

Міністерство освіти і науки України  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему **Удосконалення технологічної схеми сортового помелу пшениці з  
метою виробництва борошна для кулічів**

**Будівництво борошномельного заводу сортового помелу з  
виробництвом борошна для кулічів**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Доній І.О.  
(прізвище, ініціали)

6 курсу ТЗХ-61а групи

Керівник к.т.н., доцент Волошенко О.С.  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: д.т.н., проф. Басюркіна Н.Й.  
(посада, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 03.12. 2024 р., протокол №6.

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ \_\_\_\_\_ Дмитро ЖИГУНОВ  
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза  
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів  
Ступінь вищої освіти Магістр  
Спеціальність 181 «Харчові Технології»  
Освітня професійна програма Технології зберігання і переробки зерна

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Зав. кафедри ТЗПХіКВ  
Дмитро ЖИГУНОВ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Доній Олег Ігорович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Удосконалення технологічної схеми сортового помелу пшениці з метою виробництва борошна для кулічів. Будівництво борошномельного заводу сортового помелу з виробництвом борошна для кулічів»

керівник проекту (роботи): к.т.н., доцент Волощенко О.С.  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23.02.2023 р. № 602-03.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 13 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи): Матеріали переддипломної практики показники якості зерна, що переробляється, і асортимент готової продукції; показники ТЕО.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Стан проблеми. Техніко-економічне обґрунтування. Характеристика технологічного об'єкту. Технологічна частина. Техніко-економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Схеми технологічного процесу, результати наукових досліджень.  
(6 листів формату А1).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

| РОЗДІЛ   | Консультант                      | Підпис, дата   |                  |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                  | Завдання видав | Завдання прийняв |
| ТЕО, ТЕП | Басюркіна Н.Й.,<br>проф., д.е.н. |                |                  |
|          |                                  |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 25.09.2024 р. \_\_\_\_\_

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №  | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                                  | Термін виконання | Примітка |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
| 1. | СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ                                            | 25.09-27.09      | виконано |
| 2. | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ                                             | 28.09-04.10      | виконано |
| 3. | ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА | 05.10-09.10      | виконано |
| 4. | НАУКОВА ЧАСТИНА                                                                      | 10.10-03.11      | виконано |
| 5. | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА                                                                 | 04.11-24.11      | виконано |
| 6. | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ                                                        | 25.11-01.12      | виконано |
| 7. | ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ                                                               | 02.12-05.12      | виконано |

Здобувач-дипломник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

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

Здобувач-дипломник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ)

## АНОТАЦІЯ

Представлена кваліфікаційна робота на тему: «Будівництво борошномельного заводу сортового помелу з виробництвом борошна для куличів»

**Актуальність теми. Борошно** — це продукт, який отримують шляхом переробки зерна різних культур (пшениця, кукурудза, ячмінь, жито тощо). Воно є основним інгредієнтом для багатьох видів харчових продуктів, таких як хліб, випічка, макарони, каші та інші. **Борошно цільового призначення** — це борошно, яке виготовляється з певним акцентом на його використання для специфічних цілей. Такий тип борошна може мати особливі властивості, які роблять його придатним для виробництва певних продуктів або для конкретних технологічних процесів. Борошно цільового призначення дозволяє оптимізувати виробничі процеси в харчовій та кормовій промисловості, відповідаючи на специфічні вимоги ринку та споживачів. **Борошно для куличів** — це спеціальне борошно, призначене для виготовлення великодніх виробів, таких як куличі та інші кондитерські вироби. Воно має деякі відмінності від звичайного борошна, що забезпечує оптимальні умови для випікання продукції з характерною текстурою, ніжністю та об'ємом. Це борошно допомагає забезпечити потрібну консистенцію тесту та полегшує процес випікання, роблячи кінцевий продукт легким, пишним і смачним.

**Основні особливості роботи.** В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено детальний аналіз існуючого в Україні асортименту борошна, проаналізовано його якісні властивості, визначено недоліки існуючого асортименту. Проведено аналіз експорту пшениці і борошна та вплив військових дій на території України на експортні можливості. Досліджено напрямки, показники якості та технологічні рішення що застосовуються в США, Німеччині, Франції, Австрії щодо виробництва борошна цільового призначення. Проаналізовано можливості такого

виробництва в Україні. Відповідно до поставленого до кваліфікаційної роботи завдання і проведеного аналізу виробництва борошна цільового призначення в Україні і світі нами пропонується для спрощення будівництва і обслуговування використання стандартного 75 % помелу пшениці. При цьому загальну продуктивність підприємства плануємо на рівні до 200 т/д, вихід борошна вищого гатунку приймаємо на рівні 45 %, першого гатунку 15 %, найголовнішою відмінністю нашої схеми є виробництво борошна для куличів 15 % яке ми формуємо частково з драних систем, частково з шліфувальних т з розмельної системи (третя драна крупна та дрібна система, 1 шліфувальна система). Саме такий підхід до формування потоку борошна для куличів дозволить отримати кінцевий продукт з необхідними характеристиками.

**Результати роботи.** Будівництво борошномельного заводу потужністю 200 т/доб у Одеській області технічно можливо та економічно ефективно. Інвестиції у розмірі 76434 тис. грн окупаються за 3,9 років. Кредит у розмірі 33211 тис грн буде повернутий за 3,2 роки. Чиста приведена вартість проекту на кінець 4-го року складе 1051 тис грн.

Кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки, що включає в себе 6 розділів у кількості 127 сторінок та 6 листів графічного матеріалу.

**Ключові слова:** борошно, технологія виробництва, розмельне відділення, борошно хлібопекарське, борошно для куличів.

## ЗМІСТ

|                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| АНОТАЦІЯ.....                                                                                          |  |
| ЗМІСТ.....                                                                                             |  |
| ВСТУП.....                                                                                             |  |
| Розділ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....                                               |  |
| 1.1. Характеристика об'єкта.....                                                                       |  |
| 1.2. Мета і завдання проекту.....                                                                      |  |
| Розділ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....                                                        |  |
| Розділ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА<br>КОМУНІКАЦІЇ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА..... |  |
| 3.1. Загальна характеристика генерального плану підприємства.....                                      |  |
| 3.2. Архітектурно-будівельні рішення.....                                                              |  |
| 3.3. Вибір типу каркасно-модульних будівель та визначення їх основних<br>розмірів.....                 |  |
| Розділ 4. НАУКОВА ЧАСТИНА.....                                                                         |  |
| 4.1 Аналіз експорту пшениці та борошна з України.....                                                  |  |
| 4.2 Показники якості стандартного борошна в Україні.....                                               |  |
| 4.3 Виробництво борошна цільового призначення в Україні та світі.....                                  |  |
| 4.4 Виробництво борошна для кулічів.....                                                               |  |
| Розділ 5. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....                                                                    |  |
| 5.1. Характеристика сировини.....                                                                      |  |
| 5.2. Аналіз та обґрунтування схеми технологічного процесу.....                                         |  |
| 5.3. Розрахунок кількісно-якісного балансу.....                                                        |  |
| 5.4. Вибір, розрахунок, підбір технологічного обладнання.....                                          |  |
| 5.5. Технохімічний контроль виробництва.....                                                           |  |
| 5.6. Охорона праці.....                                                                                |  |
| Розділ 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....                                                           |  |
| ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....                                                                          |  |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....                                                                                 |  |

## ВСТУП

Борошномельна галузь України є однією з ключових складових агропромислового комплексу. Вона забезпечує внутрішній ринок якісною продукцією для хлібопекарської, кондитерської та інших харчових галузей, а також виробляє продукцію для експорту.

Основні характеристики галузі

### 1. Сировинна база

- Україна є одним із найбільших світових виробників і експортерів пшениці, що забезпечує стабільне постачання сировини для борошномельної галузі.

- Основна сировина: м'яка пшениця (*Triticum aestivum*), тверда пшениця (*Triticum durum*), жито.

### 2. Типи продукції

- Пшеничне борошно: вищий, перший, другий ґатунки.

- Житнє борошно: обдирне, сіяне.

- Цільнозернове борошно.

- Борошно спеціального призначення: для дитячого харчування, макаронних виробів, кондитерських продуктів тощо.

### 3. Виробничі потужності

- В Україні функціонує понад 500 підприємств борошномельної промисловості.

- Серед них є як великі комбінати, так і малі млини.

### 4. Експортний потенціал

- Україна щороку експортує близько 200-400 тис. тонн борошна.

- Основні ринки збуту: країни Африки, Азії, Близького Сходу, ЄС.

Стан галузі на сьогодні

### 1. Потужності виробництва

- Сукупні виробничі потужності значно перевищують внутрішній попит, що відкриває великі можливості для експорту.

- Близько 70% борошна вищого гатунку використовується для хлібопекарської промисловості.

## 2. Технічне забезпечення

- Багато підприємств модернізували обладнання, використовуючи сучасні технології, що дозволяє виробляти продукцію високої якості.

- Частина виробництв все ще працює за застарілими технологіями, що впливає на продуктивність і конкурентоспроможність.

## 3. Виклики галузі

- Конкуренція на світовому ринку з боку інших країн-експортерів, таких як Туреччина, Казахстан, ЄС.

- Логістичні труднощі через війну (порушення експортних ланцюгів, підвищення витрат на транспортування).

- Зменшення внутрішнього попиту через спад чисельності населення.

### Перспективи розвитку

#### 1. Розширення експорту

- Диверсифікація експортних ринків.

- Підвищення доданої вартості продукції через виготовлення спеціалізованого борошна (органічне, безглютенове, цільнозернове).

#### 2. Інновації

- Впровадження енергоефективних технологій.

- Використання автоматизованих систем контролю якості.

#### 3. Підтримка внутрішнього ринку

- Розвиток малого та середнього бізнесу (малі млини).

- Стимулювання попиту на продукцію з локальної сировини.

#### 4. Покращення логістики

- Інвестування в інфраструктуру (портові елеватори, залізничні термінали).

- Удосконалення механізмів транспортування зерна та борошна.

### Показники виробництва

## 1. Щорічне виробництво

- Виробництво борошна становить близько 2,5–3 млн тонн на рік, з яких 10–15% експортується.

## 2. Якість продукції

- Українське борошно відповідає міжнародним стандартам якості.
- Виробники активно впроваджують системи HACCP та ISO.

### Роль у харчовій промисловості

- Борошномельна галузь є базовою для таких сегментів, як:
  - Хлібопекарство: найбільший споживач борошна.
  - Кондитерська промисловість: високі вимоги до якості сировини.
  - Макаронна галузь: переважно тверді сорти пшениці.
  - Виробництво заморожених напівфабрикатів: млинці, пироги, піца.

### Висновок

Борошномельна галузь України має великий потенціал завдяки багатій сировинній базі, стратегічному розташуванню країни та високій якості продукції. Попри виклики, такі як війна, конкуренція та економічна нестабільність, галузь продовжує розвиватися і зберігає провідні позиції на світовому ринку. Інновації, модернізація виробництва та розширення експортних можливостей допоможуть забезпечити стійкий розвиток галузі.

## Розділ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

### 1.1 Характеристика об'єкта

В Україні асортимент борошна досить різноманітний, оскільки це одна з базових складових багатьох традиційних страв. Основні види борошна, які доступні на ринку:

#### 1. Пшеничне борошно:

- Вищого гатунку – найтоншого помелу, використовується для випікання хліба, пирогів, тістечок.

- Першого гатунку – менш очищене, але добре підходить для випічки.

- Другого гатунку – грубого помелу, містить більше висівок, часто використовується для хліба з високим вмістом клітковини.

#### 2. Житнє борошно:

- Обдирне – грубого помелу, використовується для житнього хліба.

- Сіяне – дрібнішого помелу, часто застосовується для змішаного випікання (разом із пшеничним).

#### 3. Кукурудзяне борошно:

Використовується для приготування коржів, кулішу, каш або для панірування.

#### 4. Гречане борошно:

Популярне для дієтичних страв, млинців та випічки. Безглютенове.

#### 5. Вівсяне борошно:

Застосовується для дієтичної випічки, а також як добавка до звичайного тіста.

#### 6. Рисове борошно:

Безглютенове, використовується для десертів, кремів та азійських страв.

|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|-------------|----------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------|--|--|--|
|             |                |  |  |  | <b>КРМ.ТЗПХіКВ.1.602-03.ІІІ.28.2</b> |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  | <b>Розділ 1</b>                      |             |  |  |  |
| Розробив    | Доній О.І.     |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
| Керівник    | Волощенко О.С. |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О.   |  |  |  |                                      | <b>ОНТУ</b> |  |  |  |

#### 7. Цільнозернове борошно:

Містить висівки, зародок і ендосперм зерна. Використовується для здорової випічки.

#### 8. Борошно з інших культур:

- Горохове – для дієтичних та безглютенових страв.
- Льняне – додається до тіста для покращення смаку та користі.
- Нутове – популярне для хумусу та східної кухні.

#### 9. Борошняні суміші:

Багато виробників пропонують готові суміші для хліба, млинців, пельменів, піци та інших видів випічки.

#### Регіональні особливості:

- У західних областях часто використовують гречане та кукурудзяне борошно.

- У південних і центральних областях домінує пшеничне борошно різного гатунку.

Асортимент також залежить від виробників: серед найпопулярніших брендів в Україні — «Добродія», «Хуторок», «Золотий Колос», «Київмлин», а також багато місцевих виробників.

В Україні існує борошно спеціального призначення, яке виробляється для певних кулінарних потреб або технологічних процесів. Такі види борошна зазвичай використовуються професійними пекарями, кондитерами або для конкретних страв. Але слід відмітити що в Україні виробництво борошна спеціального призначення якщо порівнювати з розвиненими країнами ще знаходиться на початкових етапах, хоча в нашій країні з кожним роком його стає все більше і більше.

#### Основні види борошна спеціального призначення в Україні:

##### 1. Борошно для кондитерських виробів

- Борошно для бісквітів

Має особливо дрібний помел і низький вміст білка, що робить його ідеальним для легких, повітряних бісквітів.

- Борошно для кексів і тістечок

Містить трохи більше клейковини, щоб забезпечити текстуру, необхідну для щільної випічки.

- Борошно для пісочного тіста

Низький вміст глютену, що дозволяє отримати розсипчасту текстуру.

## 2. Хлібопекарське борошно

- Борошно для хліба

Високий вміст глютену, який забезпечує хорошу структуру та пористість м'якуша.

- Борошно для багетів та піци (пшеничне типу 00)

Дуже дрібний помел, що забезпечує еластичність тіста та тонку хрустку скоринку.

## 3. Борошно з високим вмістом клейковини

- Борошно для пельменів та вареників

Забезпечує пружність тіста, що дозволяє легко ліпити і зберігати форму при варінні.

- Борошно для пасти

Робиться зі спеціальних сортів пшениці (дурум), що дає еластичність і тверду текстуру після варіння.

## 4. Борошно для дитячого харчування

Зазвичай це борошно з підвищеною ступінню очищення, часто виготовляється з органічної сировини (наприклад, вівсяне, рисове або гречане).

## 5. Борошно для безглютенової випічки

- Використовується для людей із непереносимістю глютену.

Найчастіше це суміші з рисового, кукурудзяного, гречаного, нутового або льняного борошна.

## 6. Борошно з додатковими властивостями

- Самопіднімальне борошно (self-rising flour)

Містить у складі розпушувач і сіль, що полегшує приготування випічки.

- Борошно з підвищеним вмістом клітковини

Використовується для виготовлення дієтичних продуктів (хліб із висівками, корисне печиво).

#### 7. Борошно для промислового використання

- Пекарське борошно з добавками

Використовується в хлібопекарських цехах, може містити ферменти або поліпшувачі для прискорення бродіння.

- Борошно для заморожених напівфабрикатів

Має властивості, що дозволяють добре переносити заморожування та розморожування.

#### 8. Борошняні суміші

- Для млинців, вафель або оладок

Зазвичай включають сухе молоко, цукор і розпушувач.

- Для бездріжджової випічки

Ідеальні для швидкого приготування коржів, мафінів тощо.

Виробники:

Серед виробників борошна спеціального призначення популярними є бренди, як-от «Добродія», «Київмлин», «Мельком», «Королівське борошно». Часто в продажу можна знайти як окремі спеціальні види борошна, так і універсальні суміші для різних страв.

## 1.2. Мета і завдання проекту

Метою проекту є удосконалення технологічної схеми сортового помелу пшениці з метою виробництва борошна для кулічів. Будівництво борошномельного заводу сортового помелу з виробництвом борошна для кулічів.

Завданням проекту є:

- надати загальну характеристику генерального плану підприємства та архітектурно-будівельні рішення;
- дослідити показники якості зерна пшениці та борошна;
- дослідити асортимент борошна в різних країнах Європи та США;
- проаналізувати можливості створення у розвинених країнах спеціального асортименту борошна;
- проаналізувати експортний потенціал як стандартного так і борошна спеціального призначення;
- зробити аналіз та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва борошна стандартного асортименту, у тому числі і для кулічів;
- вибрати, розрахувати та підібрати технологічне обладнання;
- зробити економічні розрахунки.

## Розділ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

### 2.1 Маркетингові дослідження, обґрунтування доцільності будівництва підприємства та його виробничої потужності.

Україна має значний потенціал у розвитку аграрного сектору, і перехід від експорту сировини до готової продукції може забезпечити додаткову вартість та зміцнити економіку. Ось кілька ключових аспектів для розгляду:

#### **Будівництво млин заводів**

Оснащення сучасними технологіями дозволить підвищити ефективність переробки зерна та забезпечити високу якість продукції, що відповідає міжнародним стандартам.

#### **Розвиток експорту готової продукції**

Експорт борошна, круп, макаронних виробів чи інших виробів з зерна може суттєво збільшити прибуток, адже готова продукція має більшу вартість порівняно з сировиною.

#### **Державна підтримка та інвестиції**

Важливо забезпечити сприятливі умови для залучення інвесторів та надання пільгових кредитів для будівництва та модернізації заводів.

#### **Логістика та транспорт**

Створення розгалуженої інфраструктури для транспортування зерна до переробних підприємств і далі на експорт стане ключовим фактором успіху.

#### **Розширення ринків збуту**

Орієнтація на країни, які імпортують борошно та інші перероблені продукти, відкриє нові можливості для розширення експорту.

Такі заходи допоможуть Україні стати конкурентоздатною не лише як постачальник зерна, а й як провідний виробник високоякісної продукції.

|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |
|-------------|----------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------|--|--|
|             |                |  |  |  | <b>КРМ.ТЗПХіКВ.1.602-03.ІІІ.28.2</b> |             |  |  |
| Розробив    | Доній О.І.     |  |  |  | <b>Розділ 2</b>                      |             |  |  |
| Керівник    | Волошенко О.С. |  |  |  |                                      |             |  |  |
|             | Басюркіна Н.Й. |  |  |  |                                      |             |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О.   |  |  |  |                                      | <b>ОНТУ</b> |  |  |

Перевагою проектованого підприємства є впровадження високопродуктивного обладнання, яке забезпечує ефективне використання зерна та зниження споживання електроенергії. Це сприятиме підвищенню продуктивності праці порівняно з аналогічними підприємствами. У результаті чистий річний дохід підприємства з впровадженим обладнанням буде вищим, ніж у наявних аналогів.

Основними споживачами борошна в регіоні є хлібокомбінати, приватні пекарні, а також жителі міста Одеси і Одеської області.

Аналіз конкурентної позиції підприємства та визначення можливих обсягів відторгнення ринків збуту продукції у конкурентів доцільно проводити за допомогою табл. 2.1

Прогнозуємий обсяг відторгнення ринка борошна дорівнює 26250 тонн.

Виходячи з визначеного обсягу відторгнення ринку продукції у конкурентів ( $V_{пр}$ ) розраховують обсяг переробки власного зерна

$$V_{з, вл} = V_{з} : K_{вих} = 26250 : 0,75 \approx 25\ 000 \text{ тонн зерна}$$

Послугами борошномельного підприємства на давальницьких умовах користуватимуться комерційні фірми, сільськогосподарські підприємства та приватні особи. Плановий обсяг давальницької переробки становитиме 10 000 тонн зерна

Таблиця 2.1.Визначення конкурентної позиції підприємства та обсягів відторгнення ринків збуту продукції у конкурентів при будівництві підприємства

| Конкуренти             | Показники, які визначають конкурентну позицію |                  | Конкурентна позиція підприємства відносно конкурентів | Визначення обсягів відторгнення ринків у конкурентів |                                           |       |
|------------------------|-----------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|
|                        | Ціна з ПДВ                                    | якість продукції |                                                       | обсяги реалізації продукції конкурентів тис. т       | прогноз відторгнення ринків у конкурентів |       |
|                        |                                               |                  |                                                       |                                                      | %                                         | тис т |
| 1                      | 2                                             | 3                | 4                                                     | 6                                                    | 7                                         | 8     |
| Показники підприємства | 10584                                         | 100              | х                                                     | х                                                    | х                                         | Х     |
| Куліндорівській КХП    | 11200                                         | 90               | рівна                                                 | 50                                                   | 20                                        | 10    |
| Одеській КХП           | 11500                                         | 80               | сильна                                                | 45                                                   | 25                                        | 11    |
| Овідіюполь             | 10500                                         | 100              | слабка                                                | 30                                                   | 20                                        | 6     |
| Мельком                | 12000                                         | 100              | сильна                                                | 78                                                   | 10                                        | 8     |
| Всього                 | х                                             | х                | х                                                     | х                                                    | х                                         | 35    |

Режим роботи підприємства приймаємо перервний (з двома загальними вихідними днями – за рік – 102 дня) в три зміни, з зупинкою на капітальний ремонт (18 діб) і проведення поточного обслуговування у вихідні дні.

Робочий період (Р) підприємства складає:

$$P=365-102-18=245\text{діб.}$$

Добову потужність підприємства по переробці зерна ( $P_{\text{доб}}$ ) розраховують за формулою:

$$P_{\text{доб}} = \frac{V_p}{P \times K_{\text{вп}}} = \frac{35000 + 10000}{245 \times 0.9} = 200 \text{ т/добу}$$

- 0,9 коефіцієнт використання потужності;

Пропонується будівництво борошномельного заводу у Одеській області потужністю 200 тон на добу.

Цей дипломний проект розглядає проектування розмельного відділення борошномельного заводу продуктивністю 200 т/добу

Для виробництва борошна планується використовувати пшеницю 1-3 класу, яка відповідає вимогам чинного стандарту ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови». Цей стандарт визначає критерії якості зерна, зокрема його скловидність, натуру, вміст білка, клейковини, а також допустимі рівні вологості та засміченості. Пшениця таких класів має оптимальні технологічні властивості, що забезпечують високу якість кінцевої продукції.

Особливу увагу буде приділено контролю якості сировини, адже від відповідності зерна нормативним вимогам залежить стабільність технологічного процесу та показники готового борошна. Завдяки сучасному технологічному обладнанню і ретельному дотриманню стандартів, продукція матиме високу якість, що задовольнить потреби споживачів у борошні різних гатунків

Пропонується побудувати будівлю млина, трансформаторну підстанцію, ваго вибійне відділення, склад готової продукції, елеватор (склад сировини).

При проектуванні борошномельного заводу планується впровадження сучасної технології, що дозволить виробляти продукцію — борошно вищого гатунку, першого гатунку та спеціальне борошно для кулічів, яке відповідатиме сучасним стандартам якості.

## **2.2. Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються.**

Економічною метою будівництва підприємства є отримання прибутку шляхом організації діяльності з виробництва та реалізації борошна, а також надання супутніх послуг. Новозбудоване підприємство буде оснащене сучасним обладнанням, що забезпечить високу якість продукції та конкурентоспроможність на ринку. Прибутковість діяльності дотягатиметься

за рахунок ефективного використання ресурсів, оптимізації виробничих процесів і задоволення потреб споживачів у продукції, яка відповідає сучасним стандартам якості.

Загальний вихід борошна заплановано – 75%. Структура помела відповідає потребі споживачів у даному регіоні – борошна в/г – 45 %; борошна 1/г – 15 %, борошно для кулічів – 15 %.

Для відторгнення ринку у зазначених у п.1.1 обсягах передбачається стратегія зниження цін на продукцію і тарифів на послуги по переробці зерна у порівнянні з конкурентами. Розташування поблизу сировинної зони (яка дає можливість зменшити витрати на транспортування), а також використання сучасного технологічного процесу і обладнання, (які дозволяють зменшити виробничі витрати), припускаємо зниження ціни на продукцію і тарифи на послуги по переробці зерна на 5% на ті, які склалися у даному регіоні.

Ціни на борошно приведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.- Ціни на борошно

| Показники              | Середні оптові ціни без ПДВ,грн/т |
|------------------------|-----------------------------------|
| Сировина               |                                   |
| Борошно в/с            | 10950                             |
| Борошно 1/с            | 10550                             |
| Висівки                | 6900                              |
| Давальницька переробка | 890                               |

Обсяг виробництва та реалізації продукції і послуг по давальницькій переробці наведено у табл. 2.3

Таблиця 2.3 - Розрахунок обсягів виробництва і реалізації продукції та послуг

| Показники                                           | Значення показника, | Оптові ціни і тарифи підприємства грн/т | Обсяги реалізації продукції, тис. грн |
|-----------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                                   | 2                   | 3                                       | 4                                     |
| 1. Річний обсяг переробки зерна, тонн               | 45000               | х                                       | х                                     |
| 2. Обсяги переробки зерна власних ресурсів, тонн    | 35000               | х                                       | х                                     |
| 3. Виробництво продукції з власних ресурсів, %      | 75                  |                                         |                                       |
| т                                                   | 26250               | х                                       | х                                     |
| борошно в/с, %                                      | 45                  | 10950                                   | 172462,5                              |
| т                                                   | 15750               |                                         |                                       |
| борошно 1/с, %                                      | 15                  | 10550                                   | 70157,5                               |
| т                                                   | 6650                |                                         |                                       |
| борошно для куличів %                               | 15                  | 10950                                   | 40425                                 |
| т                                                   | 3500                |                                         |                                       |
| висівки, борошенце %                                | 22,1                |                                         |                                       |
| т                                                   | 7735                | 6900                                    | 53371,5                               |
| кормопродукти, %                                    | 2,2                 |                                         |                                       |
| т                                                   | 770                 | 700                                     | 539                                   |
| 4. Всього реалізація продукції (з власних ресурсів) | х                   | х                                       | 345492,5                              |
| 5. Переробка зерна клієнтів                         | 10000               | 890                                     | 8900                                  |
| Всього                                              | х                   | х                                       | 364392,5                              |

Прибуток (П) визначається за формулою

$$П = РП \times \frac{р}{100 + р},$$

де РП – обсяг реалізації продукції та послуг,

Рпр – рентабельність продукції та послуг, яку задають шляхом прогнозування, приймаємо Рпр = 10%

$$П = 36439210 / (100 + 10) = 33217 \text{ тис.грн}$$

### **2.3. Визначення потреби в інвестиціях і оцінка економічної доцільності будівництва**

Визначення потреби в інвестиціях та оцінка економічної доцільності будівництва є ключовими етапами для успішного запуску підприємства. Ось кілька основних аспектів, які слід враховувати:

#### **1. Оцінка інвестиційних потреб:**

- Визначення суми інвестицій залежить від необхідного обладнання, технологічних процесів, будівельних робіт, а також вартості матеріалів і праці. Для цього необхідно скласти детальний кошторис витрат на кожен етап проекту, враховуючи амортизацію та витрати на обслуговування.

- Важливо також врахувати витрати на маркетинг, кадри, юридичні послуги та інші адміністративні витрати, які можуть виникнути під час реалізації проекту.

#### **2. Оцінка економічної доцільності:**

- Для оцінки економічної ефективності проекту використовують такі методи, як аналіз окупності інвестицій, чиста поточна вартість (NPV), внутрішня норма доходності (IRR) та період окупності. Ці показники дозволяють оцінити, чи буде проект вигідним і коли він почне приносити прибуток.

- Врахування ризиків, пов'язаних з ринковими коливаннями, зміною законодавства чи технологій, є важливою складовою в оцінці доцільності будівництва.

#### **3. Фінансові показники:**

- Визначення прибутковості бізнесу та строків окупності дозволяє оцінити, скільки часу знадобиться для повернення інвестицій. За ідеальних умов, строк окупності не повинен перевищувати 5-6 років.

- Необхідно також враховувати можливість отримання додаткових доходів, наприклад, за рахунок надання послуг або виробництва супутніх товарів.

#### 4. Стратегії мінімізації ризиків:

- Для зниження фінансових ризиків можна розглянути варіанти часткового фінансування через кредити або залучення інвесторів. Важливо правильно вибрати структуру капіталу та визначити оптимальний рівень заборгованості.

#### 5. Соціальні та екологічні фактори:

- Оцінка соціальних та екологічних ефектів будівництва може також впливати на економічну доцільність проекту, особливо у випадку, коли підприємство матиме значний вплив на навколишнє середовище або соціальну інфраструктуру.

Загалом, ретельне планування інвестицій та їх оцінка допоможуть забезпечити успішний запуск підприємства та досягнення економічної стабільності в довгостроковій перспективі.

Розрахунок розміру інвестицій, які необхідні для будівництва підприємства, здійснюють за формулою:

$$I = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}},$$

де  $I_{\text{овф}}$ ,  $I_{\text{ок}}$  – інвестиції, відповідно, у основні виробничі фонди та на утворення оборотних коштів - ОК ( $I_{\text{ок}} = \text{ОК}$ ).

$I_{\text{овф}}$  визначають виходячи з питомих капітальних вкладень ( $I_{\text{пит}}$ ) та добової потужності підприємства (виробництва) –  $P_{\text{доб}}$  за формулою

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{пит}} \times P_{\text{доб}}$$

Питомі капітальні вкладення приймаємо на рівні 200 тис грн. за одну тону виробничої потужності.

$$I_{\text{овф}} = 200 \times 200 = 40\,000 \text{ тис. грн.}$$

У нормативах питомих капітальних вкладень передбачено будівництво елеваторів і складів у складі борошномельних заводів у розмірах, що передбачають відповідну нормативну забезпеченість ємності у добах запасу.

Сума оборотних коштів визначається у розмірі 10 % розміру виручки від реалізації продукції і послуг по переробці зерна за формулою:

$$I_{ок} = 0,1 \times РП$$

$$I_{ок} = 0,10364392 = 36349 \text{ тис. грн.}$$

Тоді  $I = 40\,000 + 36349 = 76434 \text{ тис. грн.}$

### **Висновки:**

Будівництво борошномельного заводу технічно можливо та економічно доцільно, оскільки співвідношення суми інвестицій к прогнозованого прибутку дорівнює:  $I/П = 764349/32217 = 2,5$

Прийнятним вважається співвідношення розміру інвестицій і прибутку, яке незначно перевищує значення 3. У такому випадку строк окупності інвестицій, розрахований із врахуванням дисконтування грошових потоків, очікується на рівні 5-6 років. Це дозволяє оцінити ефективність проекту та забезпечує інвесторам достатню впевненість у його рентабельності.

При визначенні джерел інвестування приймають, що 57,2 % інвестицій здійснюється за рахунок інвестора – 43223 тис. грн., решта - за рахунок кредиту.

Тобто, сума кредиту (К)дорівнює:

$$K = 76434 - 43223 = 33211 \text{ тис. грн..}$$

## **РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЇ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА**

### **3.1 Загальна характеристика генерального плану підприємства.**

Генеральний план підприємства — це документ, який визначає загальне планування території підприємства з урахуванням її ефективного використання, забезпечення безпеки, екологічних вимог та зручності роботи. Він є основою для проектування, будівництва та реконструкції об'єктів підприємства.

Основна характеристика генерального плану:

#### 1. Мета генерального плану:

- Організація раціонального використання території підприємства.
- Забезпечення оптимальних умов для виробничого процесу, транспорту та обслуговування.
- Дотримання санітарно-гігієнічних, протипожежних, екологічних та безпекових норм.
- Мінімізація витрат на будівництво та експлуатацію.

#### 2. Елементи генерального плану:

- Виробнича зона:  
Місце розташування основних та допоміжних виробничих об'єктів (цехів, складів, ремонтних майстерень).
- Адміністративно-побутова зона:  
Будівлі для управління підприємством, зони відпочинку працівників, їдальні.
- Транспортна інфраструктура:  
Внутрішні дороги, залізничні колії, пункти для паркування, логістичні склади.
- Інженерні комунікації:

|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|-------------|----------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------|--|--|--|
|             |                |  |  |  | <b>КРМ.ТЗПХіКВ.1.602-03.ІІІ.28.2</b> |             |  |  |  |
| Розробив    | Доній О.І.     |  |  |  | <b>Розділ 3</b>                      |             |  |  |  |
| Керівник    | Волошенко О.С. |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О.   |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      | <b>ОНТУ</b> |  |  |  |

Водопостачання, каналізація, електропостачання, тепло- та газопостачання.

- Санитарно-захисна зона (СЗЗ):

Територія для мінімізації негативного впливу на довкілля та населення (наприклад, зелені насадження).

- Зона зберігання сировини та відходів:

Майданчики для складів, сміттєзвалищ, резервуарів.

3. Вимоги до генерального плану:

- Раціональне зонування території:

Мінімізація відстаней між виробничими об'єктами, складуванням і транспортними шляхами.

- Дотримання нормативів:

Відповідність санітарним, пожежним, екологічним та будівельним стандартам.

- Забезпечення безпеки:

Врахування умов евакуації, протипожежного доступу, місць для аварійного транспорту.

- Економічна ефективність:

Зниження витрат на обслуговування території за рахунок оптимального планування.

- Естетичність та зручність:

Охайний вигляд території, доступність для працівників і відвідувачів.

4. Розробка генерального плану:

Генеральний план розробляється на підставі техніко-економічного обґрунтування (ТЕО), аналізу природних умов, будівельних і санітарних нормативів. Його створення передбачає:

- Вивчення місця розташування підприємства.

- Планування зон із урахуванням виробничого процесу.

- Розробку інженерної інфраструктури.

- Забезпечення екологічної безпеки.

## 5. Значення генерального плану:

- Є базовим документом для організації будівництва і реконструкції.
- Дозволяє уникнути порушень у роботі підприємства через погане зонування.
- Забезпечує ефективність використання ресурсів.
- Допомагає у прийнятті стратегічних рішень щодо розвитку підприємства.

Генеральний план є обов'язковим елементом документації для будь-якого підприємства, незалежно від його розмірів і виду діяльності.

### 3.2. Архітектурно-будівельні рішення

Архітектурно-будівельні рішення — це комплекс технічних, естетичних і функціональних заходів, спрямованих на створення будівель і споруд, які відповідають вимогам безпеки, комфорту, ефективності та довговічності. Ці рішення є невід'ємною частиною проектної документації для будівництва або реконструкції об'єктів.

Основні складові архітектурно-будівельних рішень

#### 1. Архітектурні рішення

Це аспекти, що стосуються зовнішнього вигляду будівлі, її функціональності та відповідності навколишньому середовищу:

- Об'ємно-планувальні рішення: визначення форми, розміру та розташування будівлі.
- Фасади: оформлення зовнішнього вигляду будівлі, з урахуванням матеріалів, кольорової гами, стилю.
- Естетика та дизайн: гармонійність будівлі, відповідність стилю (класика, модерн, хай-тек тощо).
- Функціональність: забезпечення зручності для користувачів (зонування, розташування приміщень, сходів, ліфтів).
- Енергозбереження: використання матеріалів і конструкцій, що сприяють зниженню витрат енергії (наприклад, утеплення, сонячні панелі).

## 2. Будівельні рішення

Це технічні аспекти, що визначають міцність, стійкість і довговічність об'єкта:

- Фундаменти: вибір типу (стрічковий, свайний, плитний) залежно від типу ґрунту, навантажень і умов експлуатації.
- Несучі конструкції: стіни, колони, балки, плити, які забезпечують стійкість будівлі.
- Покрівля: вид (плоска, скатна), матеріали (металочерепиця, мембрана, черепиця тощо).
- Перегородки та оздоблення: вибір матеріалів для внутрішніх стін, підлог, стель.
- Вікна та двері: тепло- і звукоізоляційні характеристики, естетика.

## 3. Інженерні рішення

Включають забезпечення будівлі всіма необхідними комунікаціями:

- Водопостачання та каналізація.
- Опалення, вентиляція, кондиціонування.
- Електропостачання та освітлення.
- Автоматизація систем управління (розумний дім).
- Протипожежні системи.

## 4. Екологічні та енергоефективні рішення

- Використання відновлюваних джерел енергії (сонячні батареї, теплові насоси).
- Енергоефективні конструкції та матеріали (утеплювачі, трьохкамерні склопакети).

- Системи збору дощової води, вентиляція з рекуперацією тепла.

## 5. Нормативні аспекти

Архітектурно-будівельні рішення розробляються з урахуванням:

- Державних будівельних норм (ДБН) України.
- Санітарно-гігієнічних вимог.
- Протипожежних і техногенних вимог.

- Місцевих регламентів забудови.

Основні етапи розробки архітектурно-будівельних рішень

1. Попередній аналіз:

- Аналіз ділянки (грунти, клімат, розташування).
- Визначення функціонального призначення об'єкта.

2. Ескізний проект:

- Розробка концепції.
- Створення ескізів фасадів, планів.

3. Робочий проект:

- Розробка детальних креслень і специфікацій.
- Визначення типу конструкцій, матеріалів, технічних рішень.

4. Експертиза та затвердження проекту:

- Відповідність нормативам.
- Узгодження з державними органами.

5. Реалізація проекту:

- Будівництво об'єкта відповідно до затверджених рішень.

Приклади архітектурно-будівельних рішень:

1. Проект житлового комплексу з використанням монолітно-каркасної технології, зеленими дахами й підземним паркінгом.

2. Реконструкція історичної будівлі з адаптацією під сучасне офісне приміщення.

3. Спорудження енергоефективного приватного будинку з використанням екологічних матеріалів.

Важливість архітектурно-будівельних рішень

- Забезпечують зручність, комфорт і безпеку користувачів.
- Визначають тривалість і економічність експлуатації об'єкта.
- Забезпечують відповідність об'єкта сучасним технологічним та екологічним вимогам.

При проектуванні генерального плану підприємства враховують такі вимоги:

- будівлі та споруди розміщують і взаємно погоджують відповідно до вимог виробничого процесу, дотримуючись технологічну послідовність, без зворотних і зустрічних переміщення сировини і готової продукції;

- відстані між будівлями і спорудами повинні відповідати протипожежним і санітарним нормам промислових підприємств; залізничні колії та автомобільні дороги розміщують на території підприємства відповідно з характером руху вантажних потоків, забезпечуючи їх мінімальну довжину;

- розміщують будівлі та споруди на території підприємства, розділивши її на окремі зони: виробничу, підсобну і складську;

– будівлі та споруди розміщують з урахуванням напрямку вітрів, з підвітряного боку по відношенню до масивів житлової забудови з розривом не менше 100 м.

Промислові підприємства з джерелами виробничих шкідливих чинників (шум, запах, дим, пил і т. п.), несприятливо впливають на навколишнє середовище, по шкідливості ділять на п'ять класів, які передбачають між підприємством і житловою зоною санітарно-захисну зону від 50 до 1000 м (для борошномельних, круп'яних і комбікормових заводів вона повинна бути не менше 100 м).

Санітарні розриви між будівлями для нормальної природної освітленості приймають не менше ніж найбільша висота будинку який стоїть навпроти , а розриви між складами готової продукції борошномельних заводів та іншими промисловими підприємствами слід приймати рівними розривам між цими підприємствами ,а між зазначеними складами і комбікормовими заводами - не менше 30 м.

Виробничі будівлі зернопереробних підприємств розміщують на відстані один від одного не більше 15 м при ширині будівлі до 18 м. До них повинен забезпечуватися під'їзд пожежних машин с однієї сторони, а при ширині будівлі більше 18 м – з двох сторін.

На підприємстві з площею більше 5 га передбачують не менше двох в'їздів . До водоймищ, які можуть бути використані для гасіння пожежі,

встановлюють під'їзди площадками не менше 12х12 м. Пожежні гідранти розміщують повздовж автомобільних доріг на відстані не більше 2,5 м від краю проїжджої частини, але не ближче 5 м від стін будівлі.

Підземні мережі підприємства прокладаються поза проїжджої частини автомобільних доріг.

Благоустрій території підприємства передбачає озеленення території, що дозволить захистити будівлі від пилу, вітру, забезпечити необхідну чистоту повітря.

## 4. НАУКОВА ЧАСТИНА

### 4.1 Аналіз експорту пшениці та борошна з України

Україна є однією з провідних аграрних країн світу, і пшениця є одним із ключових сільськогосподарських продуктів. Завдяки родючим чорноземам, сприятливим кліматичним умовам і великим посівним площам, країна стабільно забезпечує високу врожайність і значний обсяг експорту пшениці.

#### Типи пшениці:

**Озима пшениця** (основний вид): висівається восени та збирається влітку. Вона більш урожайна та стійка до погодних умов.

**Яра пшениця**: висівається навесні, але її частка в структурі виробництва менша.

**Харчова пшениця**: для виробництва борошна, хлібобулочних виробів, макаронів.

**Фуражна пшениця**: використовується як корм для тварин.

#### Основні сорти пшениці в Україні:

Озима пшениця - це основний вид пшениці, який висівається восени та збирається наступного літа. Вона є більш урожайною та займає більшість посівних площ.

#### Сорти м'якої озимої пшениці:

**Подільянка**: високий вміст білка та клейковини, добре переносить посуху.

**Шестопалівка**: один із найпопулярніших сортів, високий врожай, стійкий до вилягання.

**Епоха Одеса**: адаптований до посушливих регіонів, високий вихід зерна.

|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|-------------|----------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------|--|--|--|
|             |                |  |  |  | <b>КРМ.ТЗПХіКВ.1.602-03.ІІІ.28.2</b> |             |  |  |  |
| Розробив    | Доній О.І.     |  |  |  | <b>Розділ 4</b>                      |             |  |  |  |
| Керівник    | Волошенко О.С. |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О.   |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      | <b>ОНТУ</b> |  |  |  |

Куяльник: високоврожайний сорт із доброю морозостійкістю.

Зимоярка: універсальний сорт із хорошими показниками якості зерна.

### **Сорти твердої озимої пшениці:**

Годувальниця Одеська: підвищений вміст білка, використовується для виробництва макаронів.

Співанка: якісний сорт для харчової промисловості.

### **Яра пшениця**

Це пшениця, яка висівається навесні та дозріває в коротший період. Використовується у регіонах із суворими зимами.

### **Сорти м'якої ярої пшениці:**

Дріада 1: високоврожайний, добре пристосований до помірного клімату.

Гірськолюбка: стійкий до низьких температур, підходить для гірських районів.

Сонечко: сорт із хорошими показниками білка та клейковини.

### **Сорти твердої ярої пшениці:**

Королева Анна: високий вміст білка, ідеальний для виготовлення пасти.

Пектораль: стійкий до хвороб, висока якість зерна.

### **Вимоги до сортів пшениці в Україні**

Стійкість до кліматичних умов: повинні витримувати мороз, посуху або надмірну вологу.

Якість зерна: високий вміст білка (11–15%) та клейковини (18–30%).

Врожайність: в середньому 4-7 тонн/га залежно від регіону та сорту.

Стійкість до хвороб: зокрема, до іржі, фузаріозу, борошнистої роси.

### **Селекція нових сортів пшениці здійснюється в аграрних інститутах України:**

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Харків).

Одеський селекційно-генетичний інститут.

Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла.

## **Популярні сорти за регіонами України**

Південь: Подолянка, Куяльник, Годувальниця Одеська.

Центр: Шестопалівка, Зимоярка, Епоха Одеса.

Захід: Дріада 1, Гірськолюбка.

Схід: Королева Анна, Співанка.

В Україні вирощується широкий спектр сортів пшениці, які забезпечують високі показники врожайності та якості зерна. Завдяки науковим досягненням у селекції, країна зберігає лідерство у вирощуванні пшениці, яка відповідає потребам як внутрішнього, так і світового ринків.

## **Посівні площі та врожайність пшениці**

Площа посівів: щорічно варіюється від 6 до 7 мільйонів гектарів, що становить близько 40% усіх зернових посівів.

Врожайність: залежить від погодних умов, застосування сучасних технологій і добрив. У середньому становить 4-5 тонн/га.

## **Регіони вирощування**

Основні регіони, де зосереджено вирощування пшениці:

Південь: Одеська, Миколаївська, Херсонська області.

Центр: Кіровоградська, Полтавська, Черкаська області.

Схід: Дніпропетровська, Запорізька області.

Захід: Хмельницька, Тернопільська області.

Південні регіони спеціалізуються на вирощуванні озимої пшениці, оскільки клімат сприяє її розвитку.

## **Роль пшениці в економіці України**

**Внутрішнє споживання:** забезпечує продовольчу безпеку країни.

**Експорт:** пшениця становить значну частину аграрного експорту. Щорічно Україна експортує від 15 до 20 мільйонів тонн пшениці, що є суттєвим внеском у світовий ринок зерна.

Грошові надходження: продаж пшениці приносить значні валютні доходи.

Переваги української пшениці

Висока якість зерна.

Конкурентоспроможна ціна на світовому ринку.

Зручне географічне розташування (доступ до портів Чорного моря).

Проблеми у вирощуванні пшениці

Погодні умови: засухи або надмірні дощі можуть знижувати врожайність.

Економічні виклики: зростання цін на паливо, добрива та засоби захисту рослин.

Логістичні труднощі: з 2022 року через військові дії зросла вартість транспортування та зменшилась доступність портів.

Шкідники та хвороби: іржа, борошниста роса, клоп-черепашка.

Інновації та перспективи

Сучасні технології: використання дронів для моніторингу посівів, GPS для точного землеробства.

Нові сорти: впровадження високоврожайних і стійких до посухи сортів пшениці.

Екологічне землеробство: зниження використання хімічних препаратів, перехід на органічне виробництво.

Статистика (2023 рік)

Валовий збір пшениці: 21-23 млн тонн.

Експорт пшениці: близько 15-18 млн тонн.

Основні імпортери української пшениці: Єгипет, Туреччина, Індонезія, Китай, Іспанія.

Пшениця є стратегічним ресурсом України, що забезпечує продовольчу безпеку країни та значний внесок у світовий ринок зерна. Незважаючи на виклики, Україна має великий потенціал у збільшенні виробництва та експорту пшениці завдяки модернізації сільського господарства та впровадженню інновацій.

Експорт пшениці є однією з ключових галузей сільського господарства України, що відіграє значну роль у світовій торгівлі зерновими.

Україна є одним із провідних експортерів пшениці в світі завдяки родючим ґрунтам, сприятливим кліматичним умовам і великим посівним площам.

Щороку Україна експортує значну частину врожаю пшениці. У середньому частка експорту становить від 15 до 25 мільйонів тонн пшениці.

Частка експорту залежить від врожайності, внутрішнього споживання, світового попиту та цінової ситуації на ринку.

### **Географія експорту**

Українська пшениця експортується до багатьох країн світу, основними ринками є:

Європейський Союз: Німеччина, Італія, Іспанія, Польща.

Північна Африка: Єгипет, Алжир, Туніс, Марокко.

Близький Схід: Туреччина, Саудівська Аравія, Йорданія.

Азія: Китай, Індія, Індонезія, Філіппіни, Бангладеш.

### **Україна експортує:**

М'яку пшеницю: для виробництва борошна, використовується в харчовій промисловості.

Тверду пшеницю: для виготовлення макаронних виробів.

Фуражну пшеницю: використовується для корму тварин.

Переваги української пшениці

Висока якість зерна.

Конкурентоспроможна ціна на світовому ринку.

Близькість до основних ринків збуту (наприклад, Європа, Близький Схід).

### **Проблеми та виклики в експорті**

Військові дії: З 2022 року війна створила значні труднощі в експорті через блокаду портів та обмеження логістики.

Логістика: Збільшення витрат через використання альтернативних маршрутів (залізницею, автомобільним транспортом через Європу).

Світова конкуренція: З боку таких країн, як Росія, США, Канада, Австралія.

Кліматичні ризики: Нестабільні погодні умови можуть впливати на врожайність.

### **Політика та міжнародна співпраця**

Україна є активним учасником світового ринку зерна.

Співпраця з міжнародними організаціями, такими як FAO та Grain Trade Coalition.

Експортна політика регулюється урядом України для забезпечення продовольчої безпеки.

### **Статистика експорту пшениці**

На 2023 рік Україна входила до ТОП-5 експортерів пшениці в світі.

Основні показники:

Валовий збір пшениці: 20-25 млн тонн.

Експорт: 15-20 млн тонн.

### **Частка України у світовому експорті пшениці: 10-12%.**

Висновок

Експорт пшениці з України є стратегічно важливим для економіки країни. Незважаючи на виклики, Україна залишається вагомим гравцем на світовому ринку зернових, забезпечуючи продовольчу безпеку багатьох країн світу.

### **Експорт борошна з України:**

Україна є важливим гравцем на світовому ринку борошна, зокрема пшеничного. Виробництво та експорт борошна є вагомим елементом агропромислового комплексу країни. Попри те, що експорт борошна менший за експорт пшениці в натуральному обсязі, він має важливе значення як продукція з доданою вартістю.

#### **1. Основні показники експорту**

- Обсяг експорту борошна: У середньому щороку Україна експортує від 100 до 300 тисяч тонн борошна.

- Основні види борошна для експорту:

- Пшеничне борошно: основний продукт експорту.

- Кукурудзяне, житнє та інші види: менш поширені, але також експортуються.

## **2. Основні ринки збуту**

Українське борошно експортується до більш ніж 50 країн світу.

Основні імпортери:

- Африка: Ангола, Лівія, Судан.
- Близький Схід: Ізраїль, Палестина, Ліван, Йорданія.
- Азія: Індонезія, Філіппіни, Південна Корея, Китай.
- Європа: Польща, Молдова, Румунія, Угорщина.

Ці ринки характеризуються високим попитом на доступне та якісне борошно, що виробляється в Україні.

## **3. Конкурентні переваги українського борошна**

- Якість: Високий вміст білка та клейковини, що відповідає міжнародним стандартам.
- Ціна: Конкурентоспроможна вартість у порівнянні з іншими країнами-експортерами.
- Близькість до ринків збуту: Географічна близькість до Близького Сходу, Африки та Європи.
- Технології: Сучасні млини та обладнання забезпечують якість продукції.

## **4. Проблеми та виклики в експорті**

- Логістичні обмеження: Зокрема, з 2022 року через військові дії обмежено доступ до портів і виникли труднощі з транспортуванням.
- Конкуренція: З боку таких країн, як Росія, Туреччина та Казахстан.
- Залежність від сировини: Високі ціни на пшеницю впливають на собівартість борошна.

## **5. Політика та регуляції**

- Державна підтримка: Експорт борошна є частиною аграрної стратегії країни, спрямованої на просування продуктів із доданою вартістю.

- Міжнародні угоди: Україна є учасником угод, що сприяють вільній торгівлі (зокрема з ЄС).

#### **6. Перспективи розвитку**

- Розширення ринків: Збільшення експорту до країн Африки та Азії.  
- Інвестиції в інфраструктуру: Модернізація млинів для збільшення продуктивності та якості.

- Продукти з доданою вартістю: Виробництво готових сумішей для випікання.

- Органічне борошно: Попит на органічні продукти може стимулювати експорт органічного борошна.

#### **7. Статистика експорту (2023 рік)**

- Експорт борошна: близько 120 тисяч тонн.
- Основні імпортери: Індонезія, Ізраїль, Ліван.
- Дохід від експорту: близько 50-70 мільйонів доларів США.

Експорт борошна з України є перспективним напрямком аграрної галузі, який забезпечує економіку додатковими валютними надходженнями. Завдяки високій якості та конкурентним цінам, українське борошно має стабільний попит на міжнародних ринках. Подальший розвиток експорту потребує розширення ринків збуту та впровадження інноваційних підходів до виробництва й логістики.

#### **4.2 Показники якості стандартного борошна в Україні**

Борошно вищого гатунку є найякіснішим і широко використовується для виробництва хлібобулочних виробів, кондитерських продуктів та інших харчових продуктів. Його якість регулюється державними стандартами, зокрема, ГСТУ 46.004-99 та іншими актуальними нормативними документами.

Основні показники якості

| Параметр                   | Норма для борошна вищого ґатунку                |
|----------------------------|-------------------------------------------------|
| Вологість                  | Не більше 15%                                   |
| Зольність                  | Не більше 0,55%                                 |
| Клейковина (сирий протеїн) | 28–30% (висока якість – не менше 25%)           |
| Білок (загальний)          | 10,5–11,5%                                      |
| Біласть                    | 58–60 одиниць за шкалою приладу "Білосніжність" |
| Сила борошна (W)           | 250–350 одиниць                                 |
| Поглинальна здатність води | 55–60%                                          |
| Число падіння              | 200–300 секунд                                  |
| Кислотність                | 2–4 градуси                                     |
| Мікробіологічна чистота    | Відсутність шкідливих домішок та патогенів      |

**Вологість:** впливає на збереження борошна. При високій вологості продукт швидко псується.

**Зольність:** визначає ступінь очищення зерна від оболонок. Чим нижча зольність, тим якісніше борошно.

**Клейковина:** основний показник для випічки. Високий рівень забезпечує еластичність та формостійкість тіста.

**Білок:** важливий для харчової цінності, а також для формування структури тіста.

**Білість:** забезпечує привабливий вигляд хлібобулочних виробів.

**Число падіння:** свідчить про активність ферментів, які впливають на якість випічки.

**Металеві домішки:** не більше 3 мг/кг.

**Крупність помелу:** через сито з отворами 0,2 мм повинно проходити не менше 96% борошна.

**Пестициди та важкі метали:** залишкові кількості повинні відповідати нормам безпеки.

Щоб зберегти якість борошна вищого ґатунку, його потрібно зберігати в сухому, провітрюваному приміщенні за температури не більше 25°C і відносної вологості повітря до 70%.

Вимоги до використання

Борошно вищого ґатунку найкраще підходить для:

Випічки хліба та булочок із ніжною текстурою.

Виготовлення кондитерських виробів.

Приготування пельменів, макаронних виробів та інших продуктів, що потребують еластичного тіста.

Контроль якості

Контроль показників якості борошна здійснюється на кожному етапі його виробництва, а також під час зберігання й транспортування. Лабораторії виробників і контролюючі органи регулярно проводять:

Фізико-хімічні аналізи.

Органолептичну оцінку.

Мікробіологічні тести.

Борошно вищого ґатунку в Україні відповідає високим стандартам якості завдяки сучасним технологіям переробки зерна та ретельному контролю. Його характеристики роблять його універсальним продуктом для харчової промисловості, задовольняючи вимоги як внутрішнього, так і зовнішнього ринків.

Борошно першого ґатунку є широко поширеним у виробництві хлібобулочних виробів, пирогів, вареників і макаронів. Воно має вищий вміст оболонкових частинок зерна, ніж борошно вищого ґатунку, що робить його трохи темнішим за кольором, але більш поживним.

Основні показники якості

| Параметр                   | Норма для борошна першого ґатунку                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Вологість                  | Не більше 15%                                       |
| Зольність                  | Не більше 0,75%                                     |
| Клейковина (сирий протеїн) | 25–27%                                              |
| Білок (загальний)          | 10–11%                                              |
| Біласть                    | 48–55 одиниць за шкалою приладу "Білосніжність"     |
| Поглиняльна здатність води | 58–62%                                              |
| Число падіння              | 200–350 секунд                                      |
| Кислотність                | 3–4,5 градуси                                       |
| Крупність помелу           | Через сито з отворами 0,2 мм проходить не менше 96% |
| Мікробіологічна чистота    | Відсутність патогенних домішок                      |

## **Відмінності від борошна вищого ґатунку**

**Зольність:** Вище, оскільки у борошні першого ґатунку міститься більше частинок оболонки зерна.

**Колір:** Темніший через більшу кількість висівкових частинок.

**Клейковина:** Трохи нижча за вмістом, але достатня для гарної еластичності тіста.

**Смакові властивості:** Має більш насичений "зерновий" смак.

**Переваги використання**

Більш висока поживна цінність завдяки вмісту частинок оболонки зерна.

Менш дороге у порівнянні з борошном вищого ґатунку.

**Підходить для виготовлення:**

Хліба різних сортів, зокрема формового.

Пирогів, вареників, пельменів.

Макаронних виробів середньої якості.

Допустимі домішки

Металеві домішки: не більше 3 мг/кг.

Токсичні елементи: рівні важких металів, пестицидів і мікотоксинів повинні відповідати державним нормам.

**Зберігання**

Борошно першого ґатунку необхідно зберігати:

Температура: не вище 25°C.

Відносна вологість повітря: не більше 70%.

Упаковка: паперові або тканинні мішки, які захищають від вологи.

Борошно першого ґатунку перевіряється за фізико-хімічними, органолептичними, та мікробіологічними параметрами на кожному етапі виробництва.

Борошно першого ґатунку є універсальним і має широке застосування завдяки оптимальному співвідношенню ціни, якості та поживної цінності.

Воно залишається популярним як серед виробників хлібобулочних виробів, так і серед домогосподарств.

Борошно другого ґатунку — це продукт, що виготовляється з центральної частини зерна разом із більшим вмістом оболонкових частинок і зародків. Воно є менш очищеним порівняно з борошном першого і вищого ґатунків, проте має вищу поживну цінність завдяки значному вмісту клітковини, мінералів та вітамінів.

#### Основні показники якості

| Параметр                   | Норма для борошна другого ґатунку                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Вологість                  | Не більше 15%                                       |
| Зольність                  | 0,9–1,25%                                           |
| Клейковина (сирий протеїн) | 20–24%                                              |
| Білок (загальний)          | 10–12%                                              |
| Біласть                    | 35–48 одиниць за шкалою приладу "Білосніжність"     |
| Поглиняльна здатність води | 60–65%                                              |
| Число падіння              | 200–400 секунд                                      |
| Кислотність                | 4–5,5 градусів                                      |
| Крупність помелу           | Через сито з отворами 0,2 мм проходить не менше 75% |
| Мікробіологічна чистота    | Відсутність патогенних домішок                      |

#### Характеристики борошна другого ґатунку

**Зольність:** Вища через значний вміст оболонкових частинок, що додають кольору та поживних речовин.

**Колір:** Помітно темніший, із сіруватим або кремовим відтінком.

**Клітковина:** Високий вміст клітковини сприяє кращому травленню.

**Смак:** Зерновий, із більш насиченими ароматичними нотками.

#### Застосування

Борошно другого ґатунку активно використовується в хлібопекарській та харчовій промисловості:

Випікання житньо-пшеничного та формового хліба.

Виробництво здобної випічки, печива.

Використовується в домашній кулінарії для вареників, піріжків тощо.

Завдяки високій поживній цінності підходить для продуктів із підвищеним вмістом харчових волокон.

## **Переваги**

Поживність: Високий вміст вітамінів групи В, клітковини та мінералів.

Ціна: Значно дешевше, ніж борошно вищого або першого гатунків.

Екологічність: Мінімальна обробка зберігає більшу частину природних властивостей зерна.

## **Недоліки**

Колір і текстура: Темніший колір може не відповідати очікуванням для випічки певних продуктів.

Менш еластичне тісто: Через нижчий вміст клейковини.

Міцність структури: Тісто може бути менш еластичним і гірше формувати об'єм.

## **Зберігання**

Умови: Температура не вище 25°C, вологість повітря не більше 70%.

Термін зберігання: До 6 місяців за умови правильного пакування та зберігання в сухому приміщенні.

## **Контроль якості**

Контроль здійснюється на всіх етапах виробництва і зберігання.

Перевіряються:

Фізико-хімічні властивості.

Відсутність пестицидів, мікотоксинів та важких металів.

Органолептичні показники: колір, запах, текстура.

Борошно другого гатунку є цінним продуктом для хлібопекарської промисловості та здорового харчування завдяки високому вмісту поживних речовин. Попри темніший колір і нижчу клейковину, воно забезпечує гарну якість виробів і має переваги у вигляді більшої користі для здоров'я та доступної ціни.

### 4.3 Виробництво борошна цільового призначення в Україні та світі

Німеччина є одним із провідних виробників борошна в Європі, з акцентом на його високу якість і різноманітність. Завдяки розвитку інноваційних технологій і традицій у переробці зерна, в країні широко представлено **борошно цільового призначення**, яке відповідає специфічним потребам харчової промисловості та споживачів.

#### Виробництво борошна цільового призначення в Німеччині

Німеччина є одним із провідних виробників борошна в Європі, з акцентом на його високу якість і різноманітність. Завдяки розвитку інноваційних технологій і традицій у переробці зерна, в країні широко представлено борошно цільового призначення, яке відповідає специфічним потребам харчової промисловості та споживачів.

#### 1. Види борошна цільового призначення

У Німеччині виробляється широкий спектр спеціалізованого борошна, яке класифікується за типами зерна, показниками зольності, та відповідно до цілей використання:

##### 1.1. Типи за зерном

- Пшеничне борошно (Weizenmehl): Найбільш універсальне, використовується для хлібопечення, кондитерських виробів і паст.
- Житнє борошно (Roggenmehl): Основний інгредієнт традиційного німецького хліба.
- Спельтове борошно (Dinkelmehl): Популярне завдяки високій поживності.
- Інші види: Борошно з ячменю, вівса, кукурудзи та гречки.

##### 1.2. Типи за зольністю

Кожен тип борошна має відповідний показник зольності ("тип"). Найбільш поширені:

- Тип 405: Вищий сорт пшеничного борошна для кондитерських виробів.
- Тип 550: Універсальне пшеничне борошно для хліба.

- Тип 1050: Борошно грубішого помелу для житнього і змішаного хліба.

- Тип 1370 і вище: Житнє борошно для темного хліба та традиційних виробів.

### 1.3. За призначенням

- Для хлібопекарської промисловості: Борошно з високою клейковиною, що забезпечує еластичність тіста.

- Для кондитерських виробів: Вищий сорт із низькою зольністю та високою білизною.

- Для піци та пасти: З підвищеним вмістом білка.

- Безглютенове: Для людей із непереносністю глютену.

- Органічне борошно: Виробляється з зерна, вирощеного за органічними стандартами.

### 2. Технології виробництва

Німецькі млини використовують сучасні автоматизовані лінії для досягнення високої точності у помелі та сортуванні зерна. Основні етапи:

1. Очищення зерна: Видалення сторонніх домішок і поліпшення якості сировини.

2. Помел: Використання багаторівневих систем для отримання борошна різного типу.

3. Збагачення: Додавання вітамінів, мінералів або специфічних інгредієнтів залежно від призначення борошна.

4. Фасування та пакування: Пакування в різні об'єми для промислових і роздрібних потреб.

### 3. Популярні виробники

Деякі з провідних компаній, які виробляють борошно цільового призначення в Німеччині:

- Leipziger Mühle GmbH: Відомі виробництвом спеціалізованого борошна для хлібобулочних виробів.

- Aurora Mühlen GmbH: Один із найбільших виробників борошна для роздрібного ринку.

- Diamant Mühle: Зосереджена на інноваційних технологіях і екологічному виробництві.

- Adler Mühle: Виробляє органічне борошно та продукцію для здорового харчування.

#### 4. Використання борошна цільового призначення

- Хлібопечення: Традиційний німецький житній хліб, багети, булочки.

- Кондитерська промисловість: Торти, печиво, крекери.

- Макаронна промисловість: Паста з високим вмістом білка.

- Гурманська кухня: Спельтове та безглютенове борошно для випічки та інших страв.

#### 5. Особливості та переваги

- Якість: Німецьке борошно відповідає суворим стандартам і регулярно тестується.

- Інновації: Використання сучасних технологій для збереження поживних властивостей.

- Екологічність: Активний розвиток виробництва органічного борошна.

- Різноманітність: Велика кількість типів борошна для різних потреб.

#### 6. Експорт і міжнародна співпраця

Німеччина активно експортує борошно цільового призначення, особливо до країн Європейського Союзу, а також на ринки Африки та Азії. Популярність пояснюється високими стандартами виробництва та довірою до німецької якості.

#### Висновок

Виробництво борошна цільового призначення в Німеччині орієнтоване на забезпечення високої якості та відповідності потребам сучасного ринку. Завдяки різноманітності типів, широкому спектру

застосувань та інноваційним підходам, німецьке борошно користується високим попитом як усередині країни, так і на міжнародному рівні.

### Виробництво борошна цільового призначення в Італії

Італія є одним із лідерів у виробництві борошна, особливо завдяки своїм традиціям у кулінарії та високим вимогам до якості. Виробництво борошна цільового призначення орієнтоване на створення продукту для спеціалізованих потреб, таких як виготовлення пасти, піци, хліба, десертів та інших традиційних страв.

#### 1. Види борошна цільового призначення в Італії

Італійське борошно класифікується за кількома параметрами, основними з яких є тип помелу, вміст білка та цільове використання.

##### 1.1. Класифікація за типом помелу

- Тіро 00: Найдрібніший помел, використовується для виготовлення пасти, піци та випічки.

- Тіро 0: Трохи грубше, підходить для хлібобулочних виробів і випічки.

- Тіро 1 і Тіро 2: Містить більше висівкових частинок, застосовується для виготовлення цільнозернового хліба та корисної випічки.

- Integrale: Цільнозернове борошно, багате на клітковину та поживні речовини.

##### 1.2. Класифікація за використанням

- Борошно для піци (Farina per pizza): Спеціально розроблене для створення ідеального тіста з еластичною структурою.

- Борошно для пасти (Farina di semola): Грубого помелу з твердих сортів пшениці (семола), забезпечує характерну текстуру і смак пасти.

- Борошно для хліба (Farina per pane): З високим вмістом білка для формування пишного тіста.

- Кондитерське борошно (Farina per dolci): З низьким вмістом глютену, підходить для тортів, печива, кексів.

- Борошно для фокачі (Farina per focaccia): Створює м'яке, але стійке тісто для традиційного італійського хліба.

- Борошно для спеціальних страв: Для десертів, таких як панеттоне, корнетто, тірамісу.

## 2. Технології виробництва

Італійські виробники дотримуються як традиційних, так і сучасних технологій для досягнення найкращої якості:

1. Очищення зерна: Видалення сторонніх домішок і контроль вологості.

2. Сортування зерна: За якістю, розміром та вмістом білка.

3. Помел: Використовуються роликові млини для отримання різних типів борошна.

4. Збагачення: Виробництво цільнозернового, органічного або збагаченого борошна.

5. Контроль якості: Лабораторні випробування для перевірки відповідності стандартам.

## 3. Популярні виробники

- Caputo: Лідер у виробництві борошна для піци та пасти.

- Molino Grassi: Відомий органічним і безглютеновим борошном.

- Divella: Основний постачальник борошна для хлібопекарської промисловості.

- Antico Molino Rosso: Спеціалізується на органічному та цільнозерновому борошні.

## 4. Використання борошна цільового призначення

Італійське борошно використовується для таких спеціалізованих цілей:

- Традиційна італійська кухня:

- Піца (тісто не розтріскується, має еластичну текстуру).

- Домашня паста (стійка до розварювання).

- Хліб (традиційні сорти, як чабатта, паніні).

- Кондитерська продукція: Для виготовлення тортів, круасанів, панеттоне.

- Здорова їжа: Цільнозернове та органічне борошно для дієтичних і веганських страв.

#### 5. Переваги італійського борошна

- Якість: Строгий контроль на всіх етапах виробництва.

- Різноманітність: Широкий вибір для будь-яких кулінарних потреб.

- Традиції: Використання стародавніх методів помелу для створення унікальних продуктів.

- Інновації: Орієнтація на сучасні потреби, такі як безглютенові та органічні продукти.

#### 6. Експорт і міжнародний вплив

Італійське борошно користується популярністю у всьому світі завдяки своїй універсальності та високій якості. Експорт орієнтований на ринки США, Канади, Японії, Китаю та Європейського Союзу.

#### Висновок

Виробництво борошна цільового призначення в Італії поєднує багаті кулінарні традиції з сучасними технологіями. Висока якість сировини, різноманітність продуктів і адаптація до потреб споживачів роблять італійське борошно популярним у всьому світі, особливо для виготовлення піци, пасти, хліба та десертів.

#### **Виробництво борошна цільового призначення в Австрії**

Австрія є важливим виробником високоякісного борошна, яке славиться своїми екологічними стандартами та відповідністю вимогам традиційної й сучасної кулінарії. Основною особливістю австрійського борошна є його натуральність, широкий асортимент і орієнтація на спеціалізовані потреби споживачів.

#### 1. Види борошна цільового призначення в Австрії

Австрійські млини виробляють різноманітне борошно, яке класифікується за типом зерна, ступенем помелу та специфічними потребами.

#### 1.1. За типом зерна

- Пшеничне борошно (Weizenmehl): Найбільш поширене, використовується для хлібобулочних виробів, десертів і макаронних виробів.
- Житнє борошно (Roggenmehl): Традиційний інгредієнт для випікання хліба, особливо темного та житньо-пшеничного.
- Спельтове борошно (Dinkelmehl): Багате на поживні речовини, підходить для випічки та здорового харчування.
- Цільнозернове борошно (Vollkornmehl): Містить висівкові частинки та більше поживних речовин.
- Інші види: Борошно з ячменю, вівса, кукурудзи, рису та гречки.

#### 1.2. За ступенем помелу (зольністю)

- Тип W480: Для кондитерських виробів (аналог італійського Tipo 00).
- Тип W700: Універсальне борошно для хлібобулочних виробів.
- Тип W1600: Грубше помелу для випічки темного хліба.
- Цільнозернове: Максимально збережена структура зерна.

#### 1.3. Спеціалізовані види

- Борошно для хліба (Brotmehl): Високий вміст білка та еластичність.
- Борошно для випічки (Backmehl): Забезпечує ніжну текстуру тістечок і пирогів.
- Органічне борошно (Bio-Mehl): Вироблене з екологічно чистого зерна.
- Безглютенне борошно: Для людей із непереносністю глютену.
- Борошно для спеціальних виробів: Для штруделя, печива, традиційних австрійських страв.

#### 2. Технології виробництва

Австрійські млини використовують як традиційні, так і інноваційні підходи для забезпечення високої якості продукції:

1. Очищення зерна: Видалення домішок, контроль вологості та якості сировини.

2. Помел: Багаторівневий процес із точним контролем розміру частинок.

3. Збагачення: Додавання вітамінів і мінералів, якщо це необхідно для цільового продукту.

4. Пакування: Використовуються екологічні пакети, які зберігають свіжість і якість борошна.

5. Контроль якості: Лабораторні тести на вміст білка, зольність, мікробіологічну чистоту.

### 3. Популярні виробники

- Backaldrin: Один із провідних виробників борошна для хлібопекарської промисловості.

- Schaubensteiner Mühle: Спеціалізується на органічному та традиційному борошні.

- Fini's Feinstes: Відомий бренд, орієнтований на домашнє використання.

- Stöber Mühle: Виробник високоякісного борошна для здорового харчування.

### 4. Застосування борошна цільового призначення

Австрійське борошно використовується для виготовлення:

- Традиційних страв:

- Штруделів (Apfelstrudel), для яких потрібне еластичне та ніжне тісто.

- Кайзерівських булочок (Kaisersemmel).

- Пирогів, печива, тортів.

- Хлібобулочних виробів:

- Темний житній і пшенично-житній хліб.

- Пишні багети та булочки.

- Кондитерської продукції: Десерти, пісочне печиво, кремові тістечка.

- Здорового харчування: Використання цільнозернового та органічного борошна в дієтичній кулінарії.

#### 5. Переваги австрійського борошна

- Екологічність: Виробництво відповідає суворим стандартам щодо використання природних ресурсів.

- Якість: Суворий контроль кожного етапу забезпечує стабільну якість продукції.

- Різноманітність: Асортимент включає як традиційне, так і спеціалізоване борошно.

- Інновації: Орієнтація на сучасні потреби, такі як безглютенові та органічні продукти.

#### 6. Експорт і міжнародний ринок

Австрія активно експортує своє борошно, особливо до країн Європейського Союзу. Основними напрямками експорту є ринки, які цінують органічні продукти та високоякісне борошно для спеціалізованих кулінарних потреб.

#### Висновок

Виробництво борошна цільового призначення в Австрії є важливою частиною харчової промисловості, яке поєднує традиції, інновації та екологічний підхід. Завдяки широкому вибору продукції, високим стандартам і орієнтації на здорове харчування, австрійське борошно є затребуваним як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку.

#### Виробництво борошна цільового призначення у Франції

Франція є одним із провідних виробників борошна в Європі, завдяки високій якості пшениці, розвиненій млиновій промисловості та давнім кулінарним традиціям. Виробництво борошна цільового призначення у Франції орієнтоване на задоволення специфічних потреб у випіканні хліба, випічці, кулінарії та здоровому харчуванні.

#### 1. Види борошна цільового призначення у Франції

Французьке борошно класифікується переважно за рівнем зольності (мінеральних залишків після спалювання 100 г борошна) і призначенням.

#### 1.1. Класифікація за зольністю

- Туре 45: Дуже тонке борошно для кондитерських виробів, таких як круасани, тістечка, кремові десерти.
- Туре 55: Універсальне борошно для багетів, хліба та випічки.
- Туре 65: Підходить для хлібів із більшою пористістю та ремісничої випічки.
- Туре 80: Напівгрубе борошно для виготовлення традиційного хліба з багатшим смаком.
- Туре 110: Житнє борошно для темного хліба та здобного випікання.
- Туре 150 (Intégrale): Цільнозернове борошно з високим вмістом клітковини.

#### 1.2. Цільове призначення

- Борошно для хліба (Farine de pain): Для багетів, кампанського хліба та ремісничих виробів.
- Борошно для круасанів і випічки (Farine pâtisseries): З низьким вмістом білка, щоб створити ніжну текстуру.
- Цільнозернове борошно (Farine intégrale): Для здорового харчування.
- Борошно для макаронних виробів (Farine de semoule): Виробляється з твердих сортів пшениці для створення ідеальної текстури пасти.
- Органічне борошно (Farine bio): З сертифікованого органічного зерна.

#### 1.3. Спеціалізовані види

- Борошно для пісочного тіста (Farine sablée): Для печива та десертів.
- Безглютенове борошно (Farine sans gluten): На основі рису, гречки чи кукурудзи для людей із непереносністю глютену.
- Спельтове борошно (Farine d'épeautre): Багате на поживні речовини, для випічки з характерним горіховим смаком.

#### 2. Технології виробництва

Французькі млини зосереджені на комбінації традиційних і сучасних технологій для забезпечення високоякісної продукції.

1. Вибір зерна: Використовується виключно високоякісна м'яка та тверда пшениця, вирощена у сприятливих кліматичних умовах.

2. Помел: Сучасні млини забезпечують точний контроль над розміром частинок і зольністю.

3. Контроль вологості: Для збереження текстури та тривалого зберігання.

4. Збагачення: Деяке борошно збагачується вітамінами та мінералами, зокрема для органічного сегмента.

5. Контроль якості: Кожна партія проходить лабораторні аналізи на відповідність стандартам.

### 3. Популярні виробники

- Moulins Soufflet: Один із найбільших виробників борошна у Франції, відомий інноваціями.

- Les Moulins de Paris: Постачальник високоякісного борошна для багетів і кондитерських виробів.

- Grands Moulins de Strasbourg: Спеціалізується на органічному та спеціалізованому борошні.

- Moulins Bourgeois: Орієнтовані на ремісничі млини та хлібопекарську промисловість.

### 4. Використання борошна цільового призначення

Французьке борошно широко застосовується в різних сферах:

- Хлібобулочна промисловість: Для традиційних французьких багетів, кампаньського хліба та ремісничих хлібів.

- Кондитерська продукція: Круасани, макарони, еклери, тістечка.

- Традиційна кухня: Галети з гречаного борошна, млинці (крепи).

- Дієтична кулінарія: Використання цільнозернового та органічного борошна для здорового харчування.

### 5. Переваги французького борошна

- Висока якість: Завдяки суворим стандартам виробництва та відбору зерна.
- Різноманітність: Широкий асортимент для різних кулінарних потреб.
- Інноваційність: Виробництво безглютенового та органічного борошна.
- Кулінарні традиції: Французьке борошно відповідає вимогам високої кухні.

#### 6. Експорт і міжнародний ринок

Французьке борошно є затребуваним на світовому ринку завдяки своїй універсальності. Основні ринки збуту — країни Європи, Азії, Африки, а також США. Особливим попитом користується борошно для багетів і круасанів, що підтримує репутацію Франції як кулінарної столиці світу.

#### Висновок

Франція є одним із лідерів у виробництві борошна цільового призначення завдяки високій якості пшениці, традиціям і інноваціям у млиновій промисловості. Широкий асортимент продуктів, адаптованих до різних потреб, дозволяє французькому борошну займати провідні позиції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

#### Виробництво борошна цільового призначення у США

Сполучені Штати Америки є одним із найбільших виробників борошна у світі. Завдяки масштабній аграрній базі, високотехнологічному обладнанню й різноманітності зернових культур, виробництво борошна в США охоплює як універсальні, так і спеціалізовані види, орієнтовані на внутрішній і експортний ринки.

#### 1. Види борошна цільового призначення в США

Американське борошно класифікується за складом, типом зерна, ступенем помелу та його кінцевим використанням.

##### 1.1. За типом зерна

- Пшеничне борошно: Основна сировина для хлібопекарської й кондитерської продукції.

- Житнє борошно: Використовується для традиційних хлібів і ремісничої випічки.
- Кукурудзяне борошно: Популярне для виготовлення кукурудзяного хліба, тортильї й каші.
- Борошно з твердої пшениці (Durum): Застосовується для виробництва макаронних виробів.
- Цільнозернове: Включає висівки та зародки, популярне серед прихильників здорового харчування.
- Інші види: Борошно з вівса, рису, гречки, проса та нуту для спеціалізованого використання.

#### 1.2. За вмістом білка та зольністю

- All-Purpose Flour: Універсальне борошно для хліба, тортів, печива й соусів.
- Bread Flour: З високим вмістом білка для хлібобулочних виробів.
- Cake Flour: Тонке борошно з низьким вмістом білка для ніжної випічки.
- Pastry Flour: Для тістечок, пирогів і легких тортів.
- High-Gluten Flour: Для піци, бейглів і хліба з пружною текстурою.

#### 1.3. Спеціалізоване борошно

- Безглютенове борошно: Виготовляється з мигдалю, кокоса, рису чи тапіоки, для людей із целиакією.
- Органічне борошно: Сертифіковане органічне зерно без пестицидів.
- Самопіднімальне борошно (Self-Rising): Містить соду й сіль, зручне для швидкої випічки.
- Борошно для спеціальних потреб: Наприклад, для пасти, млинців, крекерів і чіпсів.

#### 2. Технології виробництва

Виробництво борошна у США є поєднанням передових технологій і суворого контролю якості:

1. Очищення зерна: Багатоступеневий процес видалення домішок і перевірки якості зерна.

2. Помел: Використовуються сучасні вальцьові млини для різного ступеня помелу.

3. Збагачення: Вітамінізація та збагачення залізом, фолієвою кислотою та іншими мікроелементами.

4. Пакування: Вакуумна або екологічна упаковка для збереження свіжості.

5. Контроль якості: Лабораторний аналіз на зольність, вологість і вміст білка.

### 3. Популярні виробники

- Ardent Mills: Один із найбільших виробників борошна, який пропонує універсальні та спеціалізовані продукти.

- General Mills: Відомий бренд із широким асортиментом борошна для комерційного та домашнього використання.

- King Arthur Baking Company: Популярний виробник органічного й спеціалізованого борошна.

- Bob's Red Mill: Фокусується на натуральних, органічних і безглютенових продуктах.

- Hodgson Mill: Виробник цільнозернового та спеціалізованого борошна.

### 4. Використання борошна цільового призначення

Американське борошно активно використовується в різних галузях харчової промисловості:

- Хлібопекарська продукція: Для виготовлення сандвіч-хліба, бейглів, круасанів і хлібів із зернових сумішей.

- Кондитерська випічка: Печиво, тістечка, торти, пончики.

- Традиційна кухня: Кукурудзяний хліб, млинці, вафлі, пироги.

- Макаронні вироби: Виробництво пасти та локшини.

- Здорове харчування: Використання безглютенового, органічного й цільнозернового борошна.

#### 5. Інновації у виробництві

- Здорові альтернативи: Розширення асортименту безглютенового та низьковуглеводного борошна.

- Сталий розвиток: Виробництво з мінімальним впливом на довкілля, використання відновлюваних ресурсів.

- Функціональні добавки: Додавання білків, клітковини та антиоксидантів для підтримки здоров'я.

#### 6. Експорт і міжнародна присутність

США активно експортують борошно до Канади, Мексики, Китаю, країн ЄС і Близького Сходу. Основними експортними продуктами є:

- Універсальне та хлібопекарське борошно.

- Спеціалізоване борошно для кондитерської випічки.

- Органічне та безглютенове борошно.

#### 7. Переваги американського борошна

- Високі стандарти: Суворий контроль на кожному етапі виробництва.

- Різноманітність: Широкий вибір продуктів для різних кулінарних потреб.

- Інновації: Орієнтація на сучасні тренди здорового харчування.

- Екологічність: Підтримка сталого виробництва та екологічних ініціатив.

#### Висновок

Виробництво борошна цільового призначення в США поєднує традиційні технології з інноваціями, що забезпечує високу якість продукції для різних сегментів ринку. Завдяки широкому асортименту, американське борошно залишається затребуваним як на внутрішньому ринку, так і за кордоном, задовольняючи потреби як комерційних споживачів, так і домашніх кухарів.

Виробництво борошна цільового призначення в Україні

Україна є одним із провідних виробників борошна в Східній Європі, завдяки розвиненому аграрному сектору, значним обсягам виробництва зернових культур та високій якості сировини. Виробництво борошна цільового призначення в Україні орієнтоване на задоволення потреб як внутрішнього, так і зовнішнього ринків, зокрема для хлібопекарської, кондитерської та кулінарної галузей.

## 1. Види борошна цільового призначення в Україні

Українські виробники пропонують широкий асортимент борошна, яке відповідає потребам різних сегментів ринку.

### 1.1. За сортністю

- Вищий сорт: Для хлібопекарської продукції, здобної випічки, макаронів.

- Перший сорт: Хліб, випічка, млинці, кулінарні вироби.

- Другий сорт: Для простого хліба, коржів, оладок.

- Цільнозернове: Для здорового харчування.

### 1.2. За призначенням

- Хлібопекарське борошно: Для виготовлення житнього, пшеничного та змішаного хліба.

- Кондитерське борошно: Для тортів, пирогів, печива, круасанів.

- Макаронне борошно: З твердих сортів пшениці, використовується для пасти та локшини.

- Самопіднімальне: З додаванням розпушувачів для швидкої випічки.

- Борошно для спеціальних виробів: Для млинців, вареників, галушок.

### 1.3. Спеціалізовані види

- Безглютенове: Виробляється з гречки, рису, кукурудзи, нуту.

- Органічне: Сертифіковане борошно з екологічно чистої сировини.

- Борошно для діабетиків: З низьким вмістом вуглеводів та високою часткою клітковини.

## 2. Технології виробництва

Українські млини використовують сучасне обладнання та технології, що дозволяють виробляти борошно з високими стандартами якості.

1. Очищення зерна: Сировина проходить декілька етапів очищення від домішок.

2. Помел: Використовуються валкові млини, які забезпечують точний розмір частинок.

3. Контроль якості: Кожна партія перевіряється на відповідність стандартам за показниками білка, клейковини, вологості та зольності.

4. Збагачення: Додання вітамінів та мінералів для спеціалізованих видів борошна.

5. Пакування: Застосовуються екологічно чисті матеріали, що зберігають властивості продукції.

### 3. Популярні виробники борошна в Україні

- Державна продовольчо-зернова корпорація України (ДПЗКУ): Один із найбільших виробників борошна для хлібопекарської промисловості.

- Grain Alliance: Пропонує органічне та спеціалізоване борошно.

- «Хлібодар»: Спеціалізується на борошні для кондитерських виробів.

- «Добродія Фудз»: Виробник преміального та безглютенового борошна.

- «Мелітопольський комбінат хлібопродуктів»: Виробляє універсальне та спеціалізоване борошно.

### 4. Використання борошна цільового призначення

Українське борошно широко використовується в різних галузях харчової промисловості:

- Хлібопекарство: Для виготовлення традиційного українського хліба, багетів, ремісничого хліба.

- Кондитерська галузь: Для виробництва тортів, кексів, круасанів, печива.

- Традиційна кухня: Вареники, галушки, млинці.

- Макаронні вироби: Локшина, паста.
- Дієтична продукція: Здорові та органічні продукти.

#### 5. Експорт українського борошна

Україна активно експортує борошно на світові ринки завдяки високій якості та конкурентним цінам. Основними імпортерами є:

- Країни Близького Сходу: Ірак, Ліван, Саудівська Аравія.
- Африка: Лівія, Єгипет, Туніс.
- Азія: Китай, Корея.
- Європа: Польща, Румунія, Молдова.

Попит зростає на органічне та спеціалізоване борошно, зокрема для здорового харчування.

#### 6. Переваги українського борошна

- Висока якість сировини: Завдяки родючим ґрунтам і клімату.
- Широкий асортимент: Від традиційного до спеціалізованого борошна.
- Конкурентна ціна: Завдяки доступності зерна та оптимізації виробництва.
- Сталий розвиток: Розширення виробництва органічного борошна.

#### 7. Виклики у виробництві

- Енергозалежність: Високі витрати на електроенергію впливають на собівартість.
- Експортна логістика: Ускладнення в логістиці через війни та санкції.
- Конкуренція: Тиск із боку великих міжнародних виробників.

#### Висновок

Виробництво борошна цільового призначення в Україні є важливою складовою аграрного сектору, орієнтованого як на внутрішній, так і на зовнішній ринки. Завдяки різноманітності продукції, сучасним технологіям і високій якості зерна, українське борошно займає важливе місце у світовій харчовій промисловості. Розвиток органічного сегмента та безглютенового

виробництва забезпечує Україні конкурентоспроможність у глобальному масштабі.

#### **4.4 Виробництво борошна для куличів**

Борошно, яке використовується для випічки куличів, має спеціальні характеристики, що забезпечують високу якість тіста, ніжну текстуру й відмінний смак готового виробу. Оскільки куличі вимагають багатокомпонентного тіста (великої кількості масла, цукру, яєць), особливості борошна мають ключове значення.

Основні вимоги до борошна для куличів

1. Високий вміст білка (глютену):

- Забезпечує еластичність тіста й утримання структури.
- Дає можливість тісту добре підніматися під час випікання.
- Рекомендоване значення: не менше 10–12% білка.

2. Тонкий помел:

- Борошно має бути м'яким і ніжним, без великих частинок.
- Тонкий помел сприяє створенню повітряної структури випічки.

3. Низька зольність:

- Чим нижча зольність, тим світліший колір борошна, що забезпечує привабливий вигляд готового виробу.

- Для куличів зазвичай використовують борошно вищого сорту.

4. Висока здатність до поглинання рідини:

- Важливе для вбирання великої кількості масла, молока, яєць.
- Забезпечує правильну консистенцію тіста.

5. Нейтральний смак і запах:

- Борошно не повинно мати сторонніх запахів, щоб не впливати на аромат випічки.

Переваги використання спеціалізованого борошна

Деякі виробники пропонують борошно, спеціально розроблене для здобної випічки, яке ідеально підходить для куличів. Його особливості:

- Попередня обробка: Таке борошно може бути збагачене ферментами, які покращують якість тіста.

- Вітамінізація: Містить додаткові вітаміни та мікроелементи.

- Стабільність: Забезпечує прогнозований результат при будь-яких умовах приготування.

Рекомендації з вибору борошна

1. Вибирайте пшеничне борошно вищого сорту із високим вмістом білка.

2. Уникайте борошна з домішками висівок або грубого помелу (наприклад, цільнозернового) – воно змінює текстуру і смак куличів.

3. Для додаткового об'єму можна змішати борошно вищого сорту з борошном для кондитерської випічки.

Особливості роботи з борошном для куличів

1. Просіювання:

Просівайте борошно перед використанням, щоб наситити його киснем і видалити грудки.

2. Контроль вологості:

Враховуйте вологість борошна, додаючи рідину поступово, щоб уникнути надто рідкого тіста.

3. Тісто з високим вмістом жиру:

Для тіста з великою кількістю масла й цукру борошно повинно витримувати важке навантаження.

Популярні виробники борошна для здобної випічки

- Україна: «Добродія», «Хлібодар», «Мелком».

- Європа: «Dr. Oetker», «Molino Grassi» (Італія), «Ruf» (Німеччина).

Борошно для куличів має бути високоякісним, з високим вмістом білка, тонким помелом і хорошими здатностями до утримання рідини. Використання правильного борошна забезпечує легку, ніжну й пишну текстуру куличів, а також їхній апетитний вигляд і відмінний смак.

## Борошно для куличів у Європі: особливості та популярні види

У Європі для випікання куличів (або аналогів — панеттоне, бріошів тощо) використовують спеціальні сорти борошна, адаптовані до здобного тіста. Таке борошно розроблено для роботи з тістом, яке містить велику кількість жиру, цукру, яєць та молока.

### Особливості борошна для куличів у Європі

#### 1. Високий вміст білка (глютену):

- Європейське борошно для здобної випічки має рівень білка 12–14%, що дозволяє утримувати структуру важкого тіста.

- Глютен створює еластичну мережу, яка утримує бульбашки повітря й забезпечує пишність випічки.

#### 2. Тонкий помел:

- Борошно проходить багатоетапне очищення та подрібнення для досягнення ідеально м'якої текстури.

- Це сприяє утворенню гладкого й ніжного тіста.

#### 3. Підвищена здатність до поглинання рідини:

- Борошно здатне поглинати великий об'єм рідких інгредієнтів (масла, яєць, молока), що необхідно для здобного тіста.

#### 4. Додаткові компоненти:

- У деяких марках борошна є ферменти, аскорбінова кислота (як покращувач тіста) або суха клейковина для підвищення якості випічки.

#### 5. Стабільність якості:

- Європейське борошно стандартизоване за показниками вологості, зольності та білка, що дозволяє отримувати однаковий результат у кожній партії.

### Популярні види борошна для куличів у Європі

#### 1. Борошно для здобної випічки («Manitoba»):

- Високий вміст білка (13–14%) робить його ідеальним для важкого тіста.

- Популярне в Італії для випічки панеттоне, куличів, круасанів.

2. М'яке борошно типу "00":

- Використовується в Італії та Франції для здобного тіста.
- Має низьку зольність і дуже тонкий помел, що забезпечує ніжну текстуру виробів.

3. Борошно Т45 (Франція):

- Підходить для кондитерських виробів, таких як бріюші або круасани.
- Вміст білка: 10–11%.

4. Борошно з твердих сортів пшениці:

- Використовується для надання випічці більшої еластичності та міцності тіста.

Популярні європейські виробники борошна для куличів

1. Molino Grassi (Італія):

- Виробляє борошно Manitoba для панеттоне, куличів та здобної випічки.

2. Caputo (Італія):

- Пропонує високоякісне борошно «Caputo Manitoba Oro», ідеальне для випікання куличів.

3. Francine (Франція):

- Пропонує борошно Т45 для здобної випічки.

4. Le Renard (Франція):

- Відоме своїм м'яким борошном для кондитерської продукції.

5. Ruf (Німеччина):

- Виробляє спеціалізоване борошно для здобного тіста.

Рекомендації для роботи з європейським борошном

1. Вибирайте борошно з високим вмістом білка, якщо плануєте використовувати важке здобне тісто.

2. Звертайте увагу на тип борошна (Т45, Т55, Manitoba, тип "00"), який зазначено на упаковці.

3. Просіюйте борошно перед використанням, щоб наситити його киснем.

#### Висновок

Європейське борошно для куличів характеризується високими стандартами якості, тонким помелом і здатністю утримувати структуру важкого тіста. Завдяки цим властивостям, випічка куличів, панеттоне чи інших здобних виробів вдається легкою, повітряною й надзвичайно смачною.

#### Борошно для куличів у США: особливості та популярні марки

У США борошно для куличів, як і для іншої здобної випічки, має свої специфічні характеристики, спрямовані на роботу з важким, багатим тістом. Воно відрізняється високим вмістом білка, тонким помелом і стабільними якісними показниками.

#### Особливості борошна для куличів у США

##### 1. Високий вміст білка (глютену):

- Борошно для здобної випічки у США має білок на рівні 12–14%, що забезпечує міцну клейковину для утримання структури важкого тіста.

- Це важливо для роботи з інгредієнтами, як-от масло, яйця, цукор.

##### 2. Тонкий помел:

- Американське борошно для випічки зазвичай дуже м'яке, що забезпечує ніжну текстуру випічки.

- Завдяки цьому тісто стає еластичним і легким у замісі.

##### 3. Підвищена здатність до поглинання рідини:

- Забезпечує вбирання великої кількості рідких інгредієнтів, зберігаючи правильну консистенцію тіста.

##### 4. Додаткові добавки:

- У США популярне борошно, збагачене ферментами або аскорбіновою кислотою, що покращує підйом тіста.

- Інколи додається глютен, щоб ще більше підвищити його пружність.

#### Популярні види борошна для здобної випічки в США

1. Bread Flour («Хлібне борошно»):

- Містить 12–14% білка.
- Ідеально підходить для роботи з важким здобним тістом, зокрема для куличів, бріюшів, панеттоне.

2. All-Purpose Flour («Універсальне борошно»):

- Вміст білка: 10–12%.
- Підходить для куличів, але може вимагати додавання глютену для важкого тіста.

3. Cake Flour («Кондитерське борошно»):

- Має низький вміст білка (7–9%), не ідеальне для здобного тіста, але іноді змішується з хлібним борошном.

4. High-Gluten Flour («Борошно з високим вмістом глютену»):

- Білок: 14–16%.
- Використовується для важких здобних виробів, таких як куличі чи панеттоне.

Популярні бренди борошна для випічки куличів у США

1. King Arthur Flour:

- Пропонує широкий вибір борошна, включно з "Bread Flour" (12,7% білка) і "High-Gluten Flour" (14% білка).
- Натуральне та без добавок.

2. Bob's Red Mill:

- Відоме органічним борошном, пропонує "Artisan Bread Flour" із вмістом білка близько 13%.

3. Gold Medal Flour:

- Виробляє "Better for Bread Flour" із вмістом білка 12%.

4. Pillsbury:

- Пропонує "Best Bread Flour", ідеальне для здобної випічки.

5. Central Milling:

- Органічне борошно преміум-класу, підходить для професійного випікання куличів.

## Рекомендації для випікання куличів у США

### 1. Вибір борошна:

- Для куличів найкраще використовувати Bread Flour або High-Gluten Flour, які забезпечують міцну структуру тіста.

- Можна комбінувати універсальне борошно з хлібним для збалансованої текстури.

### 2. Просіювання:

- Завжди просіюйте борошно для насичення киснем і кращої текстури тіста.

### 3. Додавання додаткового глютену:

- Для ще більшої пружності можна додати кілька грамів глютену на кожную чашку борошна.

### 4. Звертайте увагу на зволоження:

- Поступово додавайте рідкі інгредієнти, щоб уникнути надто рідкого або густого тіста.

### Висновок

У США для куличів ідеально підходить борошно з високим вмістом білка, як-от Bread Flour або High-Gluten Flour. Завдяки його властивостям випічка виходить легкою, повітряною й одночасно міцною. Такі бренди, як King Arthur і Bob's Red Mill, гарантують стабільну якість і чудові результати при випіканні здобного тіста.



#### 4. Технологічні показники

- Вологість: норма до 14.5%. Підвищена вологість сприяє псуванню.
- Склоподібність: відображає щільність ендосперму (висока – для макаронного виробництва, низька – для хлібопечення).
- Зольність: вміст мінеральних речовин у висівках, визначає сорт борошна.

#### 5. Біологічні показники

- Життєздатність зерна: важлива для посівного матеріалу.
- Енергія проростання: свідчить про якість насіння.

#### 6. Безпека зерна

- Відсутність шкідників: зерно не повинно бути пошкодженим комахами або гризунами.
- Токсичність: рівень мікотоксинів, пестицидів, важких металів повинен відповідати нормативам.

#### Класифікація зерна пшениці

##### 1. За ботанічним видом:

- М'яка пшениця (*Triticum aestivum*): використовується для виробництва хлібопекарського борошна.
- Тверда пшениця (*Triticum durum*): основа для макаронних виробів.

##### 2. За якісними показниками:

- Сильна пшениця: високий вміст білка (14% і більше), сильний клейковинний каркас.
- Середня пшениця: вміст білка 12-14%.
- Слабка пшениця: низький вміст білка (до 11%).

##### 3. За призначенням:

- Продовольче зерно: для харчової промисловості.
- Фуражне зерно: для годівлі худоби.
- Насіннєве зерно: для посіву.

#### Фактори, що впливають на якість зерна

##### 1. Кліматичні умови:

- Температура, кількість опадів, тривалість сонячного світла.

- В посушливих регіонах зерно зазвичай має вищу склоподібність.

## 2. Агротехнічні заходи:

- Внесення добрив, сівозміна, боротьба з бур'янами.

## 3. Технологія збору та зберігання:

- Вчасне збирання запобігає втратам врожаю.

- Зберігання при оптимальних умовах (температура до 10 °С, вологість 14%).

## 4. Сорт зерна:

- Сорт впливає на вміст білків, клейковини, склоподібність.

### Використання зерна пшениці

#### 1. Продовольчі цілі:

- Виробництво борошна для хлібопекарської, кондитерської та макаронної продукції.

- Виробництво круп.

#### 2. Технічні цілі:

- Виробництво крохмалю, глютену, спирту, біоетанолу.

#### 3. Кормова база:

- Використання зерна та відходів переробки (висівки) для годівлі худоби.

Зерно пшениці є універсальною сировиною з багатим хімічним складом і високою харчовою цінністю. Його якість визначає ефективність переробки, поживність отриманих продуктів і можливість їхнього використання в різних галузях промисловості.

### Аналіз норм ДСТУ "Пшениця. Технічні умови"

Державний стандарт України (ДСТУ) на пшеницю регулює вимоги до якості зерна, методи його оцінки, умови транспортування та зберігання. Він є ключовим документом, який забезпечує відповідність зерна встановленим нормам, сприяє розвитку торгівлі та гарантує безпеку продукції для споживачів.

### Основні положення ДСТУ "Пшениця. Технічні умови"

#### 1. Об'єкт регулювання

Стандарт встановлює технічні умови для зерна пшениці, призначеного для:

- Продовольчих цілей (виробництво борошна, круп).
- Фуражного використання (годівля тварин).
- Насінневих цілей (посівний матеріал).

## 2. Класифікація пшениці

### 1. За ботанічним видом:

- М'яка пшениця (*Triticum aestivum*): має менший вміст білка, клейковини, використовується переважно для хлібопекарського борошна.
- Тверда пшениця (*Triticum durum*): містить більше білка і клейковини, застосовується для макаронних виробів.

### 2. За якістю:

- Пшениця класифікується за класами якості:
  - 1 клас: найвища якість, підвищений вміст білка (14% і більше) та клейковини.
  - 2–3 класи: середня якість для хлібопекарської промисловості.
  - 4–5 класи: придатна для продовольчих і технічних цілей.
  - 6 клас: фуражна пшениця.

### 3. Показники якості

Фізико-хімічні показники:

- Вологість зерна: не більше 14.5% для продовольчої пшениці.
- Сміттєва домішка: у межах 1–2% залежно від класу.
- Зернова домішка: до 5%.
- Склоподібність: від 40% для твердих сортів.
- Маса 1000 зерен: нормується залежно від сорту і класу.

Біохімічні показники:

- Вміст білка: для 1 класу – не менше 14%.
- Сирий клейковинний білок: для 1 класу – не менше 28%, для 2 класу – 24–28%.
- Зольність: показник мінеральних речовин, особливо важливий для борошномельної галузі.

Безпека продукції:

- Токсичні елементи (важкі метали): свинець, кадмій, ртуть – не більше встановлених нормативів.
- Мікотоксини: афлатоксини, охратоксин, зеараленон – у межах норм.
- Радіонукліди: відповідність нормам після аварії на ЧАЕС.

#### 4. Умови зберігання та транспортування

- Температура зберігання: до 15 °С.
- Вологість повітря: не більше 70%.
- Контроль: регулярний моніторинг наявності шкідників, рівня вологості, температури.

#### 5. Методика оцінки якості

- Визначення фізико-хімічних показників здійснюється за допомогою лабораторних методів:

- Зважування (маса 1000 зерен).
- Аналіз клейковини (вміст, якість).
- Хімічний аналіз (зольність, вологість, вміст білка).

Особливості стандарту

#### 1. Вимоги до продовольчої пшениці:

- Жорсткіші норми щодо вмісту білка, клейковини, вологості.
- Підвищені вимоги до відсутності шкідників і домішок.

#### 2. Вимоги до фуражної пшениці:

- Нижчі вимоги до білка і клейковини.
- Допускається більший вміст зернових домішок.

#### 3. Контроль за безпечністю:

- Особлива увага приділяється вмісту мікотоксинів, які можуть утворюватися під час зберігання.
- Контроль радіоактивності, особливо в північних регіонах України.

Аналіз практичного застосування норм

#### 1. Переваги стандарту:

- Дає чіткі критерії для класифікації пшениці.

- Забезпечує контроль безпеки зерна для харчових і кормових потреб.
- Сприяє підвищенню конкурентоспроможності українського зерна на світовому ринку.

## 2. Недоліки або виклики:

- Строгість норм може ускладнити реалізацію зерна низької якості.
- Високі витрати на лабораторний контроль показників (особливо для дрібних фермерських господарств).

## 3. Рекомендації:

- Розробка спрощених методик оцінки для малих виробників.
- Інтеграція сучасних цифрових технологій для автоматизації моніторингу якості.

## Висновок

Норми ДСТУ "Пшениця. Технічні умови" є фундаментом для забезпечення високої якості зерна, яке використовується в харчовій, кормовій та технічній промисловості. Їх дотримання є обов'язковим для збереження репутації України як провідного експортера зернових культур.

## 5.2. Аналіз та обґрунтування схеми технологічного процесу

Відповідно до поставленого до кваліфікаційної роботи завдання і проведеного аналізу виробництва борошна цільового призначення в Україні і світі нами пропонується для спрощення будівництва і обслуговування використання стандартного 75 % помелу пшениці. При цьому загальну продуктивність підприємства плануємо на рівні до 200 т/д, вихід борошна вищого гатунку приймаємо на рівні 45 %, першого гатунку 15 %, найголовнішою відмінністю нашої схеми є виробництво борошна для куличів 15 % яке ми формуємо частково з драних систем, частково з шліфувальних т з розмельної системи (третя драна крупна та дрібна система, 1 шліфувальна система та третя розмельна система). Саме такий підхід до формування потоку борошна для куличів дозволить отримати кінцевий продукт з необхідними характеристиками.

Схема складається з чотирьох етапів: первинного здрібнювання зерна з вимелом оболонкових продуктів (драний процес), сортування проміжних продуктів, збагачення крупок і дунстів і розмелу проміжних продуктів.

Етап первинного здрібнювання зерна скорочений і включає п'ять систем здрібнювання у 8-вальцьових верстатах "GBS Group" Synthesis 125/25-8М на I+II др.с. і 1+2 р.с. та "GBS Group" Synthesis 100/25-4Мі дві системи вимелу оболонкових продуктіву на віброцентрифугалах "Gench" GVE 45/100. I і II др.с. об'єднані, так як в нас двостадійне подрібнення, III драна система розділена на крупну і дрібну для роздільного здрібнювання сходових продуктів, що відрізняються за крупністю і добротністю. Перші три дрانی системи є крупоутворюючими. Четверта та п'ята драна система разом із віброцентрифугалами забезпечує вимел ендосперму із оболонкових продуктів.

Отримані на крупоутворюючих системах проміжні продукти є продуктами першої якості, тобто вони близькі за якістю (зольністю) до якості зерна, що переробляється, або кращі його, тому що складаються в основному з ендосперму із залишками деякої кількості оболонок. Для одержання найбільшої кількості різноманітних фракцій проміжних продуктів у вигляді крупок, дунстів і муки на крупоутворюючих системах застосовують такі модифікації схем розсійників, що дозволяють вивести з розсійника п'ять фракцій.

Отримані на крупоутворюючих системах проміжні продукти розподіляють для подальшого опрацювання в такий спосіб: крупну і середню крупки спрямовують роздільно на ситовіальні системи, а дрібну крупку разом із дунстами і частково мукою подають на сортувальну систему.

У розсійниках крупоутворюючих систем одержують також муку, за винятком I + II драної системи, де бажано одержати найбільшу кількість фракцій проміжних продуктів. Вимел оболонкових продуктів починають після IV драної системи.

Продукти спрямовані на IV драну систему після вальцевого верстату потрапляють вимелюючу систему ВМ № 1, далі сходом з якої продукт

потрапляє в розсійник IV драної системи, звідки першим сходом потрапляє в ВМ № 2, другий схід на V драну систему.

Проміжні продукти крупоутворюючих систем і систем вимелу сортують на двох системах, які сортують суміш дрібної крупки, дунстів і частково муки із крупоутворюючих систем та продукти вимелу оболонок після вимелюючих систем. Сортування зазначених продуктів проводиться в розсійниках марки "GBS Group" Modulo 8-28. При сортуванні продуктів крупоутворюючих систем виділяють жорсткий і м'який дунст. Жорсткий спрямовують у ситовіальні машини, а м'який - на розмел.

Особливість вимелу оболонкових часток у схемі, яка аналізується, схемі полягає в розвинутому процесі сортування продуктів вимелу, з огляду на складність сортування цих продуктів, що містять дрібні частки крайових часток ендосперму і мають підвищену вологість (15,0... 15,8 %). Тому сортування цих продуктів проводять у два етапи, спочатку на вимелюючих системах і у вібросепараторі, а потім у розсійниках. Це дає можливість вилучити з оболонкових продуктів максимальну кількість муки і підвищити тим самим ефективність використання зерна.

Крупки і дунсти першої якості, отримані на етапах крупоутворення і сортування, збагачують на двох ситовіальних системах, що обслуговуються машинами "Makenas" MEPR 46/200. Крупну крупку збагачують у ситовіальній системі № 1, середню - на системі № 2. З усіх ситовіальних систем збагачені продукти спрямовують на 1-у розмельну та 1-2 у шліфувальну системи, а сходові продукти повертають на III др.др.с.

У ситовіальних машинах закладена гнучка схема щодо напрямку як сходових, так і проходових продуктів. Передбачена можливість об'єднання сходових продуктів у напрямку від останнього сходового продукту до попереднього. Це пов'язано з розходженням у якості сходових продуктів.

Найбільш високу зольність, а виходить, і низьку якість має верхній сходовий продукт у ситовіальній машині, тому до нього можна направити

другий сход, який має вищу якість за зольністю. Можливе аналогічне направлення третього сходу до другого.

Етап розмелу проміжних продуктів складається із 7 розмельних і 2 шліфувальних систем. На шліфувальні системи спрямовують тільки збагачені у ситовіальних машинах крупну, середню крупки. Всі системи розмелу проміжних продуктів можна розділити на три групи, що відрізняються за якістю, продуктів які на них переробляють: перша група – 1+2, 3-а розмельні системи; друга - 4, 5, 6-а розмельні системи; третя -7-а розмельна система. Перша група систем переробляє крупки і дунсти першої якості, 1, 2-а розмельні системи, які в нас об'єднані, переробляють кращі за якістю крупні і середні крупки, а трохи гірші із зростками оболонок направляються на 1-шу шліфувальну систему. Завдання шліфувальних систем - відділити частки оболонок від часток ендосперму з подальшим їх вилученням у розсійниках.

На 1+2-у розмельні системи спрямовують кращі за якістю крупку і частково середню крупку, дрібну крупку, а на 3-ю і 4-у розмельні системи - дунст. 4,5,6 -а розмельні системи складають другу групу систем і переробляють продукти другої якості, із них 4-а і 6-а розмельні системи є сходовими: 4-а розмельна система опрацьовує сходові продукти систем першої якості, а 6-а розмельна система - продукти систем другої якості і ситовіальних машин. Третя група систем - це системи, що вимелюють оболонкові продукти, які надходять із другої групи систем і систем вимелу етапу первинного здрібнювання зерна.

Проміжні продукти і продукти вимелу на кожній розмельній системі здрібнюють у два етапи до направлення у розсійники. Спочатку у вальцових верстатах, а потім у ентолейторах "Gench" GIF 55 (1, 2 і 3-я розмельні системи)

Такий технологічний прийом двоетапного здрібнювання дозволяє істотно підвищити ефективність здрібнювання в зв'язку з додатковою руйнацією конгломератів часток, що утворилися після вальцових верстатів, а також окремих часток, що знаходяться в стані початкового руйнування.

Особливістю технологічного процесу є відсутність контролю борошна, це зумовлено відсутністю місця для установки контрольних розсійників. В наслідок цього, необхідна постійна перевірка і заміна сит під час сезонних і декадних зупинок.

### **5.3. Розрахунок кількісно-якісного балансу**

Баланс помелу являє собою рівність кількісних і якісних показників продуктів, які надходять на окрему систему, етап технологічного процесу або весь технологічний процес, і продуктів, що виходять з цієї ж системи, етапу або всього технологічного процесу. У зв'язку з цим розрізняють баланси системи, етапу, загального технологічного процесу, а також кількісно-якісні баланси.

У кількісному балансі відображають кількість продуктів, що надходять до систем, етапів, загального технологічного процесу і виходять з них. Баланс виражають у відсотках.

У кількісному балансі проєктованого мукомельного заводу відображені рекомендовані нормативні режими і навантаження на кожній системі технологічного процесу, які необхідно виконувати для успішного ведення процесу і тим самим забезпечити задані виходи і якість муки за сортами. Кількісно-якісний баланс використовують для характеристики різних потоків муки, висівки і проміжних продуктів. Проєктують за одним або декількома показниками якості (зола, білок, клейковина, білість та ін.) з урахуванням якості зерна, що переробляється. У процесі проєктування якісного балансу використовують наявні в літературі дані про якість різних потоків муки, висівки і проміжних продуктів стосовно до зерна певної якості. Ці показники якості приписують відповідно до кожного потоку муки, висівки і проміжних продуктів.

Кількісно-якісний баланс використовують для характеристики різних потоків муки, висівки і проміжних продуктів. Проєктують за одним або декількома показниками якості (зола, білок, клейковина та ін.) з урахуванням якості зерна, що переробляється. У процесі проєктування якісного балансу використовують наявні в літературі дані про якість різних потоків муки, висівки і проміжних продуктів стосовно до зерна певної якості. Ці показники якості приписують відповідно до кожного потоку муки, висівки і проміжних продуктів.

Кількісно-якісні баланси проектують як для усього помелу в цілому, так і для окремого процесу, етапу, системи для усіх продуктів або тільки для готової продукції (муки, манної крупи, висівок). Найбільш поширені кількісні баланси готової продукції.

При розрахунку кількісно-якісного балансу готової продукції спочатку визначають середньозважені показники по кожному потоку муки, висівок і манної крупи, перемножуючи кількість даного потоку продукту на показник його якості, а потім отримані результати складають роздільно по всіх потоках муки, висівок і манної крупи і ділять на сумарну кількість цих потоків.

Аналогічно визначають середньозважені показники якості всієї продукції, які порівнюють із якістю зерна за цими ж показниками.

**Таблиця 5.1** – Розрахунок середньозваженої зольності борошна вищого сорту

| Система        | Вилучення борошна<br>$a_i, \%$ | Зольність борошна<br>$Z_i, \%$ | Золопроценти $a_i^*$<br>$Z_i, \%$ |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Сорт 1         | 10,0                           | 0,60                           | 5,0                               |
| 2 шл.          | 5,0                            | 0,45                           | 2,0                               |
| 1+2 р.с.       | 25,0                           | 0,42                           | 7,5                               |
| 3 р.с.         | 5,0                            | 0,50                           | 2,25                              |
| 4 р.с.         | 3,0                            | 0,65                           | 1,8                               |
| Борошно<br>в/с | 60,0                           | 0,52                           | 25,55                             |

**Таблиця 5.2** – Розрахунок середньозваженої зольності борошна першого сорту

| Система        | Вилучення борошна<br>$a_i, \%$ | Зольність борошна<br>$Z_i, \%$ | Золопроценти $a_i^*$<br>$Z_i, \%$ |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| V.др.с.        | 2,0                            | 0,95                           | 1,8                               |
| 4 р.с.         | 2,0                            | 0,65                           | 1,3                               |
| 5 р.с.         | 3,0                            | 0,65                           | 1,5                               |
| 6 р.с.         | 2,0                            | 0,65                           | 1,24                              |
| 7 р.с.         | 1,0                            | 0,85                           | 0,8                               |
| Борошна<br>1/с | 10,0                           | 0,70                           | 9,14                              |

**Таблиця 5.3 – Розрахунок середньозваженої зольності борошна для куличів**

| Система           | Вилучення борошна<br>$a_i, \%$ | Зольність борошна<br>$Z_i, \%$ | Золопроценти $a_i^*$<br>$Z_i, \%$ |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| III кр.др.с.      | 3,0                            | 0,70                           | 1,95                              |
| III др.др.с.      | 4,0                            | 0,80                           | 2,8                               |
| I шл.             | 5,0                            | 0,50                           | 2,25                              |
| Борошно<br>кулич. | 15,0                           | 0,52                           | 7,00                              |

#### **5.4. Вибір, розрахунок, підбір технологічного обладнання**

##### **Розрахунок вальцових верстатів**

Суть методу полягає в тому, що на основі продуктивності млина і нормативного навантаження на вальцову лінію розраховують загальну довжину вальцової лінії. Розрахункова довжина вальцової лінії складає:

$$L_p = \frac{Q \cdot 1000}{q_l}, \text{ см}$$

$Q$  - продуктивність секції заводу;

$q_l$  - середнє питоме навантаження на вальцову лінію

Прийmemo  $q = 68 \text{ кг/см}^*\text{добу}$ , тоді:

$$L_p = 150 \cdot 1000 / 68 = 2200 \text{ см}$$

Довжина вальцової лінії одного верстата дорівнює :

- чотирьохвальцевого (GBS Group Synthesis 100/25-4M) - 200 см
- восьмивальцевого (GBS Group Synthesis 125/25-8M) - 500 см

Розділимо 8 верстатів по системах для кожного необхідно встановити розподіл вальцової лінії між етапами технологічного процесу:

- для 1+2 драної системи та 1+2 розмельної системи встановлюємо восьмивальцеві станки GBS Group Synthesis 125/25-8M
- для інших драних, шліфувальних та розмельних систем приймаємо чотирьохвальцеві станки GBS Group Synthesis 100/25-4M.

**Таблиця 5.4 – Розрахунок та підбір вальцевих станків**

| Вальцеві верстати | Навантаження, % | Q <sub>з</sub> , кг/доб | Нормативне навантаження на розлінію кг/(см*доб) | Довжина L, см                |                          | Прийнята верстатів, шт. | Тип розмір вал. верстата | Фактичне навантаження кг/(см*доб) |
|-------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|                   |                 |                         |                                                 | Розрахункова, l <sub>р</sub> | Фактичне, l <sub>ф</sub> |                         |                          |                                   |
| I+II др.с         | 97,1            | 14560                   | 550...800                                       | 243                          | 250                      | 1                       | 125*25*4                 | 583                               |
| III др.кр.с       | 22,1            | 33150                   | 340...525                                       | 74                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 332                               |
| III др.др.с       | 23,0            | 34500                   | 350...400                                       | 86                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 345                               |
| IV др.кр.с        | 24,1            | 36150                   | 250...300                                       | 131                          | 200                      | 1,0                     | 100*25*2                 | 181                               |
| V др.др.с         | 8,0             | 12000                   | 190...250                                       | 48                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 120                               |
| 1 шл.с            | 12,0            | 18000                   | 250...300                                       | 65                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 180                               |
| 2 шл.с            | 16,0            | 24000                   | 250...300                                       | 87                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 240                               |
| 1+2 р.с           | 34,0            | 51000                   | 200...300                                       | 227                          | 250                      | 1                       | 125*25*4                 | 204                               |
| 3 р.с             | 16,0            | 24000                   | 250...300                                       | 87                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 240                               |
| 4 р.с             | 7,0             | 12000                   | 180...250                                       | 60                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 120                               |
| 5 р.с             | 8,0             | 10500                   | 180...250                                       | 53                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 105                               |
| 6 р.с             | 8,0             | 12000                   | 180...250                                       | 60                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 120                               |
| 7 р.с             | 8,0             | 12000                   | 180...250                                       | 53                           | 100                      | 0,5                     | 100*25*2                 | 120                               |
| <b>Всього</b>     |                 |                         |                                                 |                              | <b>2200</b>              | <b>8</b>                |                          |                                   |

Проводимо розрахунок середнього питомого навантаження на загальну довжину вальцевої лінії:

$$q_1 = Q_3 \cdot 1000 / l_{\text{заг}} = 150 \cdot 1000 / 2200 = 68,2 \text{ кг/см} \cdot \text{добу}$$

## Розрахунок просіючої поверхні

Розраховуємо загальну просіюючу поверхню:

$$S_{\text{заг}} = Q \cdot 1000 / q_s, \text{ м}^2$$

$q_s$  - середньо-нормативне навантаження на просіюючу поверхню, для розсійників GBS Group Modulo 8-28 - 1500... 1600 кг/м<sup>2</sup>·добу.

Приймаємо  $q_s = 1500$  кг/м · добу.

$$S_{\text{заг}} = 150 \cdot 1000 / 1500 = 99,2 \text{ м}^2$$

Розраховуємо кількість прийомних секцій розсійників марки GBS Group Modulo 8-28, знаючи що  $S_{1 \text{ пр.}} = 6,2 \text{ м}^2$ :

$$n_{\text{заг}} = S_{\text{заг}} / S_{1 \text{ пр.}} = 99,2 / 6,2 = 16$$

**Таблиця 5.5** – Розрахунок та підбір просіюючої поверхні

| Розсійники    | Навантаження, % | $Q_d$ , кг/доб | Навантаження на прос.лінію кг/(см*доб) | Нормативне Навантаження на прос.лінію кг/(см*доб) | Розрахункова к-сть секцій, $n_{\text{пр}}$ | Прийнята к-сть секцій, $n_{\text{пр}}$ |
|---------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| I+II др.с     | 97,1            | 145650         | 73                                     | 85...105                                          | 1,8                                        | 2                                      |
| III др.кр.с   | 22,1            | 33150          | 33                                     | 55...85                                           | 0,6                                        | 1                                      |
| III др.др.с   | 23,0            | 34500          | 35                                     | 45...65                                           | 0,8                                        | 1                                      |
| IV др.кр.с    | 24,1            | 36150          | 36                                     | 35...50                                           | 1,0                                        | 1                                      |
| V др.с        | 8,0             | 12000          | 24                                     | 25...35                                           | 0,5                                        | 0,5                                    |
| Сорт. 1       | 30,0            | 45000          | 23                                     | 20...30                                           | 2,0                                        | 2                                      |
| 1 шл.с        | 12,0            | 18000          | 18                                     | 20...35                                           | 0,7                                        | 1                                      |
| 2 шл.с        | 16,0            | 24000          | 24                                     | 25...30                                           | 1,1                                        | 1                                      |
| 1+2 р.с       | 34,0            | 51000          | 26                                     | 40...50                                           | 1,5                                        | 2                                      |
| 3 р.с         | 16,0            | 24000          | 24                                     | 30...40                                           | 0,8                                        | 1                                      |
| 4 р.с         | 8,0             | 12000          | 12                                     | 25...35                                           | 0,5                                        | 1                                      |
| 5 р.с         | 7,0             | 10500          | 11                                     | 25...35                                           | 0,5                                        | 1                                      |
| 6 р.с         | 8,0             | 12000          | 12                                     | 20...35                                           | 0,6                                        | 1                                      |
| 7 р.с         | 8,0             | 12000          | 24                                     | 20...30                                           | 0,6                                        | 0,5                                    |
| <b>Всього</b> |                 |                |                                        |                                                   |                                            | <b>16</b>                              |

Проводимо розрахунок питомого навантаження на просіюючу поверхню:

$$q_{\text{ф}} = Q \cdot 1000 / n \cdot S_{\text{пр}} = 150 \cdot 1000 / 16 \cdot 6,2 = 1500 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{добу}$$

### Розрахунок ситовіальних машин

В якості ситовіальних машин використовуємо ситовійки Makenas MEPR 46/200 які мають дві незалежні ситові рамки по 46 см кожна.

**Таблиця 5.6** – Розрахунок ситовіальної поверхні

| Ситовійки     | Навант. % | Q, кг/доб | Нормативне навантаж. кг/см*доб | Розрахун кове, $i_p$ | Фактич не, $i_{\text{ф}}$ | Кількість прийнята |
|---------------|-----------|-----------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|
| СВС №1        | 27,0      | 40500     | 450                            | 90,0                 | 92,0                      | 1,0                |
| СВС №2        | 22,0      | 33000     | 350                            | 94,3                 | 92,0                      | 1,0                |
| <b>Всього</b> |           |           |                                |                      |                           | <b>2</b>           |

В результаті проведених розрахунків отримано 2 ситовіальних машини Makenas MEPR 46/200.

Визначаємо фактичне середнє навантаження на ситовіальну поверхню:

$$q_{\text{в}} = Q_{\text{зад}} \cdot 1000 / V_{\text{общ}} = 150 \cdot 1000 / (2 \cdot 92) = 815 \text{ кг/см} \cdot \text{добу}$$

Отримані високі значення середнього питомого навантаження на ситовіальну поверхню (більше нормативного значення 500-600 кг/см\*добу) обумовлені тим, що за скороченою схемою сортового помелу на збагачення направляємо тільки крупну та середню крупки, вихід яких за Правилами... (табл.15) складає 40-45 (приймаємо 42) % при загальному виході круподунстових продуктів та муки 78-82 (приймаємо 79) %. Тому фактично середнє навантаження на ситовіальну поверхню складає:

$$815 \cdot 42 / 79 = 433 \text{ кг/см} \cdot \text{добу}$$

### 5.5. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль борошномельного виробництва — це система перевірки якості сировини, проміжної продукції та готового борошна на всіх етапах технологічного процесу. Він забезпечує стабільність властивостей готової продукції та відповідність встановленим стандартам.

Основні завдання технохімічного контролю

Оцінка якості сировини:

Визначення якості зерна (пшениця, жито тощо) за фізико-хімічними показниками: вологість, натура, скловидність, кількість і якість глютену.

Виявлення сторонніх домішок, рівня зараженості шкідниками.

Контроль технологічних процесів:

Перевірка параметрів під час підготовки зерна до помелу (зволоження, очищення).

Аналіз проміжних продуктів (ендосперм, висівки) на кожному етапі помелу.

Контроль якості готового борошна:

Відповідність фізико-хімічних показників стандартам: зольність, вологість, вміст білка, клейковина.

Оцінка органолептичних властивостей (колір, смак, запах).

Перевірка функціональних властивостей (поглинання води, сила борошна).

Стабільність продукції:

Підтримка однакової якості борошна в межах різних партій.

Коригування технологічних параметрів для отримання заданих характеристик.

Основні етапи технохімічного контролю

Контроль якості зерна:

Вологість: не більше 14–15%.

Натура зерна: 740–760 г/л.

Вміст домішок: не більше 2%.

Якість глютену: вміст сирого глютену від 20% (в залежності від сорту борошна).

Контроль підготовки зерна до помелу:

Зволоження зерна до оптимальної вологості (14,5–16%).

Перевірка рівня очищення зерна від домішок.

Контроль процесу помелу:

Аналіз проміжних продуктів на кожному етапі: крупка, шліфоване зерно, висівки.

Визначення зольності продуктів помелу для досягнення цільових показників готового борошна.

Контроль готового борошна:

Фізико-хімічні показники:

Вологість:  $\leq 14\%$ .

Зольність:

Борошно вищого гатунку — до 0,55%.

Борошно 1-го гатунку — до 0,75%.

Борошно 2-го гатунку — до 1,25%.

Вміст білка: 10–12% (в залежності від гатунку).

Органолептичні показники:

Колір: білий або кремовий (в залежності від сорту).

Запах: без сторонніх домішок.

Смак: типовий для пшеничного борошна.

Функціональні властивості:

Визначення сили борошна (W, альвеографічний метод).

Тест на водопоглинальну здатність.

Методи дослідження

Фізико-хімічні методи:

Вимірювання вологості (інфрачервоні аналізатори або сушильні шафи).

Визначення зольності (спалювання в муфельній печі).

Визначення якості клейковини (екстрагування, промивання).

Органолептичні методи:

Візуальна оцінка кольору.

Тест на запах і смак.

Функціональні тести:

Альвеографічні дослідження (визначення сили борошна W).

Фаринографічні дослідження (пластичність тіста, водопоглинальна здатність).

Мікробіологічний контроль:

Перевірка рівня мікробного забруднення (зокрема, плісняви).

Інструменти та обладнання для контролю

Лабораторні інструменти:

Млиночок для підготовки проб.

Сушильна шафа, муфельна піч.

Фаринограф, альвеограф.

Аналізатори:

Інфрачервоні аналізатори для визначення білка, вологи.

Хроматографи для виявлення домішок.

Автоматизовані системи:

Комп'ютеризовані станції для аналізу борошна в реальному часі.

Нормативи та стандарти

Національні стандарти:

ДСТУ (Україна): визначає вимоги до кожного сорту борошна.

Європейські стандарти EN: аналогічні вимоги до якості продукції.

Міжнародні стандарти:

ISO 22000 (управління якістю харчової продукції).

НАССР (система аналізу ризиків і критичних точок контролю).

Технохімічний контроль у борошномельному виробництві є критично важливим для забезпечення стабільної якості продукції, задоволення споживчих вимог і відповідності міжнародним стандартам. Його впровадження підвищує ефективність виробництва та довіру до продуктів.

НАССР при виробництві борошна

НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) — це система аналізу ризиків і контролю критичних точок, яка забезпечує безпеку продуктів харчування на всіх етапах виробництва. У борошномельному

виробництві НАССР впроваджується для ідентифікації, оцінки та управління ризиками, які можуть вплинути на безпеку борошна.

Етапи впровадження НАССР у виробництві борошна

Створення робочої групи НАССР:

Формується група спеціалістів, які відповідають за аналіз процесів, розробку і контроль програми НАССР.

Опис продукції:

Розробляється докладний опис продукції (види борошна, склад, цільове призначення, методи зберігання).

Складання блок-схеми процесу виробництва:

Розробляється детальна схема всіх етапів виробництва борошна: від приймання зерна до фасування готової продукції.

Підтвердження блок-схеми:

Усі етапи перевіряються на відповідність реальним процесам.

Ідентифікація ризиків:

Виявлення потенційних небезпек (біологічних, хімічних, фізичних) на кожному етапі процесу.

Визначення критичних контрольних точок (ККТ):

Аналізуються етапи, де ризики можна попередити, усунути або зменшити до прийняттого рівня.

Встановлення критичних меж:

Для кожної ККТ встановлюються чіткі параметри (температура, час, рівень вологості тощо).

Розробка системи моніторингу:

Запроваджуються процедури спостереження та реєстрації параметрів у ККТ.

Коригувальні дії:

Розробляються заходи на випадок відхилення параметрів у ККТ.

Верифікація системи НАССР:

Проводиться регулярна перевірка ефективності впровадженої системи.

Ведення документації:

Усі дані щодо аналізу ризиків, моніторингу та верифікації фіксуються.

Критичні контрольні точки у виробництві борошна

Приймання зерна:

Ризики: пестициди, мікотоксини, домішки, комахи.

Контроль: перевірка якості зерна, тестування на вміст шкідливих речовин.

Очищення та зберігання зерна:

Ризики: зараження комахами, сторонні предмети.

Контроль: просіювання, магнітні сепаратори, відповідний температурно-вологісний режим.

Помел зерна:

Ризики: металеві частки, сторонні домішки.

Контроль: магнітні уловлювачі, фільтри, зольність борошна.

Фасування та пакування:

Ризики: забруднення упаковки, сторонні матеріали.

Контроль: перевірка чистоти упаковки, візуальний контроль продукції.

Зберігання та транспортування готової продукції:

Ризики: зараження комахами, недотримання температурного режиму.

Контроль: підтримання відповідних умов зберігання.

Типові небезпеки у виробництві борошна

Біологічні:

Забруднення мікроорганізмами (бактерії, пліснява).

Мікотоксини (афлатоксини, зеараленон) через недоброякісне зерно.

Хімічні:

Залишки пестицидів, мінеральних добрив.

Забруднення мастильними матеріалами або хімікатами, що використовуються для обробки обладнання.

Фізичні:

Металеві частки, сторонні предмети (каміння, скло).

Переваги впровадження НАССР

Безпека продукції:

Забезпечення стабільно високої якості борошна без небезпечних домішок.

Відповідність стандартам:

Дотримання міжнародних вимог ISO 22000, НАССР та національних стандартів.

Репутація компанії:

Підвищення довіри з боку споживачів і партнерів.

Ефективність виробництва:

Виявлення слабких місць у технологічному процесі, оптимізація роботи.

Висновок

Система НАССР у виробництві борошна є важливим інструментом для забезпечення безпечності продукції, зменшення ризиків та покращення технологічних процесів. Вона дозволяє мінімізувати вплив потенційних небезпек і гарантує, що борошно відповідає високим стандартам якості.

## **5.6. Охорона праці**

Борошномельне виробництво є об'єктом підвищеної небезпеки через наявність пилу, механічного обладнання, ризику пожеж і вибухів. Тому охорона праці спрямована на забезпечення безпеки робітників, запобігання нещасним випадкам і створення комфортних умов праці.

**Основні небезпеки у борошномельному виробництві**

**Пилові фактори:**

Зерновий і борошняний пил сприяє розвитку професійних захворювань, таких як пилові бронхіти, алергії та астма.

Пил утворює вибухонебезпечне середовище.

Механічні ризики:

Рухомі частини машин (млини, транспортери, сепаратори) створюють ризик травмування.

**Пожежна небезпека:**

Високий ризик займання пилу.

Використання електрообладнання може стати джерелом іскри.

Шум і вібрація:

Високий рівень шуму від обладнання.

Тривала дія вібрації на операторів.

**Хімічні фактори:**

Можливість контакту з мастильними матеріалами, пестицидами під час обробки зерна.

Підвищене фізичне навантаження:

Робота в незручних позах або з важкими вантажами.

Організація охорони праці

Розробка інструкцій:

Інструкції з охорони праці для кожного виду робіт.

Регулярне оновлення документації відповідно до законодавства.

Навчання працівників:

Первинний, повторний та позаплановий інструктаж.

Курси з надання першої допомоги.

Організація робочих місць:

Забезпечення безпечної відстані між обладнанням.

Оснащення робочих місць засобами індивідуального захисту.

Контроль технічного стану обладнання:

Регулярне технічне обслуговування машин і механізмів.

Використання обладнання з захисними кожухами та блокуючими пристроями.

**Пожежна безпека:**

Використання систем пилопригнічення та вентиляції.

Обладнання приміщень системами автоматичного пожежогасіння.

Наявність вогнегасників, пожежних кранів і евакуаційних планів.

Борошномельне виробництво має підвищений ризик пожеж через значну запиленість повітря, яка створює вибухонебезпечне середовище, а також через використання електрообладнання. Для забезпечення пожежної безпеки необхідно дотримуватись спеціальних заходів та нормативних вимог. Основні причини пожеж на борошномельному заводі

**Вибухонебезпечність пилу:**

Борошняний пил у поєднанні з киснем створює вибухонебезпечну суміш.

Наявність відкритих джерел іскри або високих температур може викликати займання.

**Електрообладнання:**

Перегрів обладнання, короткі замикання, іскроутворення.

**Порушення технологічного процесу:**

Недостатнє очищення приміщень від пилу.

Несправність вентиляційних систем.

**Людський фактор:**

Порушення правил використання електроприладів.

Куріння в заборонених місцях.

**Інші фактори:**

Самозаймання пилу через високу температуру або накопичення в погано вентильованих місцях.

Основні заходи пожежної безпеки

Запобігання накопиченню пилу:

Регулярне очищення обладнання та приміщень від пилу.

Використання систем аспірації та фільтрації на всіх етапах виробництва.

Контроль концентрації пилу у повітрі.

Організація вентиляції:

Установлення припливно-витяжних вентиляційних систем.

Використання пиловловлювачів для зменшення концентрації пилу.

Регулярне обслуговування вентиляційного обладнання.

Електробезпека:

Установлення вибухозахищеного електрообладнання.

Регулярна перевірка та обслуговування електропроводки.

Заземлення електрообладнання.

Заборона відкритого вогню:

Категорична заборона куріння та використання відкритого полум'я у виробничих приміщеннях.

Використання засобів для попередження іскроутворення (антиіскрові інструменти).

Контроль температури:

Моніторинг температури обладнання.

Установлення датчиків температури на найбільш небезпечних ділянках.

Протипожежне обладнання

**Системи пожежної сигналізації:**

Автоматичні датчики диму та температури.

Системи оповіщення про пожежу.

**Системи пожежогасіння:**

Автоматичне газове або порошкове пожежогасіння.

Установлення вогнегасників (порошкових, вуглекислотних) у всіх приміщеннях.

**Евакуаційне обладнання:**

Евакуаційні виходи із позначенням.

Протипожежні двері.

**Протипожежний інвентар:**

Пісок, лопати, пожежні ковдри.

Гідранти та пожежні крани на території заводу.

Організаційні заходи пожежної безпеки

**Розробка та впровадження інструкцій:**

Розробка плану евакуації та інструкцій з пожежної безпеки.

Регулярний інструктаж працівників щодо дій у разі пожежі.

**Навчання працівників:**

Проведення тренувань із пожежогасіння.

Ознайомлення персоналу з правилами використання вогнегасників.

**Регулярні перевірки:**

Контроль технічного стану обладнання.

Аудити пожежної безпеки із залученням спеціалістів.

**Забезпечення доступу до евакуаційних виходів:**

Евакуаційні шляхи мають бути вільними та освітленими.

Позначення шляхів евакуації яскравими вказівниками.

Дії у разі пожежі

**Оповіщення:**

Активувати систему пожежної сигналізації.

Повідомити пожежну службу за номером 101.

**Евакуація:**

Вивести персонал із приміщення через евакуаційні виходи.

Використовувати інструкції з евакуації.

**Локалізація пожежі:**

За можливості локалізувати вогонь за допомогою вогнегасників або інших засобів.

**Дії після пожежі:**

Здійснити оцінку пошкоджень.

Провести розслідування причин займання.

Забезпечення пожежної безпеки на борошномельному заводі є комплексним процесом, який включає профілактичні, технічні та організаційні заходи. Виконання цих вимог дозволяє мінімізувати ризики пожеж, зберегти життя працівників і запобігти пошкодженню обладнання та продукції.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

Для захисту органів дихання:

Респіратори або маски для роботи в умовах підвищеної запиленості.

Для захисту слуху:

Антишумові навушники або вкладиші.

Для захисту рук і очей:

Рукавиці, захисні окуляри.

Для захисту тіла:

Спецодяг із пило- і вогнестійких матеріалів.

Для захисту ніг:

Спеціальне взуття з антиковзаючою підошвою.

Вимоги до приміщень і обладнання

Вентиляція:

Системи припливно-витяжної вентиляції для видалення пилу.

Установка локальних аспіраційних систем біля джерел пиловиділення.

Вентиляція на борошномельних заводах

Вентиляція на борошномельних заводах є одним із ключових елементів технічного забезпечення безпеки та ефективності виробничого процесу. Її основне завдання — видалення пилу, регулювання температури та вологості повітря, а також запобігання пожежам і вибухам.

Цілі та завдання вентиляції

Пилопригнічення:

Зменшення концентрації борошняного та зернового пилу в повітрі.

Запобігання утворенню вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей.

Охорона здоров'я працівників:

Запобігання розвитку захворювань органів дихання та алергічних реакцій.

Забезпечення комфортних умов праці.

Технологічна стабільність:

Підтримка оптимальної температури та вологості для роботи обладнання.

Запобігання накопиченню пилу на технологічних вузлах.

Пожежна безпека:

Зниження ризику займання пилу.

Видалення гарячого повітря від джерел тепла.

Типи вентиляційних систем

Загальнообмінна вентиляція:

Призначена для забезпечення загального повітрообміну в приміщеннях.

Використовується для підтримання заданих параметрів температури, вологості та чистоти повітря.

Місцева вентиляція:

Включає аспіраційні системи для локального видалення пилу та повітря, забрудненого шкідливими речовинами.

Встановлюється безпосередньо на джерелах пиловиділення (наприклад, на млинах, сепараторах).

Природна вентиляція:

Забезпечує повітрообмін завдяки природній тязі через вентиляційні канали.

Ефективність залежить від конструкції приміщень та погодних умов.

Механічна вентиляція:

Використовує вентилятори для примусового переміщення повітря.

Є основним типом вентиляції на сучасних борошномельних заводах.

Елементи вентиляційних систем

Аспіраційні установки:

Фільтри, циклони або електрофільтри для очищення повітря від пилу.  
Забезпечують повторне використання очищеного повітря або його безпечне відведення назовні.

Вентилятори:

Використовуються для створення потоку повітря.

Можуть бути осьові, відцентрові або вибухозахищені.

Витяжні канали:

Система повітроводів для транспортування забрудненого повітря до фільтрів або на викид.

Повітряні заслінки та клапани:

Регулюють потоки повітря в системі.

Можуть автоматично закриватися в разі аварійної ситуації.

Автоматичні системи контролю:

Контролюють концентрацію пилу, температуру та вологість.

Можуть керувати роботою вентиляторів і клапанів у реальному часі.

Рекомендації з проектування вентиляційних систем

Аналіз джерел пилу:

Розташування систем аспірації має відповідати точкам найбільшого пиловиділення (розвантажувальні вузли, млини, транспортні системи).

Пропускна здатність:

Вентиляційні системи повинні забезпечувати видалення всього об'єму пилу, що утворюється під час роботи обладнання.

Вибухозахист:

Усі елементи системи мають бути вибухозахищеними (фільтри, вентилятори, повітроводи).

Наявність клапанів для локалізації вибуху.

Забезпечення герметичності:

Герметичність системи вентиляції запобігає витоку пилу в приміщення.

Енергоефективність:

Використання рекуператорів для збереження тепла.

Вибір обладнання з низьким енергоспоживанням.

Обслуговування вентиляційних систем

Регулярне очищення:

Періодичне очищення повітроводів, фільтрів та іншого обладнання від пилу.

Перевірка справності:

Контроль роботи вентиляторів, клапанів та датчиків.

Оцінка стану системи під час планових оглядів.

Калібрування датчиків:

Точна робота автоматичних систем контролю концентрації пилу та температури.

Ефекти від належної вентиляції

Зменшення вибухо- і пожежонебезпеки.

Підвищення якості робочого середовища.

Покращення здоров'я працівників.

Дотримання санітарних і екологічних норм.

Висновок

Вентиляція на борошномельному заводі відіграє вирішальну роль у забезпеченні безпеки, ефективності виробничих процесів і створенні комфортних умов для працівників. Належне проєктування, експлуатація та обслуговування вентиляційних систем є обов'язковими для відповідності вимогам сучасного виробництва та законодавства.

Освітлення:

Достатнє природне та штучне освітлення.

Використання вибухозахищеного освітлювального обладнання.

Електробезпека:

Заземлення та регулярна перевірка електрообладнання.

Використання іскрозахищеного обладнання.

Електробезпека на борошномельному заводі

Борошномельні заводи мають підвищений ризик аварій, пов'язаних з електрообладнанням, через специфіку виробництва (високий рівень пилу, використання потужного обладнання, наявність вибухонебезпечних середовищ). Забезпечення електробезпеки є ключовим завданням для збереження життя і здоров'я працівників, а також для запобігання пожежам і вибухам.

Основні ризики електробезпеки

Утворення вибухонебезпечного пилу:

Електроіскра може спричинити займання пилоповітряної суміші.

Пошкодження електропроводки:

Через високий рівень запиленості, вологість або механічні пошкодження.

Перегрів електрообладнання:

Може спричинити займання або поломку обладнання.

Недотримання правил експлуатації:

Використання несправного обладнання або перевантаження мережі.

Людський фактор:

Нехтування інструкціями з безпечної роботи з електрообладнанням.

Основні заходи електробезпеки

Використання вибухозахищеного обладнання

Встановлення електроприладів, які відповідають класу вибухозахисту.

Герметичність корпусів електрообладнання для запобігання проникненню пилу.

Заземлення

Усі металеві частини електрообладнання мають бути заземлені.

Періодичний контроль стану заземлювальних контурів.

Системи автоматичного захисту

Використання автоматичних вимикачів і пристроїв захисного вимкнення (ПЗВ).

Установлення систем аварійного вимкнення обладнання.

Обслуговування та моніторинг

Регулярна перевірка стану електропроводки, розеток, щитків.

Контроль температури нагрівання електрообладнання.

Захист від статичної електрики

Використання антистатичних матеріалів у конструкції обладнання.

Організація системи розсіювання статичної електрики.

Організаційні заходи

Інструктаж і навчання персоналу

Проведення регулярних інструктажів з правил електробезпеки.

Ознайомлення працівників із планами евакуації та діями у разі аварій.

Робота тільки кваліфікованого персоналу

Електрообладнання обслуговується виключно сертифікованими електриками.

Обмеження доступу

Доступ до електроцитів, високовольтних установок і трансформаторних підстанцій дозволено лише уповноваженому персоналу.

Візуалізація небезпечних зон

Розміщення попереджувальних знаків біля небезпечних об'єктів.

Чітке позначення зон із підвищеним ризиком у виробничих приміщеннях.

Технічні заходи

Правильний вибір обладнання

Урахування класу пилобезпечності приміщення при виборі обладнання.

Використання пристроїв із високим ступенем пилозахисту (IP65/IP66).

Резервне живлення

Організація автономних джерел живлення для аварійного освітлення та вентиляції.

Регулярний контроль стану мережі

Виконання термографії для виявлення зон перегріву.

Вимірювання опору ізоляції проводів.

Вентиляція

Підтримка належного рівня вентиляції для охолодження обладнання і видалення пилу.

Правила поведінки у разі аварійної ситуації

При ураженні електрострумом працівника:

Відключити обладнання від мережі.

Надати першу допомогу (серцево-легенева реанімація, виклик швидкої допомоги).

При короткому замиканні:

Негайно знеструмити відповідний сегмент мережі.

Викликати спеціалістів для усунення несправностей.

При пожежі:

Відключити електрику в приміщенні.

Використовувати тільки негорючі засоби пожежогасіння (вуглекислотні або порошкові вогнегасники).

Нормативна база

ДСТУ EN 60079 — Стандарти вибухозахищеного обладнання.

Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів (ПТЕЕС).

Правила безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ).

ДСТУ ISO 9001 — Загальні вимоги до систем управління безпекою.

Висновок

Електробезпека на борошномельному заводі є надзвичайно важливим аспектом організації виробничого процесу. Впровадження комплексних технічних і організаційних заходів, а також регулярний контроль і навчання персоналу значно знижують ризик аварій, забезпечують захист працівників та збереження майна підприємства.

Евакуація:

Наявність позначених евакуаційних виходів.

Вільний доступ до шляхів евакуації.

Медичний нагляд і профілактика

Медичні огляди:

Попередні та періодичні медогляди працівників.

Контроль стану здоров'я осіб, які працюють в умовах підвищеної запиленості.

Профілактичні заходи:

Організація регулярних перерв для зменшення впливу шуму і вібрації.

Забезпечення працівників питною водою та місцями для відпочинку.

Пожежна безпека

Запобігання займанням пилу:

Регулярне очищення приміщень від пилу.

Установка систем пиловловлювання та аспірації.

Засоби пожежогасіння:

Встановлення автоматичних систем пожежогасіння (газові, порошкові).

Наявність плану евакуації та навчання працівників діям у разі пожежі.

Відповідальність і контроль

Контроль охорони праці:

Регулярний внутрішній аудит з охорони праці.

Державний нагляд з боку відповідних інспекцій.

Відповідальність працівників і роботодавця:

Працівники зобов'язані дотримуватися інструкцій та правил безпеки.

Роботодавець забезпечує умови, відповідні законодавству.

Висновок

Охорона праці на борошномельному заводі є комплексом заходів, що спрямовані на запобігання виробничим ризикам і створення безпечних умов для працівників. Дотримання вимог безпеки підвищує продуктивність, знижує витрати на усунення наслідків аварій і забезпечує відповідність виробництва сучасним стандартам.

## 6. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЕКТУ БУДІВНИЦТВА

Розділ включає такі підрозділи.

6.1. Програма виробничої діяльності.

6.2. Інвестиційні витрати .

6.3. Чисельність працівників та фонд оплати праці.

6.4. Собівартість продукції (витрати по переробці зерна), прибуток і рентабельність.

6.5. Фінансова та економічна оцінка проекту.

6.6 Оцінка ризиків

Висновки

### 6.1 Програма виробничої діяльності

Програма виробничої діяльності для борошномельного підприємства визначає ключові етапи та процеси, які будуть реалізовані для досягнення запланованих результатів. Ось основні складові такої програми:

1. Аналіз ринку:

- Дослідження потреб у борошні на місцевому та регіональному ринках.

- Оцінка конкурентного середовища, визначення ключових споживачів (хлібокомбінати, пекарні, приватні особи).

2. Технологічний процес:

- Визначення технології виробництва борошна, вибір відповідного обладнання для млина.

- Впровадження автоматизації та використання новітніх технологій для підвищення ефективності та зменшення енергозатрат.

|             |                 |  |  |  |                                      |             |  |  |
|-------------|-----------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------|--|--|
|             |                 |  |  |  | <b>КРМ.ТЗПХіКВ.1.602-03.ІІІ.28.2</b> |             |  |  |
| Розробив    | Доній О.І.      |  |  |  | <b>Розділ 6</b>                      |             |  |  |
| Керівник    | Волошенко О.С.  |  |  |  |                                      |             |  |  |
|             | Басюрокіна Н.Й. |  |  |  |                                      |             |  |  |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О.    |  |  |  |                                      | <b>ОНТУ</b> |  |  |

### 3. Планування виробництва:

- Прогнозування обсягів виробництва на основі попиту та потенційних контрактів.

- Розподіл виробничих потужностей для виготовлення різних видів борошна (вищий, перший ґатунок, спеціалізовані види).

### 4. Фінансове планування:

- Оцінка витрат на виробництво та планування доходів від продажу продукції.

- Визначення точки беззбитковості та періоду окупності інвестицій.

### 5. Маркетинг і збут:

- Розробка стратегії просування продукції, встановлення партнерських відносин з роздрібними і оптовими покупцями.

- Використання різних каналів збуту для забезпечення стабільних продажів.

### 6. Оцінка ефективності:

- Визначення показників продуктивності праці, ефективності використання ресурсів (зерна, електроенергії, робочої сили).

- Моніторинг економічної доцільності проекту на основі аналізу фінансових результатів та виробничих витрат.

### 7. Соціальні та екологічні аспекти:

- Врахування впливу на навколишнє середовище (відходи виробництва, енергозабезпечення).

- Розробка програм для поліпшення умов праці та взаємодії з місцевими громадами.

Загалом, програма виробничої діяльності повинна бути спрямована на ефективне управління виробничим процесом, мінімізацію витрат та максимізацію прибутку, при цьому забезпечуючи відповідність екологічним та соціальним стандартам.

Програма виробничої діяльності, яку визначено у ТЕО, приймається незмінною і використовується у розрахунках ТЕП.

## **6.2 Інвестиційні витрати**

Інвестиційні витрати — це витрати, пов'язані з капіталовкладеннями в активи, які мають на меті забезпечити довгостроковий розвиток підприємства. Для борошномельного заводу інвестиційні витрати включають кілька ключових аспектів:

### **1. Будівництво та реконструкція приміщень:**

- Витрати на придбання земельної ділянки, будівництво заводських приміщень, складських і допоміжних об'єктів.

- Інженерно-будівельні роботи, такі як прокладання комунікацій, водопостачання, каналізація, електропостачання.

### **2. Придбання основних засобів:**

- Витрати на закупівлю обладнання для млинів, системи автоматизації виробничих процесів, техніки для транспортування зерна та готової продукції.

- Вартість установа спеціалізованих ліній для переробки зерна та виготовлення різних видів борошна (вищий ґатунок, пекарське, спеціалізоване для кулічів).

### **3. Програмне забезпечення та технології:**

- Інвестиції в програмне забезпечення для управління виробничими процесами, обліку продукції та логістики.

- Витрати на впровадження новітніх технологій для підвищення енергоефективності та зниження витрат на електроенергію.

### **4. Залучення фінансування:**

- Витрати на отримання кредитів або залучення інвестицій для фінансування проекту.

- Юридичні та консультаційні витрати на оформлення інвестиційних угод, ліцензій та дозволів.

### **5. Витрати на підготовку кадрів та навчання:**

- Інвестиції в підготовку та навчання персоналу для забезпечення ефективної роботи підприємства, включаючи навчання на новому обладнанні, підвищення кваліфікації для роботи з програмним забезпеченням.

#### 6. Витрати на маркетинг і збут:

- Прогнозування витрат на просування продукції на ринку, а також на створення каналів збуту (логістика, склади, пакування).

Ці витрати необхідно враховувати при плануванні бюджету підприємства, оскільки вони визначають початкову суму інвестицій, яка необхідна для запуску та подальшого розвитку виробництва. Прогнозування таких витрат дозволяє точно оцінити потребу в капіталі та передбачити фінансові потоки.

Інвестиційні витрати, які визначено у ТЕО, приймаються незмінними і використовуються у розрахунках ТЕП.

### **6.3 Зміст підрозділу “Чисельність працівників та фонд оплати праці”**

При проектуванні будівництва нового підприємства чисельність працюючих визначається таким чином.

Чисельність робітників основного виробництва визначається на підставі нормативів їх чисельності з урахуванням кількості змін на добу -50 чол.

Розрахунок загальної чисельності працюючих виконується, виходячи з того, що питома вага робітників основного виробництва становить 50 % від загальної чисельності персоналу підприємства, тобто – 100 чол. При цьому, у чисельність працівників основного виробництва не входять робітники відділення розфасовки. На підприємстві передбачається відділення розфасовки, його чисельність дорівнює – 5 чол. і додається до загальної чисельності працюючих після її визначення.

$$Ч_{заг} = 105 \text{ чол}$$

Визначаємо фонд оплати праці працюючих за формулою:

$$ФОТ = ЗП_{ср} \cdot Ч_{чол} \cdot N, \quad (6.1)$$

Де  $ЗП_{ср}$  - середня заробітна плата в галузі (10500 грн на місяць)

$Ч_{\text{чол}}$  - чисельність людей

$N$  - число місяців роботи

$\text{ФОТ} = 11310$  тис грн

Із загального фонду заробітної плати тих, що працюють 60% складає заробітна плата основних працівників складає 6786 тис грн (113100,6)

Продуктивність праці визначають діленням обсягів реалізації продукції та послуг на чисельність працівників підприємства.

$\text{ПП} = 1949$  тис грн/чол

#### **6.4 Собівартість продукції (витрати на переробку зерна), прибуток і рентабельність**

В даному підрозділі визначають: собівартість продукції (зведені витрати на виробництво продукції та послуги по переробці зерна клієнтів), прибуток та рентабельність продукції і виробництва. Для подальших розрахунків показників економічної ефективності також визначають експлуатаційні витрати, які використовують у наступному підрозділі “Фінансова та економічна оцінка проекту”.

#### **Розрахунки собівартості продукції**

Повну собівартість продукції, яку виробляють з власних ресурсів, визначають за такими калькуляційними статтями:

- сировина і основні матеріали;
- допоміжні матеріали;
- паливо;
- енергія;
- основна і додаткова заробітна плата;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизація обладнання;
- інші прямі витрати;
- загальновиробничі витрати;

### *виробнича собівартість*

- адміністративні витрати;
- витрати на збут;
- інші витрати основної діяльності;
- проценти за кредит;

### *повна собівартість*

*Повна собівартість переробки зерна клієнтів* включає усі вище перелічені статті витрат, крім витрат на сировину та основні матеріали, витрат на збут та проценти за кредит.

### *Методика визначення витрат за калькуляційними статтями*

#### **Витрати на сировину і основні матеріали**

Витрати на сировину включають вартість зерна і витрати на його отримання.

Вартість зерна ( $V_z$ ) визначається множенням середньозваженої оптової ціни зерна помольної партії ( $\text{Ц}_{з,с}$ ) і витрат на доставку 1 т зерна на підприємство ( $T_p$ ) на річний обсяг переробки зерна власних ресурсів ( $Q_{з,вл}$ ), за формулою:

$$V_z = \frac{1,02 \text{Ц}_{з,с} + T_p}{1 + \text{ПДВ}} \times Q_{з,вл} \quad (6.2)$$

$$V_z = 195272 \text{ тис грн}$$

Оптові ціни на зерно, що включається у помольну партію, беруться за даними поточного моніторингу цін товаровиробників.

У формулі коефіцієнт 1,02 враховує додаткові витрати на придбання зерна (націнки, комісійні, послуги товарних бірж), які складають 2% від вартості зерна.

Витрати на отримання зерна складають 250-300 грн за тонну зерна.

Витрати підприємства на сировину:

$$V_{\text{сир}} = 197957 \text{ тис грн}$$

#### **Допоміжні матеріали**

Витрати на допоміжні матеріали визначають, виходячи з того, що на 1 тону переробки зерна витрачається 12,0 грн.

$$V_m = 728,0 \text{ тис грн}$$

### **Паливо**

Витрати на паливо визначають, виходячи з норм витрат палива, обсягів переробки зерна і ціни палива (газа) за формулою

$$V_{\text{пал}} = C_{\text{пал}} \times N_{\text{пал, ум}} \times K_{\text{ум}} \times Q_z, \quad (6.4)$$

де  $C_{\text{пал}}$  - ціна натурального палива, грн/т (грн/м<sup>3</sup>);  $C_{\text{газ}} = 7200/1,2$  грн за 1000м<sup>3</sup> = 6000 грн

$Q_z$  - обсяги переробки зерна, т;

$N_{\text{пал, ум}}$  - норма витрат умовного палива, кг/т; = 3 кг

$K_{\text{ум}}$  – коефіцієнт переведення умовного палива у натуральне.

Для визначення технологічних потреб  $N_{\text{пал, ум}}$  беруть з розрахунків у технологічній частині проекту.

$$V_{\text{пал}} = 1250 \text{ тис грн}$$

### **Енергія**

У дану статтю включають сумарні витрати на електроенергію та воду, які використовуються на технологічні потреби.

Витрати на електроенергію визначають за формулою

$$V_{\text{ел}} = T_{\text{ел}} \times N_{\text{ел}} \times Q_z \times K_b, \quad (6.5)$$

де  $T_{\text{ел}}$  - тариф за електроенергію, грн/тис квт.год;  $T_{\text{ел}} = 2267$  грн (2,72:1,2) без ПДВ

$N_{\text{ел}}$  - норма витрат електроенергії на виробництво муки; 96 квтгод

$Q_z$  - обсяг переробки зерна за рік, т;

$K_b$  - загальний вихід борошна, відн. од.

$$V_{\text{ел}} = 13901 \text{ тис грн}$$

Витрати на воду розраховують за формулою

$$V_v = (T_v + T_k \times K_k) \times N_v \times Q_z, \quad (6.6)$$

де  $T_v$ ,  $T_k$  – тарифи, відповідно, на отримання води та водовідведення її до каналізації, грн/м<sup>3</sup>; ;  $T_v = 12,3$  грн/м<sup>3</sup>

Кк – коефіцієнт, який визначає співвідношення між обсягами водовідведення і отримання води, відн. Один.; дорівнює – 0,9;

Нв – норма витрат води на тону зерна, яке переробляється, 0,73 м<sup>3</sup>/т;

Qз - обсяг переробки зерна за рік, т.

Тарифи на електроенергію та воду приймають на рівні, що мають місце у місцевості, відносно якої проводиться проектування нового виробництва.

$$Вв = 918 \text{ тис грн}$$

Витрати енергії (Вен) визначають за формулою

$$Вен = Вел + Вв \quad Вен = Вен = 14719 \text{ тис грн}$$

### **Основна і додаткова заробітна плата**

У дану статтю включається фонд основної і додаткової заробітної плати виробничих робітників, які безпосередньо пов'язані з виготовленням продукції (ФОП). Він приймається на рівні 60 – 70% від загального ФОП підприємства (ФОПзаг), який визначають у п. 7.3. Решта ФОП включається у комплексні статті непрямих витрат (загальновиробничі, адміністративні витрати, витрати на збут).

$$\text{ФопОСН} = 6786 \text{ тис грн}$$

### **Відрахування на соціальні заходи**

Відрахування на соціальні заходи (Єдиний соціальний внесок) визначають за встановленими процентами від величини фонду оплати праці – 22 %

$$Ввідр = 1493 \text{ тис грн.}$$

### **Амортизація обладнання**

Амортизаційні відрахування розраховують за формулою

$$A = \text{ОПВФ} \times \frac{Na}{100}, \quad (6.7)$$

де ОПВФ – вартість виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів 4-ої групи— машини і обладнання – 20%

На – норма амортизаційних відрахувань третьої групи фондів (виробничого обладнання), %.

Вартість виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів (4-ої групи) приймається на рівні, який визначають за встановленими відсотками від усієї вартості ОПВФ (Іовф), яку визначають у відповідності до п.2.3 даних методичних вказівок.

Аосн уст = 8696 тис грн.

Решта амортизаційних відрахувань включається у комплексні статті непрямих витрат (загальновиробничі, адміністративні витрати, витрати на збут).

Аінш грн.. =1780 тис грн.

Абуд= 1820 тис грн.

Азаг= 12296 тис грн.

Інші прямі витрати – Він,грн

Інші прямі витрати визначають у розмірі 5% від усіх попередніх витрат за виключенням витрат на сировину.

Вінш= 1900 тис

#### **Загальновиробничі витрати**

Загальновиробничі витрати визначають у розмірі 30-40% від усіх попередніх витрат за виключенням витрат на сировину.

Взаг =8300 тис грн..

#### **Виробнича собівартість**

Виробнича собівартість — це витрати, пов'язані з виробництвом продукції, які підприємство несе для її виготовлення. Вона включає всі витрати на виробничий процес, але не враховує витрат, пов'язаних із збутом продукції, адміністративними витратами та іншими непосредньо виробничими аспектами.

Основні складові виробничої собівартості:

1. Сировина та матеріали:

- Витрати на закупівлю пшениці (основної сировини) для виробництва борошна.

- Додаткові матеріали, такі як пакувальні матеріали.

2. Заробітна плата:

- Витрати на оплату праці робітників, які безпосередньо працюють на виробництві (меляри, технічний персонал, оператори).

3. Амортизація основних засобів:

- Витрати на амортизацію обладнання та будівель, які використовуються для переробки зерна та виготовлення борошна.

4. Енергоносії:

- Витрати на електричну енергію, газ, воду для роботи виробничих ліній і обладнання.

5. Витрати на технічне обслуговування:

- Витрати на ремонт і обслуговування виробничого обладнання.

6. Витрати на управлінські та допоміжні послуги:

- Витрати на роботу допоміжних служб, таких як складські приміщення, охорона, обслуговування.

Цей показник дозволяє підприємству визначити ефективність виробництва та контролювати витрати, що впливають на кінцеву вартість продукції. Визначення виробничої собівартості є важливим для встановлення ціни на продукцію і розрахунку рівня рентабельності.

Виробничу собівартість визначають як суму усіх попередніх витрат (витрат по усіх попередніх статтях).

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші витрати основної діяльності, проценти за кредит

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші витрати основної діяльності, проценти за кредит визначають у розмірі, відповідно, 25%, 30%, 5%, 2% від величини виробничої собівартості за виключенням витрат на сировину.

Вадм=8797 тис грн.

Вэб = 10557 тис грн.

Вінш = 1759 тис грн.

Вкр = 704 тис грн.

### **Повна собівартість**

Повну собівартість визначають як суму виробничої собівартості та накладних витрат (адміністративних, витрат на збут, інших витрат основної діяльності, процентів за кредит).

Результати розрахунків за статтями зводять у табл.6.1.

Таблиця 6.1. –Розрахунок зведених витрат на виробництво продукції

| Статті витрат                       | Сума витрат,<br>тис грн |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Сировина і основні матеріали        | 197957                  |
| Допоміжні матеріали                 | 728                     |
| Паливо                              | 1250                    |
| Енергія                             | 14719                   |
| Основна і додаткова заробітна плата | 6786                    |
| Відрахування на соціальні заходи    | 1493                    |
| Амортизація обладнання              | 7696                    |
| Інші прями витрати 5%               | 1900                    |
| Загальновиробничі витрати 30%       | 8300                    |
| <b>Виробнича собівартість</b>       | <b>247872</b>           |
| Адміністративні витрати 25%         | 8872                    |
| Витрати на збут                     | 10647                   |
| Інші витрати основної діяльності    | 1774                    |
| Проценти за кредит                  | 710                     |
| <b>Повна собівартість</b>           | <b>279875</b>           |
| у т.ч. експлуатаційні витрати       | 247579                  |

$$\text{Азаг} = \text{Аосн грн.} + \text{Абуд} + \text{Аін} = 13296 \text{ тис грн.} \quad (6.8)$$

Експлуатаційні витрати, які відображають у останньому рядку (Векс) є різницею між повною собівартістю (Спов) та загальними амортизаційними відрахуваннями (Азаг)

$$\text{Векс} = \text{Спов} - \text{Азаг} \quad (6.9)$$

Векс = 247579 тис грн

Прибуток визначають як різницю між обсягами реалізації продукції та послуг.

$$\Pi = \text{РП-Спов}; \quad (6.10)$$

$$\Pi = 37716 \text{ тис грн.}$$

Рентабельність продукції та послуг по переробці зерна клієнтів визначають діленням прибутку на повну собівартість продукції та послуг (повну собівартість).

$$R_{\text{пр}} = (\Pi / C) 100$$

$$R_{\text{пр}} = 11,9 \%$$

Рентабельність виробництва визначають діленням прибутку на суму вартості ОПВФ та оборотних коштів.

$$R_{\text{пр-ва}} = [\Pi / (\text{ОПФ} + \text{ОС})] 100 \quad (6.11)$$

$$R_{\text{вир-ва}} = 29,4 \%$$

### **Фінансова та економічна оцінка проекту**

В цьому підрозділі проводять розрахунки: прибутку від впровадження заходів інвестиційного проекту, податку на прибуток, вільних грошових коштів підприємства, графіка повернення кредитів і сплати процентів по кредитах, строків повернення кредитів, строків окупності інвестицій та чистої приведеної вартості проекту.

Економічна оцінка проекту виконується за такими показниками:

*для інвестора*

строк окупності інвестицій (Ток),

чиста приведена вартість проекту (ЧПВ),

*для кредитора*

строк повернення кредиту (Ткр).

При виконанні розрахунків приймають такі вихідні дані:

1) Ставку дисконтування, яку використовують при розрахунках ЧПВ, приймають на рівні 0,20

2) Акциз і експортне мито відсутні.

3) Продаж проекту не передбачається.

4) Для економічної оцінки проекту приймають період (Т) до 6 років (в залежності від співвідношення – I/П), починаючи з року початку реалізації заходів проекту. Період Т визначають за допомогою емпіричної формули

$$T = \frac{I}{P} \times 1,5 + 1 = (76434/32217)1,5 + 1 \approx 3,5 \text{ роки} \quad (6.12)$$

5) Амортизаційні відрахування, що виникають у зв'язку з впровадженням заходів проекту, кладуть на депозит у банку і вважають резервом для страхування від ризиків.

Для кредитування інвестицій приймають такі умови.

1) Процентна ставка по кредиту 25 % за рік.

2) Усі вільні кошти прибутку йдуть на погашення кредиту.

В перший рік обсяг надходження коштів беруть на рівні 80% від максимального рівня 226073 тис грн., експлуатаційні витрати - на рівні 80% від максимального рівня 190063 тис грн.

Сплату процентів за кредит визначають за прийнятим процентом від суми боргу на початок відповідного року.

$$P_{к1} = 8352,8 \text{ тис грн.}$$

Балансовий прибуток визначають як різницю між надходженням коштів і сумою експлуатаційних витрат, амортизаційних відрахувань та процентів за кредит.

$$P_{б1} = 12214 \text{ тис грн}$$

Податок на прибуток беруть у розмірі 18 % від балансового прибутку.

$$P_{п1} = 2118 \text{ тис грн}$$

Чистий прибуток визначають як різницю між балансовим прибутком і сумою податку на прибуток за формулою

$$P_{ч1} = P_{б1} - P_{п1} \quad (6.13)$$

$Pч1=10196$  тис грн. і він піде на погашення кредиту у першому році.

Залишок кредиту на другий рік дорівнює;  $Kзал,2 = 20015$  тис грн

Вільні грошові кошти визначають як суму чистого прибутку та амортизаційних відрахувань.

$ВГК,1 = 22492$  тис грн

За аналогією розраховуємо по іншим рокам.

Для визначення останнього року погашення кредиту необхідно порівнювати на початок кожного року суму боргу (Б) та суму потенційного чистого прибутку (Пч).

Потенційно чистий прибуток визначають у розмірі 82% (тобто за вирахуванням податку на прибуток) від різниці між сумою надходження коштів (Кнад) і сумою експлуатаційних витрат (Векс) та амортизаційних відрахувань (А).

Це здійснюють за формулою:

$$Пч = [К над - (Векс + А)] \cdot 0,82, \quad (6.14)$$

$$Пч,пот=27827 \text{ тис грн}$$

де 0,82 - питома вага чистого прибутку у балансовому прибутку.

Якщо  $Б < Пч$ , це свідчить про те, що даний рік є останнім роком погашення кредиту. В останній рік погашення кредиту спочатку необхідно визначити термін погашення кредиту у даному році у місяцях за формулою:

$$Тміс = (Б : Пч) \cdot 12, \quad (6.15)$$

$$Тміс = 10 \text{ міс}$$

Після цього суму сплати процентів за кредит у останньому році визначають за формулою

$$Пкр = Б \cdot \%кр \cdot (Тміс : 12), \quad (6.16)$$

$$Пкр = 4655 \text{ тис грн}$$

де  $25кр$  - річна ставка сплати процентів за кредит, %.

Чистий прибуток, що залишається на підприємстві, визначають як різницю між величиною чистого прибутку і сумою повернення боргу по кредиту у поточному році.

$P_{ч,0,3} = 668$  тис грн

Вільні грошові кошти визначають як суму чистого прибутку та амортизаційних відрахувань.

$ВК_{,3} = 43635$  грн тощо.

Строк повернення кредиту дорівнює  $T_{п.к} = 3,2$  роки

### **Оцінка і профілактика ризиків.**

Оцінка і профілактика ризиків є важливими етапами в управлінні інвестиційними проектами, зокрема у випадку будівництва та запуску борошномельного заводу. Ось основні аспекти, які слід врахувати при оцінці ризиків і розробці профілактичних заходів:

Оцінка і профілактика ризиків є важливими етапами в управлінні інвестиційними проектами, зокрема у випадку будівництва та запуску борошномельного заводу. Ось основні аспекти, які слід врахувати при оцінці ризиків і розробці профілактичних заходів:

#### **1. Ідентифікація ризиків**

- Фінансові ризики: коливання вартості сировини (зерна), зміни в курсі валют (для імпортованих комплектуючих), відсоткові ставки по кредитах.

- Операційні ризики: збої в роботі обладнання, порушення технологічних процесів, затримки з постачанням сировини, проблеми з якістю продукції.

- Ризики, пов'язані з ринком: зміни попиту на борошно, конкуренція, зміни в законодавстві (регулювання ціноутворення чи податків).

- Екологічні та соціальні ризики: екологічні обмеження, забруднення довкілля, негативний вплив на місцеві громади.

- Юридичні ризики: можливість змін в законодавстві, які впливають на діяльність підприємства (зміни в податковому законодавстві або нормах сертифікації).

## 2. Оцінка ризиків

Для оцінки ризиків зазвичай застосовуються такі методи:

- Кількісна оцінка: використання статистичних методів і моделей для визначення ймовірності та наслідків кожного ризику. Наприклад, математичні моделі для прогнозування цін на зерно чи коливань валютних курсів.
- Якісна оцінка: експертні опитування, SWOT-аналіз (сильні і слабкі сторони, можливості і загрози), аналіз сценаріїв розвитку подій.

## 3. Профілактика ризиків

Для профілактики та зниження ризиків розробляються стратегії та заходи:

- Диверсифікація постачання сировини: укладення контрактів з кількома постачальниками зерна для зменшення залежності від одного джерела.
- Механізми хеджування фінансових ризиків: використання фінансових інструментів для захисту від змін валютного курсу чи процентних ставок (наприклад, форвардні контракти або опціони).
- Впровадження технічного обслуговування обладнання: регулярний контроль і технічне обслуговування виробничих ліній для зниження ймовірності поломок.
- Контроль за якістю продукції: забезпечення відповідності виробленого борошна державним стандартам (ДСТУ), що дозволяє уникнути санкцій з боку контролюючих органів.
- Моніторинг ринку та попиту: постійний аналіз змін в попиті на борошно, розширення каналів збуту, зокрема через онлайн-продажі чи експорт.
- Забезпечення екологічних стандартів: дотримання екологічних вимог, зокрема щодо використання ресурсів і управління відходами.

## 4. Створення плану реагування на ризики

Кожен виявлений ризик повинен бути забезпечений планом дій.

Це можуть бути:

- Страхування: фінансова підтримка на випадок непередбачуваних збитків (страхування від природних катастроф, пожеж, аварій).

- Криза-менеджмент: наявність чітких інструкцій для швидкого реагування на виникнення критичних ситуацій, таких як поломка ключового обладнання чи порушення постачання.

Загалом, комплексний підхід до оцінки та профілактики ризиків дозволяє знизити ймовірність їхнього виникнення та мінімізувати їхні наслідки для підприємства. 1. Ідентифікація ризиків

- Фінансові ризики: коливання вартості сировини (зерна), зміни в курсі валют (для імпортованих комплектуючих), відсоткові ставки по кредитах.

- Операційні ризики: збої в роботі обладнання, порушення технологічних процесів, затримки з постачанням сировини, проблеми з якістю продукції.

- Ризики, пов'язані з ринком: зміни попиту на борошно, конкуренція, зміни в законодавстві (регулювання ціноутворення чи податків).

- Екологічні та соціальні ризики: екологічні обмеження, забруднення довкілля, негативний вплив на місцеві громади.

- Юридичні ризики: можливість змін в законодавстві, які впливають на діяльність підприємства (зміни в податковому законодавстві або нормах сертифікації).

## 2. Оцінка ризиків

Для оцінки ризиків зазвичай застосовуються такі методи:

- Кількісна оцінка: використання статистичних методів і моделей для визначення ймовірності та наслідків кожного ризику. Наприклад, математичні моделі для прогнозування цін на зерно чи коливань валютних курсів.

- Якісна оцінка: експертні опитування, SWOT-аналіз (сильні і слабкі сторони, можливості і загрози), аналіз сценаріїв розвитку подій.

### 3. Профілактика ризиків

Для профілактики та зниження ризиків розробляються стратегії та заходи:

- Диверсифікація постачання сировини: укладення контрактів з кількома постачальниками зерна для зменшення залежності від одного джерела.

- Механізми хеджування фінансових ризиків: використання фінансових інструментів для захисту від змін валютного курсу чи процентних ставок (наприклад, форвардні контракти або опціони).

- Впровадження технічного обслуговування обладнання: регулярний контроль і технічне обслуговування виробничих ліній для зниження ймовірності поломок.

- Контроль за якістю продукції: забезпечення відповідності виробленого борошна державним стандартам (ДСТУ), що дозволяє уникнути санкцій з боку контролюючих органів.

- Моніторинг ринку та попиту: постійний аналіз змін в попиті на борошно, розширення каналів збуту, зокрема через онлайн-продажі чи експорт.

- Забезпечення екологічних стандартів: дотримання екологічних вимог, зокрема щодо використання ресурсів і управління відходами.

### 4. Створення плану реагування на ризики

Кожен виявлений ризик повинен бути забезпечений планом дій. Це можуть бути:

- Страхування: фінансова підтримка на випадок непередбачуваних збитків (страхування від природних катастроф, пожеж, аварій).

- Криза-менеджмент: наявність чітких інструкцій для швидкого реагування на виникнення критичних ситуацій, таких як поломка ключового обладнання чи порушення постачання.

Загалом, комплексний підхід до оцінки та профілактики ризиків дозволяє знизити ймовірність їхнього виникнення та мінімізувати їхні наслідки для підприємства.

### Висновки

Основні економічні показники діяльності підприємства представлені у табл. 6.5.

Таблиця 6.5. – Основні техніко-економічні показники підприємства та інвестиційного проекту

| Показники                                             | Розмірність | Значення показників |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1                                                     | 2           | 3                   |
| 1. Добова потужність підприємства                     | тонн        | 200                 |
| 2. Обсяги переробки зерна, в т.ч.<br>власних ресурсів | тонн        | 45000               |
| ресурсів клієнтів                                     |             | 35000               |
|                                                       |             | 10000               |
| 3. Обсяг продаж (реалізації)                          | тис грн     | 364392,5            |
| 4. Виробництво продукції з власних<br>ресурсів        | %<br>тонн   | 75<br>26250         |
| 5. Повна собівартість                                 | тис грн     | <b>279875</b>       |
| 6. Прибуток                                           | тис грн     | 37716               |
| 7. Чисельність працівників                            | люди        | 105                 |
| 8. Фонд оплати праці                                  | тис грн     | 11310               |
| 9. Середньомісячна заробітна плата                    | грн         | 6800                |
| 10. Рентабельність продукції та<br>послуг             | %           | 11,9                |
| 11. Інвестиції                                        | тис грн     | 76434               |
| в т.ч. в основні виробничі фонди                      |             | 40000               |
| в оборотні кошти                                      |             | 36000               |
| 12. Кредит на реконструкцію<br>підприємства           | тис грн     | 33211               |
| 13. Термін повернення кредиту                         | років       | 3,2                 |
| 14. Термін окупності інвестицій                       | років       | 3,9                 |
| 15. Чиста приведена вартість проекту<br>за 3,9 років  | тис грн     | 1051                |

**Висновки:** Будівництво борошномельного заводу потужністю 200 т/доб у Одеській області технічно можливо та економічно ефективно. Інвестиції у розмірі 76434 тис. грн окупаються за 3,9 років. Кредит у розмірі 33211 тис грн буде повернутий за 3,2 роки. Чиста приведена вартість проекту на кінець 4-го року складе 1051 тис грн.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційна робота на тему «Удосконалення технологічної схеми сортового помелу пшениці з метою виробництва борошна для куличів. Будівництво борошномельного заводу сортового помелу з виробництвом борошна для куличів»

Борошно цільового призначення є стратегічно важливим для розвитку сучасної харчової промисловості. Його переваги, такі як висока якість, стабільність характеристик, спеціалізація для конкретних продуктів і здатність відповідати різним потребам, роблять його важливим інструментом для виробників і затребуваним серед споживачів. Використання такого борошна сприяє економії ресурсів, розширенню ринків збуту та поліпшенню здоров'я населення.

Борошно цільового призначення виготовляється із суворим дотриманням технологічних норм і спеціалізується на конкретних застосуваннях у харчовій промисловості. Його унікальні властивості забезпечують переваги як для виробників харчових продуктів, так і для кінцевих споживачів.

Борошно для куличів є спеціалізованим продуктом, призначеним для приготування традиційних великодніх виробів, таких як куличі, паски та інші святкові хлібобулочні вироби. Його властивості забезпечують легке замішування тіста, високу підйомну здатність та отримання пухкої, ароматної й ніжної випічки.

В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено детальний аналіз існуючого в Україні асортименту борошна, проаналізовано його якісні властивості, визначено недоліки існуючого асортименту. Проведено аналіз експорту пшениці і борошна та вплив військових дій на території України на

|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|-------------|----------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------|--|--|--|
|             |                |  |  |  | <b>КРМ.ТЗПХіКВ.1.602-03.ІІІ.28.2</b> |             |  |  |  |
| Розробив    | Доній О.І.     |  |  |  | <b>Висновки та<br/>рекомендації</b>  |             |  |  |  |
| Керівник    | Волошенко О.С. |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О.   |  |  |  |                                      |             |  |  |  |
|             |                |  |  |  |                                      | <b>ОНТУ</b> |  |  |  |

експортні можливості. Досліджено напрямки, показники якості та технологічні рішення що застосовуються в США, Німеччині, Франції, Австрії щодо виробництва борошна цільового призначення. Проаналізовано можливості такого виробництва в Україні. Відповідно до поставленого до кваліфікаційної роботи завдання і проведеного аналізу виробництва борошна цільового призначення в Україні і світі нами пропонується для спрощення будівництва і обслуговування використання стандартного 75 % помелу пшениці. При цьому загальну продуктивність підприємства плануємо на рівні до 200 т/д, вихід борошна вищого гатунку приймаємо на рівні 45 %, першого гатунку 15 %, найголовнішою відмінністю нашої схеми є виробництво борошна для куличів 15 % яке ми формуємо частково з драних систем, частково з шліфувальних т з розмельної системи (третя драна крупна та дрібна система, 1 шліфувальна система). Саме такий підхід до формування потоку борошна для куличів дозволить отримати кінцевий продукт з необхідними характеристиками.

Будівництво борошномельного заводу потужністю 200 т/доб у Одеській області технічно можливо та економічно ефективно. Інвестиції у розмірі 76434 тис. грн окупаються за 3,9 років. Кредит у розмірі 33211 тис грн буде повернутий за 3,2 роки. Чиста приведена вартість проекту на кінець 4-го року складе 1051 тис грн.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Wang, J., Hasanalieva, G., Wood, L., Markellou, E., Iversen, P. O., Bernhoft, A., ... & Rempelos, L. (2020). Effect of wheat species (*Triticum aestivum* vs *T. spelta*), farming system (organic vs conventional) and flour type (wholegrain vs white) on composition of wheat flour; results of a retail survey in the UK and Germany–1. Mycotoxin content. *Food chemistry*, 327, 127011.
2. Ergasheva, H., & Khujakulova, N. (2022). Enrichment of Wheat Flour with Shorts at Flour-Milling Enterprises. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 2359-2363.
3. Awulachew, M. T. (2020). Understanding basics of wheat grain and flour quality. *Journal of Health and Environmental Research*, 6(1), 10-26.
4. Siddiqi, R. A., Singh, T. P., Rani, M., Sogi, D. S., & Bhat, M. A. (2020). Diversity in grain, flour, amino acid composition, protein profiling, and proportion of total flour proteins of different wheat cultivars of North India. *Frontiers in Nutrition*, 7, 141.
5. Oyeyinka, S. A., & Basse, I. A. V. (2023). Composition, functionality, and baking quality of flour from four brands of wheat flour. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1-21.
6. Kowalski, S., Mikulec, A., Mickowska, B., Skotnicka, M., & Mazurek, A. (2022). Wheat bread supplementation with various edible insect flours. Influence of chemical composition on nutritional and technological aspects. *LWT*, 159, 113220.
7. Ma, S., Wang, Z., Liu, H., Li, L., Zheng, X., Tian, X., ... & Wang, X. (2022). Supplementation of wheat flour products with wheat bran dietary fiber: Purpose, mechanisms, and challenges. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 281-289.
8. Dhua, S., Kumar, K., Kumar, Y., Singh, L., & Sharanagat, V. S. (2021). Composition, characteristics and health promising prospects of black wheat: A review. *Trends in food science & technology*, 112, 780-794.

9. Pankratov, G. N., Meleshkina, E. P., Vitol, I. S., Kechkin, I. A., Nagainikova, Y. R., & Kolomiets, S. N. (2020). Wheat-linen flour: Conditions for producing and biochemical features. *Russian Agricultural Sciences*, 46, 404-409.
10. Wieser, H., Koehler, P., & Scherf, K. A. (2023). Chemistry of wheat gluten proteins: Qualitative composition. *Cereal Chemistry*, 100(1), 23-35.
11. Bhat, N. A., Wani, I. A., Hamdani, A. M., Gani, A., & Masoodi, F. A. (2016). Physicochemical properties of whole wheat flour as affected by gamma irradiation. *LWT-Food Science and Technology*, 71, 175-183.
12. Oyeyinka, S. A., & Bassey, I. A. V. (2023). Composition, functionality, and baking quality of flour from four brands of wheat flour. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1-21.
13. Feng, Y., & Archila-Godínez, J. C. (2021). Consumer knowledge and behaviors regarding food safety risks associated with wheat flour. *Journal of Food Protection*, 84(4), 628-638.
14. Zhang, H., Yamamoto, E., Murphy, J., Carrillo, C., Hardie, K., & Locas, A. (2021). Microbiological survey of wheat flour sold at retail in Canada, 2018 to 2019. *Journal of food protection*, 84(4), 647-654.
15. Killilea, D. W., McQueen, R., & Abegania, J. R. (2020). Wheat germ agglutinin is a biomarker of whole grain content in wheat flour and pasta. *Journal of food science*, 85(3), 808-815.
16. Prai, D. (2023). *From Wheat to Innovation: A study of traditional and alternative flour markets*.
17. Satorre, E. H., & Slafer, G. A. (2024). *Wheat: ecology and physiology of yield determination*. CRC Press.
18. Cornell, H., & Hoveling, A. W. (2020). *Wheat: chemistry and utilization*. CRC press.
19. Levy, A. A., & Feldman, M. (2022). Evolution and origin of bread wheat. *The Plant Cell*, 34(7), 2549-2567.

20. Branlard, G., Dardevet, M., Saccomano, R., Lagoutte, F., & Gourdon, J. (2001). Genetic diversity of wheat storage proteins and bread wheat quality. *Euphytica*, 119(1), 59-67.

21. Mottaleb, K. A., Kruseman, G., & Snapp, S. (2022). Potential impacts of Ukraine-Russia armed conflict on global wheat food security: A quantitative exploration. *Global Food Security*, 35, 100659.

22. Júnior, R. D. S. N., Ewert, F., Webber, H., Martre, P., Hertel, T. W., van Ittersum, M. K., & Asseng, S. (2022). Needed global wheat stock and crop management in response to the war in Ukraine. *Global Food Security*, 35, 100662.

23. Devadoss, S., & Ridley, W. (2024). Impacts of the Russian invasion of Ukraine on the global wheat market. *World Development*, 173, 106396.

24. Lin, F., Li, X., Jia, N., Feng, F., Huang, H., Huang, J., ... & Song, X. P. (2023). The impact of Russia-Ukraine conflict on global food security. *Global Food Security*, 36, 100661.

25. Skrypnyk, A., Klymenko, N., Tuzhyk, K., Galaieva, L., & Rohoza, K. (2021). Prerequisites and prospects for sustainable development of grain production in Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 7(3), 90-106.

26. Жигунов, Д. О., Хорегжий, Н. В., Волошенко, О. С., & Дєткова, К. С. (2021). Скорочення структури сортових помелів борошна.

27. Жигунов, Д. О. (2022). Комплексна оцінка якості борошна.

28. Жигунов, Д. О., Волошенко, О. С., Хоренжий, Н. В., & Марченков, Д. Ф. (2022). Питання якості цільнозмеленого борошна з зерна пшениці та жита.

29. КОВАЛЬЧУК, А., & ЖИГУНОВ, Д. Оцінка якості цільнозмеленого борошна методом sgc з застосуванням різних методів пробопідготовки. РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ, 8.

30. Жигунов, Д. О., Соц, С. М., Барковська, Ю. С., & Люклянчук, К. М. (2022). Прогнозування показників якості борошна на підставі показників якості пшениці.

31. Ковальчук, А. О., Бельцова, Я. С., Жигунов, Д. О., & Волошенко, О. С. (2022). Сучасні методи експертизи якості зерна і борошна.

32. Жигунов, Д. О., Волошенко, О. С., Хоренжий, Н. В., & Марченков, Д. Ф. (2022). Стабілізація показника «ЧП» у пшеничному борошні на борошномельних заводах.

33. Жигунов, Д. О., Волошенко, О. С., & Хоренжий, Н. В. (2021). Взаємозалежність показника кількості клейковини та білка в зерні та борошні.

34. Науменко, О., Богдан, Г., Бела, Н., Полонська, Т., & Гетьман, І. (2020). ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БОРОШНА. ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ, 8(15), 151-157.

35. Лябах, А. О. (2023). Аналіз та удосконалення технології виробництва пшеничного борошна вищих сортів в умовах ТОВ «Білоцерківхлібопродукт».

36. Чумаченко, Ю. Д., & Кустов, І. О. (2021). Вплив ферментів на властивості хліба.