповідний фундамент, що знижує вібрацію;
- проводиться звукоізоляція за допомогою загороджуючи конструкцій (кожухів стін);
- встановлено звукопоглинаючі пристрої;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- найбільш шумне обладнання, таке як компресори, повітродувки встановлено в ізольованих приміщеннях.

### ***Освітлення виробничих приміщень***

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів: природне, що створюється безпосередньо сонцем; штучне, що здійснюється електричними лампами; змішане, що створюється одночасно природним та штучним освітленням.

За функціональним призначенням штучне освітлення буває:

- робоче;
- аварійне;
- евакуаційне;
- охоронне;
- чергове.

Робоче освітлення обов'язкове в усіх приміщеннях для забезпечення нормальної роботи, проходу людей та руху транспорту. Аварійне освітлення призначене для продовження роботи підчас раптового вимкнення робочого освітлення. При цьому норма освітленості повинна складати 5% від робочого освітлення, але не менше 2лк всередині приміщень і не менше 1лк – на території підприємства. Евакуаційне освітлення призначене для евакуації людей з приміщень у разі аварій. Розташовують евакуаційне освітлення у місцях, що небезпечні для проходу людей, на сходах. Охоронне освітлення використовується охоронним підрозділом на об'єктах у разі відсутності природного освітлення. Чергове освітлення призначене для роботи у вихідні, святкові дні та нічні години.

### ***Електробезпека***

Відповідно до ПУЄ, приміщення за небезпекою електротравм поділяються на три категорії:

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  | 96  |

- без підвищеної небезпеки;
- з підвищеною небезпекою;
- особливо небезпечні.

Категорія приміщення визначається наявністю в приміщенні чинників підвищеної або особливої небезпеки електротравм.

До чинників підвищеної небезпеки належать:

- температура в приміщенні, що впродовж доби перевищує 35<sup>0</sup>С;
- відносна вологість більше 75%, але менше повного насичення (100%);
- струмопровідна підлога – металева, бетонна, цегляна, земляна тощо;
- струмопровідний пил;
- можливість одночасного доторкання людини до не струмопровідних

частин електроустановки і до металоконструкцій, що мають контакт із землею.

Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення при перевантаженні електричної мережі.

Використовується електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них.

В пекарному відділенні, де відбувається значне виділення тепла вся електропроводка має ізоляцію з високою температурою плавлення, а в заварочному відділенні – ізоляцію з підвищеною вологостійкістю. Електричні кабелі розташовуються в металевих трубах відповідного діаметру або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електроприводів використовуються тільки рубильники закритого типу.

#### ***Захист від статичної електрики.***

У виробничих умовах накопичення зарядів статичної електрики виникає:

- при русі пилоповітряних сумішей (просіювання, пневмотранспорт);
- в процесі перемішування речовин в змішувачі;
- при роботі стрічкових транспортерів.

Велика увага надається захисту складів безтарного зберігання борошна від статичної електрики:

- металеві пневмоприводи з'єднуються з заземлюючими пристроями;
- заземлюються силоси, просіювачі, дозатори борошна, шнеки та інші пристрої;

|     |      |          |        |      |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|------------|
|     |      |          |        |      |  | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 97         |

- паралельно розташовані трубопроводи з'єднуються між собою для вирівнювання потенціалу статичної електрики струмопровідними перемикачами через кожні 25 см – це попереджає виникнення іскрових електричних зарядів.

Для захисту від ураження блискавкою на самій високій точці споруди встановлено блискавковідвід стержневого типу, який складається з блискавкоприймальника, струм оводу і заземлення.

### **Пожжежна безпека**

За вибухово-пожежною небезпекою всі об'єкти поділяють на 6 категорій

Таблиця 14.1

Класифікація приміщень по вибухо- та пожежонебезпеці

| № | Назва приміщення               | Категорія приміщень | Клас вибухо- та пожежонебезпеки |
|---|--------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | Склад БЗБ                      | Б                   | В-Іа                            |
| 2 | Склад жиру та олії             | В                   | ІІ-1                            |
| 3 | Відділення підготовки сировини | В                   | ІІ-Іа                           |
| 4 | Матеріальний склад             | В                   | ІІ-Іа                           |
| 5 | Пекарне відділення             | Г                   | -                               |
| 6 | Хлібосховище і експедиція      | В                   | ІІ-Іа                           |

*Пожжежна безпека повинна забезпечуватися:*

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

Розрахунковий запас води на трьохгодинне пожежегасіння розраховується за формулою

$$Q = \frac{3 \cdot 3600 \cdot N}{1000}$$

де 3600 і 1000 – перевідні коефіцієнти відповідно годин в секунди і літрів в м<sup>3</sup>;

N – загальна витрата води на внутрішнє та зовнішнє пожежегасіння, л/с.

$$N = n_1 + n_2 \quad n_1 = 5 \text{ л/с} \quad n_2 = 20 \text{ л/с}$$

$$Q = \frac{3 \cdot 3600 \cdot 25}{1000} = 270 \text{ м}^3$$

Для гасіння електроустановок, які знаходяться під напругою, є вуглекислотні вогнегасники ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 98  |

### ***Техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання пекарного залу***

Розмір пекарного залу визначається кількістю, габаритами, типами печей і розмірами необхідних робочих місць і проходів, а також прийнятою сіткою колон приміщення. Відстань між суміжними печами з каналним обігрівом, які мають бокові люки для чистки, приймають не менше 1,25м. Відстань між осями печей приймається в 5,5-6м.

Перед початком роботи обслуговуючий персонал повинен перевірити:

- справність всіх контрольно-вимірювальних приладів;
- роботу вентиляційних пристроїв;
- наявність загороджень на приводах конвеєрів печей і вентиляційних пристроїв;
- справність основного устаткування і механізмів по посадці, надрізах тістових заготовок і вивантаженні готових виробів;

Обслуговуючому персоналу заборонено: працювати на несправному устаткуванні і при відкритих загородженнях, працювати без сан.одягу, чистити і змащувати устаткування на ходу.

Хлібопекарні печі мають бути оснащені контрольно-вимірювальними приладами для вимірювання і контролю параметрів технологічного режиму (температури у пекарній камері, тиску пари, яка надходить на зволоження, тривалості випікання) і параметрів горіння палива (тиску газу і рідкого палива, тиску повітря біля горілок, розрідження у топці, температури продуктів згоряння у камері змішування, наявності факелу).

Розміщення і безпечна експлуатація обладнання.

Усе обладнання має бути безпечне в експлуатації і розміщене згідно норм техніки безпеки та виробничої санітарії. Проходи між обладнанням технологічних ліній мають бути не менше 0,8 м, для створення безпечного пересування працюючих та зручного обслуговування машин. Обладнання, що розміщене на висоті 1,5 м і вище, потребує облаштування стаціонарних площадок зі сходами. Площадки мають бути виконані з рифлених листів заліза і металевого кутка товщиною 0,15 м. Ширина площадок має бути не менше 0,7 м, кожна площадка повинна бути огорожена. Огородження має бути висотою 1 м і через кожний метр по всій довжині його мають бути опори. Біля кожної машини має бути вивішена інструкція з безпечного її обслуговування, завірена головним інженером підприємства.

### ***Виробнича санітарія і гігієна.***

Кожне хлібопекарне підприємство, зокрема відділення тісто приготування та пекарний зал, мають шість разів на добу прибиратися і зволожуватися. На хлібозаводі має бути створений оптимальний мікроклімат, який при довгостроковому впливі на працюючих, не

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 99  |

приведе до погіршення їхнього здоров'я і самопочуття, а навпаки створить тепловий комфорт та умови для високої працездатності робітників.

Показники, які характеризують оптимальні умови в закритих приміщеннях – це: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового випромінювання, а також температура поверхонь робочої зони.

### *Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями*

На кожному підприємстві залежно від його потужності і кількості працюючих передбачаються: гардеробні блоки, кімната прийому їжі, кімната відпочинку, кабінети для адміністрації, сан.вузли, кладові і ін.

Санітарна характеристика виробничих процесів хлібозаводу повинна задовольняти вимогам групи IVа з особливим режимом для забезпечення високої якості продукції.

Вхід в адміністративно - побутові приміщення розміщується ближче до контрольного пункту.

Гардеробні, душові і умивальники повинні об'єднуватись в гардеробні блоки. Гардеробний блок для групи IVа включає: гардероб для домашнього одягу ( в закритих шафах), перед душову, душову, гардероб для робочого одягу, умивальник. Кількість місць при зберіганні домашнього одягу в шафах приймається рівним списочної кількості всіх працівників, які мають справу з сировиною, напівфабрикатами, готовою продукцією пропускники проектують з розрахунку: жінок – 70-80%, чоловіків – 20-30%.

Приміщення для білизни проектують окремо для чистої і брудної білизни загальною площею 12-24м<sup>2</sup>.

Сан.вузли чоловічі і жіночі розміщуються на кожному поверсі на відстані не більше 75м від робочих місць.

Приміщення для харчування. При кількості працюючих в найбільшій зміні більше 250 чоловік передбачається столова, яка проектується за спеціальними нормами; при меншій кількості допускається буфет з відпуском гарячих блюд, які доставляються з столових. Медпункт передбачається площею 12-18м<sup>2</sup>.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 100 |

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Темою кваліфікаційної роботи передбачено створення проекту хлібозаводу в м. Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій.

Згідно завдання кваліфікаційної роботи прийнято наступний асортимент:

Хліб Столичний з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,85кг;

Паляниця тернопільська з борошна пшеничного в/с, масою 0,5 кг;

Батони студентські з борошна пшеничного 1с, масою 0,3 кг.

При проектуванні заводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі печей А2-ХПК.

Печі хлібопекарські тунельні марки А2-ХПК призначені для випічки широкого асортименту хліба та хлібобулочних виробів (у тому числі із суміші житнього та пшеничного борошна).

Секції пекарної камери, призначені для радіаційного (тепловим випромінюванням) обігріву тестових заготовок, розміщені послідовно один за одним після секції конвективного обігріву. Піч оснащена однією, двома або трьома топками (залежно від площі поду) з пристроями для спалювання палива та підготовки суміші продуктів згоряння палива.

Основними перевагами печі є:

- універсальність - можливість випікати хліб і хлібобулочні вироби, як з пшеничного, житнього, так і з суміші пшеничного та житнього борошна;
- чудова якість виробів, що випікаються;
- мобільність в управлінні режимами випікання (тільки за рахунок регулюванні потужності пальників без використання як регулюючих органів газових шиберів);
- економічність роботи - мінімальні витрати палива на випічку виробів і на виробництво пари (до 30% менше, ніж у звичайних тунельних печей);
- скорочення часу випічки до 20%;
- збільшення обсягу і збереження ароматичних речовин випікаємих виробів;
- низькі значення температур продуктів згоряння в контурах обігріву печі, що забезпечує довговічність її конструкції.

Також передбачено охолодження хлібобулочних виробів після випікання за допомогою спірального кулера марки Гостол Гопан, що забезпечує належні технологічні параметри на операціях нарізання та пакування продукції. Крім охолодження, кулер забезпечує транспортування хлібобулочних виробів від печей до кулера і далі до устаткування для нарізання, пакування продукції в пакувальну плівку.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 101 |

Приймаємо пакування виробів на пакувальній машині типу НОВА Holly Mini Pack (Німеччина) потужністю до 3500 шт/год.

Рекомендації для подальшого розвитку підприємства:

- розширення асортименту хлібобулочних виробів;
- впровадження виробництва дрібно штучних виробів і виробів з листкового тіста;
- встановлення нового енергозберігаючого обладнання для заморожування напівфабрикатів;
- розширення впровадження системи НАССР. Наявність на підприємстві активної системи управління за безпечністю харчових продуктів НАССР – це надійне підтвердження того, що виробник забезпечує всі умови, які гарантують стабільний випуск якісної і безпечної продукції.

|     |      |          |        |      |  |  |            |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|------------|
|     |      |          |        |      |  |  | <b>Арк</b> |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  | 102        |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ВНТП 02 – 92. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Гипропищепром, 1992. – 139 с.
2. Гатилин Н. Ф. Проектирование хлебозаводов / Н. Ф. Гатилин. М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 374 с.: ил. Библиогр.: с. 366 – 367.
3. Гришин А.С. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности / А.С. Гришин, Б. Г. Покотило, Н.Н. Молодых. – М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.: ил. – Библиогр.: с. 245.
4. Головань Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий / Ю.П. Головань, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. – М.: Агропромиздат. – 1988. – 382 с.: ил. – Библиогр. : с. 378.
5. Державні санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості. – К.: МОЗ України, 2006 р. – 27 с.
6. Дозаторы весовые для хлебозаводов [Електронний ресурс]. – Режим доступу:www.dozator.com.ua
7. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с. – Бібліогр.: с. 410 – 411.
8. ДСТУ БА.2.4499 (ГОСТ 21.10197). Основні вимоги до проектної та робочої документації. М. : Изд-во стандартов, 1997. – IV, 27 с. : ил.
9. Інноваційні технологія галузі: Метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец. 7.091702 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.І. Дробот, В.М. Ковбаса, В. Г. Юрчак та ін.. – К.: НУХТ, 2008. – 64 с.
10. Каталог обладнання «Краяни» [Електронний ресурс]. – Режим доступу:www. краяны.com.ua
11. Каталог хлібопекарського обладнання виробництва Шебекінського машзаводу [Електронний ресурс]. – Режим доступу:www. shems.ru
12. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. посібник / Ю.Ф. Мельник, В.М. Новиков, Л.С.Школьник. – К.: Вид-во Союзу споживачів України, 2007. – 297 с. – Бібліогр. : с. 294.
13. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчових

| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Арк |
|-----|------|----------|--------|------|-----|
|     |      |          |        |      | 103 |

концентратів» усіх форм навчання / уклад.: Т. Л. Мостенська, М. П. Сичевський, Т. В. Рибачук-Ярова, І. А. Бойко. – К.: НУХТ, 2007. – 29 с.

14. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].

15. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.

16. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Маліновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013. – 23 с.: іл. – Бібліогр.: с. 21 (7 назв).

17. Обладнання вагове, дозатори та ін. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.asvik.kiev.ua](http://www.asvik.kiev.ua)

18. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2012. – 25 с.

19. Печі термомасляні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ptkomplex.ru](http://www.ptkomplex.ru)

20. Піч хлібопекарська тунельного типу марки А2-ХПК [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.kalinovka.ru](http://www.kalinovka.ru)

21. Примерное положение о производственных лабораториях хлебопекарной промышленности. Утвержд. Минпищепромом СССР от 02. 01. 1986 г. – М.: Пищ. пром-сть, 1986. – 34 с.

22. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.

23. Технологічне обладнання хлібопекарського і макаронного виробництв. Підручник / О.Т. Лісовенко, О.А. Руденко-Грицюк, І.М. Литовченко та ін.; за ред. О.Т. Лісовенка. – К.: Наук.думка, 2000. – 281 с.: іл. – Бібліогр.: с. 279.

|     |      |          |        |      |  |  |  |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|--|--|--|-----|
|     |      |          |        |      |  |  |  |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  | 104 |

24. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва /Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є. В., Ульяницький А. В.; за ред.О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432с.: іл. – Бібліогр.: с. 423 – 424.

25. Черда В.В. Использование энергосберегающих технологий в ПАО «Киевхлеб»: современное состояние, перспективы развития / В.В. Черда // Хлебопечение России. – 2011. - № 5. – С. 38 – 41.

|     |      |          |        |      |  |     |
|-----|------|----------|--------|------|--|-----|
|     |      |          |        |      |  | Арк |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 105 |