

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний інститут харчової промисловості ім. К. А. Богомаза

Факультет ТЗіЗБ

Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти: магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання і переробки зерна»

Розрахунково – пояснювальна

записка до кваліфікаційної роботи

Тема: Розробка технології переробки нуту

Розробив:
Буценко Ігор Іванович

Керівник:
к.т.н., доц. Соц Сергій Михайлович

Одеса 2023 р.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|----------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| ТЕО, ТЕП | Басюркіна Н.Й., доц., д.е.н. | | |

7. Дата видачі завдання 25.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Основні етапи проектування | Терміни виконання | Зразковий об'єм % |
|---|-------------------|-------------------|
| 1. «СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ» | 25.09-28.09 | 5 |
| 2."ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ" | 29.09-04.10 | 5 |
| 3."ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІД-ПРИЄМСТВА" Архітектурно-будівельне рішення, загальна характеристика генерального плану. | 05.10-08.10 | 5 |
| 4. НАУКОВА ЧАСТИНА | 09.10-05.11 | 30 |
| 5."ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА" | 06.11-30.11 | 40 |
| 5.1. Вимоги до показників якості сировини та розрахунок помельної партії | 06.11-08.11 | 5 |
| 5.2. Обґрунтування схеми технологічного процесу | 09.11-12.11 | 5 |
| 5.3. Розрахунок балансу помелу зерна | 13.11-19.11 | 10 |
| 5.4. Підбір та розрахунок технологічного обладнання | 20.11-23.11 | 5 |
| 5."ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА" | 06.11-30.11 | 40 |
| 5.1. Вимоги до показників якості сировини та розрахунок помельної партії | 06.11-08.11 | 5 |
| 5.5. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва. Застосування системи НАССР. | 24.11-27.11 | 5 |
| 5.6. Охорона праці | 28.11-30.11 | 5 |
| 6. "ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ" | 01.12-05.12 | 5 |
| "ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ" | 06.12-07.12 | 5 |
| Оформлення графічної частини проекту і розрахунково-пояснювальної записки | 08.12-10.12 | 10 |

Студент _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

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

Здобувач-дипломник _____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

АНОТАЦІЯ

Тема дипломного проекту «Розробка технології переробки нуту».

Щоденне споживання хліба населенням дозволяє вважати його головним продуктом, харчова цінність якого має першорядне значення. Традиційно велика частина населення вживає хліб, випечений з сортової муки. Хліб будучи продуктом повсякденного харчування населення, вона володіє низькою біологічною цінністю, і відповідно, вміст вітамінів і мікроелементів в хлібобулочних виробах недостатньо.

На сьогоднішній день необхідна оптимізація хімічного складу мучних сумішей, використовуваних для приготування хліба. Це дозволить створити хлібобулочні вироби нового покоління. Досягається це за рахунок використання різних видів традиційної і нетрадиційної для хлібопечення сировини, що дозволяють цілеспрямовано змінювати харчову і енергетичну цінність для кожного конкретного виду виробів і додавати їм функціональні властивості. Тому виробництво композиційних сумішей муки з різних культур є актуальним питанням, вирішення якого необхідне.

Тому об'єктом нашого дослідження була технологія виробництва композиційних сумішей з нутовою і ячмінною мукою.

Предметом досліджень в роботі:

- мука нутова, ячмінна і пшенична хлібопекарська вищого сорту;
- композиційні суміші муки на основі муки пшеничної хлібопекарської вищого сорту з мукою із зерна нуту і ячменю.

Характеристика роботи. Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, що включає в себе вступ, зміст, 5 розділів, висновки, списку використаної літератури у кількості 84 сторінок та 11 листів графічного матеріалу: технологічна схема, науково-дослідна частина.

В процесі роботи проведено техніко-економічне обґрунтування будівництва та визначені основні техніко-економічні показники.

Ключові слова: круп'яне виробництво, бобові культури, крупи з цілого ядра, крупи подрібнені, нутове борошно, технологічна схема, композиційне борошно, збільшення поживної цінності.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ВСТУП

У сьогоднішніх умовах вітчизняна галузь круп'яної промисловості належить до соціально значущих галузей агропромислового комплексу. Стан і її розвиток є одним з визначальних факторів добробуту, працездатності та здоров'я населення нашої країни.

Білкові речовини грають дуже важливу роль в харчуванні людини, фізіологічних функціях і стані його організму. Білок їжі є джерелом відновлення і оновлення кліток, і тканин організму. Білок є складовою частиною ядер і іншої органели кліток і міжклітинних речовин. Специфічні білки входять і до складу ферментів, гормонів і інших утворень, що виконують дуже важливі функції в нашому організмі.

Вважають, що з числа незамінних амінокислот однією з найважливіших є лізин. Недостача його в їжі приводить до порушень в кровотворенні, зниженню кількості еритроцитів і зменшенню вмісту в них гемоглобіну. Особливе значення додає також триптофану і метеоніну.

Нутова мука в своєму складі містить 23-34% білків, чим і збагачує менш багатий білком хліб. У ячмінній муці в порівнянні з мукою пшеничною практично в 3,0 рази більше зміст мінеральних речовин, в 2,0 рази більше жиру і в 5,0 разів – клітковини. Вміст білка менше на 10 %. Зерно ячменю відрізняється багатим хімічним складом: високим вмістом білків, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів. Серед ячменів культурних сортів є багато голозерних форм, інтерес до яких викликаний тим, що вони характеризуються високим вмістом білка. Крім того, основною відмінною особливістю голозерного ячменю є те, що їх зернівка не зростається з квітковими півками, тоді як зернівка півчастого ячменю міцно зростається з квітковими півками.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Робота присвячена розробці композиційних сумішей на основі муки пшеничної хлібопекарської вищого і першого сортів. Обґрунтована доцільність підвищення харчової цінності муки пшеничної хлібопекарської вищого і першого сортів, розширення асортименту продукції, яка проводиться на мукомельних заводах. Досліджені властивості сумішей муки пшеничної з нутової та ячменної в різному співвідношенні.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

1. СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкта

Серед великої і різноманітної кількості проблем, пов'язаних з нормалізацією структури харчування особливу увагу в більшості країн світу приділяють розширенню промислового виробництва нових продуктів харчування з різних видів рослинної сировини: злакових, бобових і олійних культур, плодоовочевої сировини, лікарських рослин і т.д.

Особлива актуальність і значимість використання таких продуктів харчування в повсякденному раціоні пояснюється рядом об'єктивних причин, серед яких можна виділити:

- досить високу ефективність зазначених продуктів харчування в системі профілактичного лікування широкого спектру захворювань;
- широкі технологічні можливості в створенні нових харчових продуктів з лікувально-профілактичними властивостями;
- можливість виробляти ці продукти з регіональних сировинних ресурсів;
- можливість їх масового використання як повсякденних продуктів харчування.

Таким чином, продукти харчування, з різних видів злакових, бобових, олійних культур та іншої рослиної сировини є новим і вкрай необхідним компонентом повсякденного раціону харчування. У харчовій галузі об'єктивно назріла необхідність у створенні товарного ринку зазначеної вище продукції.

Проблема повноцінної і здорової їжі завжди була однією з найважливіших, що стоїть перед людським суспільством. Здоров'я може бути досягнуто і збережено тільки за умови повного задоволення

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|-------------|-------------|----------------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | | Буценко І.І | | | СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Акрушів</i> |
| <i>Консульт.</i> | | | | | | | | |
| <i>Керівник</i> | | Соц С.М. | | | | ОНТУ | | |
| | | | | | | | | |
| <i>Зав. каф.</i> | | Жигунов Д.О. | | | | | | |

фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах і це є досить актуальним завданням на сьогоднішній день.

У багатьох країнах світу ведуться роботи зі створення нових продуктів харчування збалансованих за амінокислотним складом білків, жирно-кислотним складом ліпідів, а також того й іншого разом. Однак всі ці роботи включають, як правило, використання сировини тваринного походження – м'яса, м'ясопродуктів, казеїну, сироваткових білків і тощо. Протягом ряду років проводяться дослідження з розробки наукових і практичних основ створення продуктів на основі рослинної сировини, що характеризуються оптимальним з точки зору науки про харчування співвідношенням білкових і ліпідних комплексів. Дані продукти відповідають вимогам теорії адекватного харчування, мають виражені лікувально-профілактичні властивості, невисоку вартість, доступні для споживача і зберігають при цьому роль традиційного харчування в житті. Тому на даному етапі необхідний пошук нових теоретичних і практичних підходів, спрямованих на розробку сучасних технологій переробки зернових і бобових культур для застосування їх з метою розширення щодо вузького вітчизняного сировинного ринку та асортименту біологічно цінних харчових продуктів.

Як свідчить статистика, Україна посідає провідне місце в світі за споживанням хлібобулочних виробів. Харчування населення нашої країни в даний час на 70-80% складається з жирів і вуглеводів, при цьому дефіцит білка перевищує 25%.

Дефіцит незамінних амінокислот в харчовому раціоні або його несбалансованість призводить до затримки росту, розвитку та інших порушень.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Єдиним джерелом поповнення фонду амінокислот і забезпечення рівноваги процесів синтезу і розпаду білка в організмі служать харчові білки, які є незамінними компонентами харчового раціону.

Харчові білки виконують важливу захисну функцію, підвищуючи стійкість організму до дії різних інфекційних, токсичних агентів, а також при нервово-психічній напрузі і стресових ситуаціях.

Недостатнє надходження з їжею білків порушує динамічну рівновагу анаболізму і катаболізму, зрушуючи його в бік переважання розпаду власних білків організму, в тому числі і білків-ферментів. Пригнічення біосинтезу білків і суттєві зрушення в ферментативній активності ведуть до глибоких змін клітинного метаболізму, що викликає серйозні структурні і функціональні порушення в організмі. При цьому в першу чергу страждають органи і тканини, що характеризуються високою швидкістю відновлення білків, зокрема кишечник і кровотворні органи. У слизовій оболонці кишечника виникають атрофічні зміни епітелію, що в поєднанні зі зниженою активністю травних ферментів веде до погіршення всмоктування харчових білків в кишечнику, посилюючи ступінь білкової недостатності. Порушення біосинтезу білка в кістковому мозку, знижена абсорбція заліза і ряду вітамінів в кишечнику викликають пригнічення кровотворення і розвиток анемії. Зниження інтенсивності антитілоутворення веде до ослаблення опірності організму до інфекцій, що погіршує стан білкового дефіциту.

Недостатність білків у раціоні сприяє також зниженню м'язової маси, маси печінки і інших паренхіматозних органів з розвитком на пізніх етапах білкової недостатності, важкої кахексії. Крім того, виникають значні трофічні порушення шкірних покривів, волосся, нігтів, зменшується інтенсивність продукції гормонів, що веде до пригнічення репродуктивної функції.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

1.2. Мета і завдання проекту

Метою проекту є розробка технології переробки нуту.

Завданням проекту є:

- зробити техніко-економічне обґрунтування;
- надати загальну характеристику генерального плану підприємства та архітектурно-будівельні рішення;
- обґрунтувати асортимент та формування показників якості готової продукції, характеристику сировини;
- зробити аналіз та обґрунтувати схему технологічного процесу;
- вибрати, розрахувати та підібрати технологічне обладнання;
- зробити та показати проектування комунікації;
- розрахувати спеціальні розрахунки: аспірацію, енергопостачання;
- зробити техніко-економічні розрахунки.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Маркетингові дослідження з обґрунтування встановлення лінії

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок збільшення реалізації продукту.

Хліб є основним і незамінним продуктом харчування людей, у всьому світі і є традиційною продукцією, то його збут можна буде розширити за рахунок виробництва композиційних сумішей муки з підвищеним змістом білка (біологічної цінності).

В Кіровограді та Кіровоградській області проживає 1,067 млн чол. Проведемо рекламну компанію по формуванню попиту на новий продукт, і спрогнозуємо, що 3% цього населення, які ведуть здоровий образ життя буде споживати композиційну суміш муки.

Норма споживання хліба дорівнює 325 г на душу населення за добу. Тоді Потреба у даному продукті дорівнюється:

$$P_{\text{сум}} = 1,067 * 0,03 * 325 * 365 = 3797,2 \text{ т хліба}$$

Вихід хліба з борошна складає 110-120%, тому обсяг композиційної суміші борошна дорівнює:

$$Q_{\text{сум}} = \frac{3797,2}{1.1} = 3452 \text{ т}$$

Ціна на новий продукт визначається з урахуванням декількох факторів: складу суміші, біологічної цінності.

Після проведення дослідів було визначено, що найбільш оптимальний % введення нутової муки – 6.

Мука буде складатися з таких компонентів :

пшеничної муки (94%)

нутової муки (6%)

| | | | | | | | | |
|-----------|------|--------------|--------|------|--------------------------|------|------|---------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | | | |
| | | | | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕО | Літ. | Арк. | Акрушів |
| Розроб. | | Буценко І.І. | | | | | | |
| Консульт. | | | | | | | | |
| Керівник | | Соц С.М. | | | | | | |
| Зав. каф. | | Жигунов Д.О. | | | | | | |
| | | | | | | ОНТУ | | |

Тоді ціна 1т муки композиційній суміші становитиме:

$$Ц_{\text{м сум}} = 0,94 \cdot 2800 + 0,06 \cdot 4000 = 2632 + 240 = 2872 \text{ грн /т,}$$

де 2800- ціна 1т пшеничної муки,грн

4000- ціна 1т нутової муки,грн

Приймаємо ціну суміші збільшеної від розрахункової на 3% за рахунок її новизни та біологічної цінності, тобто: $Ц_{\text{сум}} = 2872 \cdot 1,03 = 2958 \text{ грн/т.}$

Прогнозується обсяг реалізації нового продукту:

$$РП_{\text{сум}} = Q_{\text{м сум}} \cdot Ц_{\text{сум}} = 3452 \cdot 2958 : 1000 = 10211 \text{ тис грн.}$$

Спрогнозуємо прибуток при рентабельності нового продукту на рівні 10%.

$$\Delta\Pi = \frac{РП_{\text{сум}} \cdot P_{\text{пр}}}{100 + P_{\text{пр}}} = \frac{10211 \cdot 10}{110} = 928 \text{ тис грн}$$

2.2 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій визначаємо за формулою:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}}$$

де: $I_{\text{ін}}$ - інноваційний бюджет;

$I_{\text{вир}}$ - інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + В_{\text{рек}}$$

де: $I_{\text{овф}}$ - інвестиції в основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$ - додаткова сума оборотних коштів, потрібних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР.

$В_{\text{рек}}$ - витрати на рекламу нового продукту.

Витрати інноваційного бюджету

$$I_{\text{ін}} = В_{\text{кон}} + Ц_{\text{ндр}} + В_{\text{екс}} + В_{\text{сер}} + В_{\text{пат}}$$

де: $I_{\text{кон}}$ - витрати на формування концепції;

$Ц_{\text{ндр}}$ - ціна НДР;

$В_{\text{екс}}$ - витрати на експериментальні дослідження.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Всер – витрати на сертифікацію продукції;

Впат – витрати на патентування.

Ціну НДР визначаємо за формулою :

$$C_{\text{НДР}} = V_{\text{НДР}} + П + ПДВ$$

де: $V_{\text{НДР}}$ – витрати на проведення НДР;

П – прибуток від НДР;

ПДВ – податок на додану вартість.

1. Матеріальні затрати визначаються шляхом складання кошторису на сировину і основні матеріали, які необхідні для проведення дослідів, витрати на допоміжні матеріали і канцелярські матеріали.

Для проведення НДР необхідні основні матеріали і сировина, що зведені у табл. 1.

Таблиця 1. – Витрати на сировину і основні матеріали для НДР

| Сировина і основні матеріали | Необх. кількість ,кг | Ціна за 1 кг, грн. | Вартість, грн |
|------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Борошно в/с | 4,5 | 2,8 | 12,6 |
| Нутове борошно | 0,5 | 4,0 | 2,0 |
| Всього | 5 | | 14,6 |

До допоміжних матеріалів відносять:

- кислота для обробки тиглів – 0,5л *20=10 грн;
- дріжджі – 0,72 кг*14=10грн;
- цукор – 0,96 кг*8=0,7грн;
- сіль – 0,05 кг*1=0,05грн.

Вартість допоміжних матеріалів становить:

$$10+10+0,7+0,05=20,75\text{грн.}$$

До витрат на канцелярські та супутні матеріали відносимо:

- ксерокс – 20 грн;
- роздруківка - 160 грн;
- канцелярські товари - 30 грн;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- інтернет – 200 грн.

Вартість канцелярських та супутніх матеріалів становить:

$$20+160+30+200=410 \text{ грн.}$$

Вартість всіх матеріальних витрат розраховуємо як суму витрат на сировину і основні матеріали, допоміжних і канцелярські та супутні витрати.

Маємо:

$$14,6+20,75+410 = 445,35 \approx 445 \text{ грн.}$$

2. Витрати на паливо та енергію визначаємо шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи.

2.1. Передбачається 4 визначення вологості, це 1 сушильний шаф. Час сушки продукту в одній шафі складає 0,4 год. Потужність сушильної шафи становить 1,2 кВт. Витрати енергії на визначення вологості складуть:

$$4*0,4*1,2*1= 2 \text{ кВт.}$$

2.2. Передбачається 24 визначення кількості та якості клейковини. Потужність тістомісилки становить 0,18 кВт. 1 заміс триває 0,015 год. Потужність приладу ІДК становить 0,12 кВт. Одне визначення триває 0,008 год. Отже витрати енергії на визначення кількості та якості клейковини становлять:

$$(0,18*0,015+0,12*0,008)*24=0,1 \text{ кВт.}$$

2.3. Передбачається 24 визначень зольності, це 1 муфельна піч. Час згоряння продукту в 1 муфельній печі становить 14 годин. Потужність муфельної печі становить 2,5 кВт. Отже витрати енергії на визначення зольності складає:

$$24*2,5*1 = 60 \text{ кВт.}$$

2.4. Передбачається 24 визначень білості муки. Потужність приладу БЛК складає 0,25 кВт. Одне визначення триває 0,17 год. Витрати енергії на визначення білості складуть:

$$24*0,25*0,17=1,3 \text{ кВт.}$$

2.5. Передбачається 24 випічок хліба, це становить 2 пічки. Час випічки однієї пічки складає 1,5 год. Потужність однієї печі становить 2 кВт. Отже витрати енергії на випічку хліба становитимуть:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$2*1,5*2=6 \text{ кВт.}$$

2.6. Передбачається 2 помела.

1 помел триває 3 години = $3*60 = 180$ хв, з них 30 хв=0,5 год розмел і 150 хв= 2,5 год просіювання. Потужність електродвигуна ЛМУ «Нагема» складає 2,0 кВт, потужність електродвигуна розсіву лабораторного РЛ-47 складає 0,27 кВт.

Отже витрати енергії на розмел та просіювання продуктів становитимуть:

$$(0,5*2 + 2,5*0,27)*2 = (1 + 0,7)*2=3,4 \approx 4 \text{ кВт.}$$

Загальні витрати енергії складуть:

$$2+0,1+60+1,3+6+4=73,4 \text{ кВт} \approx 74 \text{ кВт}$$

Вартість електроенергії складе:

$$74*0,70 = 51,8 \approx 52 \text{ грн.}$$

3. Витрати по заробітній платі визначаємо шляхом множення середньомісячної заробітної плати одного учасника НДР на кількість учасників та кількість місяців проведення НДР.

В науковій роботі беруть участь:

- студент-дослідник, зарплата якого становить:

$$1800*6=10800 \text{ грн.}$$

- лаборант, зарплата якого становить:

$$1800*6/5=2160 \text{ грн.}$$

- керівник технологічної кафедри:

$$(4000*5)/5=4000 \text{ грн.}$$

- науковий керівник:

$$(4000*5)/5=4000 \text{ грн.}$$

Витрати по зарплаті складають:

$$10800+2160+4000+4000 =20960 \text{ грн.} \approx 21 \text{ тис. грн.}$$

4. Відрахування на соціальні заходи беремо в розмірі 38% від величини заробітної плати:

$$21*0,38= 7,98 \approx 8 \text{ тис. грн.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

5. Амортизаційні відрахування беремо у розмірі 24% від вартості устаткування, яке використовуються при проведенні НДР (основного і додаткового устаткування), і 8% від вартості орендованих приміщень відповідно.

В таблиці 2. наведено вартість основного і допоміжного устаткування.

Вартість лабораторного інвентарю становить:

- 1) бюкси (4 шт) – $4*5 = 20$ грн ;
- 2) тиглі (24 шт) - $24*10 = 240$ грн ;
- 3) ексікатор (1 шт.) - $1*300 = 300$ грн.

Таблиця 2 Устаткування для проведення НДР

| Найменування устаткування | Вартість, грн |
|---------------------------|---------------|
| 1. Сушильний шаф | 1800 |
| 2. Муфельна піч (1 шт.) | 15 000 |
| 3. Тістомісилка | 5000 |
| 4. ІДК | 3400 |
| 5. Технічні ваги | 2100 |
| 6.БЛК | 6350 |
| 7.Аналітичні ваги | 10100 |
| Всього | 43750 |

Загальна вартість лабораторного інвентарю становить:

$$20+240+300 = 560 \text{ грн.}$$

Загальна вартість устаткування становить:

$$43750+560=44310 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування від вартості обладнання складають (з урахуванням того, що обладнання експлуатуватиметься 2 місяці) :

$$(44310*0,24)*2/12 = 1772,4\text{грн} \approx 1800 \text{ грн.}$$

Таким чином загальна вартість устаткування для проведення НДР становить 1800 грн.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Приміщення для проведення НДР має площу 60 м², середня вартість 1м² становить 1500 грн, тому вартість приміщення складає:

$$(60 \text{ м}^2 * 1,5) / 12 * 2 = 15 \text{ тис. грн.}$$

Амортизаційні відрахування від вартості приміщення:

$$15 * 0,08 = 1,2 \text{ тис. грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування складають:

$$2 + 1,2 = 3,2 \text{ тис. грн.}$$

6. Інші витрати беремо у розмірі 10% від суми витрат по статтям 1-5:

$$0,1 * (445 + 52 + 21000 + 8000 + 3200) = 3269,7 \text{ грн.} \approx 3,3 \text{ тис. грн.}$$

7. Накладні витрати беруться у розмірі 30% від суми витрат по статтям 1-6:

$$0,3 * (445 + 52 + 21000 + 8000 + 3200 + 3300) = 10799,1 \text{ грн.} \approx 10,8 \text{ тис. грн.}$$

Вище розраховані витрати зводимо до таблиці 2.3. у вигляді кошторису.

Таблиця 3 – Кошторис витрат на проведення НДР

| Найменування витрат | Сума витрат, грн. |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. Матеріали | 445 |
| 2. Паливо та енергія | 52 |
| 3. Заробітна плата | 21000 |
| 4. Відрахування на соц. заходи | 8000 |
| 5. Амортизаційні відрахування | 3200 |
| 6. Інші витрати | 3300 |
| 7. Накладні витрати | 10800 |
| Всього | 46797 |

Ціну НДР обчислюємо з урахуванням того, що рентабельність складає 10%, тоді прибуток від НДР буде:

$$47 * 0,1 = 4,7 \text{ тис. грн.}$$

ПДВ складає:

$$\text{ПДВ} = (V_{\text{НДР}} + \Pi) * 0,2$$

$$\text{ПДВ} = (47 + 4,7) * 0,2 = 10,34 \text{ тис. грн.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Ціна НДР складає:

$$Ц_{\text{НДР}} = 47 + 4,7 + 10,34 = 62,04 \text{ тис. грн.}$$

Визначення інших витрат інноваційного бюджету

$V_{\text{КОН}}$ беремо у розмірі 50% від $Ц_{\text{НДР}}$:

$$V_{\text{КОН}} = 62 * 0,5 = 31 \text{ тис. грн.}$$

$V_{\text{ЕКС}}$ беремо у розмірі 50-100 % від $Ц_{\text{НДР}}$. Приймаємо 0,75%

$$V_{\text{ЕКС}} = 62 * 0,75 = 46,5 \text{ тис. грн.}$$

$V_{\text{СЕР}}$ беремо в розмірі 20% від $Ц_{\text{НДР}}$.

$$V_{\text{СЕР}} = 62 * 0,2 = 12,4 \text{ тис. грн.}$$

$V_{\text{ПАТ}}$ беремо у розмірі 50% від $Ц_{\text{НДР}}$:

$$V_{\text{ПАТ}} = 62 * 0,5 = 31 \text{ тис. грн.}$$

Тоді інноваційний бюджет складатиме:

$$I_{\text{И}} = 31 + 62,04 + 46,5 + 12,4 + 31 = 182,94 \text{ грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження новацій у виробництві.

У даній роботі пропонується установка додаткового обладнання як: дозатор великий, дозатор малий, дробарка, бункер та змішувач.

Витрати на придбання устаткування розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{ПУ}} = 1,1(V_{\text{УСТ}} + T_{\text{Р}} + Z_{\text{С}} + M)$$

де: $V_{\text{УСТ}}$ – вартість устаткування що встановлюють;

$T_{\text{Р}}$ – транспортні витрати на доставку, приймають на рівні 5% від $V_{\text{УСТ}}$;

$Z_{\text{С}}$ – заготівельно-складські витрати, приймають на рівні 2% від $V_{\text{УСТ}}$;

M – витрати на монтаж, приймають на рівні 15% від $V_{\text{УСТ}}$;

1,1 – коефіцієнт, що враховує витрати на тару, запасні частини, витрати по комплектації, націнки постачальницьких організацій та ін.

Разом транспортні витрати, заготівельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від $V_{\text{УСТ}}$.

Вартість обладнання складає:

Дозатор великий – 35000 грн.;

Дозатор малий – 28000 грн.;

Дробарка – 50000 грн.;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Бункер – 5000 грн.;

Змішувач – 40000 грн.

Витрати на придбання розраховуємо за вище наведеною формулою:

$$B_{\text{пу}} = 1,1 * 1,22 * (35000 + 28000 + 50000 + 5000 + 40000) = 212 \text{ тис. грн.}$$

Інвестиції в оборотні кошти визначаємо приблизно 5 % від додаткового обсягу реалізації продукції на поповнення запасі на додатковий обсяг виробництва продукції.

$$I_{\text{ок}} = 0,05 * 10211 = 510 \text{ тис грн.}$$

Витрати на рекламу відеороліка та показ його по телебаченню впродовж місяця коштують 10 тис \$ - 80 тис грн. на міському каналі ТВ

Інвестиції у виробництво складають:

$$I_{\text{вир}} = 212 + 510 + 80 = 802 \text{ тис. грн.}$$

Загальний розмір інвестицій у інновацію складає:

$$I = 183 + 802 = 985 \text{ тис. грн.}$$

Висновок

Зіставимо суму інвестицій у проведення НДР та впровадження результатів на підприємстві (I) з прибутком ($\Delta\Pi$), який очікується:

$$I/\Delta\Pi = 985/928 = 1,06$$

Загальна сума інвестицій перевищує очікуємиий прибуток у 1,06 рази. Це означає, що термін окупності інвестицій очікується на рівні 1,5-2 років, що прийнятне для виробника.

На інвестиції можуть бути використані власні кошти інвестора – 985 тис.грн.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОМУНІКАЦІЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Загальна характеристика генерального плану підприємства.

Генеральним планом є проект розміщення і взаємної прив'язки всіх будівель, споруд, інженерних мереж, залізничних колій та автомобільних доріг підприємства.

Генеральний план підприємства розробляють відповідно до СНиП II-89-80. Генеральні плани промислових підприємств.

Площа для будівництва підприємств повинна відповідати наступним вимогам:

- мати мінімальні розміри з урахуванням раціональної щільності забудови;
- забезпечити розміщення будівель і споруд у відповідності з напрямком руху сировини і готової продукції та мати можливість розширення виробництва;
- мати відносно рівну поверхню та кут нахилу (0,001...0,003), для того щоб забезпечити витік поверхневих вод;
- рівень ґрунтових вод повинен бути нижче глибини розміщення підвалів, тунелів;
- мати зручне приєднання до найближчої залізничної станції;
- планування площадки не повинно бути пов'язано з виконанням великого обсягу земляних робіт.

При проектуванні генерального плану підприємства враховують такі вимоги:

| | | | | | | | | |
|-----------|------|--------------|--------|------|--------------------------|------|------|---------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | | | |
| | | | | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | Літ. | Арк. | Акрушів |
| Розроб. | | Буценко І.І. | | | | | | |
| Консульт. | | | | | | | | |
| Керівник | | Соц С.М. | | | | | | |
| Зав. каф. | | Жигунов Д.О. | | | | | | |
| | | | | | | ОНТУ | | |

➤ 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 шкідливостей (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

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

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.

На листі генерального плану приводиться експлуатація будівель і споруд,прийняті умовніпо значення, роза вітрів, а також техніко-економічні показники генерального плану.

3.2. Архітектурно-будівельні рішення

Фундаменти. У будівлях каркасної конструкції, як в нашому випадку, застосовують фундаментні балки, які призначені для спирання зовнішніх і внутрішніх стін, що самонесущі. Виготовляють їх із залізобетону, завдовжки до 6 м, переріз балок трапецієвидний або тавровий. Укладають їх на уступи фундаментів колон, а при великій глибині заставляння фундаментів- на підставки (бетонні стовпчики).

Каркас. Збірний каркас промислових багатоповерхових будівель утворюють наступні конструктивні елементи: колони, ригелі, плити, стіни. Застосовують колони прямокутного перерізу 0,4х0, 6 і 0,4х0, 4. У п'яти- і більш

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

поверхівках на перших двох-чотирьох поверхах встановлюють колони перерізом 0,4x0,6 м, а на подальших поверхах - 0,4x0,4 м. Колони мають одну або дві трапецієвидні консолі для опору ригелів. Колони, які встановлені в середині будівлі, мають дві консолі, виліт кожної – 0,2...0,3 м, а крайні колони – консоль з однієї сторони. Колони в плані будівлі мають сітку 9x6 м, поверхи будівлі під бункерами (силонами) – сітку колон 3x6 м. На консолях монтують ригелі (балки міжповерхових перекриттів), які міцно з'єднують з колонами зваркою закладних деталей. Ригелі зі збірного залізобетону бувають прямокутного перерізу 0,3x0,8 м і з опорними полками (габаритні розміри в перерізі 0,65x0,8 м), довжиною 6 і 9 м.

Міжповерхові перекриття. В каркасних будівлях їх виконують збірно-монолітними з використанням типових уніфікованих деталей – ригелів, ребристих залізобетонних плит, по яким укладають підлогу.

Будівельна промисловість виробляє два типорозміри плит: основні (рядові), що мають ширину 1,5 м, що використовуються для укладання рядами і виконання перекриття; добірні (пристінні) шириною 0,74 м, котрі укладають біля повздовжніх стін. Висота ребристих плит 0,4 м. Виконуючи перекриття, залізобетонні ребристі плити можна монтувати двома способами: на полках ригелів, міжповерхові перекриття мають висоту 0,9 м, на верхній поверхні прямокутних ригелів, міжповерхові перекриття мають висоту 1,3 м.

Стіни. Зовнішні стіни будівель захищають конструкцію, захищають внутрішній простір від атмосферних дій, пилу, шуму і дозволяють підтримувати необхідний волого-температурний режим в приміщенні. Стіни повинні задовольняти вимогам вогнестійкості, довговічності, міцності, бути економічними і задовольняти вимогам естетики.

Зовнішні конструкції приміщень, що захищають, з виробництвами категорій Б, а також зерноочистних відділень борошномельних заводів слід

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

проекувати з легковідкидуємих конструкцій, площу яких приймають не менше 0,03 м² на 1 м³ вибухонебезпечного приміщення. Торцеві стіни приміщень з відношенням сторін понад 3:1 повинні мати легковідкидуємі конструкції.

У каркасних конструкціях зернопереробних підприємств приймають самонесучі стіни, які несуть тільки власне навантаження і не сприймають навантаження від інших конструктивних елементів будівлі. Стінні панелі зазвичай кріплять до колон каркаса і встановлюють на фундаментні балки.

При стрічковому склонні будівлі використовують навісні панелі - різновид самонесучих стін, . Довжина стінних панелей складає 6 і 9 м; висота - 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; товщина 0,2...0,3 м. Стінні панелі кріплять до каркаса навішуванням.

Вікна. Віконні отвори призначені для природного освітлення приміщень, а також для їх аерації. Число віконних отворів, їх розміри і форму пов'язують з архітектурно-художніми вимогами, що пред'являються до будівель і споруд, погоджують з нормами освітленості. Для природної освітленості використовують окремі віконні отвори, а в сучасних будівлях каркасного типу застосовують суцільне, стрічкове скління - віконні блоки і панелі. Висота вікна при стрічковому склінні зазвичай приймається 0,6; 1,2; 1,8 м шириною 6 м. Віконні палітурки виконують із залізобетону, металу і дерева.

Про величину природної освітленості можна судити по відношенню площі вікон цього поверху до площі підлоги цього поверху і воно має бути: в складі готової продукції, роздягальнях 0,1; у адміністративному корпусі, лабораторії 0,20...0,25; у виробничому корпусі 0,125...0,33.

Визначають природну освітленість по формулі

$$E = \frac{abn}{F}$$

де ab- площа віконного отвору, м²;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

n- кількість віконних отворів;

F- площа поверху, м².

Сходи і сходові клітини.Сходи промислових будівель за цільовим призначенням класифікують так: основні, службові, пожежні, аварійні.

Основні сходи розміщують в сходових клітинах усередині будівлі, їх стіни, як правило, викладають цеглинкою, вони мають бути міцними і вогнетривкими. Сходові клітини у будівлях розміщують між відділеннями для зручного повідомлення. У каркасних конструкціях будівель для сходових клітин виділяють проліт (6х6; 6х9 м), в якому розміщують сходову клітину зі збірного залізобетону і пасажирський ліфт при постійно працюючих на поверхах, розташованих вище 15 м від рівня входу у будівлі. Сходові клітини має бути незадимлюваною з поетажними входами через зовнішню повітряну зону по балконах або лоджиях.

Розміри залізобетонних сходів приймають по нормах проектування виробничих будівель і для евакуації не більше 50 чол., допускається приймати ширину сходових маршів 0,9 м і ухил 1,0 : 1,5. Зовнішні відкриті сталеві сходи, використовувані для евакуації, проектують з ухилом до 1,7 : 1,0.

Ширину маршів відкритих сходів, що ведуть на майданчики, антресолі і в приямки, можна зменшувати до 0,7 м, ухил маршів збільшити до 1,5 : 1,0, а при нерегулярному використанні - до 2 : 1. Для огляду устаткування при висоті підйому до 10 м слід передбачати вертикальні одномаршеві сходи шириною до 0,6 м.

Двері. Двері промислових будівель виготовляють відповідно до стандарту. За призначенням вони бувають евакуаційні, транспортні (для переміщення вантажів) і запасні; по міри вогнестійкості - звичайні і вогнетривкі; по розташуванню - зовнішні і внутрішні. Дверні полотна

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

виготовляють зашкеленими або глухими, одно- і двостулковими. Ширина полотен глухих одностулкових дверей 0,6...1,1 м, висота 2,0 і 2,3 м. Ширина полотен двостулкових дверей 0,7 і 0,9 м, а висота 2,3 м.

Покриття. У будівлях каркасної конструкції застосовують безчердачне покриття, яке складається зі збірних залізобетонних плит, шару - стягування, покрівлі і захисного шару. На шар - стягування укладають покрівлю з рулонних покрівельних матеріалів - толя, стеклоруберойда, гідролізу, руберойду.

Вживаний покрівельний матеріал наклеюють мастикою в три-чотири шари (рулонний килим) і виконують покрівлю з ухильному 2...3 Рулонний килим для захисту від сонячних променів покривають шаром зі світлого гравію з великістю зерен 5...10 мм, втопленого в антисептимовану бітумну мастику.

На даний час ТОВ „Сквирський комбінат хлібопродуктів ” – це сучасне підприємство, загальна площа якого складає 24.6 га. Підприємство має власні з/д під'їзні колії від залізничної станції „Сквира” для приймання та відвантаження зерна, зерно продуктів та іншихвантажів.

Промисловий елеватор - проектнапотужність 36 тисяч тон одночасногозберіганнясировини;

Цех по виробництвукрупигречаної – проектнапотужність 180 тон зерна за добу;

Цех по виробництвуборошнагречаного - проектнапотужність 30 тон крупи за добу;

Склад готовоїпродукції – 650 тон одночасногозберіганняпродукції.

Складськегосподарство – загальнаємність 65 тисяч тон одночасногозберігання зерна.

Споруда круп'яного заводу – шестиповерхова. Висота шостого–6 м, висота 1 поверху – 6 м, висота всіх інших поверхів – 4,8 м. Розміри в планах в розбивочних осях – 64,6x18 м.Сітка колон будівлі - 6,0x6,0 м, загальна висота

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

будівлі складає 25,2 м. Будівля круп'яного заводу каркасного типу із монолітного бетону марки 200 на дрібній гальці та залізобетонних елементах.

Ґрунтові води залягають далеко від поверхні на глибині 15 м.

Фундаменти будівель розроблені, виходячи із умов будівництва на майданчику зі спокійним рельєфом при відсутності ґрунтових вод. Фундаменти монолітні залізобетонні під силосною частиною у вигляді плити, під сіткою - у вигляді перехресних стрічок. Фундамент – старанного типу. Запроектований з бетону марки 200, глибина фундаменту – 2,6 м. Колони – збірні залізобетонні. Ригелі – збірні залізобетонні по серіям 1.420 - 12 і НН 23 1/70. Перекриття – збірні залізобетонні плити. Плити – монолітні залізобетонні. Крівля запроектована з ухилом $i = 1:1,5$, сумісна, без вентиляції, на основі СНІП II - 26 - 76. В місцях стику крівлі з парапетом, шахтою ліфту, товщину основного водоізоляційного шару підсилені додатковими двома шарами руберойду з крупнозернистою присипкою марки РКК - 400 Б на гарячій бетонній мастиці марки МБК - Г - 58. Стіни і перегородки – зовнішні стіни панельні, товщиною 200 мм, з легкого бетону серії 1,432 - 14. В приміщенні стіни постійний режим як по температурі, яка становить приблизно $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$, так і по вологості - в межах 60 – 62 %. Перегородки – цегляні. Шви між панелями ущільнюють цементним розчином. Зовнішні стіни пофарбовані фарбою для зовнішніх робіт (ГОСТ 18958 - 73) світлого тону з дотриманням всіх вказівок, які викладені в СНІП 14-21 - 73. Під внутрішні стіни і перегородки запроектовані фундаментні балки по серії № 415 - 1 - 2 та колони збірні залізобетонні по серії 1.420 - 12. Перегородки - легкі внутрішні стіни з цегли марки 100 на розчині М 75. Перегородки відповідають основним вимогам - вони вогнестійкі, мають опір впливу вологості, відповідають нормам шумоізоляції. Підлога – на всіх поверхах переkritтя підлоги запроектовані з бетону М 200. Підстильний шар - з бетону М 100. Ґрунт основи з втрамбованою

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

галькою. В побутових приміщеннях запроектований підстильний шар з бетону М 100, а також лінолеум з теплозвукоізоляційним шаром (ГОСТ 18108 -72) на прошарку з холодної мастики, на водостійких зв'язуючих запроектована керамічна плитка (ГОСТ 6787 - 69). Вікна-металопластикові, двері-залізні. В будівлі круп'яного заводу з першого по шостий поверх стоять вікна виробничих приміщень, встановлені розмірами 3,000x2,300 м.

У виробничих приміщеннях запроектовані двері самозачинні, виконані на основі СНП - II - 2 - 80. На дверях встановлений дверний зачинник типу ЗДІ - 1 (ГОСТ 5091 - 89). Евакуаційні двері відчиняються назовні. Розміри дверей: ширина - 1,5 м, висота - 2,4 м. Віконні пройми та двері пофарбовані масляною фарбою на натуральній оліфі за два рази.

Сходові марші та ліфти – сходи запроектовані із збірних залізобетонних елементів по металевим косоурам. Ширина сходового маршу - в межах 1,2 м. Ширина: ходових площадок дорівнює ширині маршів. Огородження сходових маршів та проміжних сходових площадок запроектовано з двох боків.

В споруді круп'яного заводу існує одна сходові клітина на всю висоту будівлі, в якій розміщено пасажирський ліфти вантажопідємністю відповідно 1000 і 320 кг.

Крім того існують зовнішні пожежно-евакуаційні металеві сходи.

Приміщення круп'яного заводу відносяться по вибухопожежонебезпеці до категорії Б і В. В зв'язку зі змінами нормативних документів, зокрема умов, які пред'являються до приміщень категорії Б і В виконується комплекс заходів по забезпеченню вибухопожежної безпеки. Виробничі приміщення відділяються від сходової клітини тамбур-шлюзами, з постійним підпором повітря 20 Па. Стіни тамбур-шлюзів виконані з цегли з арміруванням, товщиною 120 мм, перекриття монолітно-залізобетонне. Двері тамбур-шлюзів – вогнестійкі, з обладнанням, приладами для самозакривання і з ущільненням.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Санітарно-технічна частина.

Даний завод розташований в кліматичній зоні з параметрами зовнішнього середовища:

в зимовий період – $t = - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$;

в літній період – $t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для зимового періоду прийнято наступні параметри повітря в середині приміщення:

температура – $t \geq 16\text{ }^{\circ}\text{C}$

відносна вологість - $W = 50\%$

За нормами протипожежної безпеки зерноочисне відділення відноситься до категорії виробництв “В”.

Каналізація.

На території круп'яного заводу розташована мережа хоз-побутової каналізації, по якій існуючі стоки скидаються в міську мережу

Теплопостачання.

Джерелом теплопостачання являється котельня яка використовує в якості пального внутрішньо-промислові відходи у вигляді гречаної та вівсяної лузги. Лузга зберігається в елеваторі та при необхідності перекачується пневмотранспортом в бункера котельні.

Водопостачання.

Водопостачання відбувається, в основному, від міської водопровідної мережі через лічильники. На підприємстві також є свердловина, яка частково забезпечує водою. Водовідведення відбувається через існуючі дві госпфекальні мережі, які з'єднані з міською каналізаційною мережею. Вся система водопостачання та водовідведення знаходиться під землею.

Опалення.

Внутрішні температури повітря борошномельного заводу складає:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

в зерноочисному відділенні +13 °С;

в розмельному відділенні +16 °С.

Опалення здійснюється за рахунок перегріву приточного повітря. В допоміжних приміщеннях створюється $t = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$; в диспетчерській $t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$; електричні приміщення не опалюються.

Всі установки, що обслуговують приміщення з категорійними виробництвами, мають централізоване вимикання. Для контролю за роботою систем вентиляції повітряного опалення, передбачено встановлення місцевих приладів контролю.

3.3 Вибір типу каркасно-модульних будівель та визначення їх основних розмірів

Основами для формування конструктивної схеми будівлі є архітектурно-планувальне рішення і функціональне призначення будівлі, які в свою чергу формуються з урахуванням системи конструкцій.

Компонування будівлі на основі уніфікованого каркаса не визначається будь-яким наперед заданим набором схем, що регламентують об'ємно-планувальне рішення будівлі. Загальні компонувальні схеми конструкцій розробляються стосовно кожного конкретного об'єкту з дотриманням правил і принципів, встановлених в системі.

Як вже зазначалося, в основу уніфікованого каркаса покладена зв'язева статична схема.

Принципи утворення зв'язевих систем жорсткості. У зв'язевих каркасах горизонтальні навантаження, що діють на будівлю, сприймаються вертикальними в'язева діафрагмами, передавальними ці навантаження на фундамент. Загальна стійкість будівлі забезпечується спільною роботою

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

горизонтальних дисків перекриттів і вертикальних діафрагм жорсткості як при вигинистих, так і при згинально-крутильних формах втрати стійкості.

Це визначає необхідність влаштування як мінімум трьох; плоских діафрагм жорсткості з горизонтальними осями, що не перетинаються в одній точці, тобто в кожному температурному блоці будівлі необхідні дві діафрагми одного напрямку і одна діафрагма, нормальна двом першим. Замкнутий, що володіє крутильної жорсткістю, ядро є оптимальним рішенням в'язевий системи. Вертикальні діафрагми жорсткості в будівлях, як правило, розміщують з таким розрахунком, щоб загальний центр вигину діафрагм жорсткості збігся із загальним центром мас будівлі і з точкою докладання рівнодіюча горизонтальних вітрових навантажень обох напрямків.

Для збільшення жорсткості зв'язевих систем рекомендується об'єднувати плоскі діафрагми жорсткості в просторові. Отримувані таким чином ядра жорсткості можуть бути як збірними, так і монолітними.

Оптимальним рішенням при проектуванні каркасів в'язевий системи є просторова компоновка зв'язків у вигляді зв'язевого ядра. Якщо по архітектурно-планувальним міркувань така компоновка зв'язків неможлива, зв'язеві діафрагми можуть бути виконані плоскими за обов'язкової умови проектування їх наскрізними на всю ширину будівлі. Завдяки високій жорсткості таких систем відстань між в'язевоїми стінками може бути збільшено до 48 м, що забезпечує необхідну гнучкість планування (особливо цінну в громадських будівлях).

Проектування зв'язевих систем у вигляді окремих, розкиданих в плані будівлі стінок недоцільно і може бути допущено тільки в каркасних будівлях відносно невеликої висоти-до 16 поверхів. Недоліком першого каркасних будівель, наприклад будинків серії МГ-601Д, є саме невдала компоновка в'язевий системи, прийнятої у вигляді окремих вузьких стінок. володіють

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

малою изгибною жорсткістю. Це призвело до необхідності виконання великого числа зв'язевих діафрагм, розташованих з кроком всього 12 м, що зробило конструкцію каркаса трудомісткою і неекономічною по витраті матеріалів. Якби окремі зв'язеві діафрагми були об'єднані в загальну зв'язеву систему з шириною, рівній ширині будівлі, відстань між зв'язевими стінками можна було б збільшити з 12 до 30 м, отримавши при цьому більш високу жорсткість будівлі.

При влаштуванні прорізів у площині зв'язків в середньому модулі будівлі рекомендується виконувати діафрагму жорсткості з перемичкою, що забезпечує спільну роботу окремих зв'язевих стінок як єдиного елемента, тобто розрахованої на сприйняття зсувних зусиль.

Систему пілонів слід розподіляти рівномірно по плану будівлі. З трьох можливих схем розміщення поперечних плоских пілонів в будівлі з протяжним планом найкращою є схема, з трьома сильно розвиненими плоскими пілонами. Будівля готелю висотою 75 м має систему плоских і кутових пілонів.

Діафрагми, що входять в загальну систему жорсткості будівлі, рекомендується приймати однієї висоти із збереженням основних геометричних розмірів поперечних перерізів по всій висоті. Перебивання діафрагм по поверхах не рекомендується.

Зміна поперечних перерізів у всіх діафрагмах доцільно проводити по можливості в однакових рівнях, зберігаючи положення вертикальних осей, що з'єднують центри тяжкості і центри вигину перетинів. При недотриманні цих рекомендацій у системі жорсткості будівлі зростають внутрішні зусилля.

Слід уникати виникнення розтягуючих зусиль в нижніх частинах діафрагм по висоті.

Розташування діафрагм в торцях будівлі створює значні труднощі при монтажі зовнішніх стінових панелей, тому при проектуванні уникають подібних рішень.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| | | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Науково-дослідна частина

Зернобобові культури є найважливішим джерелом рослинного білку, замінюючого в їжі білок тваринного походження і використання їх для виробництва консервованих харчових продуктів типу перших та других обідніх страв є одним з перспективних напрямків збільшення продовольства, підвищення лікувальної і живильної цінності харчових продуктів, одним із варіантів вирішення дефіциту білка і розширення джерел його здобуття.

До бобових культур відносять : горох, сочевицю, квасолю, чину, нут, сою, люпин, арахіс та ін.

Зернобобовим властива повна біологічна зрілість, що й позначається на їх хімічному складі і основних властивостях. Вони мають низьку вологість (13-15 %), значну кількість білків і вуглеводів, серед яких основне місце займає крохмаль. Цінність зернових бобів також у високому вмісті легкозасвоюваного білка. Низька вологість сприятлива для тривалого зберігання, що не вимагає створення особливих умов. За рахунок бобових культур можна повністю задовольнити потребу організму в макро- і мікроелементах.

Зернобобові культури - не лише важливе джерело рослинного білка, але і обов'язковий компонент альтернативних систем землеробства, що розробляються в даний час. На відміну від зернових вони містять в насінні в 2-3 рази більше білка і лізину. Для харчових цілей використовують зерно квасолі, сочевиці, нуту і окремих сортів гороху. Зерно останніх культур в основному служить високобілковим компонентом при виготовленні повноцінних комбікормів і кормосумішей для сільськогосподарських тварин.

Україна на сьогоднішній день має розвинену з сучасним обладнанням зернопереробну промисловість, яка може забезпечити населення нашої країни необхідною кількістю хлібопродуктів високої якості.

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|----------|--------|------|--------------------------|------|--------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | | |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | | |
| Розробив | Буценко І.І. | | | | Літ. | Лист | Листів |
| Консульт. | | | | | | | |
| Керівник | Соц С.М. | | | | ОНТУ | | |
| Зав.кафедри | Жигунов Д.О | | | | | | |
| | | | | | Технологічна частина | | |

Сучасний ринок хлібопродуктів представлений в нашій країні досить широко, і важливу нішу займає в ньому напрям «Здорове харчування». Прогнозоване зростання ринку продуктів харчування підвищеної харчової та біологічної цінності, на думку експертів, становить не менше 3-5% на рік. Ці тенденції викликають необхідність здійснення в галузі хлібопродуктів науково-технічних розробок в таких напрямках, як широке освоєння місцевих і нетрадиційних видів зернової сировини.

На зернопереробні підприємства для переробки на круп'яні продукти надходять партії різних культур, які мають різні технологічні та біохімічні властивості. Основні обсяги переробки припадають на традиційну зернову сировину - пшеницю, овес, кукурудзу, горох, гречку, рис, просо, ячмінь і значно менше переробляють зерно сорго, сорізу, сочевиці, нуту та ін.

Таблиця 1. -Середній хімічний склад насіння бобових культур (у г/100 г продукту)

| Культура | Вода | Білки | Ліпіди | Моно-і ди-сахариди | Крохмаль | Клітковина | Зола |
|----------|------|-------|--------|--------------------|----------|------------|------|
| Горох | 14,0 | 20,5 | 2,0 | 4,6 | 44,0 | 5,7 | 2,8 |
| Сочевиця | 14,0 | 24,0 | 1,5 | 2,9 | 39,8 | 3,7 | 2,7 |
| Соя | 12,0 | 34,9 | 17,3 | 5,7 | 3,5 | 4,3 | 5,0 |
| Нут | 14,0 | 20,1 | 4,3 | 3,2 | 43,2 | 3,7 | 3,0 |
| Квасоля | 14,0 | 22,3 | 1,7 | 4,5 | 43,4 | 3,9 | 3,6 |

На відміну від зернових культур, у яких білки в основному зосереджені в паростках і частково зустрічаються в ендоспермі, оболонкових частинках, у бобових вони присутні в сім'ядолях і паростках зерна.

У білках насіння бобових культур, в тому числі і нуту, відсутня проламінова фракція. Основна фракція - глобуліни. Найменша кількість від загальної маси білка припадає на частку глютелінів.

Глобуліни бобових представлені запасними білками насіння. Альбуміни об'єднують більшість білків, які проявляють біологічну активність, наприклад,

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

ферменти - ліпоксигенази, уреаза, амілази, лектини та інгібітори ферментів - антитрипсинові речовини. Ця відмінність між глобулінами і альбумінами бобових по їх фізіологічній ролі в насінні обумовлена суттєвими відмінностями в амінокислотному складі цих фракцій.

Таблиця 2. - Середній розподіл білків насіння бобових за фракціями, %

| Назва культури | Альбуміни | Глобуліни | Глютеліни |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Горох | 9,6 | 85,7 | 4,8 |
| Сочевиця | 8,1 | 85,9 | 6,0 |
| Соя | 8,3 | 88,4 | 3,3 |
| Нут | 12,2 | 79,8 | 7,9 |
| Квасоля | 10,1 | 83,6 | 6,3 |

За кількістю незамінних амінокислот важко віддати перевагу будь-якій певній фракції білків. Так, за середніми даними, глобулінова фракція містить 3,15% лізину і 3,4% ізолейцину. В альбумінах ці амінокислоти відповідно становили тільки 1,9 і 1,6% і в глютелінах - 1,0 і 1,1%. Разом з тим вміст треоніну в альбуміновій фракції (3,6%) у два рази перевищує його кількість в глобулінах (1,8%). Глобуліни бобових містять високий процент лізину (близько 6%). Разом з тим в глобуліновій фракції значно менше триптофану і метіоніну в порівнянні з альбумінами.

У найбільшій кількості міститися аспарагінова і глютамінова амінокислоти, в найменшій - цистин, метіонін і триптофан. Білки насіння бобових бідні сірковмісними амінокислотами. Це пояснюється тим, що альбумінова білкова фракція бобових культур має підвищену кількість сірковмісних амінокислот.

Для повного засвоєння білка бобових культур живим організмом необхідна їх попередня обробка. Сире зерно містить лише 15-20% засвоюваного білка, так як глобулінова фракція стійка до протеолітичних ферментів травного тракту.

Завдяки високому вмісту білків, багатих незамінними амінокислотами, насіння бобових культур є одним з найважливіших джерел білка.

Незважаючи на накопичений зарубіжний і вітчизняний досвід переробки бобових культур в круп'яні продукти і муку, є певні труднощі з впровадження розроблених технологій через обмеженість сировинних ресурсів. Тому в даний час проводяться дослідження з вишукування нових джерел рослинного білка вітчизняного виробництва і розробки технологій їх переробки.

В нутову муку переробляли зерно з наступними показниками якості (табл.3).

Таблиця 3 Технологічні властивості зерна, що переробляються в нут

| Найменування показника | Досліджуваний зразок зерна нута |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Вологість, % | 12,3 |
| Сміттева домішка, % | 0,2 |
| Зернова домішка, % | 0,5 |
| Натура, г/л | 640 |
| Маса _{1000з} , г | 237 |
| Зольність, % | 3,7 |
| Середньозважений розмір зернівок, мм | 7,7±0,74 |

Зерно голозерного ячменю сорту «Ахілес» володіло наступними технологічними властивостями (табл. 4)

Таблиця 4 Технологічні властивості зерна ячменю

| Показники | Досліджуваний зразок голозерного ячменю |
|---------------------|---|
| Натура, г/л | 748 |
| Маса 1000 зерен, г | 45 |
| Вологість, % | 11,0 |
| Плівчастість, % | 1,4 |
| Сміттева домішка, % | 1,6 |
| Зернова домішка, % | 1,7 |
| Скловидність, % | 75 |

Нутове і ячмінне борошно отримували за лабораторною схемою переробки на установці млинів «Nagema» Баланси лабораторних помелів зерна подрібнення наведені нижче (табл. 5, 6).

Таблиця 5 Баланс лабораторного помелу зерна нуту на установці «Nagema»

| Система | Навантаження, % | I др.с. | II др.с. | III др.с. | IV др.с. | 1р.с. | 2р.с. | Контроль муки | Борошно | Висівкм |
|-----------|-----------------|---------|----------|-----------|----------|-------|-------|---------------|---------|---------|
| Дробарка | 100,0 | 66,6 | | | | | | 33,4 | | |
| I др.с. | 66,6 | | 26,0 | | | 30,6 | | 10,0 | | |
| II др.с. | 26,0 | | | 9,0 | | 14,4 | | 2,6 | | |
| III др.с. | 9,0 | | | | 7,8 | | | 1,2 | | |
| IV др.с. | 7,8 | | | | | | | 1,6 | | 6,2 |
| 1р.с. | 45,0 | | | | | | 29,1 | 15,9 | | |
| 2р.с. | 30,0 | | | | | | | 28,4 | | 1,6 |
| Контроль | 93,1 | | | | | | 0,9 | | 92,2 | |
| Всього | | | | | | | | | 92,2 | 7,8 |

Таблиця 6 Баланс лабораторного помелу голозерного ячменю на установці «Nagema»

| Система | Нагрузка, % | II др.с. | III др.с. | IV др.с. | 1р.с. | 2р.с. | Контроль муки | Мука | Отруби |
|-----------|-------------|----------|-----------|----------|-------|-------|---------------|------|--------|
| I др.с. | 100 | 69,0 | | | 16,9 | | 14,1 | | |
| II др.с. | 69,0 | | 41 | | 25,2 | | 2,8 | | |
| III др.с. | 41 | | | 25,4 | | | 15,6 | | |
| IV др.с. | 25,4 | | | | | | 18,4 | | 7,0 |
| 1р.с. | 42,1 | | | | | 16,6 | 25,5 | | |
| 2р.с. | 17,5 | | | | | | 15,0 | | 2,5 |
| Контроль | 91,4 | | | | | 0,9 | | 90,5 | |
| Всього | | | | | | | | 90,5 | 9,5 |

Загальний вихід борошна за даними технологічних схем склав 90-92%. Борошно відбирали з усіх систем технологічного процесу проходом капронових

сит № 23, 25, 27, 29, 32, 35. Т.к. нут має округлу форму зернівки із середньозваженим діаметром $7,7 \pm 0,74$ мм, його попередньо руйнували на лабораторній дробарці ($\varnothing 5,0$ мм).

Для досліджуваних зразків борошна визначалися такі показники якості: вологість, зольність, білизна, кількість та якість клейковини. (табл.7)

Таблиця 7 Показники якості борошна

| Показник якості | Пшеничне борошно | Нутове борошно | Ячмінне борошно |
|--------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Вологість, % | 13,4 | 11,2 | 13,1 |
| Білизна, ед.пр. | 59,0 | 15,4 | 38,4 |
| Зольність, % | 0,53 | 3,53 | 1,72 |
| Клейковина: кількість, % | 35 | – | – |
| якість, од.пр. ІДК-5 | 111 | – | – |
| Средньозважений розмір частинок, мкм | 82 | 233 | 210 |

Одним з основних показників, що характеризують хлібопекарські властивості борошна, є кількість та якість сирої клейковини. Нутове і ячмінне борошно клейковину не утворюють. Зольність досліджуваного пшеничного борошна становить 0,53%, що відповідає борошну вищого гатунку, зольність нутового борошна в 6 разів вище – 3,53%, ячмінного борошна – в 3 рази вище.

Також у нутового борошна порівняно з пшеничним відзначається низька білизна за рахунок жовтого кольору ендосперму зерна.

Значний вплив на властивості тіста, і згодом, на якість готового хліба, вуглеводи (моно- і дисахариди, крохмаль, пентозани, целюлоза), що містяться в борошні, надають, білки і жири. Хімічний склад досліджуваних зразків борошна наведено у табл.8

Нутове борошно містить меншу кількість вуглеводів порівняно з пшеничним борошном, а вміст білка на 80% вище порівняно з борошном вищого гатунку.

Таблиця 8 Деякі показники хімічного складу досліджуваних зразків борошна, %

| Показник | Тип борошна | | |
|-----------|-------------|--------|---------|
| | пшеничне | нутове | ячменне |
| Білок | 10,8 | 18,4 | 11,2 |
| Жири | 1,1 | 4,2 | 2,0 |
| Вуглеводи | 72,5 | 53,3 | 65,3 |
| Зольність | 0,54 | 3,53 | 1,72 |

Нутове борошно містить меншу кількість вуглеводів порівняно з пшеничним борошном, а вміст білка на 80% вище порівняно з борошном вищого гатунку.

Дієтичні властивості зерна ячменю обумовлені тим, що в ньому містяться надзвичайно цінні для здоров'я людини компоненти, які відсутні в інших зернових культурах або присутні в незначних кількостях. Це важливі органічні сполуки: β -Д-глюкани, токоли та фітати.

Наявність β -глюканів у товстому кишечнику людини сприяє суттєвому зниженню холестерину в плазмі крові, а також запобіганню раковим захворюванням та підвищенню цукру в крові відразу ж після прийому їжі, що допомагає контролювати вміст цукру для хворих на діабет, тобто. присутність в їжі людини β -глюканів – важливий профілактичний фактор проти трьох смертоносних хвороб сторіччя: серцево-судинних, раку та цукрового діабету.

Ячмінний β -глюкан сконцентрований переважно в ендоспермі, у стінках клітин; він нерозчинний у воді. Вміст β -глюканів у борошні пшеничного коливається в межах 0,1-0,5 %. Зміст β -глюканів у продуктах переробки ячмінного зерна наведено у табл. 9

Таблиця 9 Вміст β -глюкан у продуктах переробки ячменю, %

| Зразок | Вміст β -глюканів |
|-----------------|-------------------------|
| Зерно ячменю | 4,33 |
| Висівки ячменні | 4,07 |
| Борошно ячменне | 4,67 |

Білки відіграють важливу роль при формуванні тіста, структура білкових молекул та фізико-хімічні властивості білків визначають властивості тіста, впливають на форму та якість готового хліба. Білки мають ряд властивостей (здатність до набухання, розчинність та денатурація), які особливо важливі для приготування хліба.

За розчинністю білки поділяють на альбуміни – розчинні у воді, глобуліни – розчинні у сольових розчинах, проламіни – розчинні у спирті та глютеліни – розчинні у слабких лугах. Білки пшеничного борошна представлені в основному проламінами та глютелінами (понад 80 %). Гліадин і глютенін у воді є нерозчинними і тому при відмиванні клейковини є основними її компонентами. Фракційний склад білка борошна різних зернових культур наведено в табл.10

Таблиця 10 Фракційний склад білка досліджуваних зразків борошна, %

| Фракція | Тип борошна | | |
|------------------------|-------------|--------|---------|
| | пшеничне | нутове | ячмінне |
| Альбуміни та глобуліни | 12,3 | 30,1 | 24,6 |
| Проламіни | 41,0 | 53,2 | 34,5 |
| Глютеліни | 41,6 | 6,4 | 27,3 |
| Нерозчинний залишок | 5,1 | 10,3 | 13,7 |

У нутувій і ячмінній муці, в порівнянні з пшеничним борошном, спостерігається високий вміст водо- і солерозчинних фракцій, що підвищує ступінь засвоєння білка.

Харчова цінність білків обумовлена їх амінокислотним складом (табл.11).

Таблиця 11 Амінокислотний склад білка досліджуваних зразків борошна, г/100г білка

| Амінокислота | пшеничне борошно | нутове борошно | ячмінне борошно |
|-----------------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Валін | 4,81 | 5,29 | 5,12 |
| Изолейцин | 5,21 | 4,25 | 3,34 |
| Лейцин | 7,67 | 7,88 | 7,15 |
| Лізін | 2,51 | 7,17 | 5,32 |
| Метіонін + цистин | 3,77 | 2,13 | 2,41 |
| Треонін | 2,92 | 4,35 | 3,42 |
| Триптофан | 1,13 | 0,92 | 0,91 |
| Фенілаланін | 8,31 | 8,56 | 4,90 |
| Сума незамінних амінокислот | 36,33 | 40,55 | 32,57 |

Лімітуючими амінокислотами в борошні різних зернових культур є лізін, метіонін і триптофан. Нутове борошно є найбільш збалансованим за лізином, вміст лізину в 2,8-3,0 рази вищий у порівнянні з борошном пшеничного вищого гатунку. Вміст лізину в борошні з голозерного ячменю в 2,0 рази вище порівняно з контролем.

Зміна рецептурного складу композиційних сумішей при введенні в їх склад нутового і ячмінного борошна призводить до перебігу складних процесів між полімерами борошна, що впливає на якість готового продукту - хліба.

Одним з основних показників, що характеризує хлібопекарські властивості борошна, є кількість та якість сирої клейковини. Кількість клейковини, а також її якість залежить як від сортових особливостей езерна, умов його зростання, так і від крупності борошна, режимів тістознавства, добавок, що вносяться. Кількості та якості клейковини в борошні належить вирішальне значення у визначенні структурно-механічних властивостей тіста та хлібопекарських переваг борошна.

Проведений аналіз якості борошна з різних зернових культур показав, що клейковина формується лише в борошні пшеничного.

Додавання до борошна пшеничного нутового призводить до зменшення кількості сирої клейковини в суміші та незначної зміни її якості (рис. 4.1). Вміст клейковини у борошні пшеничного вищого гатунку (контроль) становить 35 %, з показником ІДК 111 од.

Внесення в рецептуру композиційних сумішей нутового борошна в кількості 2-10% трохи змінило якість клейковини і знизило вміст сирої клейковини на 5% при внесенні 10% нутового борошна.

За рахунок жовтого забарвлення ендосперму зерна нуту додавання нутового борошна призводить до зниження показника «білизна» в композиційних досліджуваних сумішах. Білизна борошна пшеничного вищого гатунку становить 59 од. РЗ-БЛІК.

Додавання до борошна пшеничного борошна з голозерного ячменю також знижує кількість сирої клейковини у суміші та незначно зміцнює її (рис. 4.2).

Водопоглинальна здатність (ВПС) борошна є одним із показників, що відіграють важливу роль при замісі тесту. ВПС впливає як на якість, так і на вихід тіста та готового хліба. Надмірна кількість води, доданої в тісто, призводить до втрати форми і як наслідок - товарного виду кінцевого продукту, крім того, велика вологість тіста викликає прилипання заготовок до робочих органів машин під час формування та випікання. За недостатньої кількості води зменшується обсяг хліба, з'являються тріщини на кірці. Тому значення ВПС дозволяє керувати якістю готової продукції.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Водопоглинальна здатність певною мірою може вплинути на поживні властивості хліба: при зниженій ВВС зменшуватиметься вологість готового виробу, засвоюваність вуглеводної частини такого хліба буде знижена.

ВВС композиційних сумішей з нутовою мукою знижується на 3-4 %, що обумовлюється високим вмістом жиру в нуті. Вміст слизів у ячмінній муці призводить до підвищення водопоглинальної здатності сумішей.

Процес формування тесту композиційних сумішей з нутовою мукою протікав інакше. В результаті тісто даних композиційних сумішей не мало такої пружності як пшеничне. Зазначено зменшення часу стійкості тесту на 1,5-2,5 хв. Тісто з додаванням нутового борошна формується дещо довше, ніж пшеничне. При введенні нутової муки спостерігалось зниження ступеня розрідження тесту на 60-100 VE.

Присутність слизів у ячмінній муці призвела до зменшення часу стійкості тесту на 1,5-2,0 хв. У композиційних спостерігалось зниження пружності тесту. Зміна змішувальної здатності тіста з композиційних сумішей пов'язане зі зниженням вмісту в них клейковини. Зниження еластичності тіста може вплинути на газоутримуючу здатність борошна та об'ємний вихід хліба.

Вивчення реологічних властивостей тіста композиційних сумішей показало, що нутове борошно може бути використане як добавки до борошна пшеничного хлібопекарського вищого гатунку. Застосування цих композиційних сумішей дозволить розширити асортимент хлібобулочних виробів, покращити їхню якість, підвищити харчову та біологічну цінність хліба. Для встановлення рекомендованого складу композиційних сумішей було проведено пробну випічку хліба.

Пробна випічка хліба є найважливішим і достовірним показником в оцінці хлібопекарських властивостей борошна. Нами було досліджено вплив добавок нутового борошна на зміну показників пробної випічки композиційних сумішей із борошном пшеничного. За контрольний зразок було прийнято борошно пшеничне хлібопекарське вищого гатунку. Масова частка добавок нутового борошна становила 2, 4, 6, 8, 10% від маси борошна пшеничного

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

хлібопекарського. Пробну випічку хліба проводили з урахуванням водопоглинальної здатності композиційної суміші. Аналіз якості готових виробів проводили через 16 годин після випікання, при цьому визначали органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба.

Погіршення органолептичних показників хліба немає. Випечений хліб відрізнявся добре розвиненою, рівномірною пористістю, гладкою без тріщин та бічних підривів поверхнею кірки, мав приємний смак та аромат, властивий відповідному виду добавки.

Зі збільшенням введення нутового борошна хліб набував золотисто-жовтого забарвлення, наростав солодкуватий присмак і специфічний приємний аромат.

При додаванні борошна нутового до борошна пшеничного вищого гатунку у кількості до 6-8 % відмічено незначне зниження питомого обсягу хліба на 8-10 %.

Таблиця 12. Показники пробної випічки хліба з композиційних сумішей із борошном із зерна нуту

| Показники якості | Контрольний зразок | Масова частка нутового борошна, % | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Маса хліба, що остигнув, | 131,9 | 132,1 | 132,6 | 131,6 | 133,6 | 135,4 |
| Об'ємний вихід хліба, см ³ | 490 | 480 | 485 | 470 | 450 | 370 |
| Питомий об'єм хліба, см ³ /г | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 2,7 |
| Пористість, % | 81 | 81 | 80 | 77 | 75 | 77 |
| Вологість, % | 43,0 | 42,3 | 42,0 | 41,0 | 41,2 | 41,4 |

| Органолептичні показники якості хліба | |
|---------------------------------------|--|
| Смак та аромат хліба | нормальні, властиві даному виду виробу |
| Колір скоринки | світло-жовтий |
| Зовнішній вигляд, характер скоринки | гладка, без підривів та тріщин |
| Характер поверхні | від гладкої до слабо шорсткої |
| Характер і розмір пористості | розвинена, рівномірна, тонкостінна, дрібна |
| Колір м'якшю | рівномірний, білий з жовтим відтінком |
| Еластичність м'якшю | гарна |

Хліб, випечений з композиційної суміші, що містить 10% нутового борошна, мав найгіршу якість хліба порівняно з контрольним зразком. Пористість хліба з композиційних сумішей з нутовою мукою змінювалася в межах 77-81% відповідно.

Використання ячмінної муки призвело до зниження об'ємного виходу хліба на 5-10%. Зі збільшенням масової частки борошна з голозерного ячменю у складі композиційних сумішей відмічено зниження пористості хліба.

Також нами були проведені дослідження з вивчення впливу гранулометричного складу нутового та ячмінного борошна на хлібопекарські властивості композиційних сумішей. Для нутового борошна прохід капронового сита № 43 – становив 43,2 % вихід фракції 29/43 становив 32,1 % сход сита 29 – 24,7 %; для ячмінного борошна – прохід капронового сита № 43 – становив 38,1% вихід фракції 29/43 становив 17,1 % сход сита 29 – 44,8 % (табл. 13).

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 13 Гранулометричний склад досліджуваних зразків борошна

| Тип борошна | Нутове борошно | | | Ячмінне борошно | | |
|-------------------|----------------|-------|------|-----------------|-------|------|
| Крупність фракції | -/29 | 29/43 | 43/- | -/29 | 29/43 | 43/- |
| Вихід фракції, % | 24,7 | 32,1 | 43,2 | 44,8 | 17,1 | 38,1 |

Водопоглинальна здатність композиційних сумішей змінилася: при додаванні нутового борошна, отриманого проходом сита № 43 ВВС зменшилася до 57,5 %, тоді як ВПС контрольного зразка (борошно пшеничне вищого гатунку) – 64,0 % (рис.4.3.). Найменший вплив на ВПС має борошно отримане сходом із сита 29 (59 %). Це може пояснюватися тим, що у дрібних фракціях нутового борошна вміст жиру вищий.

Використання борошна з голозерного ячменю, отриманого 43/- та 29/43 ситами, призводить до збільшення ВПС на 5-6 %. Використання ячмінного борошна, отриманого сходом сита №29, знижує водопоглинальну здатність сумішей.

Проведення пробної випічки хліба показало, що найкращими хлібопекарськими властивостями мають композиційні суміші з нутовою мукою, отриманої проходом сита 29 і сходом сита 43 (рис.4.5., 4.6).

Проведені дослідження показують, що борошно нутове і борошно з голозерного ячменю можуть бути використані в складі композиційних сумішей. Це дозволить підвищити біологічну та поживну цінність продукції борошномельної промисловості та розширити її асортимент.

4.2 Розробка і обґрунтування технології переробки нуту в крупи цілі і колені

Для вивчення і обґрунтування технології переробки нуту в крупи цілі і колені в лабораторних умовах були розроблені два варіанти схем №1 і №2, які наведені на рис. 5.7. та 5.8. Кожний із зазначених варіантів схем включав дві луцильні і дві шліфувальні системи. Після луцильних і шліфувальних систем,

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | лушення | | | | | | % | | | | |
|-----------------|----|----------------|--------|---------------------|--------|----------------|--------|---------------------|-----------------|-----------------------|-------|-------|
| | | Вихід мучки, % | | Вихід подр. ядра, % | | Вихід мучки, % | | Вихід подр. ядра, % | Крупа нут цілий | Крупа нут подрібнений | Мучка | Лузга |
| | | 1 л.с. | 2 л.с. | 1 л.с. | 2 л.с. | 1 ш.с. | 2 ш.с. | 1 ш.с. | | | | |
| Сухе зерно | №1 | 8,9 | 6,5 | 12,1 | 2,4 | 5,9 | 1,2 | 3,8 | 56,8 | 17,1 | 22,5 | 3,6 |
| | №2 | 10,7 | 6,8 | 12,0 | 11,8 | 5,3 | 0,5 | 3,7 | 58,0 | 15,0 | 23,3 | 3,7 |
| Пропарене зерно | №1 | 5,5 | 9,4 | 6,3 | 4,9 | 7,8 | 1,1 | 4,2 | 59,5 | 13,9 | 23,8 | 2,8 |
| | №2 | 5,2 | 11,0 | 6,2 | 8,3 | 7,2 | 1,3 | 5,2 | 60,0 | 11,9 | 24,7 | 3,4 |

Таблиця 14.- Результати переробки нуту в крупи за варіантами схем №1 і №2

З даних таблиці видно, що спосіб підготовки нуту до переробки більш суттєво впливає на вихід кінцевих продуктів в порівнянні з впливом прийнятих варіантів схеми. Слід відзначити, що при переробці сухого насіння вихід цілої крупи менший в порівнянні з пропареним зерном (57-58%- сухе зерно; 59,5-60,5%- пропарене зерно). Таку зміну виходу цілої крупи можна пояснити певним підвищенням міцності цілого ядра в процесі ВТО. Цим також пояснюється зменшення виходу нуту подрібненого для зерна, яке пройшло ВТО. Звертає на себе увагу те, що сумарний вихід готової продукції (нут цілий + нут колений) відрізняється не суттєво для прийнятих способів підготовки зерна. Більш того, спостерігається деяке збільшення виходу мучки при застосуванні пропарювання.

Аналіз режимів луцання і шліфування за прийнятими варіантами схем показує, що на першій луцильній системі за однакових умов луцання для пропареного зерна вихід мучки значно менший, але на другій луцильній системі вихід мучки для пропареного зерна збільшується в порівнянні з сухим зерном. З двох луцильних систем (1 л.с. та 2 л.с.) вихід мучки практично однаковий. На етапі шліфування нуту цілого і коленого вихід мучки при використанні сухого зерна дещо менший для цілого нуту (на 1-2 %).

Аналіз результатів для варіантів схем №1 і №2 показує, що за варіантом схеми №2 дещо збільшується вихід цілого нуту на 1- 2% і зменшується вихід подрібненого нуту при переробці як сухого так і пропареного зерна. Це можна пояснити зміною умов луцання на другій луцильній системі в результаті яких нут колений, що поступає з першої луцильної системи в першу чергу трансформується в мучку, дещо збільшуючи її вихід в порівнянні з варіантом №1.

Таким чином, в результаті проведених досліджень, можна констатувати, що переробка нуту в крупі нут цілий луцений і нут луцений колений за варіантами схеми №1 і №2 не має великої різниці, але при необхідності отримання більшої кількості крупі нут луцений цілий більш прийнятне застосування варіанту №2.

4.3 Розробка і обґрунтування технології переробки нуту в крупі подрібнені

Переробка нуту луценого коленого в крупі подрібнені №1 і №2 проводилась за варіантами схеми (А, Б і В) в залежності від його вологості . Подрібнення нуту луценого коленого з висхідною вологістю проводили за двома першими варіантами схем, тобто за варіантом А і Б. Ці варіанти включали дві або одну розмільні системи . При переробці нуту луценого пропареного застосовували третій варіант схеми - варіант В, який включав три розмільні системи.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Помели проводили при різних режимах першої розмельної системи, які впливали на вихід круп нутових подрібнених, а також борошна.

Кількісні баланси переробки наведені в таблицях 5.9., 5.10, 5.11. та 5.12. (при переробці сухого нуту) і в таблиці 5.13.(при переробці пропареного нуту).

Таблиця 15.-Баланс переробки нуту лущеного коленого в крупи подрібнені і борошно(без ВТО, $v_1=0,8$ мм, $v_2=0,5$ мм)

| Система | Навантаження, % | 2- р.с. | Крупи нутові подрібнені, % | | Борошно, % | Висівки, % |
|---------------|--------------------|------------|-------------------------------|------|---------------|---------------|
| | | | №1 | №2 | | |
| 1 р.с. | 100 | 14,3 | 58,5 | 13,1 | 14,1 | - |
| 2 р.с. | 14,3 | - | 7,8 | 4,5 | 1,4 | 0,6 |
| Усього | - | - | 66,3 | 17,6 | 15,5 | 0,6 |

Таблиця 16. -Баланс переробки нуту лущеного коленого в крупи подрібнені і борошно(без ВТО, $v_1=0,7$ мм, $v_2=0,5$ мм)

Таблиця 17. -Баланс переробки нуту лущеного коленого в крупи подрібнені

| Система | Навантаження, % | 2 р.с. | Крупи нутові подрібнені, % | | Борошно, % | Висівки, % |
|---------------|--------------------|--------|-------------------------------|------|---------------|---------------|
| | | | №1 | №2 | | |
| 1 р.с. | 100 | 29,0 | 47,5 | 11,1 | 12,4 | - |
| 2 р.с. | 29,0 | - | 15,8 | 9,2 | 2,9 | 1,1 |
| Усього | - | - | 63,3 | 20,3 | 15,3 | 1,1 |

і борошно(без ВТО, $v_1=0,6$ мм, $v_2=0,5$ мм)

| Система | Навантаження, % | 2р.с. | Крупи нутові подрібнені, % | | Борошно, % | Висівки, % |
|---------------|--------------------|-------|-------------------------------|------|---------------|---------------|
| | | | №1 | №2 | | |
| 1 р.с. | 100 | 4,5 | 60,1 | 18,0 | 17,4 | - |
| 2 р.с. | 4,5 | | 2,4 | 1,4 | 0,5 | 0,2 |
| Усього | | | 62,5 | 19,4 | 17,9 | 0,2 |

Таблиця 17.-Баланс переробки нуту лущеного коленого в крупи подрібнені і борошно(без ВТО, $v_1=0,4$ мм, $v_2=0,5$ мм)

| Система | Навантаження, % | 2р.с. | Крупи нутові подрібнені, % | | Борошно, % | Висівки, % |
|---------------|--------------------|-------|-------------------------------|------|---------------|---------------|
| | | | №1 | №2 | | |
| 1 р.с. | 100 | 0,1 | 18,9 | 45,3 | 35,7 | - |
| 2 р.с. | 0,1 | - | - | - | - | 0,1 |
| Усього | | | 18,9 | 45,3 | 35,7 | 0,1 |

Таблиця 18.-Баланс переробки нуту лущеного коленого в крупи подрібнені і борошно(з ВТО, $v_1=0,8$ мм, $v_2=0,5$ мм, $v_3=0,4$ мм)

| Система | Навантаження, % | 2р.с. | 3 р.с. | Нут цілий | | Борошно, % | Висівки, % |
|---------------|--------------------|-------|--------|--------------|------|---------------|---------------|
| | | | | №1 | №2 | | |
| 1 р.с. | 100 | 47,1 | | 23,8 | 9,6 | 19,5 | - |
| 2 р.с. | 47,1 | | 7,1 | 30,3 | 5,5 | 4,2 | - |
| 3 р.с. | 7,1 | | | 4,0 | 1,5 | 0,8 | 0,8 |
| Усього | | | | 58,1 | 16,6 | 24,5 | 0,8 |

Режим роботи 1 р.с. регулювали зміною міжвальцового зазору у межах 0,4-0,8 мм. На 2 р.с. (за її необхідності) зазор встановлювали -0,5 мм, на 3 р.с. (за її необхідності)-0,4 мм.

Як видно з наведених балансів, при переробці нуту сухого лушеного коленого, кількість круп нutowих подрібнених №1 і №2 та їх співвідношення залежить від міжвальцового зазору першої розмельної системи. Так, при величині зазору на 1 р.с.- 0,8 мм, вихід круп нutowих подрібнених №1 і №2 відповідно становить 63,3% і 20,3 %. При зменшенні зазору на 1 р.с. до 0,7 мм- змінюються умови подрібнення і вихід крупы №1 збільшується до 66,3 %, а крупы №2, навпаки, зменшується до 17,6 %. При подальшому зменшенні зазору на 1 р.с. до 0,6 мм (табл. 5.11.) та відповідно, збільшенні зусиль в зоні подрібнення спостерігається зменшення виходу крупы №1 при одночасному зростанні виходу крупы №2 в порівнянні з попереднім варіантом (табл. 5.10.). При цьому вихід крупы №1 становив 62,5 % і крупы №2 - 19,4 %, що менше в порівнянні з варіантом помелу при зазорі 1 р.с. – 0,8 мм (табл. 5.9.).

При встановленні інтенсифікованих режимів подрібнення (зазор на 1 р.с.-0,4 мм, табл.5.12.) спостерігається надмірне подрібнення висхідного продукту, що призводить до значного зменшення сумарного виходу круп подрібнених №1 і №2 до 64,2 % та перерозподілу їх співвідношення на користь більш дрібних круп. Так, наприклад, якщо при зазорах на 1 р.с. - 0,6-0,8 мм сумарний вихід круп знаходився в межах 82,0-83,9 % при співвідношенні круп №1 і №2, яке дорівнює приблизно 3:1, тоді як при зазорі 0,4 мм загальний вихід круп знижується на 19-20 % при співвідношенні круп №2 і №1- 2,2:1,0.

Слід зазначити, що при інтенсифікації режимів роботи 1 р.с. збільшується вихід борошна, але в межах зазору на 1 р.с.- 0,8...0,6 мм приріст борошна невеликий і становить приблизно 2,5 %. При інтенсивному подрібненні на 1 р.с. (в=0,4 мм) вихід борошна різко зростає і становить 35,7 %. За таких

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

режимів стає недоцільно використовувати другу розмельну систему, оскільки на першій розмельній системі здійснюється подрібнення висхідного продукту до встановлених розмірів, що відповідають крупам №1, №2 і борошну. Такий варіант схеми може бути запропонований в разі необхідності отримання великої кількості борошна.

Аналізуючи дані таблиць 5.9., 5.10., 5.11. та 5.12. можна зробити висновок, що оптимальні режими подрібнення з точки зору максимального виходу подрібнених круп, в тому числі крупної фракції, відповідають зазору на 1 р.с.- 0,7 мм і на 2 р.с.- 0,5 мм (табл.5.10.). При цьому 2 р.с. може бути завантаженою сходовими продуктами 1 р.с. в кількості, яка дозволяє організувати нормальну роботу цієї системи. Як зазначалось вище, зменшення зазору на 1 р.с. до 0,6 мм призводить до певної інтенсифікації процесу подрібнення при прийнятих значеннях виходу та співвідношення круп №1 і №2. При цьому кількість сходових продуктів, які спрямовуються з 1 р.с. на 2 р.с. становить близько 4,5 %, що не є достатнім для завантаження і нормальної роботи цієї системи. В зв'язку з зазначеним можна запропонувати варіант спрямування сходових продуктів з 1 р.с. на вальцовий верстат 1 р.с. (заворіт продуктів).

Таким чином, такий варіант переробки нутових круп лущених колених без ВТО, з використанням 1 р.с. дозволяє отримати біля 81% круп нутових подрібнених та 19 % нутового борошна.

Результати переробки нуту лущеного коленого, який підлягав ВТО, наведені в таблиці 5.13. Попередні дослідження з встановлення режимів подрібнення показали, що на 1 р.с. необхідно приймати зазор на 1 р.с. – 0,8 мм, на 2 р.с.- 0,5 мм і на 3 р.с.- 0,4 мм. Дані таблиці 5.13. свідчать, що незважаючи на ВТО та вищу висхідну вологість нуту коленого 14,2 % він досить крихкий. Це обумовлює досить значний вихід борошна (24.5 %) при загальному виході подрібнених круп на рівні 73-75 %.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

4.4 Визначення споживчих властивостей круп із нуту

Визначення об'єму крупи. В мірний циліндр наливають води до мітки, насипають 10 г крупи очищеної від домішок. По кількості витісненої води в циліндрі визначають об'єм крупи.

Визначення часу розварюваності крупи. В хімічний стакан об'ємом 500 мл наливають 100 мл води, нагрівають воду до кипіння і засипають наважку 10 г і 0,3 г солі. Враховують час від початку кипіння води з крупою.

Після 3-5 хвилин з початку кипіння виймають пробу ложкою на скло і легким надавллюванням пальця на крупинки визначають ступінь розварюваності. Так повторюють кожні 3 хвилини. Звареною вважається крупа м'яка, але не деформована. Визначив, що крупа зварилась, підраховують час:

$$R = t_0 + (n - 1) * 3,$$

де **R**-час розварюваності;

t₀-час варіння до взяття першої проби;

n-кількість взятих проб.

Визначення коефіцієнта розварюваності

Визначають як відношення об'єму крупи після варіння до об'єму сухої крупи:

$$V_p = \frac{V_r}{V_R},$$

де **V_r** - об'єм крупи після варіння;

V_R - об'єм сухої крупи.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Визначення якості каші. В хімічний стакан об'ємом 500 мл наливають 60-90 мл води, доводять воду до кипіння, насипають наважку крупи-10 г. Визначають час, який витратили на варіння каші. В закритому вигляді поміщають стакан в сушильну шафу при температурі 90° С на 6-10 хвилин, потім визначають якість каші. Органолептично визначають смак, колір і консистенцію.

Таблиця 19.-Споживчі властивості круп із нуту

| Показники | Крупа нут цілий (сухе зерно) | Крупа нут колений (сухе зерно) | Крупа нут цілий (пропарене зерно) | Крупа нут колений (пропарене зерно) |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Об'єм крупи, мл | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Час розварюваності, хв | 50 | 30 | 40 | 25 |
| Коефіцієнт розварюваності | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,5 |
| Смак | слабо виражений типовий | | | |
| Запах | слабо виражений типовий | | | |
| Консистенція | типова, однорідна, в'язка | | | |
| Колір | типовий, однотонний | | | |

Визначення споживчих властивостей нutowих круп показало, що крупи нут цілий і колений (сухе і пропарене зерно) мають добрі споживчі властивості і можуть рекомендуватись для споживання.

4.3. Характеристика сировини

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Одним з важливих продуктів харчування людей є продукти рослинного походження. По покриттю потреб у білках у світовому масштабі зернові постійно залишаються на 1 місці - 59%, на 2 місці - молоко і молочні продукти - 13%, потім м'ясо - 9% і бобові-7%. В одних країнах річне споживання бобових на одного жителя населення становить 1,5-2,5 кг, а в інших -25 кг. У країнах, які розвиваються бобові культури є часто єдиним джерелом білків в харчуванні [22]. Будучи калорійними продуктами за рахунок високого вмісту вуглеводів, бобові культури багаті білками, що робить їх перспективними культурами майбутнього .

Насіння бобових використовують для продовольчих, кормових і технічних цілей, а також у медицині, косметології. Їх широко застосовують для супів, каш, соусів, пюре, сурогату кави, консервів, консервують недостигле насіння (зелений горошок) і цілі недостиглі боби (квасоля). Борошно додають в ковбасні вироби та харчові концентрати. Боби, насіння гороху і квасолю вживають в їжу в сирому вигляді: в зрілому і недостиглому стані – вийняті із ступок бобів насіння або разом з ними.

Бобові культури - цінне джерело кормів. Насіння - концентрований корм, вегетативні органи - зелений корм, сіно - силос. Полова, солома також йдуть в корм худобі. Посіви зернобобових культур використовують на зелені добрива. Використовують насіння для отримання технічного білка (казеїну) і пластмас[16,21,77,78].

Горох є широко поширеною бобовою культурою, на частку якого припадає 70-80% валових зборів зерна бобових культур. З насіння гороху готують різні страви. Велику кількість гороху використовують для приготування консервів (з м'ясом і салом). Горохове борошно знаходить застосування у виробництві харчових концентратів, ковбас, киселю, млинчиків і т. п, іноді її використовують в хлібопеченні - додають до борошна житнього у кількості не вище 15% від загальної ваги борошна [80]. Значний вміст білкових речовин, близьких за амінокислотним складом і біологічною цінністю до білків м'яса, молока, яєць дозволяють використовувати горох як білковий збагачувач.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Горох з успіхом використовується на корм для сільськогосподарських тварин як цінний білковий корм. Горох є важливим предметом експорту. На світовому ринку на кращі сорти гороху ціна перевищує в 2-3 рази і більше разів ціну на зерно якісної пшениці [27].

У світі соя найпоширеніша бобова культура. Вона займає особливе місце серед бобових культур завдяки унікальному хімічному складу : висока масова частка повноцінного білка (більше 40%) в порівнянні зі значною масовою часткою ліпідів (більше 20%) [61]. Із сої виробляють два основні продукти - соєву муку і соєве масло [37,50]. Високобілкову соєву муку (містить 70-90% білка) застосовують як заміник при виробництві м'яса, ковбас, молока, сиру, макаронних і хлібобулочних виробів, цукерок, шоколаду та інших різноманітних харчових продуктів [20,45,59]. Соєве масло чищають і готують з нього маргарин, майонез, масло для салату та інші харчові продукти [58]. Виділений з соєвого масла лецитин знаходить застосування при виробництві дріжджів, харчових добавок – комплексних покращувачів якості хліба. В хлібопекарному виробництві застосовують продукти, що виробляються із зерна сої - соєве молоко, соєву білкову масу, соєвий сир і сироватку [36,55].

На сьогоднішній день розроблені рецептури хлібобулочних виробів за участю соєвих продуктів, що відрізняються високою біологічною цінністю.

Квасоля містить до 32% білка, який багатий лізином, лейцином, триптофаном, і засвоюється організмом людини на 75-85%. Мінеральний склад насіння квасолі представлений значним вмістом калію, магнію, фосфору, заліза, марганцю, цинку; з вітамінів в насінні сої переважають фолацин, ніацин, вітамін Е [13]. Досліджено вплив квасолевої муки, що вноситься замість пшеничного борошна при випічці хліба. Відзначено, що при введенні 2-6% квасолевого борошна тривалість замісу тіста, маса і об'єм хліба, колір, структура м'якушки змінюються незначно, тоді, як при додаванні 8-10% всі показники якості хліба помітно погіршуються [18].

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Одним з перспективних джерел рослинної сировини є зернобобова культура - нут, яка має високу харчову цінність і лікувально-профілактичні властивості, оскільки в своєму складі містить більше 100 важливих поживних речовин. Нут містить 19-30 % білка; 4-7 %- жиру; 48-56 %- безазотистих речовин (крохмалю, цукру); 3,5-5 % - клітковини; 2,8-3,7 %- золи, багато вітамінів. Коефіцієнт перетравності білків насіння нуту - 80-89 %, біологічна цінність - 78% (у той час як біологічна цінність білків сої – 80 % гороху – 47 %) [30,31].

Нут має низку цінних функціональних властивостей. При вживанні нуту, магній ,який міститься в ньому сприяє запобіганню запаморочень у людини, нормалізує тиск, захищає м'язи серця і кровоносні судини, кальцій сприяє підтримці у здоровому стані зубів, кісток, м'язів серця. Нут одна з зернобобових культур, що відрізняється сприятливим для організму людини співвідношенням кальцію і фосфору. Він займає перше місце серед зернобобових культур за вмістом селену, який не тільки покращує процес кровотворення в організмі, але і займає перше місце по попередженню небезпечних форм новоутворень. Спектр дії селену в організмі досить широкий: він виконує каталітичну, структурну та регуляторну функції, бере участь в окисно-відновних процесах, обміні жирів, білків і вуглеводів. В таблиці 1.5. наведений хімічний склад нутового борошна.

Таблиця 20.- Характеристика і хімічний склад нутового борошна [6]

| Перелік показників | Характеристика |
|--------------------|--------------------------------------|
| Колір | Від світло-жовтого до кремового |
| Запах | Без запаху |
| Смак | Солодкий, з легким присмаком бобових |
| Масові долі, % | |

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | |
|----------------------|--------------------|
| вологи | 10,24 |
| крохмалю | 43,20 |
| білка | 29,44 |
| жиру | 5,21 |
| золи | 2,41 |
| клітковини | 2,43 |
| селену, мкг на 100 г | 28,5 ^{*)} |

Результати досліджень показують, що додавання до м'ясної сировини нутового борошна не тільки покращує вологоутримуючу здатність фаршу, але і збільшує вихід готового продукту на 9%. Додавання нутового борошна при виробництві м'ясних емульгованих виробів дозволяє підвищити якість своєї продукції, надати їй функціональну спрямованість. При цьому значно поліпшуються функціонально-технологічні властивості фаршу, збільшується стабільність м'ясних емульсій, в виготовленому продукті збільшується вміст білка (в середньому на 5%), зменшується вміст жиру (на 8,35%), за рахунок чого дещо знижується калорійність (на 5%). Використання нутового борошна в технології м'ясних продуктів сприяє збагаченню м'ясного продукту якісним рослинним білком.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що застосування нутового борошна в технології емульгованих продуктів може поліпшити й економічні показники виробництва за рахунок зниження витрати м'ясної сировини.

Широке застосування знаходять бобові культури у виробництві молочних продуктів харчування. Створення аналогів молочних продуктів з насіння бобових культур пов'язано також з проблемою непереносимості коров'ячого молока деякими дорослими і дітьми. Заміна тваринних жирів на рослинний

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

виключає алергічну реакцію при вживанні продукту. У молочній промисловості зернобобові використовують також в якості наповнювачів для плавленого сиру. Сировиною для переробки за цією технологією є зерно гороху та інших зернобобових культур. Жиру в горосі мало, а незамінних амінокислот більше, ніж у більшості інших зернових і зернобобових, і більше, ніж у молоці. Вітамінів E, B1, холіну, в ньому також більше, ніж в інших культурах, а номенклатура мінеральних речовин істотно ширша, ніж в молочних продуктах.

В даний час велику проблему для молочників представляє використання рослинних білкових продуктів, вироблених з генетично модифікованої сировини. Наукові дослідження багатьох фахівців харчової промисловості спрямовані на пошук нових джерел білка. За останні десять років на світовому ринку з'явилося кілька видів ізольованих білків, виділених з рослинних культур, зокрема пшеничний і гороховий. Ці нові продукти відповідають всім технологічним вимогам, що пред'являються до ізолятів:

мають високий вміст білка, хороші вологозв'язуючі і емульгуючі властивості; крім того, вони конкурентоспроможні за ціною. В даний час пшеничні і горохові білки активно застосовують в м'ясній, рибній, молочній, масложировій та кондитерській промисловості [29].

Ізраїльські вчені розробили замінник молока, сировиною для якого служить бобова рослина нут. Так як, фалафель, який роблять з нуту, став національним блюдом в Ізраїлі, нутове молоко, можливо, теж чекає велике майбутнє. Учені з науково-дослідного центру "Волкані", які розробили напій, впевнені, що новий продукт стане популярною альтернативою коров'ячого молока.

Нут є відмінним харчовим продуктом. Порція звареного нуту (півсклянки) містить приблизно 17 грамів клітковини і 19 грамів білка. У процентному відношенні нут містить приблизно 20% білка, 40% вуглеводів, 7% жирів. Є в нуті і вітаміни, такі як лізин, вітамін B1, вітамін B6, фолієва кислота. Крім того, турецький горох вважається більш легкозасвоюваним, ніж

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

більшість інших бобових, що робить його більш вдалим вибором для людей, які страждають від надмірного метеоризму, викликаного вживанням бобів.

Крім цього нут, в основному, складається з складних вуглеводів, що дозволяє включати його в раціон харчування хворих на діабет. Його вживання не призводить до підвищення рівня глюкози в організмі. Сучасна медицина вважає, що регулярне вживання нуту призводить до зниження холестерину в крові.

В нуті велика кількість розчинних і нерозчинних харчових волокон. Розчинні формують гелевидну речовину в травному тракті, яка пов'язує жовч і виводить її з організму разом з холестерином. Нерозчинні волокна нормалізують роботу кишечника.

Важливе значення має нут для східної кухні. Нут поширений в першу чергу в країнах західної і середньої Азії, північної Африки, північної Америки. З нього готують закуски - хумус і фалафель. Він активно використовується в вегетаріанській кухні і в ведичній кулінарії. Традиційно вживають нут також в середземноморському регіоні. Нутове борошно використовується також в індійській кухні. А, наприклад, в італійській кухні воно використовується для приготування коржів - фаріната. Особливо багато страв з нуту в Індії, Пакистані та Афганістані. В районі Делі готують чана-масала тушкований нут із зеленню, спеціями і стручком червоного перцю. Нутове борошно додають у соуси або використовують для приготування замітника кави. Турецький горох кладуть у супи і салати. В Індії та Пакистані молоді стручки нуту вживаються в їжу як овочі. У країнах Сходу делікатесом є печиво з нутового борошна. У Бірмі нутове борошно використовують для приготування «бірманського тофу», аналога сиру з бобів сої. В Індії і далі на схід нутове борошно незамінне при паніровці риби, овочів і м'яса. Воно має схожі властивості з рисовим борошном, «замикаючи» сік всередині і дозволяючи шматочкам прожаритися і залишитися соковитими. Від Середземного моря і до Бангладеш дуже популярні солодощі з нуту. Зазвичай для цього використовують нутове борошно в якості

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

середньозваженим діаметром $7,7 \pm 0,72$ мм, його попередньо руйнували на лабораторній дробарці (ϕ 5,0 мм).

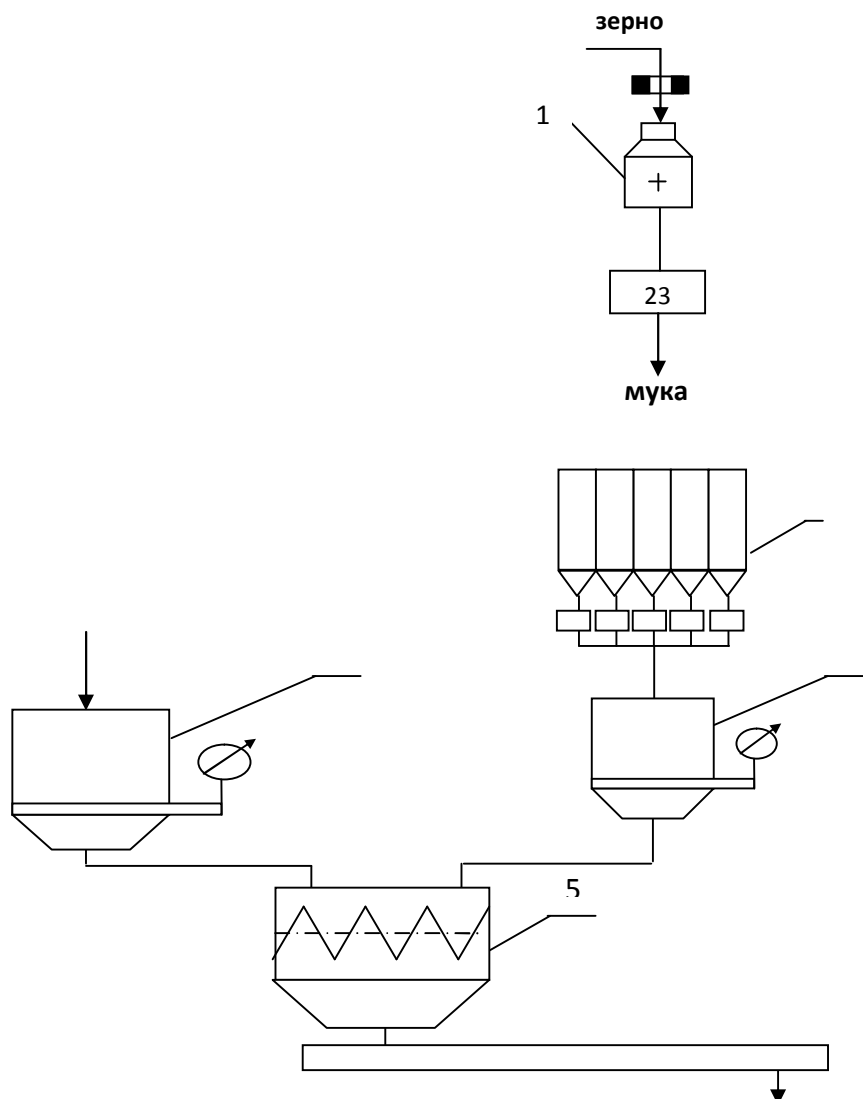


Рис.1.1 Технологічна схема отримання композиційної суміші

1, 2 – бункери; 3, 4 – дозатори; 5 – змішувач; 6 – конвейер.

Додаткове обладнання

1 – Дробарка «Buhler» (5 т/г)

2 – Бункер;

3 – Дозатор великий;

4 – Дозатор малий;

5 – Змішувач.

4.6. Розрахунок кількісно-якісного балансу

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Баланс помелу являє собою рівність кількісних або кількісно-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 кількісні і 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.

При складанні балансу помелу попередньо накреслимо шахову таблицю в строгій відповідності до структурної схеми технологічного процесу, розподіливши її за системами і етапами. У таблиці зробимо відмітки (проставити крапки в клітинках), які вказують, куди надходить продукт після системи у відповідності до конкретної схеми технологічного процесу.

Таблиця 21.-Баланс лабораторного помелу зерна нуту на установці «Nagema»

| Система | Навантаження, % | I др.с. | II др.с. | III др.с. | IV др.с. | 1р.с. | 2р.с. | Контроль муки | Борошно | Висівкм |
|-----------|-----------------|---------|----------|-----------|----------|-------|-------|---------------|---------|---------|
| Дробарка | 100,0 | 66,6 | | | | | | 33,4 | | |
| I др.с. | 66,6 | | 26,0 | | | 30,6 | | 10,0 | | |
| II др.с. | 26,0 | | | 9,0 | | 14,4 | | 2,6 | | |
| III др.с. | 9,0 | | | | 7,8 | | | 1,2 | | |
| IV др.с. | 7,8 | | | | | | | 1,6 | | 6,2 |
| 1р.с. | 45,0 | | | | | | 29,1 | 15,9 | | |
| 2р.с. | 30,0 | | | | | | | 28,4 | | 1,6 |
| Контроль | 93,1 | | | | | | 0,9 | | 92,2 | |
| Всього | | | | | | | | | 92,2 | 7,8 |

Таблиця 22.-Баланс лабораторного помелу голозерного ячменю на установці «Nagema»

| Система | Нагрузка, % | II др.с. | III др.с. | IV др.с. | 1р.с. | 2р.с. | Контроль муки | Мука | Отруби |
|-----------|-------------|----------|-----------|----------|-------|-------|---------------|------|--------|
| I др.с. | 100 | 69,0 | | | 16,9 | | 14,1 | | |
| II др.с. | 69,0 | | 41 | | 25,2 | | 2,8 | | |
| III др.с. | 41 | | | 25,4 | | | 15,6 | | |
| IV др.с. | 25,4 | | | | | | 18,4 | | 7,0 |
| 1р.с. | 42,1 | | | | | 16,6 | 25,5 | | |
| 2р.с. | 17,5 | | | | | | 15,0 | | 2,5 |
| Контроль | 91,4 | | | | | 0,9 | | 90,5 | |
| Всього | | | | | | | | 90,5 | 9,5 |

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

На етапі очищення вівса від домішок в каменевідбірнику, трієрах та сепараторі, механічні втрати та усушка становлять 2,7%. Тому на переробку поступає 97,3 % сировини.

4.7. Технохімічний контроль виробництва

Основним завданням технохімічного контролю є визначення якості наявного на підприємстві зерна та розробки прогнозу і заходів його ефективного використання при переробці в борошно, а також визначення якості готової продукції. Для управління якістю готової продукції на зернопереробних підприємствах функціонують виробничо-технічні лабораторії (ВТЛ). Під керівництвом і контролем ВТЛ відбувається вся діяльність підприємства, зв'язана з прийманням, обробкою, розміщенням і зберіганням всіх видів сировини і переробки його в готову продукцію.

ВТЛ підприємства є самостійним структурним підрозділом. Розглянемо функції ВТЛ:

| | | | | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | | | | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

- перевіряє якість зерна, що надходить на підприємство, встановлює відповідність кондиціям і нормам якості діючих стандартів і ТУ;
- направляє в зерносховище прийняте зерно, сировину чи готову продукцію, виходячи з показників якості і в відповідності з планом розміщення;
- перевіряє якість зерна і допускає до відвантаження готову продукцію при відповідності її показників якості діючих стандартів і норм;
- контролює в установленій термін якість і стан зерна, сировини і готової продукції, що зберігається, та слідкує за проведенням необхідних заходів по забезпеченню зберігання їх якості;
- контролює процеси обробки зерна;
- приймає участь в розробленні заходів щодо боротьби з зараженістю шкідниками хлібних запасів та слідкує за їх виконанням;
- контролює санітарний стан виробничих, складських, лабораторних приміщень, технологічного обладнання, території підприємства;
- приймає участь в рішенні питань про цільове використання партій зерна та сировини, що знаходяться на підприємстві, виходячи з їх якості;
- приймає участь в складенні рецептури сумішей зерна для переробки;
- перевіряє якість переробки зерна, виготовленої продукції та відходів;
- контролює підготовку зерна для переробки в борошно і крупу, а також якість проміжних продуктів та ефективність роботи технологічного обладнання;
- на мукомельних та круп'яних заводах складає розрахункову норму виходу готової продукції та слідкує за її виконанням;
- контролює якість тари, упаковки, слідкує за тим, щоб маса була стандартною, і спостерігає за правильністю маркування;
- приймає участь в розробленні та здійсненні заходів щодо збільшення якості продукції, попередження випуску браку та усунення причин виробництва неякісної продукції;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

- приймає участь в розгляді розбіжностей з поставщиками зерна, зв'язаних з якістю зерна;
- видає документ про якість прийнятих та відпущених партій зерна та готової продукції, виходячи з результатів лабораторних аналізів;
- звіряє записи в книгах кількісно-якісного обліку з даними лабораторних аналізів і документами про якість;
- контролює стан контрольно-вимірювальних приладів та забезпечує своєчасне надходження цих приборів для перевірки;
- складає заявки на лабораторне обладнання, інвентар та реактиви, організовує ремонт несправного лабораторного обладнання;
- складає висновки про якість заготовлених хлібопродуктів та тих, що зберігаються, а також про вихід і якість виробленої продукції;
- перевіряє науково-дослідні роботи по вивченню передових прийомів та методів, що забезпечує кращу організацію роботи ВТЛ по визначенню якості зерна, готової продукції та контролю технологічних процесів;
- приймає участь в виявленні і розгляді причин втрат зерна і готової продукції при їх зберіганні, обробці та переробці;
- перевіряє склад залізничних вагонів та автомобілів, що подають під загрузку продукції та дає висновок про придатність до їх завантаження;
- перевіряє разом з експедицією по захисту хлібопродуктів якість проведених робіт по механічній очистці, дезінсекції та дератизації (боротьба з гризунами) виробничих приміщень та території підприємства;
- приймає участь в складенні планів попереднього розміщення муки та крупи з врахуванням тривалості їх зберігання, показників якості та стійкості при зберіганні та здійснює контроль по виконанню даного плану;
- встановлює нове лабораторне обладнання та передові методи оцінки якості зерна і готової продукції.

Технохімічний контроль зернових продуктів на підприємстві здійснює лабораторія, яка після визначення якості зерна, що надходить на підприємство, контролює його розміщення у зерносховищах; здійснює нагляд за якістю зерна

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

в зерносховищах; розробляє розрахунковий вихід готової продукції і відходи із прийнятої партії зерна; визначає ефективність очистки і підготовки зерна; визначає якість виробленої готової продукції і видає сертифікат її якості при відвантаженні. Дані про якість зерна і готової продукції окрім прямого призначення для їх характеристики використовуються і при управлінні технологічними процесами для підбору і обґрунтування відповідних режимів переробки зерна на різних етапах технологічного процесу виробництва муки.

Зерно повинно бути свіжим без сторонніх запахів затхлості, пліснявості, солодового і інших, не властивих нормальному зерну. Серед вказаних показників важливим є засміченість різними домішками особливо зернівками інших культур і недозрілими зернівками основної культури, вилучення яких викликає певні труднощі.

Якість зерна, що поступає на завод, повинна бути не нижче граничних кондицій (наведені в розділі 6.1).

Допускається в переробку зерно, заражене кліщем, не вище 2 ступеня зараженості. При зараженості зерна іншими шкідниками перероблювати таке зерно не дозволяється.

Окремо розміщують зерно пониженої якості, проросле, морозобійне, пошкоджене клопом-черепашкою та ін.

Вологе і сире зерно, що надходить на завод, сушать негайно. Пророщене зерно підігривають в сушилках. Просушене зерно, до відправлення його на переробку, зберігають не менше, чим 5 діб. За цей час в ньому відбувається перерозподіл вологи.

При надходженні зерна з наявністю домішок вище допустимих норм, його очищують в зерноочисних машинах. Також в зерносховищах рекомендується проводити відбір мілкої фракції зерна з ціллю підвищення ефективності очистки зерна і підвищення його технологічних властивостей.

Для оцінки якості круп'яного зерна необхідно визначити також консистенцію ядра (скловидне, напівскловидне, мучнисте). Скловидне ядро

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

менше руйнується в процесах лущення, шліфування та інших технологічних процесах.

Особливе значення для технології переробки круп'яного зерна мають такі показники якості зерна, як плівчастість та остистість, оскільки плівки підлягають обов'язковому відокремленню від ядра вівса, ячменю.

На основі вивчених технологічних властивостей зерна, дають висновок про належність партії до певної групи зерна.

4.8. Охорона праці

Безпеку слід приймати як комплексну систему, заходів по захисту людини і місця її існування від небезпек, сформованих конкретною діяльністю.

Для забезпечення безпеки конкретною діяльністю мають бути вирішені три завдання:

1. Виробити повний детальний аналіз небезпек в діяльності, що вивчається.

2. Розробити ефективні заходи захисту людини і місця роботи від виявлених небезпек. Під ефективними мається на увазі такі заходи по захисту, які при мінімумі матеріальних витрат дають ефект максимальний.

3. Розробити ефективні заходи захисту від залишкового ризику цієї діяльності. Вони потрібні, оскільки забезпечити абсолютну безпеку діяльності не можливо.

Забезпеченням безпеки життєдіяльності людини (робочий, обслуговуючий персонал) на виробничих підприємствах і на зернопереробних підприємствах займається "охорона праці".

Завдання охорони праці - звести до мінімуму вірогідність ураження або захворювання працівників, з одночасним забезпеченням максимальної продуктивності праці.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Заходи по забезпеченню безпечних умов праці

Безпечні умови праці досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів. Усе виробниче обладнання встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічних умов, паспорта і правил. Рухомі частини виробничого обладнання, елементи, що є джерелом небезпеки, надійно захищені (кожухами, кришками).

Для можливості відбору проб передбачені лючки в продуктопроводах і самопливах.

Обладнання розміщують в співвідношенні з вимогами технологічного процесу придержуючись нормативних значень проходів і відстаней між обладнанням.

Продуктопроводи, самопливні труби, повітропроводи розміщуються біля стін на відстані не менше 0.25 м не загромождаючи віконні пройоми і не зменшуючи природної освітленості.

Для забезпечення чистоти повітря робочої зони основними заходами, передбаченими проектом є вентиляція виробничих приміщень (природня і механічна), аспірація і герметизація технологічного обладнання ,забезпечення робітників засобами індивідуального захисту.

Для оберігання очей від дії пилу служать захисні окуляри закритого або відкритого типу. Для захисту рук використовуються бавовняні рукавички. Для захисту органів дихання протипилові респіратори «Лепесток». Також застосовуються хлопчатобумажні халати і костюми, фартухи, чоботи, черевики.

Встановлено кожену зміну проводити вологе прибирання приміщень (очистка підлоги, стін, балок, обладнання). Прибирання пилу у виробничих приміщеннях необхідно проводити у строгій відповідності із графіком (не менше одного разу за зміну), у якому для конкретних ділянок виробництва вказується періодичність.

Контроль запиленості повітря робочої зони встановлено здійснювати не рідше одного разу на рік.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

Повітряне середовище повинне відповідати встановленим санітарно-гігієнічним нормам, тобто температура повинна відповідати 18-22 °С, відносна вологість 40-60 %, швидкість руху повітря 0,1-0,2 м/с. Для забезпечення даних нормативних показників передбачені вентиляція і опалення, а також інші заходи.

Для захисту від статичної електрики обладнання має пристрої, що запобігають утворенню іскри внаслідок тертя або удару окремих деталей машини між собою і чужорідними домішками в сировині і продукті, наприклад мідні перемички на самопливах і продуктопроводах.

Електрообладнання, електромережі всіх видів та всі електродвигуни у виробничих приміщеннях заземлені або занулені. Проектом передбачено сигнали повідомлення про пожежу.

Кожне виробниче приміщення рекомендується забезпечити пінними вогнегасниками тільки одного типу. Проектом передбачені три вогнегасники ОП-5 на кожному поверсі, які розташовані на висоті 1,5 м від підлоги, на видному місці при виході з цеху.

Проектом передбачені два евакуаційні виходи для робочих та службовців, що здатні забезпечити безпечну та швидку евакуацію людей.

Плани евакуації вивішені на одному з видних місць біля основного виходу з кожного поверху та цеху.

На будівлі виробничого корпусу передбачена пожежна драбина, яка встановлена по периметру будівлі не рідше, ніж через 200 м. На підприємстві встановлені маршеві сталеві сходи другого типу з ухилом 6:1 та шириною 0,7 м із поручнями висотою 1 м.

Двері на шляхах евакуації відкриваються в напрямку переміщення та запираються на внутрішні засувки, які легко відчиняються.

Для евакуаційного освітлення прийняті світильники з лампами розжарювання, вони приєднуються до мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення. Евакуаційне освітлення забезпечує найменшу освітленість на підлозі основних проходів, на стінах сходів: в приміщенні — 0,5 лк, на

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

відкритих територіях - 0,2 лк. Шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням. Шляхи евакуації, які не мають природного освітлення, постійно освітлюються (за наявності там людей). В світильниках евакуаційного освітлення передбачені тільки лампи розжарювання.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Лист |
| Змін. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | |

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1 Програма виробничої діяльності

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

5.2 Інвестиційні витрати

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

5.3. Чисельність працівників і фонд оплати праці

Чисельність працівників на аналогічних лініях – 10чол.

Фонд оплати праці при будівництві нового підприємства або нового виробництва визначаємо за формулою:

$$\text{ФОП} = 1,2 * \text{Змін} * \text{Кспів,сер} * \text{Кпідв} * \text{Ч} (1 + \text{Кдоп}) * \text{N}, \quad (5.1)$$

$$\text{ФОП} = 1,2 * 6700 * 1,4 * 1,3 * 10 * 1,3 * 12 : 1000 = 2282,7 \text{ тис грн}$$

де Змін - мінімальна гарантована місячна ставка некваліфікованого робітника у поточному році складає 6700 грн за місяць.

Кспів,сер - середній по підприємству коефіцієнт співвідношення ставок працюючих різних категорій до Змін, приймаємо 1,3.

Кпідв - коефіцієнт підвищення тарифних ставок і окладів проти мінімально гарантованих приймаємо на рівні 1,3.

Кдоп - коефіцієнт, що враховує доплати (10 - 20 %) та премії (20 - 40 %), прийmemo 0,3.

| | | | | | | | | |
|-----------|------|--------------|--------|-----|--------------------------|------|------|---------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | | | |
| | | | | | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дат | ТЕП | Літ. | Арк. | Акрушіє |
| Розроб. | | Буценко І.І. | | | | | | |
| Консульт. | | | | | | | | |
| Керівник | | Соц С.М. | | | | | | |
| Зав. каф. | | Жигунов Д.О. | | | | | | |
| | | | | | | ОНТУ | | |

N- число місяців праці, 12 місяців.

1,2 – коефіцієнт, що враховує підвищення мінімальних ставок працівників у відповідності до світового стандарту.

Середньомісячну заробітну плату визначають за формулу

$$Z_{\text{сер}} = \frac{\text{ФОП}}{Ч \times T_{\text{міс}}}, \quad (5.2)$$

$$Z_{\text{сер}} = \frac{2282,7}{10 \times 12} = 19,0 \text{ тис.грн.}$$

де Ч – чисельність працюючих, люд., приймаємо 10 чоловік.

T_{міс} – кількість місяців праці за рік, прийнято 12 місяців.

Продуктивність праці: $ПТ = РП / Ч_{\text{чол}} = 322743 / 10 = 32274$ тис грн.
/люд(7.3)

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

Вартість зерна (Вз) визначається множенням середньозваженої оптової ціни зерна помольної партії (Цз,с) і витрат на доставку 1 т зерна на підприємство (Тр) на річний обсяг переробки зерна власних ресурсів (Qз,вл), за формулою:

$$Вз = \frac{Цз,с + Тр}{1 + ПДВ} \times Qз,вл \quad (5.4)$$

$$Вз = \frac{7700 + 400}{1 + 0,2} \times 20450 = 138037,5 \text{ тис.грн}$$

Цз,с- приймаємо 7700 грн за 1 тонну.

Тр- приймаємо – 400 грн.

Матеріали

Приймаються 120 грн за одну тонну переробляемого зерна.

$$Вм = 120 * 20450 : 1000 = 2454 \text{ тис грн.} \quad (5.5)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Енергія

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

Витрати електроенергії при переробці вівсу розраховуються за рахунком потужності на 1т перероблюваної сировини на добу, кВт – 5,0 кВт

Витрати на електроенергію визначаємо за формулою

$$\text{Вел} = \text{Тел} \times \text{Нел} \times Q_3 \times K_6, \quad (5.6)$$

$$\text{Вел} = 6580 \times 5 \times 1,5 * 24 * 20450 : 1000^2 = 24221 \text{ тис грн},$$

де Нел - норма витрат електроенергії на виробництво крупи; норми витрат електроенергії для круп'яних виробництв приймаємо кВт на 1 т за добу.

При використанні пневматичного транспорту необхідну потужність приймати з коефіцієнтом – 1,5.

де Тел - тариф за електроенергію, коп/кВт.год, приймаємо 6580коп/кВт.год без ПДВ.

Q_3 - обсяг переробки вівсу за рік, 20450 т;

Витрати на воду складаються з витрат води на зволоження зерна та витрат води на охолодження вальцевих верстатів. Витрати води на зволоження зерна розраховуємо за формулою

$$\text{Вв} = \text{Тв} \times \text{Нв} \times Q_3, \quad (5.7)$$

$$\text{Вв} = 17,92 \times 0,025 \times 20450 : 1000 = 9,2 \text{ тис грн}$$

$$\text{Вв,ох} = (17,92 + 17,24 * 0,9) * 23 \text{годин} * 8 \text{вальц.верс} * 1,5 \text{м}^3 * 300 \text{діб} : 1000 = 2768,5 \text{ тис грн.} \quad (5.8)$$

де Тв, Тк - тарифи, відповідно, на отримання води та водовідведення її до каналізації, приймаємо 17,92 і 17,24 грн/м³;

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

Витрати води на зволоження на 1т перероблюваного зерна – 25 л; витрати води на охолодження валків – 1,5 м³/год

Нв - норма витрат води на тонну зерна;

Q_3 - обсяг переробки зерна за рік, т;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$ВВ=9,2+2768,5=2777,7\text{тис.грн.} \quad (5.9)$$

Витрати енергії (Вен) визначаємо за формулою

$$ВЕН = ВЕЛ + ВВ \quad (5.10)$$

$$ВЕН = 24221+2777,7 =26998,7 \text{ ТИС ГРН}$$

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 80% від загального ФОП підприємства (ФОПзаг), який визначають у п. 7.4. Решта ФОП включається у комплексні статті непрямих витрат (загальновиробничі, адміністративні витрати, витрати на збут).

$$\text{ФЗП т осн роб} = 0,8*2282,7=1826,2\text{тис грн} \quad (5.11)$$

Відрахування на соціальні заходи

Відрахування на соціальні заходи визначаємо за встановленими процентами від величини фонду оплати праці.

$$ЕСВ = 1826,2*0,22=401,8 \text{ тис грн.} \quad (5.12)$$

Амортизація обладнання

Амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів розраховуємо за формулою:

$$Аобл = ОПВФобл \times \frac{На}{100}, \quad (5.13)$$

$$Аобл = 14000*0,47* \frac{20}{100} = 1316 \text{ грн}$$

де ОПВФобл - вартість виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів;

На - норма амортизаційних відрахувань для даної групи фондів, 20%.

Інші прямі витрати

Інші прямі витративизначаємо у розмірі 10 % від усіх попередніх витрат за виключенням витрат на сировину.

Загальновиробничі витрати

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Загальновиробничі витрати визначаємо у розмірі 35% від усіх попередніх витрат за виключенням витрат на сировину.

Виробнича собівартість

Виробничу собівартість визначаємо 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 визначаємо у розмірі, відповідно, 20%, 25%, 3%, 1% від величини виробничої собівартості за виключенням витрат на сировину.

$$\text{Вадм} = 0,2 * 49000 = 9800 \text{ тис грн.}; \quad (5.14)$$

$$\text{Взб} = 0,25 * 49000 = 12250 \text{ тис грн.}; \quad (5.15)$$

$$\text{Вінш} = 0,03 * 49000 = 1470 \text{ тис грн.}; \quad (5.16)$$

$$\text{В}_{\%} = 0,01 * 49000 = 490 \text{ тис грн.} \quad (5.17)$$

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

$$\text{Векс} = \text{Спов} - \text{Азаг} \quad (5.18)$$

До загальних амортизаційних відрахувань (Азаг) включають:

- амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів – Аобл

- інші амортизаційні відрахування - Аін, які включаються у комплексні статті непрямих витрат (загальновиробничі, адміністративні витрати, витрати на збут).

$$\text{АЗАГ} = \text{АОБЛ} + \text{АІН} = 1316 + 595 = 1911 \text{ ТИС ГРН.} \quad (5.19)$$

$$\text{Аін} = \text{Абуд} + \text{Ауст. док.} + \text{Аел. обл.} \quad (5.20)$$

$$\text{Аін} = 140 + 126 + 329 = 595 \text{ тис грн.}$$

$$\text{Абуд.} = 14000 * 0,47 * 0,05 = 329 \text{ тис грн.} \quad (5.21)$$

$$\text{Ауст. док.} = 14000 * 0,06 * 0,15 = 126 \text{ тис грн.} \quad (5.22)$$

$$\text{Аел. обл.} = 14000 * 0,02 * 0,5 = 104 \text{ тис грн.} \quad (5.23)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Векс=211048-1911=209137тис грн.

Таблиця 5.1

| Статті витрат | Сума витрат, тис.грн |
|--|-------------------------|
| Сировина і основні матеріали | 138037,5 |
| Допоміжні матеріали | 2454 |
| Енергія | 26998,7 |
| Основна і додаткова заробітна плата | 1826,2 |
| Відрахування на соціальні заходи – 36,67 % | 401,8 |
| Амортизація обладнання | 1316 |
| Інші прями витрати | 3300 |
| Загальновиробничі витрати | 12704 |
| <i>Виробнича собівартість</i> | 187038 |
| <i>Адміністративні витрати</i> | 9800 |
| Витрати на збут | 12250 |
| Інші витрати основної діяльності | 1470 |
| <i>% за кредит</i> | 490 |
| <i>Повна собівартість</i> | 211048 |
| у т.ч. експлуатаційні витрати | 209137 |

Прибуток визначаємо як різницю між обсягами реалізації продукції і послуг (РП) та повною собівартістю (Спов) за формулою

$$\Pi = РП - Спов \quad (5.24)$$

$$\Pi = 322743 - 211048 = 111695 \text{ тис грн}$$

Рентабельність продукції та послуг (Рпр) визначаємо діленням прибутку на повну собівартість продукції та послуг (повну собівартість), за формулою:

$$R_{pr} = \frac{\Pi}{C_{пов}} \times 100$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$R_{пр} = \frac{111695}{211048} \times 100 = 53 \% \quad (5.25)$$

5.5. Фінансова та економічна оцінка проекту

При виконанні розрахунків приймають такі вихідні дані:

1) Ставку дисконтування, яку використовують при розрахунках ЧПВ, приймаємо на рівні 0,25 .

2) Акциз і експортне мито відсутні.

3) Продаж проекту не передбачається.

4) Для економічної оцінки проекту приймають період (Т) до 3 років (в залежності від співвідношення – І/П), починаючи з року початку реалізації заходів проекту. Період Т визначаємо за допомогою емпіричної формули:

$$T = \frac{I}{П} \times 1,5 + 1 \quad (5.26)$$

$$T_{оц} = (36792|111695) * 1.5 + 1 = 1,5 \text{ роки.}$$

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

Для кредитування інвестицій приймаємо такі умови.

1) Процентна ставка по кредиту 23 % за рік.

2) Всі вільні кошти йдуть на погашення кредиту.

Таблиця 5.2- Розрахунок прибутку, податків і вільних грошових коштів
тис грн

| Показник | 1 рік | 2 рік | 3 рік |
|----------------------------|--------|--------|--------|
| Надходження коштів | 258194 | 322743 | 322743 |
| Експлуатаційні витрати | 177766 | 209137 | 209137 |
| Амортизаційні відрахування | 1911 | 1911 | 1911 |
| Проценти за кредит | 8280 | | |
| Балансовий прибуток | 70237 | 111695 | 111695 |
| Податок на прибуток 18% | 12643 | 20105 | 20105 |
| Чистий прибуток | 57594 | 91590 | 91590 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | | |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Чистий прибуток, що залишається | 21594 | 91590 | 91590 |
| Вільні грошові кошти | 23505 | 93501 | 93501 |

Графік повернення кредиту і сплати процентів по кредиту складаємо у вигляді таблиці на підставі розрахунків.

Таблиця 5.3 - Складання графіка повернення кредиту і сплати процентів по кредиту

| Показники | Роки | | |
|----------------------|-------|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Борг на початок року | 36000 | - | - |
| Погашення кредиту | 36000 | - | - |
| Борг на кінець року | - | - | - |
| Проценти за кредит | 8280 | - | - |

До строку повернення кредиту включаємо кількість років, за які здійснюється часткове погашення кредиту (Тч,кр) та частину року, в якому остаточно погашається кредит. Частина року, за яку остаточно повертається кредит визначаємо діленням боргу на початок цього (і-го) року (Бі) на величину чистого прибутку у цьому році (Пч,і).

Ткр визначаємо за формулою:

$$T_{ПК} = T_{ч,кр} + \frac{B_i}{P_{ч,i}} \quad (7.27)$$

$$T_{ПК} = 0 + 36000 / 57594 = 0,63 \text{ року}$$

Розрахунок чистої приведеної вартості та строку окупності інвестиційного проекту

Таблиця 5.4- Розрахунок чистої приведеної вартості та строку окупності проекту

| Показники | Роки | | |
|--|--------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| $(1 + 0,25)^i$ | 1,25 | 1,56 | 1,95 |
| Вільні грошові кошти, тис.грн | 23505 | 93501 | 93501 |
| Дисконтована величина вільних грошових коштів (Кдисі), тис.грн | 18804 | 59937 | 47949 |
| Чиста приведена вартість проекту ЧПВі), тис.грн | -17988 | 41949 | 89898 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Дисконтовану величину вільних грошових коштів ($K_{диск,i}$) визначаємо діленням суми вільних грошових коштів на відповідний показник дисконтування - $(1 + 0,25)^i$.

Чисту приведену вартість проекту (накопичену суму дисконтованих величин вільних грошових коштів за вирахуванням інвестицій) розраховуємо за формулою

$$ЧПVi = K_{диск,i} - ЧПVi-1, \quad (5.28)$$

де $ЧПVi-1$, $ЧПVi$ - накопичена чиста приведена вартість проекту, відповідно, у попередньому і поточному (і-ому) році, тис.грн; на початок першого року $ЧПVi-1$ дорівнює сумі інвестицій (- I);

$K_{диск,i}$ - дисконтована величина вільних грошових коштів у поточному (і-ому) році, тис.грн.

Наведена формула впливає з відомої класичної формули визначення чистої приведеної вартості проекту

$$ЧПВ = \sum_{i=1}^T \frac{Ki}{(1+d)^i} - I, \text{ с грн} \quad (5.29)$$

де i - поточний рік з моменту початку здійснення інвестицій;

T - термін, за який проводиться фінансова оцінка проекту, роки;

Ki - вільні грошові кошти у i -ому році;

I - сума інвестицій проекту;

d - ставка дисконтування.

$ЧПВ1 = 18804 - 36792 = -17988$ тис грн.

$ЧПВ 2 = 59937 - 17988 = 41949$ тис грн.

$ЧПВ3 = 47949 + 41949 = 89898$ тис грн

До строку окупності інвестицій (Ток) включаємо кількість років, за які здійснюється часткове відтворення інвестицій ($Тчв,i$) та частину року, в якому остаточно вони відтворюються. Частина року, за яку остаточно

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

відтворюються інвестиції визначаємо діленням невідтвореної частини інвестицій на початок цього (і-го) року (ЧПВі-1) на $K_{дис,i}$.

Ток визначають з точністю до десятих року за формулою:

$$\text{Ток} = 1 + 41949/59937 = 1,7(5.30)$$

Таблиця 5.5-Основні техніко-економічні показники підприємства та інвестиційного проекту

| Показники | Розмірність | Значення показників |
|--|-------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Добова потужність підприємства | тонн | 68 |
| 2. Обсяги переробки зерна, | тонн | 20450 |
| 3. Обсяг продаж (реалізації) | тис грн | 322743 |
| Виробництво продукції з власних ресурсів | тонн | |
| - пластівці | | 16360 |
| - мучка | | 2576,7 |
| - дробленка | | 102,25 |
| 5. Повна собівартість | тис грн | 211048 |
| 6. Прибуток | тис грн | 111695 |
| 7. Чисельність працівників | люд | 10 |
| 8. Фонд оплати праці | тис грн | 2282,7 |
| 9. Середньомісячна заробітна плата | грн | 19000 |
| 10. Продуктивність праці | тис грн/люд | 32274 |
| 11. Рентабельність продукції та послуг | % | 53 |
| 12. Інвестиції | тис грн | 36792 |
| в т.ч. в основні виробничі фонди | тис грн | 14000 |
| в оборотні кошти | тис грн | 13759 |
| 13. Кредит | тис грн | 36000 |
| 14. Термін повернення кредиту | років | 0,63 |
| 18. Термін окупності інвестицій | років | 2 |
| 19. Чиста приведена вартість проекту за 3 роки | тис грн | 89898 |

5.6 Оцінка і профілактика ризиків

Усі ризики можна розподілити на такі групи:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

* ризики, що пов'язані із загальною політичною та економічною ситуацією в країні (політична нестабільність, діюча та майбутня правова база для інвестицій, перспективи економіки в цілому, фінансова нестабільність);

* ризики періоду проектування та будівництва, які пов'язані із зростанням строків проектування і будівництва, несвоєчасним введенням у дію виробничих потужностей, невідповідністю проектного кошторису і вартості будівництва розрахунковій сумі інвестицій;

* ризики експлуатаційного періоду - виробничі та ринкові (виробничі ризики пов'язані з підвищенням поточних витрат та зривом графіку постачання сировини; ринкові ризики пов'язані з втратою позицій на ринку та погіршенням якості продукції

Висновки

Термін повернення кредиту становить 0,63 року.

Термін окупності всього заводу 2 роки. Зробивши розрахунки ми приходимо до висновку, що будувати завод економічно обґрунтовано.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Список використаних джерел

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.
2. Шутенко, Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. Посібник [Текст] / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.
3. Мерко І. Т., Моргун В. О. Наукові основи і технологія переробки зерна: підручник для студентів вищих навчальних закладів. - Одеса: Друк, 2001.- 348 с.
4. Проектування зернопереробних підприємств з основами САПР / І.Т. Мерко, Н. Є. Погирной, Б. В. Касьянов.- М.:Агропромиздат, 1989.- 367.
5. ДСН 3.3.6.042-99.Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
6. Bewley, J.D. The Encyclopedia of seeds: Science, technology and uses [Text] / J.D. Bewley, M. Black, P. Halmer. – CABI, 2006. – 828 p.
7. Salunkhe, D.K. Foods of plant origin: Production, technology, and human nutrition [Text] / D.K. Salunkhe, S.S. Deshpande. – Springer Science & Business Media, 2012. – 501 p.
8. Рибалка, О.І. Генетичні та селекційні критерії створення сортів зернових культур спирто-дистилятного напрямку технологічного використання зерна / О.І. Рибалка, М.В. Червоніс, Б.В. Моргун, В.М. Починок, С.С. Поліщук // Физиология и биохимия культурных растений. — 2013. — Т. 45, № 1. – С. 3-19.
9. Рибалка, О.І. Генетичні та селекційні критерії створення сортів голозерного ячменю харчового напрямку [Текст] / О.І. Рибалка та інш. // Физиология и биохимия культурных растений. - 2013. - Т. 45, № 3. - С. 187-205
10. Рибалка, О.І. Чинники життєздатності насіння голозерного ячменю [Текст] / О.І. Рибалка, С. С. Поліщук, Б. В. Моргун // Физиология растений и генетика. - 2014. - Т. 46, № 6. - С. 463-472

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

11. McCleary, B. Advanced dietary fibre technology [Text] / B. McCleary, L. Prosky. – John Wiley & Sons, 2008. – 560 p.

12. Wheat, Rice, Corn, Oat, Barley and Sorghum Processing Handbook (Cereal Food Technology) [Text] / NIIR Board of Consultants and Engineers. – Asia Pacific Business Press Inc., 2006 – 464 p.

13. Belitz, H.D. Food Chemistry [Text] / H.D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle. – Springer Science & Business Media, 2009 – 1070 p.

14. Hughes, A. B. Amino acids, peptides and proteins in organic chemistry, analysis and function of amino acids and peptides [Text] / A.B. Hughes – John Wiley & Sons, 2013 – 600 p.

15. Stoker, H.S. General, organic, and biological chemistry [Text] / H.S. Stoker – Cengage Learning, 2012 – 1056 p.

16. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Інвестування та інноваційний менеджмент» на тему «Техніко-економічне обґрунтування ефективності дослідження та впровадження у виробництві...», для студентів, які навчаються за учбовим планом магістрів 7.091701 денної форми навчання, ОНАХТ, 2012.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | КРМ.ТЗПХіКВ.948-03.І.1.2 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |