

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Технології зерна і комбікормів
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма	«Технології зберігання і переробки зерна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Макаринська

Алла Василівна

«23» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Турпурова Степана Миколайовича

1. Тема роботи Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів

Затверджена наказом університету від 23.10.2023 р. наказ №607-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 03 червня 2024 р.

3. Вихідні дані роботи
матеріали переддипломної практики

4. Перелік питань, які потрібно розробити
техніко-економічне обґрунтування, аналіз використання побічних продуктів переробки зерна, загальна методика досліджень, аналіз та обґрунтування доцільності використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці, технологічна частина (характеристика сировини та готової продукції, розрахунок рецептів комбікормової продукції на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями, розрахунок ємності складів для зберігання сировини, комбікормової продукції, розрахунок технологічного, транспортного обладнання, ємності оперативних бункерів, проектування внутрішньоцехової комунікації, технохімічний та технологічний контроль виробництва), охорона праці, техніко-економічні показники.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень)

Схема технологічного процесу (б/м) – 1 аркуш

Плани поверхів (М 1:50) – 5 аркушів

Розрізи (поздовжній, поперечний, М 1:50) – 2 аркуші

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування Техніко-економічні показники	Басюркіна Н.Й., проф, д.е.н.		
Охорона праці	Ворона Н.В., доц., к.т.н.		

7. Дата видачі завдання 23 жовтня 2023 р.

Керівник _____ Ворона Н.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Турпуrow С.М.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	14.03.2024 – 20.03.2024	
2.	Науково-дослідна частина	21.03.2024– 05.04.2024	
3.	Технологічна частина	06.04.2024 – 15.04.2024	
4.	Вибір розташування обладнання, комунікація.	16.04.2024 – 30.05.2024	
5.	Технохімічний та технологічний контроль виробництва	01.05.2024 – 03.05.2024	
6.	Графічне виконання проекту	04.05.2024 – 21.05.2024	
7.	Техніко-економічні показники	22.05.2024 – 02.06.2024	
8.	Затвердження роботи	03.06.2024 – 16.06.2024	
9.	Захист проекту	17.06.2024 – 20.06.2024	

Здобувач – дипломник _____ Турпуrow С.М.

Керівник роботи _____ Ворона Н.В.

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 Турпуrow С.М. _____

Анотація

Мета кваліфікаційної роботи – теоретично вивчити та обґрунтувати доцільність використання побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази для вирішення проблеми забезпечення курей-несучок поживними речовинами.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. В пояснювальну записку входять такі розділи: техніко-економічне обґрунтування, аналіз побічних продуктів переробки зерна, загальна методика, об'єкт і методи дослідження, результати експериментальних досліджень, технологічна частина (характеристика сировини, розрахунок рецептів високобілкових кормових добавок на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу виробництва високобілкових кормових добавок, розрахунок ємності складів для зберігання сировини, готової продукції, розрахунок технологічного, транспортного обладнання, ємності оперативних бункерів, проектування внутрішньоцехової комунікації, технохімічний та технологічний контроль виробництва), охорона праці, техніко-економічні показники. Пояснювальна записка складається з 128 листів формату А4, 29 таблиць, 10 рисунків, використано 40 літературних джерел.

Графічна частина зображена на 8 листах формату А1. Схема технологічного процесу виробництва комбікормової продукції – 1 лист (б/м), плани поверхів – 5 листів (М 1:50), розрізи (повздовжній і поперечний) – 2 листи (М 1:50), презентація – 21 слайдів.

Для даної роботи використано матеріали дослідницької та виробничої практики, а також наукові дослідження проведені у лабораторії.

В И Т Я Г

з протоколу засідання кафедри технології зерна і комбікормів
протокол №7 від 3 червня 2024 року

ПРИСУТНІ: д.т.н., проф. Єгоров Б.В., д.б.н., проф. Левицький А.П., д.т.н., проф. Станкевич Г.М., д.т.н., доц Макаринська А.В., к.т.н., доц. Страхова Т.В., к.т.н., доц. Дмитренко Л.Д., к.т.н., доц. Лапінська А.П., к.т.н., доц. Борта А.В., к.т.н., доц. Кац А.К., к.т.н., доц. Бордун Т.В., к.т.н., доц. Турпурова Т.М., к.т.н., доц. Ворона Н.В., к.т.н., доц. Валевська Л.О., к.т.н., доц. Фігурська Л.В., к.т.н., доц. Чернега І.С., к.т.н., доц. Цюндик О.Г., к.т.н., доц. Соколовська О.Г., зав. лаб. Луніна В.Ю., зав. лаб. Щербатюк С.І., зав. лаб. Луніна Л.О.

СЛУХАЛИ: звіт доц. Ворони Н.В. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» Турпурова Степана Миколайовича, тема: «Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів». На перевірку надавались наступні розділи: техніко-економічне обґрунтування роботи, літературний огляд за темою та результати наукових досліджень; інші розділи пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи, враховуючи їх ідентичність, не проходили перевірку, так як всі методики та розрахунки наведені у цих розділах виконуються відповідно до методичних вказівок, та нормативної документації. Перевірка проводилась за допомогою сервісу для запобігання плагіату PLAG.COM.UA. За результатами перевірки унікальність тексту кваліфікаційної роботи становить 78 %.

УХВАЛИЛИ: звіт доц. Ворони Н.В. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» Турпурова Степана Миколайовича, тема: «Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів» затвердити та рекомендувати до захисту на засіданні екзаменаційної комісії №29.

Зав. кафедри ТЗіК,
д.т.н., доц

Алла МАКАРИНСЬКА

Секретар кафедри ТЗіК,
к.т.н., доц.

Тетяна ТУРПУРОВА

Зміст

Вступ.....	7
Розділ 1 Техніко-економічне обґрунтування.....	8
1.1 Сучасний стан зернопереробної галузі.....	8
1.2 Мета і гіпотеза проектування, результати, які очікуються	12
Розділ 2. Літературний огляд використання побічних продуктів переробки зерна	13
2.1. Аналіз побічних продуктів переробки зерна.....	13
2.2. Ферменти в годівлі сільськогосподарської птиці	15
2.3. Гранульовані комбікорми в годівлі сільськогосподарської птиці	20
2.4. Мета та завдання дослідження.....	22
Розділ 3. Загальна методика, об'єкт і методи дослідження.....	24
3.1. Об'єкт та предмет дослідження.....	24
3.2. Розробка програми дослідження.....	24
3.3. Методи визначення якості сировини та готової продукції	25
Розділ 4. Результати експериментальних досліджень.....	28
4.1 Аналіз та обґрунтування доцільності використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці.....	28
4.2 Розрахунок рецептів повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці	32
4.3 Визначення показників якості повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, виготовлених за розробленою рецептурою	35
Розділ 5. Технологічна частина.....	37
5.1 Характеристика сировини.....	37
5.2 Розрахунок рецептів комбікормової продукції на ЕОМ	41

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		Турпуров С.М.			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Ворона Н.В.				5	128
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.			ОНТУ 2024		
<i>Консул.</i>							
<i>Затверд.</i>							

Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів

5.3	Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями.....	45
5.4	Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв....	49
5.5	Розрахунок ємності складів для зберігання зернової сировини, комбікормової продукції.....	50
5.6	Розрахунок технологічного обладнання.....	54
5.7	Розрахунок ємності оперативних бункерів.....	65
5.8	Розрахунок транспортного обладнання.....	73
5.9	Проектування внутрішньоцехової комунікації схеми технологічного процесу виробництва комбікормової продукції.....	75
5.10	Технохімічний та технологічний контроль виробництва.....	82
Розділ 6. Охорона праці.....		90
6.1.	Мікроклімат робочої зони	90
6.2.	Виробниче освітлення	91
6.3.	Виробничий шум	92
6.4.	Електробезпека	93
6.5.	Пожежна безпека	95
Розділ 7. Техніко-економічні показники.....		97
7.1	Розрахунок необхідної суми інвестицій на будівництво.....	97
7.2	Розрахунок виробничої програми.....	98
7.3	Матеріальні витрати.....	99
7.4	Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції.....	104
7.5	Оцінка економічної ефективності інвестицій на реконструкцію комбікормового заводу.....	105
Висновки.....		107
Список літератури.....		108
Додатки.....		112
Додаток А.....		112
Додаток Б.....		118

Вступ

Одним із найактуальніших напрямків підвищення продуктивності тварин є дослідження та введення до складу раціону біологічно активних речовин. Ферментні препарати відіграють особливу роль в годівлі тварин, їх промислове виробництво та використання здійснюється в багатьох країнах світу. Це пов'язано, що приблизно одна третина органічної речовини, що міститься в кормах, не засвоюється твариною. При зменшенні цих втрат на 2-3 % дозволяє отримати додаткові сотні тонн тваринницької продукції. Особливо рекомендується вводити ферментні препарати в раціон молодняку сільськогосподарських тварин, ферментативні системи травлення яких ще недостатньо розвинута.

Організм птиці – це цілісна біологічна одиниця, у якій все взаємопов'язано та узгоджено. Кальцієво-фосфорне співвідношення прямим чином впливає на обмін речовин, синтез білків, жирів і вуглеводів, гормонів, засвоєння макро- та мікрокомпонентів, вітамінів.

Фактично у всіх зернових та зернобобових рівень фосфору перевищує рівень кальцію майже у 5-10 разів. Але у птиці згідно фізіологічного обміну речовин повинно бути більше кальцію. Порушення такого співвідношення в основному призводить до порушення кровообігу, обміну речовин, ламкості кісток, ураження печінки, спотворення апетиту, і як наслідок – зниження рівня продуктивності, а отже – збитковість галузі.

У зернових кормах значна частина фосфору хімічно зв'язана фітатами. Основна фітатів – інозитол, одна молекула якого ефірним зв'язком приєднує шість молекул фосфорної кислоти [1]. Розщеплювати фітати здатна лише фітаза – препарат рослинного або мікробного походження, при додаванні якого в раціон курей-несучок покращується засвоюваність фосфору та вирівнюється кальцієво-фосфорне співвідношення.

Тому останнім часом при використанні у складі комбікормів висівки пшеничних рекомендується обов'язково використовувати ферментні препарати, що містять фітазу.

Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування

1.1. Сучасний стан зернопереробної галузі

Україна, як провідний виробник та експортер зернової продукції у світі, відзначається різноманітністю сільськогосподарських культур. Зернові культури, що вирощуються, становлять важливу складову аграрного сектору.

Згідно з даними Міністерства аграрної політики та продовольства України на 2023 рік, основними зерновими культурами за обсягами вирощування є кукурудза, пшениця, ячмінь, та олійних культур – соняшник, соя, ріпак (рис. 1.1). [2]

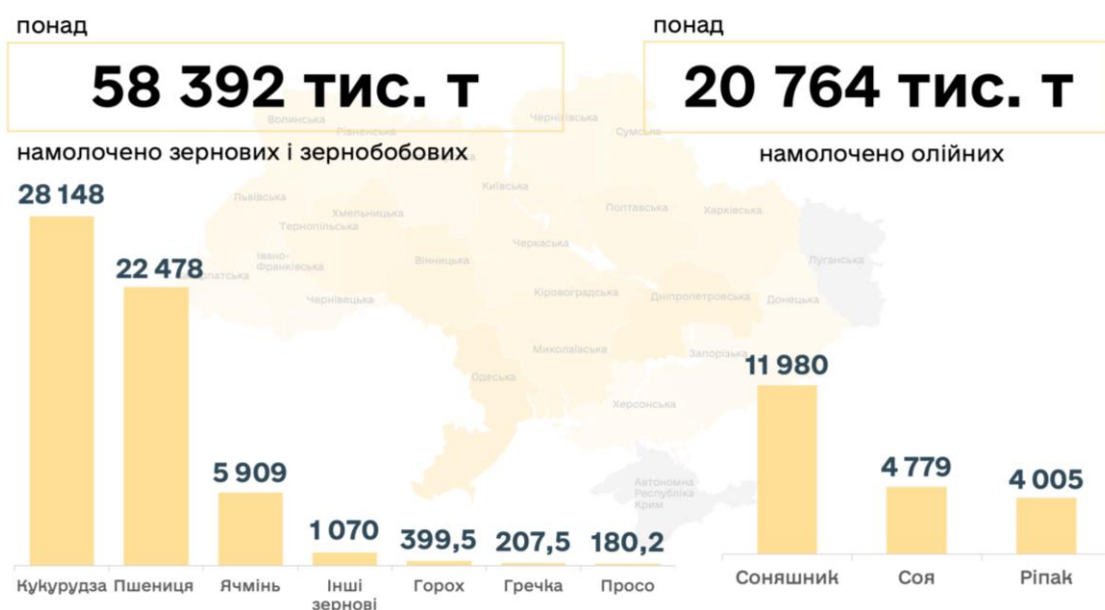


Рис. 1.1 – Обсяг вирощування зернових та бобових культур в Україні

Загальний обсяг експортованої пшениці на світовий ринок у 2022/2023 МР склав 212,9 млн т, що є найвищим за всю історію. Частка України у світовому експорті становить 7%, що займає шосте місце у світі (рис. 1.2).

На рис. 1.3 наведено деякі країни-імпортери української пшениці. [3]

Розвиток харчової промисловості є ключовим елементом забезпечення продовольчої безпеки країни. Україна має вибудовану культуру харчування, де продукція борошномельної промисловості відіграє важливу роль.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Турпуров С.М.			Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбикормів	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Ворона Н.В.					8	5
Зав.каф		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
Консульт		Басюркіна Н.Й.						
Затверд.								

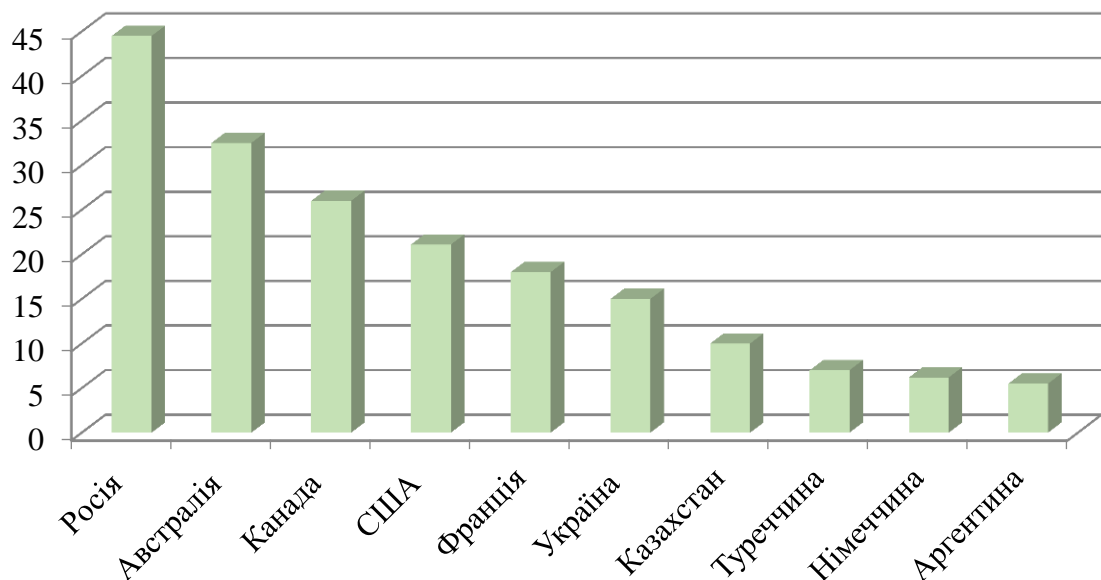


Рис. 1.2 - ТОП-10 країн експортерів пшениці в світі 2022/23 МР

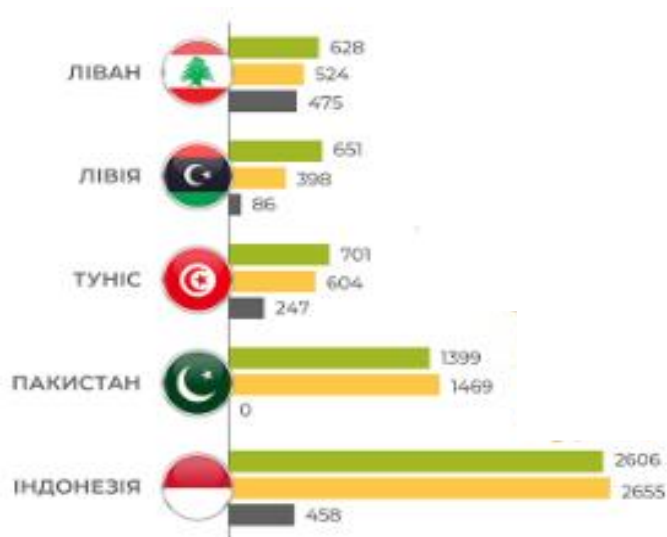


Рис. 1.3 – Обсяг експорту з України країнами-імпортерами української пшениці, тис. т

У період з 2010 по 2017 роки кількість борошномельних підприємств зменшилась на 30 % (на 2017 рік діяло 682 підприємства, що виробляли продукти борошномельно-круп'яної промисловості).

Останнім часом в Україні виділяються найбільш конкурентоспроможні компанії, які контролюють значні частки ринку борошна. Десять провідних компаній у цій галузі (рис 1.4) виробили понад 50% від загального обсягу виробництва борошна в Україні у 2018 році. [4]

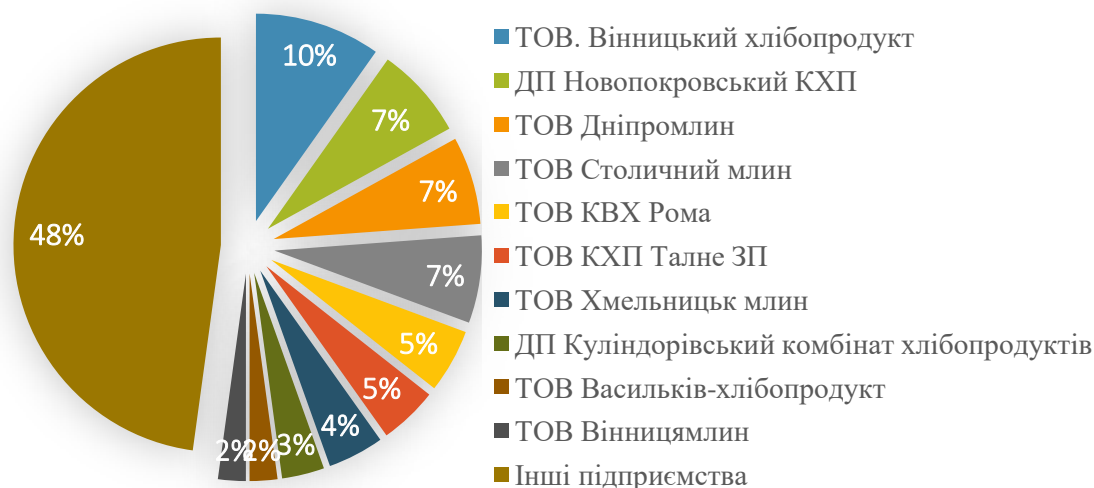


Рис. 1.4 – Провідні компанії борошномельно-круп'яної промисловості

Динаміка виробництва борошна в Україні (рис. 1.5) останніми роками знижується, що пов'язано зі зменшенням експорту, низькою рентабельністю виробництва, зниження попиту, зміною гастрономічних смаків українців та зменшенням чисельності населення. За останні 5 років виробництво пшеничного та пшенично-житнього борошна скоротилося на 37%, а експорт – на 76%.

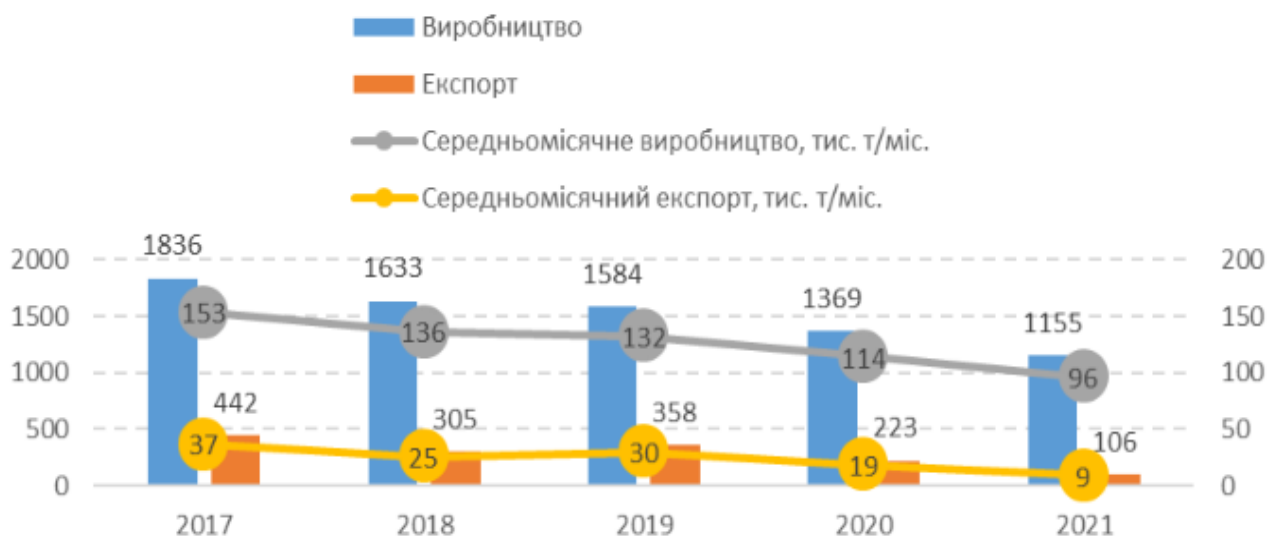


Рис. 1.5 – Динаміка виробництва та експорту пшеничного та пшенично-житнього борошна в Україні, тис. т

Суттєво змінилася географія експорту українського борошна: експорт до ЄС перевищив 50 % всього проданого обсягу (рис. 1.6). [3]

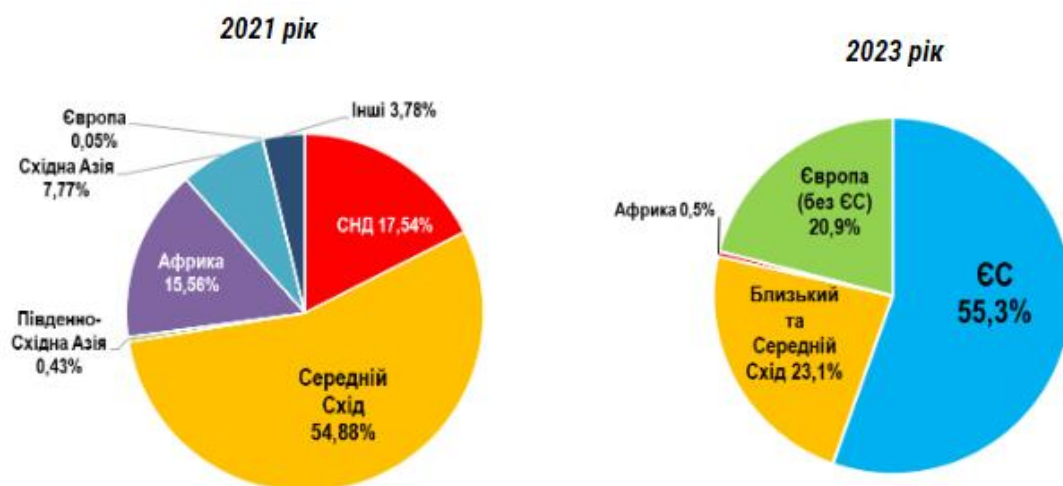


Рис. 1.6 – Географія експорту українського борошна, %

Певним стримуючим фактором збільшення виробництва борошна також є реалізація висівок. З урахуванням додаткової оцінки виробництва борошна та розрахункового виходу висівок у борошномельному виробництві за останні 5 років експортовано у середньому 85% сформованих запасів висівок. Водночас, незважаючи на постійне зменшення виробництва борошна, динаміка експорту висівок залишалася відносно стабільною (рис. 1.7). У більшості випадків саме експорт висівок забезпечував позитивну рентабельність борошномельним підприємствам. [3]



Рис. 1.7 – Обсяг формування висівок та їх експорт в Україні, тис.т

Важливим етапом в борошномельному виробництві є забезпечення реалізації висівок, оскільки формування значних запасів на підприємствах технологічно не дозволяє виробляти борошно. Основним імпортером

українських висівок є Туреччина, яка закуповує в середньому 90% усього експорту. Тому через відсутність відвантажень у портах через військове вторгнення РФ ці обсяги залишатимуться на підприємствах.

1.2. Мета і гіпотеза проектування, результати, які очікуються

Зміст запропонованого в роботі проекту: удосконалення технології виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці на ТОВ «КОШ-1», а саме встановлення додатково лінії підготовки порції мікрокомпонентів, що дозволить більш рівномірно розподілювати препарати фітази по всьому об'єму комбікорму, а також встановлення модуля напилення рідких компонентів на випадок використання препаратів фітази в рідкому стані.

Оскільки використання фітази з побічними продуктами переробки зерна – висівками пшеничними, дозволить регулювати мінеральну поживність раціону завдяки підвищенню доступності протеїну, енергії, фосфору, а також замінити дорогі мінеральні добавки на дешевші корми, та зменшити собівартість тваринницької продукції.

Економічна мета проекту: отримання додаткового прибутку підприємства за рахунок виробництва та реалізації гранульованих повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці за розробленими рецептами з урахування норм годівлі та призначення.

Попередня оцінка економічної доцільності та ефективності впровадження запропонованого проекту дозволить отримати додатковий прибуток при якому очікуваний строк окупності складатиме до 4 років, що свідчить про доцільність та економічну ефективність проекту.

Розділ 2. Літературний огляд використання побічних продуктів переробки зерна

2.1. Аналіз побічних продуктів переробки зерна

У процесі переробки зернових злакових і бобових культур на борошно і крупи з'являється ціла низка побічних продуктів – висівки, мучки кормові, та ін..

Пшеничні висівки отримують шляхом переробки зерна пшениці на борошно., що являють собою оболонки зерна таі зародки, червоно-жовтого кольору із сіруватим відтінком, масова частка вологи не більше 15 %, вміст металевих домішок з гострими краями до 2 мм – не більше 5 мг в 1 кг, у тому числі від 0,5 до 2 мм – 1,5 мг. Послаблюючий ефект спостерігається при згодовуванні тваринам у вигляді бовтанки з теплою водою, і, навпаки – при згодовуванні в сухому вигляді сприяють запобіганню проносів у тварин.

Поживність пшеничних висівок висока і становить в 1 кг 0,75 к. од., або 8,85 МДж обмінної енергії, 97 г перетравного протеїну, 88 г сирі клітковини і 47 г цукру, 5,4 г лізину, 9,6 г фосфору, 21 мг вітаміну Е, мікроелементи, вітаміни групи В, за винятком вітаміну В12 [5].

Висівки пшеничні багаті фосфором, проте ступінь його засвоєння тваринами дуже низький, оскільки фосфор у висівках, як і в більшості рослинних видів кормової сировини, міститься у виді фітатних сполук. Такі сполуки важко гідролізуються у шлунково- кишковому тракті тварини. Тому останнім часом при використанні у складі комбікормів висівок пшеничних рекомендується обов'язково використовувати ферментні препарати, що містять фітазу.

Пшеничні висівки до складу раціонів і комбікорми для великої рогатої худоби додають до 30 %, свиням – до 10%, коням – до 10 % та птиці – до 15 %. Крім цього, висівки використовують у ролі наповнювача при виробництві преміксів [5].

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Турпуров С.М.			Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Ворона Н.В.					13	11
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

При використанні висівок пшеничних слід пам'ятати, що вони протягом нетривалого зберігання у силосах злежуються. Крім того, висівки 91 пшеничні отримують на мукомельних заводах, де застосовують інтенсивне відволожування зерна перед помелом. Вологість висівок пшеничних при цьому може досягати 15,0-17,0%, що не дозволяє їх зберігати і використовувати при виробництві комбикормів. Останнім часом для вирішення цієї проблеми висівки пшеничні часто піддають гранулюванню [5].

Млиновий пил – побічний продукт, який утворюється при переробці зерна на підприємствах з застарілим обладнанням і недостатньою аспірацією.. Розрізняють білий і сірий млиновий пил. Білий пил більш якісніший, не містить мінеральних домішок, використовують в раціонах годівлі великої рогатої худоби та свиням до 10 %. Загальна поживність 1 кг такого пилу складає 0,9 к. од.

Поживність 1 кг сірого пилу складає 0,36 к. од. та містить 5–10 % мінеральних домішок, згодовування його тваринам може викликати різні захворювання [5].

Кормові мучки утворюються при переробленні зерна на крупу. Вихід мучки при виробництві гречки і проса становить 5–6 %; вівса та гороху – 8–10 %; рису – 12 %; ячменю – 14 % та близько 40 % при виробництві перлової крупи.

Кормові мучки згодовують сільськогосподарських тварина, вводячи до складу комбикормів в кількості 5-40 %. У меншій кількості у комбикорми включають кормові мучки вівса, проса, гречки, рису у зв'язку з відносно великим вмістом у них сирі клітковини (8,6–13,7 %). Специфічною особливістю гречаних мучок є вміст у них фотопорфірину, який сенсibiliзує тварин до дії сонячного опромінення, особливо овець і свиней. У овець на вухах, а у свиней – по всьому тілі – виникають болючі висипання, які негативно впливають не тільки на продуктивність їх, але й здоров'я. Тому гречану кормову мучку бажано вводити в комбикорми лише для корів і птиці [5].

2.2. Ферменти в годівлі сільськогосподарської птиці

Поживні речовини корму засвоюються організмом сільськогосподарських тварин в якості енергетичного або пластичного матеріалу за допомогою біологічних каталізаторів – ферментів.

Ферменти – це специфічні білки, що містяться в кожній клітині організму, як біологічні каталізатори, ферменти значно ефективніші від неорганічних каталізаторів.

Синтезовані ферментні препарати за специфічністю дії подібні до ферментів організму тварин, проте краще розщеплюють білки рослинного походження та є менш чутливими до дії рослинних інгібіторів.

Біосинтез і активність травних ферментів в організмі тварин зазнають значних змін, зумовлених віком, ритмом росту, складом раціону, через що по-різному використовуються поживні речовини. Введення до комбікормів ферментних препаратів забезпечує стабільні умови травлення та кращу трансформацію корму у продукцію тваринництва.

Ферментні препарати промислового виробництва містять комплекси ферментів, що розщеплюють клітковину та інші складні полісахариди. Такі ферменти не синтезуються в організмі сільськогосподарських тварин. Всі ферменти є білкової природи з високою специфічністю, яка їх відрізняє від інших каталізаторів. Вважають що фермент – білок з каталітичними властивостями, зв'язаними з його здатністю до специфічного активування інших речовин. У ферментативних реакціях активування субстрату відбувається завдяки утворенню фермент-субстратного комплексу. Лише в останні десятиріччя появилася можливість для вивчення ферментів і ферментних систем безпосередньо в живій клітині [6].

Враховуючи те, що у структурі собівартості свинини та курятини 70- 75% припадає на комбікорми, тому все більшого значення набуває використання ферментів з метою підвищення ефективності використання потенціалу комбікормів та здешевлення продукції тваринництва.

Зараз ферменти широко застосовуються в багатьох країнах світу з розвинутим тваринництвом де в комбікормах використовують зерно ячменю, пшениці, жита, вівса та тритікале. Ферментні препарати найбільш широко використовуються у Великій Британії, де понад 90% комбікормів для бройлерів та 70% комбікормів для поросят збагачують ферментними препаратами.

Для збагачення комбікормів та раціонів сільськогосподарських тварин застосовують ферментні препарати бактеріального походження. У травному каналі тварин майже відсутні ферменти які здатні перетравлювати клітковину та інші складні вуглеводи, а отже виникає потреба у їх введенні до складу комбікормів [6].

Зерно злаків (пшениця, ячмінь, овес, жито) містить велику кількість розчинної клітковини, яка являє собою антипоживний фактор. Саме розчинна клітковина утворює в кишках гель із високою густиною, що спричиняє зниження активності власних ферментів тваринного організму.

Використання кормових ферментів типу «Гріндазім» з дешевим соняшниковим шротом, сприяло значному зниженню відсотків соєвого шроту в раціонах молодняка, та повністю відмовитись від нього на відгодівлі.

Коли основу кормових раціонів тварин складає ячмінь, жито, овес, тритікале з високим вмістом не крохмалистих полісахаридів рекомендують використовувати такі ферментні препарати як «Гріндазім», «Авізім»-1200», «Авізім»-1500» [7].

Використання вищезгаданих ферментних препаратів дає змогу включати у кормовиробництво дешеві відходи борошномельної промисловості – висівки та мучки.

У зв'язку з глобальним потеплінням клімату перспективним є заміна в раціонах тварин пшениці на сорго з використанням кормового фермента «Авізім»-1500».

Основна біологічна дія кормових ферментів полягає в поліпшенні засвоєння білків та вуглеводів комбікорму, підвищенні активності власних травних ферментів та процесів всмоктування внаслідок зниження в кишках

густини запобігає клінічному прояву дефіциту травних ферментів на ранніх стадіях розвитку тваринного організму за умов ще не сформованої поліферментної системи та при стресових станах.

Отже, використання кормових ферментів у годівлі тварин сприяє повнішому використанню поживних речовин та енергії комбікорму, тобто підвищується поживність раціону на 5-10%, та знижуються витрати комбікорму на одиницю продукції на 5-15%. Ферментні препарати дають можливість замінити дорогі компоненти комбікорму (соевий шрот, кукурудза) на дешевші (пшениця, ячмінь, жито, тритікале) без зниження продуктивності, а також сприяють зменшенню кількості екскрементів.

Ферментні препарати використовують при виробництві преміксів, БВМД, та комбікормів. В Україні найбільшим виробником ферментних препаратів є державне підприємство «Ензим» (м. Ладижин, Вінницької області) [8].

Світовий ринок фітази оцінюється біля 350 млн доларів на рік. В середньому біля 70% усіх кормів для свиней та біля 90 % усіх кормів для сільськогосподарської птиці сістять фітазу.

Зростання ринку фітази обумовлено двома основними факторами: необхідність заміни неорганічні фосфати в раціонах тварин через збільшення їх вартості та вплив тваринництва на навколишнє середовище, особливо необхідно мінімізувати викиди фосфору [9].

Фітаза Ново – це фермент, який руйнує комплекси фітинової кислоти та використовується для покращення засвоєння фосфору з усіх кормів. При цьому вдається приблизно на 30% знизити вміст фосфору в кормах. Цей фермент покращує засвоєння мікроелементів рослинної сировини, пов'язаних з фітиновими комплексами, підвищує імунітет тварин і зменшує споживання комбікорму.

Норма введення препарату Фітаза Ново до складу преміксів для бройлерів та свиней становить 20 кг в розрахунку на 1 т преміксу, а для курей-несучок – 12 кг в розрахунку на 1 т преміксу.

Відмінними рисами ферментних препаратів Novo Nordisk є висока стабільність при зберіганні (мікрогранулятор - до 12 місяців), зберігання у складі вітамінно-мінеральних преміксів (до 12 місяців без втрати активності), стабільність при гранулюванні (комбікорм нагрівається до температури нижче 82 °С, а час кондиціонування становить менше 25 секунд) [8].

Фірма BASF випускає препарати фітаз під торговими марками Natuphos™ 5000 (порошок), Natuphos™ 5000 L (рідина), Natuphos™ 5000 G та Natuphos™ 5000 G(EU) (гранульований порошок), які характеризуються фітазною активністю не менше 5000 FTU/г, широким діапазоном значення рН 2-6,5.

Natuphos™ 10000 G особливо підходить для використання в концентрованих преміксах. Термін зберігання 12-15 міс., для Natuphos™ 5000 L – 6 міс. Норми введення: поросята, свині на відгодівлі, племінні свиноматки, бройлери, індички - 500 FTU/кг, кури-несучки - 300 FTU/кг [8].

BASF виробляє комплексні ферментні препарати в промислових масштабах під торговими марками Natugrain™ Blend G та Natugrain™ Blend L. Цей продукт є високоефективним і універсальним продуктом для птиці, яка використовується в кормах на основі пшениці з додаванням до 30% ячменю. Цей комплекс з активністю β-глюконази та β-ксиланази також ефективний у раціонах, що містять пшеничні висівки та шроти. Термін зберігання від 15 до 6 місяців. Рекомендовані дози 100 г/т і 150 г/т відповідно.

Фірми Adisseo (Франція) виробля ферментний препарат для сільськогосподарської птиці Ровабіо™ Ксилан, який має ксиланазну активність. Норма введення препарату дл складу преміксів становить 5 ку у розрахунку на 1 т преміксу. Рівень метаболізму енергії раціонів при цьому підвищується на 12-15 % [8].

Компанія Hoffman La Roche (Швейцарія) виробляє мультиферментний препарат Roxazyme G для підвищення ефективності перетравлення поживних речовин у зернових компонентах комбікормів для птиці та свиней (норма введення – 8-15 кг на 1 т преміксу), ферментні препарати Ronozyme WX СТ та Ronozyme A СТ для покращення перетравності пшеничних, пшенично-ячмінних

раціонів птиці та свиней (норма введення – 15-25 кг та 5-10 кг на 1 т преміксу), Ronozyme VP СТ для раціонів з високим вмістом соняшникового та соєвого шротів (норма введення – 25-40 кг на 1 т преміксу), Ronozyme P СТ для покращення засвоєння фосфору, кальцію та мікроелементів з рослинних кормів (норма введення – 18-30 кг на 1 т преміксу) [8].

Ферментний препарат Ладозим «Прокси» Ф застосовується як кормова добавка у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, цей препарат містить комплекс ферментів, основним із яких є фітаза [10].

Встановлено, що майже 2/3 загального фосфору, що міститься в рослинних кормах, перебуває у зв'язаній формі (фітатний фосфор), та не засвоюється тваринним організмом.

Використання ферментного препарату Ладозим «Прокси» Ф у кормах для бройлерів та поросят позитивно впливає на господарські показники (приріст, збереження, зменшення витрат корму на одиницю приросту) [11].

В експерименті на свинях встановлено, що поєднання одночасного використання ферментного препарату целотерину і кормового лізину сприяє позитивному енергетичному балансу (обмінна енергія) та вказує на доцільність його використання при виробництві свинини [10].

Для балансування раціонів сільськогосподарських тварин за енергетичними та мінеральними потребами виникає необхідність введення мінеральних добавок. Вважають, що найвдалішим є мінеральні добавки, що містять у 100 г продукту діючий елемент від 35 г та більше.

Зараз спостерігається стрімке зростання вартості мінеральних добавок. Для вирішення проблеми оптимізації енергетичних і мінеральних компонентів бажано, для підвищення доступності фосфору, та інших мінеральних елементів які присутні в комбікормах використовувати фермент фітазу.

Використання фітази дає змогу істотно економити енергетичний простір раціону та зменшувати кількість мінеральних добавок мінімум на 25-40% і забезпечувати таким чином збільшення концентрації енергії, поживних речовин та самих мінералів в одиниці маси корму.

Фітаза – це специфічний фермент рослин та мікроорганізмів, що здатен розщеплювати фітинові сполуки [12].

Через наявність фітинових сполук недоступними для тваринного організму є не лише фосфор, а й значна частина білків та вуглеводів.

Фітаза зерна термолабільна і під час грануляції інактивується вищезгаданий фермент не виробляється в організмі тварин з однокамерним шлунком та птиці. У жуйних тварин фітазу синтезують мікроорганізми передшлунків.

При низькій активності фітаз або повній їх відсутності фітиновий фосфор і зв'язані з ним поживні речовини не засвоюються організмом. Це знижує доступність фосфору зернових кормів на 15-22% від його початкової кількості в кормі, а ступінь використання інших мінералів, зв'язаних з ним на 8-25%.

Застосування фітаз забезпечує економію мінеральних джерел фосфору більше ніж на 25%.

Кормова фітаза є термостабільна, а отже комбікорм можна гранулювати. Застосування фітаз заощаджує мінеральні добавки, підвищує продуктивність та знижує витрати корму на одиницю приросту.

Застосування у годівлі ферментів різного спектру дії – дієвий механізм регулювання мінеральної поживності раціону завдяки підвищенню доступності протеїну та енергії, а також дає змогу замінити дорогі компоненти кормів на дешевші, та зменшити собівартість тваринницької продукції.

2.3 Гранульовані комбікорми в годівлі сільськогосподарської птиці

Гранулювання комбікормових продуктів є важливим і необхідним етапом виробництва комбікормів.

Гранулювання – це процес термопластичної дифузії дрібнодисперсних сипучих матеріалів у щільні гранули відповідної форми та розміру.

Іншими словами, коли фізично прикладається постійний тиск преса-гранулятора відбувається ущільнення матеріалу шляхом зменшення порожнечі між частинками.

Потім самі частинки стискаються і деформуються, створюючи молекулярні зв'язки між частинками. Застосування високого тиску в кінці процесу пресування переводить частинки від пружної до пластичної деформації, зміцнюючи структуру гранул і зберігаючи задану форму [13-15].

Гранулювання забезпечує стабільну однорідність комбікормів, покращує гігієнічні та санітарні показники, підвищує поживну цінність і продовжує термін зберігання, компоненти комбікорму не само сортуються, зменшуються втрати комбікорму при транспортуванні та зберіганні, підвищується ефективність використання елеваторів, силосів, складів тощо. Крупка, отримана шляхом подрібнення гранул, згодовується молодняку сільськогосподарських тварин, не травмує шлунок тварин; не утворює пилу та не викликає налипання на органи травлення і дихання, зберігає стабільність і стійкість при транспортуванні [16-18].

Традиційний процес приготування комбікормів включає такі технологічні процеси, як очищення компонентів зернової та білкової сировини при прийманні сировини, попереднє подрібнення компонентів, зважування та дозування, змішування готової суміші компонентів, отримання розсипного комбікорму. Розсипний комбікорм проходить етап гранулювання з наступним охолодженням гранул [5,13, 19].

При виготовленні комбікорму вкрай важливо збалансувати поживність і амінокислотний склад комбікорму, щоб забезпечити молодняк безпечним і якісним кормом. [2, 9, 10].

Термічна обробка сировини часто покращує засвоюваність поживних речовин, має значний вплив на в'язкість через різну кількість водорозчинних полісахаридів у зерні [17, 19, 20].

Основою виробництва гранульованих комбікормів є отримання комбікорму з більшим виходом, поліпшення смакових властивостей, покращення зберігання і транспортування, уникнення втрат у вигляді борошна і пилу [15, 18].

У процесі гранулювання компоненти комбікорму проходять часткову обробку, що полегшує процес травлення у тварини. При гранулюванні відбувається також гідротермічна обробка, в результаті чого крохмаль злакових культур та інших компонентів частково перетворюється в цукор. Оцукровування дозволяє підвищувати кормову цінність гранульованого комбікорму. Низка проведених досліджень в Англії, США та інших країнах, показали, що процес гранулювання не чинить істотного впливу на зниження активності вітамінів. У будь-якому випадку при зберіганні розсипних комбікормів зменшення активності вітамінів відбувається у значно більше, ніж при гранулюванні [13, 15, 21].

У гранулах зберігається фіксований склад комбікорму, особливо біологічно-активних речовин – вітамінів, мікроелементів, пробіотиків, пребіотиків та інших мікродобавок. Гранульований комбікорм має кращі фізичні властивості – збільшується щільність, гранули мають підвищену питому вагу порівняно з розсипними комбікормами, що економити використання складських приміщень. Гранули мають хорошу сипучість, їх зручно зберігати. Гранули добре транспортуються без порушення гомогенності комбікормів, зручні для навантажування і вивантаження при доставці на тваринницькі ферми безтарним способом [13, 16, 18].

2.4. Мета та завдання дослідження

Мета кваліфікаційної роботи – теоретично вивчити та обґрунтувати доцільність використання побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази для вирішення проблеми забезпечення курей-несучок поживними речовинами.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання дослідження:

- проаналізувати сучасний стан зернопереробної галузі;
- обґрунтувати доцільність використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці;

– розробити рецепти повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з побічними продуктами переробки зерна з препаратами фітази;

– визначити показники повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, виготовлених за розробленою рецептурою;

– розробити технологію виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази;

– розробити плани та розрізи розробленої технології;

– оцінити економічну ефективність технології виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази.

Розділ 3. Загальна методика, об'єкт і методи дослідження

Згідно з поставленою метою та завданнями дослідження обґрунтовано вибір об'єктів та методів дослідження. Розроблено програму досліджень, що охоплює кілька етапів, та надано опис лабораторної бази, включаючи обладнання та умови проведення експериментів.

3.1. Об'єкт та предмет дослідження

Відповідно до поставленої мети в роботі здійснено вибір об'єкту та предмету досліджень. Об'єкт дослідження: технологічний процес виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази. Предмет досліджень: побічні продукти переробки зерна та ферментні препарати фітази.

3.2. Розробка програми дослідження

На першому етапі проведено огляд і аналіз літературних та патентних джерел, проаналізовано сучасний стан зернопереробної галузі а продуктів переробки зерна, розглянути ферменти, які використовують в годівлі сільськогосподарської птиці, наведено особливості використання гранульованих комбікормів в годівлі сільськогосподарської птиці.

На другому етапі дослідження розглянуто техніко-економічне обґрунтування щодо впровадження даної технології.

На третьому етапі дослідження визначено об'єкт і методи дослідження, поставлено задачі, які необхідно вирішити для одержання поставленої мети.

На четвертому етапі обґрунтовано проаналізовано та обґрунтовано доцільність використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці, розраховано рецепти повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, визначення показників якості повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, виготовлених за розробленою рецептурою.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Турпуров С.М.			Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Ворона Н.В.					24	4
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

На п'ятому етапі на основі проведених досліджень розроблено та обґрунтовано схему технологічного процесу виробництва повнораціонних комбікормів з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази.

На шостому етапі визначено оцінку економічної ефективності технології виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази

Схема проведення досліджень наведено на рис. 3.1.

3.3. Методи визначення якості сировини та готової продукції

Для проведення аналізів середніх проб сировини та готової продукції дотримувалися вимог ДСТУ 13496.0-80 "Комбікорми, сировина. Методи відбирання проб". Під час експериментів використовували комплекс загальноприйнятих і стандартних методів для визначення фізико-хімічних та функціональних показників побічних продуктів переробки зерна та повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці. Ці методи, представлені в табл. 3.1, були обрані з метою вирішення поставлених завдань.

Визначення фізичних властивостей комбікормів оцінювали основні параметри, які впливають на вибір режимів та ефективність технологічних процесів (фізико-технологічні властивості). До цих параметрів відносили масову частку вологи, об'ємну масу, сипкість та кут природного укосу. Деталі методів визначення фізико-технологічних властивостей наведено в табл. 3.1.

Для оцінки хімічного складу побічних продуктів переробки зерна (пшеничних висівок та мучки кормової) та виготовлених комбікормів використовували стандартні або рекомендовані у наукових дослідженнях методи аналізу (табл. 3.1). Показники хімічного складу включали в себе вміст масової частки сирого протеїну, сирого жиру, сирогої клітковини, кальцію та фосфору. Судження про ефективність вироблених комбікормів базувались на цих хімічних та біохімічних властивостях об'єкта дослідження.



Рис.3.1 – Програма досліджень

Таблиця 3.1. – Показники і методи досліджень, які використовували при виконанні дослідження

Показники	Принцип метода, сутність, специфіка	ДСТУ
Фізико–технологічні показники		
Масова частка вологи, %	Висушування наважки до постійної маси при(130±2) °С	ДСТУ 13496.3–92
Об’ємна маса, кг/м ³	З використанням літрової пурки	ДСТУ 28254-89
Сипкість, см/с	Відношення відміреного об’єму матеріалу, який пройшов крізь отвір певного діаметру, до часу витікання	
Кут природного укошу, град	На обладнанні Р.Л. Зенькова шляхом висипання з лійки	ДСТУ 28254–89
Хімічні та біохімічні показники		
Сирий протеїн, %	За методом К’ельдаля	ДСТУ 13496.4–96
Сирий жир, %	Метод, оснований на екстракції жиру петролейним ефіром	ДСТУ 13496.15–97
Сира клітковина, %	Обробка наважки дослідного продукту сумішшю концентрованої азотної і оцтової кислот	ДСТУ 13496.4–93
Фосфор,%	Фотометричний метод	ДСТУ 26657-97
Кальцій, %	Комплексометричний метод	ДСТУ 26570-95

Розділ 4. Результати експериментальних досліджень

4.1. Аналіз та обґрунтування доцільності використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці

У годівлі птиці найважливішим моментом є оптимізація мінерального споживання, насамперед дотримання оптимального рівня кальцієво-фосфорного співвідношення, яке повинно бути на рівні 0,8-1,3:1. Кальцієво-фосфорне співвідношення прямим чином впливає на обмін речовин, синтез білків, жирів і вуглеводів, гормонів, засвоєння макро- і мікроелементів, вітамінів.

Забезпечення птиці необхідною кількістю мінеральних речовин (кальцій, фосфор та ін..) є важливим завданням, особливо при безвигульному вирощування. Кальцієвий баланс у раціонах сільськогосподарської птиці досягається використанням мінеральних кормів: крейди, вапняка, кісткової муки, моно-, ди- та трикальційфосфат (рис. 4.1) [22].

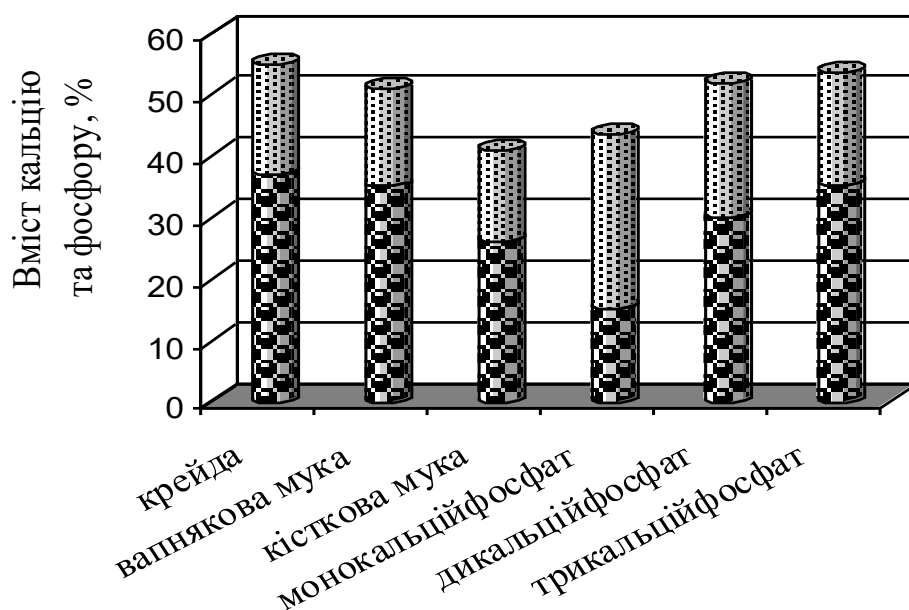


Рис. 4.1 – Вміст кальцію та фосфору в мінеральних добавках:

▣ – Ca, %; ▤ – P, %.

КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Турпуров С.М.		
Перевір.		Ворона Н.В.		
Зав.каф		Макаринська А.В.		
Н. Контр.				
Затверд.				
Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів			Літ.	Арк.
				28
			Акрушіє	
			9	
ОНТУ 2024				

Під час метаболізму фосфор всмоктується в організм у фіксованому співвідношенні з кальцієм. При нестачі фосфору в раціоні знижується засвоєння органічних речовин, особливо засвоєння азоту, спостерігаються ознаки остеомалаяції та рахіту. При тривалому застосуванні такого раціону ріст молодняку сповільнюється або майже повністю припиняється. Надлишок фосфору в раціоні викликає важкі порушення обміну речовин із виснаженням кальцієвих буферів в організмі.

Основними джерелами фосфору в раціоні сільськогосподарської птиці є корми тваринного походження, висівки, макуха та шроти, кормові дріжджі, мінеральні добавки у вигляді кісткового борошна і дефторованих кормових фосфатів [22].

Висівки є побічним продуктом борошномельного виробництва, що містить оболонку та частково зародок зерна, який відділяється від ендосперму під час виробництва борошна. Висівки є використовуються як компонент при виробництві комбікормової продукції.

Залежно від сировини, яку використовують на борошномельних підприємствах висівки розрізняють пшеничні, житні, вівсяні, рисові, кукурудзяні, гречані та ін. У годівлі сільськогосподарських тварин найчастіше використовують пшеничні та житні висівки, але житні висівки містять антипоживні речовини – алкілрезорциноли, тому їх слід використовувати обережно.

Висівки також вводять при виробництві комбікормової продукції для свиней, але враховуючи хімічний склад є певні обмеження щодо їх використання у годівлі моногастричних тварин. Це пояснюється тим, що у висівках значно більше клітковини, ніж у зернових, тому має послаблюючу дію на кишечник тварини.

Побічні продукти переробки зерна досліджували за органолептичними, фізичними та хімічними показниками (табл. 4.1). Згідно отриманих даним досліджні зраки пшеничних висівок відповідали нормованим значенням показників якості у відповідності до ДСТУ 3016-95 «Висівки кормові пшеничні

та житні. Технічні умови» та мучки кормової відповідно до ДСТУ 2629-94 «Крупи, побічні продукти і відходи» [23].

Таблиця 4.1 – Показники якості побічних продуктів переробки зерна

Показники	Характеристика	
	Пшеничні висівки	Мучка кормова
<i>Органолептичні показники</i>		
Зовнішній вигляд	Сухий сипучий продукт	Сухий сипучий продукт
Колір	Червоно-жовтий з сіруватим відтінком	Жовтий з сіруватим відтінком
Запах	Властивий, без сторонніх запахів	
<i>Фізичні показники</i>		
Масова частка вологи, %	13,0	12
Сипучість, см/с	15,1	14,8
Кут природного укосу, град.	46	51
Об'ємна маса, кг/м ³	460	720
<i>Поживність 1 кг на суху речовину:</i>		
Обмінної енергії, Ккал/100 г	197,7	292,05
<i>Масова частка, %</i>		
Сирий протеїн	16,55	16,14
Сирий жир	4,76	3,41
Сира клітковина	1,06	4,54
Са	0,16	0,08
Р	1,24	0,34

Висівки пшеничні багаті фосфором, проте ступінь його засвоєння тваринами дуже низький, оскільки фосфор у висівках (рис. 4.2), як і в більшості рослинних видів кормової сировини, міститься у виді фітатних сполук. Такі сполуки важко гідролізуються у шлунково- кишковому тракті тварини.

Розщеплювати фітати здатна лише фітаза – препарат рослинного та мікробного походження, додавання якого в раціони курей-несучок покращується засвоюваність фосфору та вирівнюється кальцієво-фосфорне співвідношення.

Ефективно засвоювати фосфор висівок пшеничних без екзогенних ферментів можуть тільки жуйні тварини, оскільки фітатний фосфор легко гідролізується ферментом фітазою, що продукується мікрофлорою рубця.

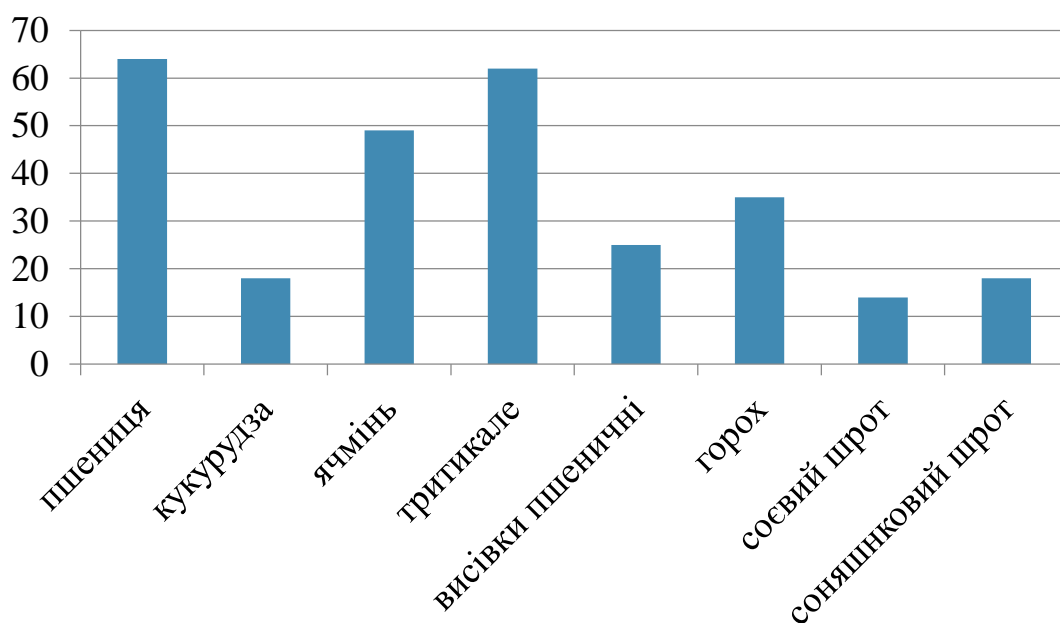


Рис. 4.2 – Біодоступність фосфору з різної сировини

Тому останнім часом при використанні у складі комбикормів висівок пшеничних рекомендується обов'язково використовувати ферментні препарати, що містять фітазу.

На сьогодні існує багато препаратів фітази, серед яких найпоширенішими є: Натуфос Е 5000, Ронозим ХайФос GT, Файзим ХР 5000 та ін. (табл. 4.2) [24,25].

Таблиця 4.2 – Склад ферментних препаратів

Показник	Натуфос Е 5000	Ронозим ХайФос GT	Файзим ХР 5000
Норма вводу для курей-несучок, г/т	120	60	120
Обмінна енергія, Ккал/100 г	84800	125068	43498
Вологість	5	5	5
Сирий протеїн	3188	4250	1950
Са	1417	2959	1098
Р	1417		1407
Na	21,7	250	
Лізин	170		86
Лізин засвоюваний		180	78
Метіонін	14,2		31
Метіонін засвоюваний		68,5	28
Цистин	42,5		83
Метіонін+цистин	56,7		114
Метіонін+цистин засвоюваний		108,	104

Треонін	184,2		74
Треонін засвоюваний		17,8	67
Триптофан	42,5		29
Триптофан засвоюваний		30,6	26
Аргінін	184,2		
Аргінін засвоюваний		166,7	
Ізолейцин	170		69
Ізолейцин засвоюваний		175,5	63
Лейцин	283,3		120
Валін	212,5		109
Валін засвоюваний		183,5	77
Гістидин	70,8		
Феналаланін	184,2		
Гліцин	99,2		
Серин,	155,8		
Р засвоюваний	1133	1946,	1098
Fe, мг/кг		122000	
Cu, мг/кг		17000	
Mn, мг/кг		35000	

4.2 Розрахунок рецептів повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці

Сучасні раціони годівлі моногастричних тварин є сумішшю зерна і білкових компонентів рослинного і тваринного походження. Вартість легкозасвоюваних видів білкової сировини, таких як рибна та м'ясне борошно, соевий шрот, дуже висока, тому все більше набирає популярність використання дешевих інгредієнтів – побічних продуктів переробки зерна. Це дозволяє значно скоротити витрати на корми (до 10%), проте перетравність основних поживних речовин знижується.

Для розробки рецептів повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці були обрані такі компоненти: зерно злакових культур (кукурудза, тритикале), зерно бобових культур (соя повно жирова), продукти борошномельної промисловості (пшеничні висівки, мучка кормова), продукти олійної промисловості (соняшникова макуха), дріжджі кормові, мінеральні компоненти (кухонна сіль, дефторований фосфат, кормова крейда,

вапнякове борошно), амінокислоти (сульфат лізину, DL-метіонін 98,5%, L-триптофан 98%) та премікси (табл. 4.3).

При виборі ферментів потрібно насамперед враховувати склад корму. Для кожного типу раціону підбирають відповідний ензим.

За допомогою програмного комплексу нами були розроблені рецепти повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів 2-5% несучості з використанням побічних продуктів переробки зерна – пшеничних висівок та фітаз – Натуфос Е 5000, Ронозім Хайфос GT та Файзим ХР 5000.

Програма використовує принцип розрахунку рецептів, базуючись на мінімальній собівартості та враховуючи обмеження для кожного компонента, а також поживну цінність готової комбікормової продукції..

В результаті проведеної оптимізації за допомогою програмного комплексу отримано оптимальний склад рецептів повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів 2-5% несучості. Отримані рецептури відзначаються мінімальною вартістю, відповідають встановленим нормам годівлі, враховують обмеження по введенню компонентів і можуть ефективно використовуватися для повноцінної годівлі зазначеної сільськогосподарської птиці (табл.4.3).

Аналіз рецептів показав, що використання пшеничних висівок разом різними препаратами фітаз у повнораціонних комбікормах для курей яєчних кросів дозволяє отримати економію 850-1500 грн без зниження поживної цінності комбікорму. Використання препаратів фітаз дає змогу зменшувати кількість мінеральних добавок.

Таблиця 4.3 – Склад і поживність розрахованих рецептів повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів 2-5% несучості

Компоненти	ПК-1-1-83					
	Кукурудза	36,3	33,1	38	35,7	35,7
Тритикале	1,4	0,4	4,3	8,7	9,7	6,2
Висівки пшеничні	5,0	10,0	-	3	1,3	3,0
Мучка кормова пшенична	14,1	13,0	15	14,1	14,8	14,8
Соя повножирна СП 37%	10,2	12,6	9,9	7,2	8,5	8,6
Макуха соняшникова СП 34%, СК 18%	14,2	11,6	15	15	14	15,0
Олія соняшникова	2,2	2,9	1,2	0,2	-	1,1

Дріжджі кормові СП 44%	5,00	4,95	5	5	5	5,00
Сульфат лізину	0,17	0,11	0,19	0,214	0,227	0,202
DL-метіонін 98,5%	0,17	0,17	0,16	0,16	0,167	0,149
L-триптофан 98%	-	-	0,01	0,29	-	0,30
Сіль кухонна	0,26	0,27	0,24	0,33	0,2	0,36
Фосфат дефторирований	1,2	1,1	1,3	1,01	1,25	1,09
Крейда кормова	0,8	0,8	0,7	8	0,15	8,00
Вапнякове борошно	8,0	8,0	8	0,084	8	0,087
П1-2 кури-несучки яєчних кросів	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Натуфос Е 5000 кури-несучки 120 г/т	-	-	-	0,012	-	-
Ронозім Хайфос GT кури-несучки 60 г/т	-	-	-	-	0,006	-
Файзим ХР 5000 кури-несучки 120 гр/т	-	-	-	-	-	0,012
Всього	100	100	100	100	100	100
Вартість комбікорму, грн./т	11591	12052	11309	10168	10590	10736
Обмінна енергія, Ккал/100 г	270	270	270	270	270	270
Масова частка, %:						
сирого протеїну	17,01	17,11	17,09	17,12	17,12	17,22
лінолевої кислоти с18:2 ω6	4,47	4,93	3,85	3,00	2,89	3,68
сирої клітковини	4,99	5,00	4,78	4,95	4,73	4,98
лізину	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
метіоніну	0,46	0,45	0,45	0,45	0,45	0,44
метіонін+цистин	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
треоніну	0,64	0,64	0,64	0,64	0,62	0,64
триптофану	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21
аргініну	1,08	1,10	1,08	1,07	1,05	1,07
ізолейцину	0,69	0,70	0,70	0,69	0,68	0,70
лейцину	1,30	1,30	1,31	1,3	1,3	1,3
валіну	0,83	0,83	0,83	0,84	0,82	0,84
гістидину	0,41	0,42	0,41	0,41	0,40	0,41
фенілаланіну	0,78	0,78	0,79	0,78	0,77	0,78
фенілаланін+тирозин	1,29	1,31	1,30	1,25	1,27	1,28
гліцину	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Са	3,62	3,60	3,62	3,60	3,60	3,60
Р	0,71	0,72	0,70	0,72	0,70	0,72
Р засвоюваний	0,41	0,40	0,41	0,40	0,53	0,40
Na	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Розроблені рецепти повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів 2-5% несучості відповідають ДСТУ 4120-2002.

4.3 Визначення показників якості повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, виготовлених за розробленою рецептурою

При розрахунку рецептів повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів з різними препаратами фітаз, мінімальна вартість склала рецепту при використанні Натуфос Е 5000 з введенням 120 г/т.

Дослідні зразки повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів з препаратом Натуфоз Е 5000 оцінювали за органолептичними (зовнішній вигляд, колір, запах), фізичними (масова частка вологи, сипучість, кут природного укусу, об'ємна маса та крихкість) показниками якості та поживною цінністю (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Показники якості повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів з препаратом Натуфоз Е 5000

Показники	Характеристика	
	розсипний	гранульований
<i>Органолептичні показники</i>		
Зовнішній вигляд	сипка суміш	гранули
Колір	Властивий набору компонентів	
Запах	Характерний набору компонентів	
<i>Фізичні показники</i>		
Масова частка вологи, %	11,9	8,3
Сипучість, см/с	7,4	9,4
Кут природного укусу, град.	43	39
Об'ємна маса, кг/м ³	630	880
Крихкість, %	–	7,4
<i>Поживність 1 кг на суху речовину:</i>		
Обмінної енергії, Ккал/100 г	270	273
<i>Масова частка, %</i>		
Сирий протеїн	17,12	17,73
Сира клітковина	4,95	4,88

Аналіз показників якості розсипного та гранульованого повнораціонного комбікорму для курей яєчних кросів показав доцільність виробництва комбікорму у вигляді гранул:

- гранульований комбікорм має сформований товарний вигляд відповідно до фізіологічних потреб сільськогосподарських тварин, що покращує поїдання тваринами та знижуються втрати на розпилення;

- збільшується об'ємна маса гранульованого комбікорму, що підвищує економічні показники при транспортуванні та зберіганні;

- зменшується кут природного укосу, підвищується сипучість гранул, що свідчить про покращення технологічних властивостей;

- підвищується кормова цінність – вміст сирого протеїну у гранульованому комбікормі вищий на 3,5 %, вміст сирової клітковини на 1,3 % нижчий, ніж у розсипному комбікормі.

- санітарна якість в результаті впливу температури на біополімери при гранулюванні.

Розділ 5. Технологічна частина

5.1 Характеристика сировини

Пшениця (ДСТУ-3768:2003). З числа злакових культур у найбільшій кількості вирощують пшеницю. Щорічний світовий валовий збір складає понад 400 млн.т. Найкрупнішими виробниками пшениці є Україна, Казахстан, США (пшеничний пояс), Китай, Індія, Франція, Канада, Австралія, Аргентина.

Зерно фуражної пшениці має задовільні смакові якості, у порівняння з іншими злаками містить більше сирого протеїну (до 15 %). За своїм амінокислотним складом білок пшениці близький до білка ячменю і вівса. Проте кормову цінність пшениці знижує наявність клейковини – білкової сполуки, що складається з білків глютеліну і гліадину, а також невеликої кількості (до 5%) крохмалю. Ця сполука практично нерозчинна у воді і сольовому розчині, але володіє здатністю приєднувати велику кількість води, утворюючи при цьому резиноподібну масу, без якої випічка хліба була б неможливою. Під час попадання пшениці у шлунок тварини утворюється така ж резиноподібна маса – клейковина, що знижує доступність поживних речовин для ферментів травної системи. В результаті витрати енергії на процес травлення зростають.

Найбільш ефективний спосіб обробки зерна пшениці при виробництві комбікормів для свиней і птиці – екструдування, для жуйних тварин – волого-теплова обробка з подальшим плющенням. Підготовлену таким чином пшеницю можна вводити до складу комбікормів для всіх видів тварин у кількості до 50%.

Кукурудза (ДСТУ 4525:2006). Світове виробництво кукурудзи сягає понад 320 млн.т. на рік. Найбільшими виробниками цієї цінної кормової сировини є США, Аргентина, Україна, Південна Африка, Румунія, Бразилія, Китай, Югославія і Франція.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Турпуров С.М.			Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Ворона Н.В.					37	53
Зав.каф		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
Н. Контр.								
Затверд.								

Кукурудза володіє хорошими смаковими властивостями. Порівняно низька розчинність протеїну робить кукурудзу цінним компонентом комбікормів для жуйних тварин, а висока енергетична цінність зумовлює її як головний зерновий компонент у складі комбікормів для сільськогосподарської птиці. Крім того, жовті пігменти кукурудзи (лютеїн і зеаксантин) роблять привабливішими тушки бройлерів і додають жовтку яєць дійсно жовтий колір. У той же час зерно кукурудзи містить незначну кількість незамінних амінокислот лізину, триптофану, метіоніну і цистину, що вимагає ретельного балансування раціонів за рахунок інших компонентів.

Висівки пшеничні (ДСТУ 3016-95). Висівки пшеничні отримують при виробництві муки пшеничної. Висівками є оболонкові продукти, що частково містять частинки ендосперму. Відмітною характеристикою висівок пшеничних є підвищений вміст сирого протеїну (до 15%) і сирі клітковини (до 9,0 – 10,0%). Висівки пшеничні багаті фосфором, проте ступінь його засвоювання тваринами дуже низький, оскільки фосфор у висівках, як і в більшості рослинних видів кормової сировини, міститься у виді фітатних сполук. Такі сполуки важко гідролізуються у шлунково – кишковому тракті тварини. Тому останнім часом при використанні у складі комбікормів висівок пшеничних рекомендується обов'язково використовувати ферментні препарати, що містять фітазу.

При використанні висівок пшеничних слід пам'ятати, що вони протягом нетривалого часу зберігання у силосах злежуються. Крім того, висівки пшеничні отримують на мукомельних заводах, де застосовують інтенсивне відволоження зерна перед помелом. Вологість висівок пшеничних при цьому може досягти 15,0 – 17,0%, що не дозволяє їх зберігати і використовувати при виробництві комбікормів. Останнім часом для вирішення цієї проблеми висівки пшеничні піддають гранулюванню.

Соняшникові макуха (ДСТУ 4593:2006) і шрот (ДСТУ 4638:2006). Ці види кормових засобів охоче поїдаються всіма видами сільськогосподарських тварин. Із-за високого вмісту сирі клітковини соняшникові макуха і шрот переважно використовують при виробництві комбікормів для дорослих тварин

та птиці. За амінокислотним складом протеїни соняшникового шроту схожі з протеїнами макухи, проте розчинність протеїну макухи вища, ніж шроту.

Одним з найбільш крупних виробників насіння соняшнику є Україна. Тому не дивно, що саме соняшникова макуха і шрот є основним джерелом рослинного білка в раціонах тварин.

Крейда кормова (ДСТУ Б В.5.7-109-2001) – являє собою однорідний порошок білого кольору, без запаху, практично не розчинний у воді. Крейда кормова природна мелена містить 37 % кальцію, 0,18 % фосфору, 0,5 % калію, 0,3 % натрію і не більше 5% кремнію та інших елементів.

Кальцій формує кісткову тканину, підтримує м'язовий тонус, попереджає передчасний розвиток остеопорозу та остеомаліції, сприяє правильному формуванню опорно-рухової системи, що особливо актуально для молодняку тварин і птиці.

Дефіцит кальцію особливо позначається на загальному розвитку і зростанні молодняку сільськогосподарських тварин і птиці. У курей-несучок знижується несучість, стає тонкіша шкаралупа яєць. Норми споживання крейди строго орієнтовані на потребу організму тварин і птиці в кальції в залежності від фізіологічного стану організму, наявності патологічних процесів, а також віку.

Дріжджі кормові (ТУ 59-03-045-100-85) – аморфний порошок світло – коричневого кольору з сіруватим відтінком і запахом, властивий дріжджам. Продукт містить вологи не більше 10 %, золи – 10 %, сирого протеїну – не менше 10 % в перерахунку на абсолютно суху речовину – не більше 5 % свинця, миш'яка – 2 % і 0,2 мг/кг ртуті. Дріжджі служать одним із компонентів комбікормів сприяють балансуванню її по протеїну і незамінним амінокислотам. Їх включають в залежності від призначення комбікорму в кількості в складі БВД для птиці до 10 %.

Вапняк (ДСТУ 8139:2015) - сірий с жовтуватим відтінком порошок, не розчинний в воді. Мелене вапно містить до 85 % вуглекислого Ca і Mg. Як правило, у вапні вміст вологи складає до 10 %, Ca – 24...34 %, Mg – 2...3 %, Si – 3...6 %, Fe – 1...15 %, Na – 0,2...0,63 % і сірки близько 0,2 %.

Таблиця 5.1.1 - Норми введення вапняку в комбікорм

Вид тварини	Норма, %	Вид тварини	Норма, %	Вид тварини	Норма, %
Курчата	0...02	Свині	0..02	Коні	0
Кури	0...10	Телята	0...02	Кролі	0...01
Поросята	0...02	ВРХ	0	Риби	0...01

Частіше використовують для курей-несучок, так як дефіцит Са викликає розм'якшення дзьоба та кісток, уповільнює ріст призводить до викривлення кінцівок, зниження міцності шкаралупи яєць.

Монокальційфосфат (ГОСТ 23999-80) – сірий і сірий з коричневим відтінком порошок з домішками дрібних частинок. Препарат не змішується, без запаху, не розчинний у воді, повністю розчиняється в 0,7 % НСІ. Трикальційфосфат не має побічних ефектів, навіть у випадку передозування. Препарат випускають з вмістом Са (в перерахунку на P₂O₅) – не менше 28 %, F – не більше 0,18 %, As- не більше 0,0002%, Pb – не більше 0,002 %. В склад комбікормів його включають в кількості 5...7 %, а в склад БВД – 7...10 %.

DL-метіонін – сипучий кристалічний порошок білого кольору з коричневим або сірим відтінком, солодкуватий на присмак, важко розчинний у воді. Препарат повинен містити не більше 0,5 % вологи і летких речовин, не більше 1 % золи і не більше 0,0002 % цианістих сполук. Введення метіоніна до складу комбікорму проводиться при його недостатці в інших компонентах і тільки після балансування складу по лізину. Недостачі метіоніна в раціоні сільськогосподарських тварин призводить до зниження росту, порушення функцій печінки, нирок.

Монохлорідрат лізину (ТУ 64-13-14-88) – аморфний порошок світло-коричневого кольору, зі специфічним запахом. Препарат містить 90...95 % сухих речовин, в том числі не менше 10 % лізіна монохлорідрата. Він дуже гігроскопічний, так як в його складі, крім лізину, міститься бактеріальна маса і залишки поживних речовин. В склад комбікормів кормовий концентрат вводять при недостатці лізину в інших компонентах, але не більше 20 кг/т, так як в його складі міститься велика кількість калія. При нестачі можливі паралічі і депігментація оперення птиці.

00

Сіль кухонна (ДСТУ 3583-97) – кристалічний природний хлористий натрій білого кольору, масова частка хлористого натрію не менш 99,7 % вологи нерозчинних у воді речовин кальцію, магнію, сульфатів (6 % не більше) відповідно: 0,1; 0,03; 0,05.

Сіль є обов'язковим компонентом більшості рецептів комбікормів. Допустима вологість солі екстра не більше 0,5 %, вищого сорту не більше 0,8 %. Перевищення дози солі в комбікормах може викликати отруєння організму особливо у птиці і свиней. Введенням кухонної солі оптимізують співвідношення калію і натрію в раціонах тварин, яке повинно складати 3:5. При нестачі натрію та хлору у тварин усіх видів погіршується апетит, очі тьмяніють, використання поживних речовин корму, особливо протеїну погіршується, молочна продуктивність, приріст живої маси, жирність молока знижуються.

Премікси (ДСТУ 4482:2005) – представляють собою однорідну суміш подрібнених до необхідних розмірів біологічно активних речовин, що забезпечують найбільш повну засвоюваність поживних речовин, стійкість тварин до захворювань, висока якість отримуваних продуктів харчування тваринного походження та наповнювача. В якості наповнювача зазвичай використовують кормові засоби такі як висівки, шроти, кукурудзяна, кісткова і трав'яна мука, кормові дріжджі та багато інших. До складу преміксів входять вітаміни, мікроелементи, антибіотики, ферментні препарати, кокцидіостатики, транквілізатори, смакові добавки інші біологічно активні речовини, які перемішують з наповнювачем, в якості якого зазвичай використовуються висівки, кормові дріжджі та інші в співвідношенні 1 : 9. Премікси готують за спеціальними рецептами підприємства, медичної та мікробіологічної промисловості та вводять у комбікорми (1 % за масою комбікорму).

5.2. Розрахунок рецепту комбікормової продукції на ЕОМ

Рецепт – письмове приписання на виготовлення комбікормової продукції, або формула, по якій виробляють продукцію. Рецепти розробляють на основі багаторічних наукових і господарських дослідів по годівлі сільськогосподарських тварин та птиці. При цьому враховують вид тварин, їх

фізіологічний стан, напрямок продуктивності та генетичні можливості. Головною умовою, яку повинна задовольняти продукція є відповідність показникам поживності та задоволення потреби тварин.

Рецепти комбікормів можуть бути рекомендованими та розрахованими. Рекомендовані – розроблені НДІ, які забезпечують задану продуктивність при мінімальній конверсії корму і які пройшли виробничу перевірку. Розраховані – рецепти комбікормів, в яких встановлені показники якості, які відповідають ДСТУ, ТУ та ін. інформації розробника або замовника, міждержавного або державного підприємства.

Існує безліч рецептів комбікормів для різних видів тварин, птиці і риби з урахуванням віку, статі, призначення, умов утримання і способу годівлі.

Номер рецепту свідчить про тип комбікорму і вид тварин, для яких він призначається.

Нумерація рецептів комбікормів складається із буквеного позначення (ПК, К, КС) і числової частини. Перше число позначає вид тварини, друге – порядковий номер для даної групи тварин.

Комбікормові заводи повинні виготовляти комбікорми згідно рецептам, затвердженим в установленому порядку і розрахованими на ЕОМ у відповідності з інструкцією «Інструкцією по розрахунку рецептів і цін на комбікорми та БВД для комбікормових підприємств за допомогою ЕОМ», затвердженою Міністерством сільського господарства і продовольства України від 30.06.1994р.

Порядок розрахунку рецептів комбікормів

Розрахунок рецепта комбікорму – це складне багато параметричне завдання. Від правильності розрахунку рецепта багато у чому залежить продуктивна дія комбікорму та економічна доцільність його застосування.

Розрахунок рецепту опирається на три основні складові:

– взятий до уваги перелік показників, який використовують для розрахунку рецепта комбікорму та система обмежень;

– наявність точних даних про хімічний склад кормових засобів, з яких передбачається виготовлення комбікорму;

00

– наявність високоефективної програми розрахунку рецепта комбікорму на ЕОМ.

Розрахунок рецепта комбікорму, як правило, виконує спеціаліст виробничо-технологічної лабораторії комбікормового заводу. Для розрахунку рецепта комбікорму необхідні наступні вихідні дані:

- вид продукції, яку необхідно виробляти;
- об'єм партії комбікорму;
- вимоги до якості продукції;
- наявність кормової сировини на підприємстві;
- фактичні показники кормової цінності і хімічного складу сировини;
- ціни на сировину та економічні нормативи підприємства (виробничі витрати, рівень рентабельності, тощо);
- рекомендації щодо введення окремих компонентів.

Всі ці відомості у вигляді математичних формул являють собою систему обмежень, яка закладається в основу комп'ютерної програми розрахунку. Якщо програма розрахунку рецептів комбікормів носить оптимізаційний характер, задається цільова функція розрахунку. Зміст цільової функції полягає в тому, що при надходженні складу рецепта, який задовольняє заданим обмеженням, серед множини можливих варіантів обирають той, який дозволяє мінімізувати або максимізувати значення будь-якого заданого параметра (цілі).

За такий параметр (цільову функцію) можуть задаватися: вартість одиниці маси готової продукції, один або декілька показників якості, окремі види сировини (використання якої або обмежено або бажане). Найчастіше за цільову функцію задають вартість готової продукції. Отримане рішення може бути відкориговане. Як правило, рішення корегують шляхом зміни обмежень на мінімальний або максимальний рівень введення окремих компонентів. Якщо ж при заданих обмеженнях оптимальне рішення відсутнє, отримують рішення, яке є найближчим до оптимального. Це рішення ретельно аналізують і за характером відхилень показників якості вносять зміни до вихідних даних: складу сировини, об'єму партії комбікорму, обмеження введення окремих компонентів і т.д. Будь-які зміни у

вихідних даних повинні бути узгоджені зі споживачем. В основі розрахунку рецепта комбікорму лежить лінійне програмування, завдання якого полягає в пошуку екстремуму, обраного фахівцем (вартість комбікорму, вміст сирого протеїну, інші показники або їх група), при задоволенні системи обмежень у вигляді нерівностей.

Програмний комплекс з розрахунку і оптимізації рецептів комбікормів «Корм-Оптима-Експерт» призначений для розрахунку рецептів комбікормів і БМВД для всіх видів і статевовікових груп тварин, птиці та риби. Нормативна база програмного комплексу сформована на основі нормативних документів по годівлі сільськогосподарських тварин і птиці, затверджених Міністерством сільськогосподарства і продовольства України, а також на основі методичних документів, що видаються науково-дослідними інститутами, які спеціалізуються в області годівлі.

Програмний комплекс з розрахунку оптимальних рецептів комбікормів дозволяє:

- розраховувати оптимальні рецепти комбікормів мінімальної вартості, збалансованих за будь-якого числа показників якості;
- розраховувати оптимальні рецепти концентратів, у тому числі адресних, орієнтованих на сировину споживача;
- розраховувати потребу сировини на виробничу програму на будь-який період часу;
- вести облік витрат і залишків сировини, розраховувати потребу сировини на виробничу програму на будь-який період часу;
- автоматично корегувати амінокислотний склад сировини при зміні рівня сирого протеїну;
- задавати як обмеження відношення показників поживності (енергії до протеїну, енергії до амінокислот, кальцію до фосфору та ін.);
- проводити оцінку ринкової вартості сировини;
- формувати друковані форми рецепта якісного посвідчення;
- автоматично враховувати вплив ферментних препаратів при їх введенні в рецепти комбікормів і концентратів.

Рецепти комбікормової продукції, розраховано за допомогою програмного комплексу «Корм-Оптима-Експерт», наведено у додатку А.

Оптимальний рецепт комбікорму узгоджують: начальник виробничо-технічної лабораторії, головний бухгалтер і головний технолог або головний інженер. Затверджує рецепт комбікорму керівник підприємства. Затверджений рецепт передається у виробництво. Форма рецепта комбікорму повинна містити найменування організації, що виробляє комбікорм; прізвище і підпис виконавця, який розраховував рецепт; прізвища і підписи посадових осіб, які узгодили і затвердили рецепт; найменування рецепта, номер, найменування і процентне введення компонентів; показники якості комбікорму; вартісні показники; назва нормативного документа (ДСТУ, ТУ або іншого документа).

При обґрунтуванні розрахункових навантажень на приймально-відпускні пристрої, складські приміщення, технологічні лінії враховуємо сформовану рецептуру комбікормової продукції, яка відповідає вимогам НТД. Аналіз рецептів комбікормів представлено в табл. 5.2.1.

5.3 Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу виробництва комбікормової продукції

Технологічний процес виробництва комбікормової продукції включає наступні технологічні лінії:

- Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів;
- Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини;
- Лінія підготовки порції мікрокомпонентів;
- Лінія луцення зерна ячменю;
- Лінія змішування;
- Лінія гранулювання;
- Лінія напilenня рідких компонентів.

Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів

Зернова, мучниста сировина та шрот зі складу силосного типу за допомогою норії №1 марки Е-50 та скребкового конвеєра КСТ-200 №1-4 надходить у наддозаторні бункери, де може зберігатися короткий проміжок часу.

Таблиця 5.2.1. – Рецепти повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів 2-5% несучості

Компоненти	Масова частка (%) компонента в рецепті ПК-1-1-83						Максимальна маса компонентів однієї групи в рецепті, %	Максимальна маса сировини, % від добової продуктивності заводу за нормами технологічного проектування	Прийнята розрахункова маса сировини, % від добової продуктивності заводу
Кукурудза	36,3	33,1	38	35,7	35,7	35,1			
Тритикале	1,4	0,4	4,3	8,7	9,7	6,2			
Соя повножирна СП 37%	10,2	12,6	9,9	7,2	8,5	8,6			
<i>Всього зернової сировини</i>	<i>47,9</i>	<i>46,1</i>	<i>52,2</i>	<i>51,6</i>	<i>53,9</i>	<i>49,9</i>			
Висівки пшеничні	5,0	10,0	-	3	1,3	3,0			
Мучка кормова пшенична	14,1	13,0	15	14,1	14,8	14,8			
<i>Всього мучнистої сировини</i>	<i>19,1</i>	<i>23,0</i>	<i>15</i>	<i>17,1</i>	<i>16,1</i>	<i>17,8</i>			
Макуха соняшникова СП 34%, СК 18%	14,2	11,6	15	15	14	15,0			
<i>Всього шротів</i>	<i>14,2</i>	<i>11,6</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>14</i>	<i>15,0</i>			
Олія соняшникова	2,2	2,9	1,2	0,2	-	1,1			
<i>Всього рідких компонентів</i>	<i>2,2</i>	<i>2,9</i>	<i>1,2</i>	<i>0,2</i>	<i>-</i>	<i>1,1</i>			
Максимум I порція	81,2	80,7	82,2	83,7	84	82,7	84	84	84
Дріжджі кормові СП 44%	5,00	4,95	5	5	5	5,00			
<i>Всього білкової сировини</i>	<i>5,00</i>	<i>4,95</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5,00</i>			
Крейда кормова	0,8	0,8	0,7	8	0,15	8,00			
Вапнякове борошно	8,0	8,0	8	0,084	8	0,087			
Сіль кухонна	0,26	0,27	0,24	0,33	0,2	0,36			
Фосфат дефторирований	1,2	1,1	1,3	1,01	1,25	1,09			
<i>Всього мінеральної сировини</i>	<i>10,26</i>	<i>10,26</i>	<i>10,24</i>	<i>9,424</i>	<i>9,6</i>	<i>9,537</i>			
Максимум II порція	15,26	15,21	15,24	14,424	14,6	14,537	15,26	15,26	15,26
Сульфат лізину	0,17	0,11	0,19	0,214	0,227	0,202			
DL-метіонін 98,5%	0,17	0,17	0,16	0,16	0,167	0,149			
L-триптофан 98%	-	-	0,01	0,29	-	0,30			
П1-2 кури-несучки яєчних кросів	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
Натуфос Е 5000 кури-несучки 120 г/т	-	-	-	0,012	-	-			
Розозім Хайфос GT кури-несучки 60 г/т	-	-	-	-	0,006	-			
Файзим ХР 5000 кури-несучки 120 гр/т	-	-	-	-	-	0,012			
<i>Всього мікрокомпонентів</i>	<i>1,34</i>	<i>1,28</i>	<i>1,36</i>	<i>1,676</i>	<i>1,4</i>	<i>1,663</i>			
Максимум III порція	1,34	1,28	1,36	1,676	1,4	1,663	1,7	1,7	1,7

00

За допомогою шнекових живильників ПШ-200 №1-3,6-8 та роторних живильників Б6-ДПК №4,5 сировина із наддозаторних бункерів направляється в багатокомпонентний ваговий дозатор ВБ-1000№1, з вантажопід'ємністю 1000 кг.

Здозована порція, за допомогою конвеєра КСТ-200 №5 та норії Е-20 №4 очищується від метоламагнітних домішок в магнітному сепараторі УЗ-ДКМ-01 №2 та направляється в просіювальну машину УЗ-ДМП-10 №5. В просіювачі фракція ділиться на: 30%-дрібна фракція, що не потребує подрібнення, 70% - крупна фракція, що направляється в молоткову дробарку ДМВ-10. Сировина, що не потребує здрібнення, відразу після просіювання надходить в піддробарний бункер №13. Далі підготовлена порція за допомогою гвинтового конвеєра КВТ-250 №7 потрапляє на лінію змішування.

Лінія лушення зерна ячменю

Ячмінь з наддозаторного бункера №9 за допомогою норії Е-20 №2 очищається від ммд в магнітному сепараторі УЗ-ДКМ-00 №1 та направляється в просіювальну машину УЗ-ДМП-10 №1 для відділення дрібного ячменю. Далі вирівняний за гранулометричним складом ячмінь подається в луцильну машину А1-ЗШН-3 для лушення зерна ячменю, в аспіраторі А1-БДЗ-6 виділяється лузга, а лущене зерно ячменю направляється за допомогою норії Е-20 №3 та конвеєра КСТ-200 №6 в наддозаторні бункери.

Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини

Білкова та мінеральна сировина за допомогою норії Е-20 №6 та конвеєра КСТ-200 №11 подається в наддозаторні бункера №14-21. За допомогою шнекових живильників ПШ-200 №9-17 сировина із наддозаторних бункерів направляється в багатокомпонентний дозатор ВБ-5000 №2, з вантажопід'ємністю 500 кг. Далі здозована порція потрапляє в бункер №23 на лінію змішування.

Лінія підготовки порції мікрокомпонентів

Мікрокомпоненти з модуля мікродозування ММД-50-8 подаються в змішувач СП-100 №2 з вантажопід'ємністю 60 кг. Далі здозована порція потрапляє в бункер №23 на лінію змішування.

Лінія змішування

Лінія призначена для виробництва комбікормів у розсипному вигляді з попередньо підготовлених компонентів згідно за даною рецептурою. Змішування відбувається за допомогою змішувача періодичної дії НРВ 4000. Після повного циклу змішування готовий продукт у розсипному вигляді за допомогою транспортера КСТ-200 №8 та норії Е-20 №6 направляється на лінію гранулювання.

Лінія гранулювання.

Лінія призначена для пресування комбікормової продукції, метою якої є підвищення перетравності кормів, їх знезараження та покращення умов транспортування. Розсипний комбікорм після змішувача НРВ 4000 за допомогою транспортера КСТ-200 №8, норією Е-20 №6 очищується від ммд в магнітному сепараторі УЗ-ДКМ-01 №3 та направляється в кондиціонер СМ 6К/12, де відбувається покращення кормової цінності готової продукції за рахунок обробки сировини обігрітою сухою парою. Після кондиціонера розсипний комбікорм направляється в прес-гранулятор РМВ 717 W, де відбувається формування самих гранул. Гарячі гранули подаються в охолоджувальну колонку ВК19х24 для охолодження гранул до температури навколишнього середовища. Якщо кінцевим продуктом повинна бути крупка, тоді отриманні гранули пропускають через валковий подрібнювач ГМ 161 №1. Для контролю крупки або гранул, готовий продукт направляють на просіювальну машину TRZ-1500 №3. Прохід, тобто дрібна фракція відправляється на допресування, крупна фракція направляється на доподрібнення на валковий подрібнювач ГМ 161 №2, а готова гранула в склад готової продукції або на лінію напилення рідких компонентів.

Лінія напилення рідких компонентів

Готові гранули, а також крупка напиляють рідкими компонентами на модулі мікронапилення MFS 500 – ферментами, вітамінами. Після напилення крупка або гранульований комбікорм надходить до складу готової продукції, а далі вже на відпуск.

5.4. Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв

Розрахункова продуктивність пристрою для приймання зернових видів сировини із залізничного (автомобільного) транспорту, т/добу:

$$G_{np} = \frac{Q_z \cdot a \cdot A_n \cdot K_d}{100 \cdot 100}, \quad (5.4.1)$$

де G_{np} – розрахункова продуктивність приймального пристрою, т/добу;

Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

a – опосереднені витрати сировини, %;

A_n – масова частка сировини, яка надходить залізничним (автомобільним) транспортом, від добової продуктивності підприємства, %;

K_d – коефіцієнт добової нерівномірності надходження сировини залізничним (автомобільним) транспортом:

– для залізничного транспорту $K_d = 1,5$;

– для автотранспорту $K_d = 1,45$ [6].

Автомобільний транспорт

$$G_{npз} = \frac{100 \times 60 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 87,6 \text{ (т/добу)}$$

$$G_{npш} = \frac{100 \times 11 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 16 \text{ (т/добу)}$$

$$G_{npмучн} = \frac{100 \times 8 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 11,7 \text{ (т/добу)}$$

Коефіцієнт завантаження приймального транспортера КСТ-200 складає:

для зернової сировини $K_n = \frac{87,6}{12} = 7,3$ т/год;

для мучнистої сировини $K_n = \frac{16}{12} = 1,3$ т/год;

для шротів $K_n = \frac{11,7}{12} = 1$ т/год;

Відвантаження готової продукції відбувається на автомобільний транспорт $A_n = 100\%$. Розрахункова продуктивність відпусного пристрою:

$$G_{вр} = \frac{Q_z \times A_n \times K_d}{100}, \quad (5.4.2)$$

де $G_{вр}$ – розрахункова продуктивність відпусного пристрою, т/добу;

Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

A_n – масова частка сировини, яку відпускають автомобільним транспортом, від добової продуктивності підприємства, %;

K_d – коефіцієнт добової нерівномірності відвантаження готової продукції автомобільним транспортом, $K_d = 1,0$

$$G_{вр} = \frac{100 \times 100 \times 1}{100} = 100 \text{ т/добу.}$$

На заводі встановлюємо відпускний пристрій з продуктивністю 20т/добу, при тривалості зміни у 8 годин.

Коефіцієнт завантаження складає

$$K_3 = \frac{100}{20 \times 12} \times 100 = 42 \%$$

Висновок: продуктивність приймально-відпускних пристроїв забезпечує бесперебійну подачу сировини в технологічний процес та відпуск готової продукції.

5.5. Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції

Розрахункова маса сировини різних видів, що зберігається в силосах,

$$K_t, \text{т:} \quad K_t = \frac{Q \times a \times Z}{100}, \quad (5.5.1)$$

де Q – проектна продуктивність підприємства, т/добу;

a – опосереднені витрати сировини, %;

Z – запас сировини, діб.

Об'єм силосів для зберігання сировини і готової продукції, V , м³:

$$V = \frac{K_c}{\gamma \times \eta}, \quad (5.5.5.)$$

де K – маса сировини, т;

γ – об'ємна маса сировини, т/ м³;

η – коефіцієнт використання об'єму (0,85 для зернової і гранульованої сировини; 0,80 – для інших видів сировини).

$$\text{Необхідна кількість силосів } n, \text{ шт. :} \quad = \frac{V}{V_1}, \quad (5.5.3)$$

де V_1 – об'єм одного силоса, м³;

$$\text{Об'єм одного силоса, } V_1, \text{ м}^3: \quad V_1 = a \times b \times h, \quad (5.5.4)$$

де a – розміри силоса в плані, м;

h – висота силоса.

Площа складу для підлогового зберігання сировини в тарі (мінеральна сировина, премікс, БАР), F_p , м²: $F_p = \frac{K_c}{K_m}, \quad (5.5.5)$

де K_c – маса затареної сировини, яку необхідно зберігати в складі, т;
 K_m – маса сировини, яка розміщується на 1 м² корисної площі складу, т/м² (приймають 0,8, так, як сировина зберігається в мішках)

Загальна площа складу підлогового зберігання сировини в тарі, $\sum F$, м²:

$$\sum F = F_{\text{муч.сир.}} + F_{\text{премікс}} + F_{\text{мін..сир}} + F_{\text{КПХВ}} \quad (5.5.6)$$

Корисна площа складу підлогового зберігання сировини в тарі, (20% на побутові приміщення), $F_{\text{кор.п.}}, \text{м}^2$: $F_{\text{кор.п.}} = \sum F_{\text{заг.п.}}$, $F_{\text{кор.п.}} = F_{\text{кор.п.}} - 0,2 \times F_{\text{кор.п.}}$, (5.5.7)

Загальна нормативна площа складу, F_{ϕ} , м²: $F_{\phi} = L \times B$, (5.5.8)

де L – довжина ;

B – ширина .

Фактична місткість для кожного виду сировини і готової продукції, яка зберігається в силосах $K_{\text{сф}}$, т: $K_{\text{сф}} = n \times V_l \times \gamma \times \eta$, (5.5.9)

де γ – об'ємна маса сировини;

Фактична ємність складів підлогового типу для зберігання кожного виду сировини насипом $K_{\text{сф}}$, т: $K_{\text{сф}} = F_{\phi} \times h \times \gamma \times \eta$, (5.5.10)

Фактична ємність складів підлогового типу для зберігання кожного виду сировини в тарі $K_{\text{сф}}$, т: $K_{\text{сф}} = F_{\phi} \times K_m$ (5.5.11)

Розрахунок фактичного часу витрат запасів:

для сировини: $Z_{\phi} = \frac{100 \times K_{\text{сф}}}{Q \times a}$; (5.5.12)

для готової продукції: $Z_{\phi} = \frac{K_{\text{сф}}}{Q}$, (5.5.13)

де Q – продуктивність заводу т/добу,

a – усереднені витрати сировини.

Розрахунок ємності складів силосного типу для зберігання сировини, комбікормової продукції.

Розрахункова маса сировини різних видів, що зберігається в складі силосного типу розраховуємо за формулою (5.5.1) K_c , т:

Зернова сировина $K_c = \frac{100 \times 60 \times 27}{100} = 1620$ т

Шроти $K_c = \frac{100 \times 11 \times 31}{100} = 339$ т

Мучниста сировина $K_c = \frac{100 \times 16 \times 16}{100} = 256$ т

Розрахункову масу сировини різних видів, що зберігається в складі підлогового типу розраховуємо за формулою (5.5.1) K_c , т:

Мінеральна сировина $K_c = \frac{100 \times 0,5 \times 43}{100} = 107,5 \text{ т}$

Премікс, БАР $K_c = \frac{100 \times 1 \times 28}{100} = 28 \text{ т}$

Розрахункова маса готової продукції (склад силосного типу) враховуються їх запаси на 2-5 днів $K_c, \text{т}$:

Готова продукція $K_c = \frac{100 \times 100 \times 5}{100} = 500 \text{ т}$

Приймаємо, що готова продукція буде виготовлена у кількості 100% (500 т) – гранульований комбікорм.

Об'єм одного силоса розраховуємо за формулою (5.5.4):

Зернова сировина та шрот $V_1 = \pi \times R^2 \times H = 3,14 \times 1,5^2 \times 15 = 106 \text{ м}^3$

Готова продукція $V_1 = \pi \times R^2 \times H = 3,14 \times 1,5^2 \times 15 = 106 \text{ м}^3$

Необхідні об'єми силосів для зберігання сировини і готової продукції розраховуємо за формулою (5.5.2) $V, \text{м}^3$:

Зернова сировина $V = \frac{1620}{0,65 \times 0,85} = 2938 \text{ м}^3$

Шроти $V = \frac{339}{0,5 \times 0,8} = 848 \text{ м}^3$

Готова продукція $V = \frac{500}{0,5 \times 0,8} = 1250 \text{ м}^3$

Тоді, кількість силосів буде розрахована за наступною формулою (5.5.3) n , шт.:

Зернова сировина $n = \frac{2938}{106} = 27$

Макуха та шроти $n = \frac{848}{106} = 8$

Готова продукція $n = \frac{1250}{106} = 12$

Приймаємо кількість силосів для зберігання сировини складає: для зернової сировини 4 силоси, для шротів – 2 силоси, для мучнистої сировини- 2 силоси, для готової продукції 12 бункерів.

Площу складу для підлогового зберігання сировини в тарі (мінеральна, мучниста сировина, премікс, БАР) розраховуємо за формулою (5.5.5) $F_p, \text{м}^2$:

Премікс, БАР $F_p = \frac{28}{0,8} = 35 \text{ м}^2$

Мінеральна сировина $F_p = \frac{107,5}{0,8} = 134 \text{ м}^2$

Загальну площу складу підлогового зберігання сировини в тарі розраховуємо за формулою (5.5.6), $\sum F_{\text{заг.п.}} \text{ м}^2$:

$$\Sigma F_{\text{заг.р.}} = 35 + 134 = 169 \text{ м}^5.$$

Корисну площу складу підлогового зберігання сировини в тарі, (20% на побутові приміщення) розраховуємо за формулою (5.5.7) $F_{\text{кор.р.}}$, м^2 :

$$F_{\text{заг.р.}} = 169 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{кор.р.}} = 169 - 0,2 \times 169 = 135,2 \text{ м}^2$$

Загальну нормативну площу складу розраховуємо за формулою (5.5.8), $F_{\text{ф}}$, м^2 : $F_{\text{ф}} = 50 \times 20 = 1000 \text{ м}^2$

Фактичну місткість для кожного виду сировини, яка зберігається в силосах розраховуємо за формулою (5.5.9) $K_{\text{сф}}$, т:

Зернова сировина $K_{\text{сф}} = 4 \times 106 \times 0,65 \times 0,85 = 234,3 \text{ т}$

Шроти $K_{\text{сф}} = 2 \times 106 \times 0,50 \times 0,80 = 84,8 \text{ т}$

Мучниста сировина $K_{\text{сф}} = 2 \times 106 \times 0,50 \times 0,80 = 84,8 \text{ т}$

Готова продукція $K_{\text{сф}} = 12 \times 106 \times 0,50 \times 0,80 = 508,8 \text{ т}$

Фактична площа складів підлогового типу для зберігання кожного виду сировини та готової продукції насипом (5.5.10) $K_{\text{сф}}$, т:

Премікс $F_{\text{пр}} = \frac{35 \times 1000}{169} = 207 \text{ м}^2$

Мінеральна сировина $F_{\text{мін}} = \frac{134 \times 1000}{169} = 792 \text{ м}^2$

Фактична ємність складів підлогового типу для зберігання фактичної маси кожного виду сировини та готової продукції за формулою 5.5.11, т:

Премікс $K_{\text{сф}} = 207 \times 0,8 = 165,6 \text{ т}$

Мінеральна сировина $K_{\text{сф}} = 792 \times 0,8 = 633,6 \text{ т}$

Фактична тривалість зберігання кожного виду сировини та готової продукції (5.5.12) та (5.5.13) $Z_{\text{ф}}$, діб:

Зернова сировина: $Z_{\text{ф}} = \frac{100 \times 234,3}{100 \times 60} = 3,9$

Мучниста сировина: $Z_{\text{ф}} = \frac{100 \times 84,8}{100 \times 16} = 5,3$

Шроти: $Z_{\text{ф}} = \frac{100 \times 84,8}{100 \times 11} = 7,7$

Мінеральна сировина $Z_{\text{ф}} = \frac{100 \times 633,6}{100 \times 2,5} = 253,4$

Премікс $Z_{\text{ф}} = \frac{100 \times 165,6}{100 \times 1} = 165,6$

Готова продукція $Z_{\text{ф}} = \frac{508,8}{100} = 5,1$

(гранульов. комбікорм)

Таблиця 5.5.1 – Дані розрахунку місткості складів для зберігання сировини

Сировина, готова продукція	Опосередні витрати сировини, а, %	Запас сировини, Zн, діб	Об'ємна маса сировини, γ с, т/м ³	Коефіцієнт використання об'єм силоса або площі складів, Кв	Розрахована ємність силосів (корисної площі складів), Кср, т	Фактична ємність силосів (корисної площі складів) на підприємстві, К пр.ф, т	Дефіцит(-), надлишок (+) ємності силосів (корисної площі складів), т	Фактичні запаси сировини після реконструкції, Zф, діб
Склад силосного типу для зберігання сировини								
Зернова	60	27	0,65	0,85	1620	234,3	-1385,7	3,9
Шроти	11	31	0,50	0,80	339	84,8	-254,2	7,7
Мучниста	16	16	0,30	0,80	256	84,8	-171,8	5,3
Склад підлогового типу для зберігання сировини								
Мінеральна в тарі	2,5	43	1,20	0,80	107,5	633,6	526,1	253,4
Премікси	1	28	0,30	0,80	28	165,6	137,6	165,6
Склад силосного типу для зберігання готової продукції								
Комбікормова продукція у гранульованому вигляді	100	5	0,63	0,85	500	508,8	8,8	5,1

Висновок: Зведена таблиця розрахунку місткості складів для зберігання зернової, мучнистої, мінеральної сировини, шротів та преміксів показує можливість одночасно зберігати сировину у розсипному вигляді та гранульованому. При зберіганні сировини і готової продукції необхідно дотримуватися усіх вимог зберігання, а також забезпечити логістику надходження сировини на підприємство та реалізацію готової продукції.

5.6 Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання ведуть по технологічних лініях згідно з принциповою схемою.

Для розрахунку продуктивності технологічних ліній приймають максимальні витрати від добової продуктивності підприємства, табл.5.6.1.

Розрахунок головного змішувача

Продуктивність лінії змішування компонентів, т/год:

$$q_l = \frac{Q_z}{t}, \quad (5.6.1)$$

де q_l – продуктивність лінії дозування і змішування, т/год;

Q_z – продуктивність заводу, т/добу ($b = 100\%$);

t – тривалість роботи лінії, год.

$$q_l = \frac{100}{12} = 8,3 \text{ (т/год)}$$

Розрахункова ємність ванни змішувача, кг:

$$E_p = \frac{q_l \times 1000}{n \times K_g}, \quad (5.6.2)$$

де E_p – розрахункова ємність ванни змішувача, кг;

q_l – продуктивність технологічної лінії дозування і змішування компонентів продукції, т /год;

K_g – коефіцієнт використання технологічного обладнання ($K_g = 0,9$);

n – кількість циклів змішування компонентів продукції за годину:

Кількість циклів змішування за годину

$$n = \frac{60}{\tau_u}, \text{ циклів} \quad (5.6.3)$$

де τ_u – тривалість циклу змішування компонентів, хв,

$$\tau_u = \tau_{зав} + \tau_{зм} + \tau_{роз} \quad (5.6.4)$$

$\tau_{зав}$ – тривалість завантаження компонентів у ванну змішувача, хв;

$\tau_{зм}$ – тривалість змішування компонентів в змішувачі, хв;

$\tau_{роз}$ – тривалість розвантаження компонентів з ванни змішувача, хв.

При розміщені одного змішувача періодичної дії на лінії дозування і змішування тривалість циклу змішування компонентів дорівнює $\tau_u = 6$ хв

$$(\tau_{зав} = 1 \text{ хв}, \tau_{роз} = 1 \text{ хв}, \tau_{зм} = 4 \text{ хв})$$

$$n = \frac{60}{6} = 10 \text{ (циклів)}$$

Розрахунок ємності ванни змішувача розраховуємо за формулою (5.6.2):

$$E_p = \frac{8,3 \times 1000}{10 \cdot 0,9} = 926 \text{ (кг)}$$

Обираємо змішувач періодичної дії фірми «Andritz Sprout» марки НРВ 4000 з ємністю ванни 2000 кг, $E_\phi = 2000$ кг.

Коефіцієнт завантаження ванни змішувача:

$$K_{з.з.м.} = \frac{E_{p.з.м.}}{E_{\phi.з.м.} \times K_\epsilon} \times 100, \% \quad (5.6.5)$$

де $K_{з.з.м.}$ – коефіцієнт завантаження змішувача;

$E_{p.з.м.}$ – розрахункова маса порції компонентів для змішування, кг;

K_ϵ – коефіцієнт використання змішувача ($K_\epsilon = 0,9$);

$E_{\phi.з.м.}$ – фактична ємність змішувача, кг [6].

Значення коефіцієнта завантаження ванни змішувача $0,6 < K_{з.з.м.} < 0,75$.

Коефіцієнт завантаження змішувача:

$$K_{з.з.м.} = \frac{926}{2000 \times 0,9} \times 100 = 52\%$$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання лінії підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів

Для визначення максимальної масової частки проведемо аналіз рецептів комбікормів, табл. 5.6.1.

Продуктивність лінії підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів, т/ГОД:

$$q_{лн1} = \frac{Q_z \times b_{нор}}{100 \times t}, \text{ т/ГОД} \quad (5.6.6)$$

де $q_{лн1}$ – продуктивність лінії підготовки порції, т/ГОД;

Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

t – тривалість роботи лінії, год;

$b_{нор}$ – масова частка порції компонентів у складі рецепту продукції, %.

$$q_{лн1} = \frac{100 \times 84}{100 \cdot 12} = 7 \text{ (Т/ГОД)}$$

Таблиця 5.6.1 – Максимальні масові частки порцій компонентів у складі рецептів повнораціонних комбікормів для курей яєчних кросів

Асортимент комбікормової продукції, номер рецепту	Масові частки порції компонентів у складі рецепту		
	зернової, мучнистої сировини та шротів, $b_1 = b_{пор1}, \%$	білкова та мінеральна сировина, $b_2 = b_{пор2}, \%$	мікрокомпоненти, $b_3 = b_{пор3}, \%$
Рецепт ПК-1-1-83	84	15,26	1,7

Розрахунок маси порції зернової, мучнистої сировини та шротів, кг:

$$M_{n1} = E_{p.пор1} = \frac{q_l \cdot 1000}{n \cdot K_e}, \quad (5.6.7)$$

де q_l – продуктивність лінії підготовки порції, т/год;

K_e – коефіцієнт використання технологічного обладнання ($K_e = 0,9$);

n – кількість циклів.

$$M_{п1} = E_{p.пор1} = \frac{7 \times 1000}{10 \cdot 0,9} = 777 \text{ (кг)}$$

Розрахунок ємності дозатора, кг:

$$E_{p.д.} = \frac{q_l \cdot 1000}{n \cdot K_e}, \quad (5.6.8)$$

де E_p – розрахункова ємність дозатора, кг;

q_l – продуктивність лінії підготовки порції, т/год;

K_e – коефіцієнт використання технологічного обладнання ($K_e = 0,9$);

n – кількість циклів.

$$E_{p.д.} = \frac{7 \times 1000}{10 \cdot 0,9} = 777 \text{ (кг)}$$

Обираємо дозатор ВБ-1000 ємністю 1000 кг, $E_{ф.} = 1000$ кг.

Коефіцієнт завантаження ваг дозатора:

$$K_{з.д.} = \frac{q_l}{q_n \cdot n_{ф.} \cdot K_e} \cdot 100\% \quad (5.6.9)$$

де $K_{з.д.}$ – коефіцієнт завантаження дозатора;

$E_{p.д.}$ – розрахункова маса порції компонентів для дозатора, кг;

K_e – коефіцієнт використання дозатора ($K_e = 0,9$);

$E_{ф.зм.}$ – фактична ємність дозатора, кг.

Коефіцієнт завантаження дозатора:

$$K_{з.д.} = \frac{777}{1000 \times 1 \times 0,9} \cdot 100 = 86\%$$

Розрахунок кількості технологічного обладнання, шт.:

$$n_p = \frac{q_l}{q_n \cdot K_e}, \quad (5.6.10)$$

де n_p – розрахункова кількість технологічного обладнання, шт.;

q_l – продуктивність лінії, т/год;

q_n – паспортна продуктивність технологічного обладнання, т/год;

K_e – коефіцієнт використання технологічного обладнання.

Розрахунок коефіцієнта завантаження технологічного обладнання:

$$K_3 = \frac{q_l}{q_n \cdot n_\phi \cdot K_e} \cdot 100\%, \quad (5.6.11)$$

де K_3 – коефіцієнта завантаження технологічного обладнання;

q_l – продуктивність лінії, т/год;

n_ϕ – фактична кількість технологічного обладнання, шт.;

q_n – паспортна продуктивність технологічного обладнання, т/год;

K_e – коефіцієнт використання технологічного обладнання[6].

Обираємо магнітний сепаратор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-01» з паспортною продуктивністю $q_n=12$ т/год.

Розрахунок кількості магнітних сепараторів розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{7}{12 \times 1} = 0,58$ (шт.)

Приймаємо кількість магнітних сепараторів 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження магнітного сепаратора розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{7}{1 \times 12 \times 1} \cdot 100 = 58\%$

Для розділення зернової, мучнистої сировини та шротів за крупністю на дві фракції використовують просіювальну машину. Крупна фракція – направляється на подрібнення, а дрібну – в піддробарний бункер.

Обираємо просіювальну машину фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДМП-10 з паспортною продуктивністю $q_n=10$ т/год.

Розраховуємо кількість просіювальних машин розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{7}{10 \times 1} = 0,7$ (шт.)

Приймаємо фактичну кількість просіювальних машин $n_\phi = 1$ шт.

Коефіцієнт завантаження просіювальної машини розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{7}{10 \times 1 \times 1} \cdot 100 = 70\%$

Обираємо молоткову дробарку фірми ВАТ «Технекс» марки ДМВ-10 з паспортною продуктивністю 10 т/год.

Розрахунок кількості молоткових дробарок розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{7 \times 0,7}{10 \cdot 0,7} = 0,7$ (шт.)

Приймаємо кількість молоткових дробарок 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження молоткової дробарки розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{7 \times 0,7}{10 \times 1 \times 0,7} \cdot 100 = 70\%$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання

лінії підготовки порції білкової та мінеральної сировини

Максимальна розрахункова кількість сировини в рецепті для порції:

$$b_{\text{пор}} = 15,26 \%$$

Продуктивність лінії підготовки порції макро- та мікрокомпонентів розраховуємо за формулою (5.6.6), т/год: $q_{л2} = \frac{100 \times 15,26}{100 \times 12} = 1,3$ (т/год)

Розрахунок маси порції макро- та мікрокомпонентів розраховуємо за формулою (5.6.7), кг: $M_{п2} = E_{p.пор2} = \frac{1,3 \times 1000}{10 \times 0,9} = 144$ (кг)

Розрахунок ємності дозатора розраховуємо за формулою (5.6.8), кг:

$$E_{p.д.} = \frac{1,3 \times 1000}{10 \cdot 0,9} = 144 \text{ (кг)}$$

Обираємо ваги порційні тензOMETричні фірми ВАТ «Технекс» марки ВБ-500 ємністю 500 кг, $E_{\phi} = 500$ кг.

Коефіцієнт завантаження дозатора розраховуємо за формулою (5.6.9):

$$K_{3,д.} = \frac{144}{500 \times 0,9} \cdot 100 = 32\%$$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання

лінії підготовки порції мікрокомпонентів

Максимальна розрахункова кількість сировини в рецепті для порції:

$$b_{\text{пор}} = 1,7 \%$$

Продуктивність технологічної лінії підготовки порцій мікрокомпонентів, $q_{л1}$, т/год розраховуємо за формулою (5.17): $q_{л1} = \frac{100 \times 1,7}{100 \times 12 \times 1} = 0,14$ (т/год)

Розраховуємо масу порції, E_p , кг за формулою (5.18):

$$E_p = \frac{0,14 \times 1000}{10 \times 0,9} = 15,5 \text{ кг}$$

Встановлюємо модуль мікродозування фірми ВАТ «Технекс» марки ММД-30-12 (від 0,15 до 30 кг), для дозування мікрокомпонентів, який складається з 6 бункерів.

Коефіцієнт завантаження модуля мікродозування розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{15,5}{30 \times 1 \times 1,0} 100 = 52\%$.

Встановлюємо змішувач фірми ВАТ «Технекс» марки СП-100 (600 кг).

Коефіцієнт завантаження модуля мікродозування розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{15,5}{60 \times 1 \times 1,0} 100 = 26\%$.

Розрахунок технологічного обладнання лінії лущення зерна півчастих культур.

Продуктивність технологічної лінії відділення плівок від зерна ячменю, q_n , т/год розраховуємо за формулою: $q_n = \frac{100 \times 20}{12 \times 80} \times \frac{100}{100 - 30} = 2,8$ (т/год)

Встановлюємо магнітну колонку фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-00 із паспортною продуктивністю $q_n = 6$ т/год.

Розраховуємо кількість магнітних колонок n_p , шт за формулою (5.6.5):

$$n_p = \frac{2,8}{6 \times 1} = 0,47 \text{ (шт)}$$

Приймаємо кількість магнітних колонок 1 шт.

Коефіцієнт завантаження магнітної колонки розраховуємо за формулою (5.6.11):

$$K_3 = \frac{2,8}{6 \times 1 \times 1} = 47 \%$$

Встановлюємо просіювальну машину фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДМП-10 із паспортною продуктивністю $q_n = 10$ т/год.

Розраховуємо кількість просіювальних машин n_p , шт за формулою (5.6.10): $n_p = \frac{2,8}{10 \times 1,0} = 0,3$ (шт.)

Приймаємо кількість просіювальних машин 1 шт.

Коефіцієнт завантаження просіювальної машини розраховуємо за формулою (5.6.6): $K_3 = \frac{2,8}{10 \times 1 \times 1} 100 = 30 \%$

Встановлюємо луцильну машину фірми Дніпропетровський завод «Продмаш» марки А1-ЗШН-3 із паспортною продуктивністю $q_n = 3$ т/год.

Розраховуємо кількість луцильних машин n_p , шт за формулою (5.6.10):

$$n_p = \frac{2,8}{3 \times 1,0} = 0,93$$

Приймаємо кількість луцильних машин 1 шт.

Коефіцієнт завантаження луцильної машини розраховуємо за формулою (5.6.11):

$$K_3 = \frac{2,8}{3 \times 1 \times 1} 100 = 93 \%$$

Встановлюємо аспіратор фірми ВАТ «Мельнвест» марки А1-БДЗ-6 із паспортною продуктивністю $q_{\text{п}} = 6$ т/год.

Розраховуємо кількість аспіраторів n_p , шт за формулою (5.6.10):

$$n_p = \frac{2,8}{6 \times 1} = 0,47$$

Приймаємо кількість аспіраторів 1 шт.

Коефіцієнт завантаження аспіратору розраховуємо за формулою (5.6.11):

$$K_3 = \frac{2,8}{6 \times 1 \times 1} 100 = 47 \%$$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання лінії гранулювання

Продуктивність лінії гранулювання розраховуємо за формулою (5.6.1):

$$\text{т/год: } q_{\text{л}} = \frac{100}{12} \cdot 100 = 8,3 (\text{т/год})$$

Враховуючи 20% повернення на повторне гранулювання, розраховуємо продуктивність лінії після просіювання продукту, т/год:

$$q_{\text{м}} = q_{\text{л}} \cdot \frac{b_{\phi}}{100}, \quad (5.6.12)$$

де $q_{\text{м}}$ – продуктивність технологічної лінії підготовки сировини після просіювання продукту (для підготовки сходової, проходової фракції), т/год;

$q_{\text{л}}$ – продуктивність технологічної лінії підготовки сировини до просіювання продукту, т/год;

b_{ϕ} – масова частка фракції продукту, %.

$$q_{\text{м}} = 1,2 \times 8,3 = 10 (\text{т/год})$$

Обираємо магнітний сепаратор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-01 з паспортною продуктивністю $q_{\text{п}} = 12$ т/год.

Кількість магнітних сепараторів розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.:

$$n_p = \frac{10}{12 \times 1} = 0,83 (\text{шт.})$$

Приймаємо кількість магнітних сепараторів 1 шт.

Коефіцієнт завантаження магнітних сепараторів розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{10}{12 \times 1 \times 1} \cdot 100 = 83\%$

Обираємо кондиціонер тривалого витримування фірми «Andritz Sprout» марки CM 6K/12 з паспортною продуктивністю 14 т/год.

Розрахункова кількість кондиціонерів розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{10}{14 \times 0,8} = 0,89$ (шт.)

Приймаємо кількість кондиціонерів 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження кондиціонеру розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{10}{14 \times 1 \times 0,8} = 89\%$

Обираємо прес-гранулятор фірми «Andritz Sprout» марки PMV 717 W з паспортною продуктивністю 14 т/год.

Розрахункова кількість прес-гранулятора розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{10}{14 \times 0,8} = 0,89$ (шт.)

Приймаємо кількість прес-грануляторів 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження прес-гранулятора розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{10}{14 \times 1 \times 0,8} \cdot 100 = 89\%$

Обираємо охолоджувач фірми «Andritz Sprout» марки VK 19x24 з паспортною продуктивністю 10 т/год.

Розрахункова кількість охолоджувальної колонки розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{10}{10 \times 1} = 1,0$ (шт.)

Приймаємо кількість охолоджувальних колонок 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження охолоджувача розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{10}{10 \times 1 \times 1} = 100\%$

Обираємо валковий подрібнювач фірми «Andritz Sprout» марки GM 161 з паспортною продуктивністю 30 т/год.

Розрахунок кількості подрібнювача гранул розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{10}{30 \times 0,7} = 0,48$ (шт.)

Приймаємо кількість подрібнювачів 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження подрібнювача розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{10}{30 \times 1 \times 0,7} \cdot 100 = 48\%$

Враховуючи 20% дрібної фракції, яка йде на повторне гранулювання та 10% повернення на доподрібнення після контролю крупності крупки,

розраховуємо продуктивність лінії контролю крупки розраховуємо за формулою (5.6.12), т/год: $q_m = 1,3 \times 10 = 13$ (т/год)

Обираємо просіювальну машину фірми «Van Aarsen» марки TRZ 1500 з паспортною продуктивністю 30 т/год.

Розраховуємо кількість просіювальних машин n_p , шт за формулою (5.6.5):

$$n_p = \frac{13}{30 \times 1} = 0,43 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо кількість просіювачів 1 шт.

Коефіцієнт завантаження просіювальної машини розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{13}{30 \times 1 \times 1} = 43 \%$

Враховуючи 10%, яке йде на повторне подрібнення продуктивність лінії розраховуємо за формулою (5.6.12): $q_m = 13 \times \frac{10}{100} = 1,3$ (т/год)

Обираємо валковий подрібнювач фірми «Andritz Sprout» марки GM 161 з паспортною продуктивністю 20 т/год.

Розрахунок кількості подрібнювача гранул розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.: $n_p = \frac{1,3}{20 \times 0,7} = 0,1$ (шт.)

Приймаємо кількість подрібнювачів 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження подрібнювача розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{1,3}{20 \times 1 \times 0,7} \cdot 100 = 10\%$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання лінії наплення рідких компонентів

Обираємо напилувач фірми «Andritz Sprout» марки MFS 500 з паспортною продуктивністю 30 т/год.

Розрахунок кількості напилувачів розраховуємо за формулою (5.6.10), шт.:

$$n_p = \frac{13}{30 \times 1} = 0,43 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо кількість запилувачів 1 шт.

Розрахунок коефіцієнта завантаження напилувача розраховуємо за формулою (5.6.11): $K_3 = \frac{13}{30 \times 1 \times 1} \cdot 100 = 43\%$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Таблиця 5.6.2– Дані розрахунку технологічного обладнання

Назва обл-ня, машини, номер	Марка обл-ня, машини	Кількість пф, шт.	Продуктивність		Коефіцієнт використання машини, K_B	Коефіцієнт завантаження машини, K_3 , %
			паспортна, q_p , т/год	експлуатаційна, q_e , т/год		
Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів						
Ваги бункерні №1	ВБ-1000	1	2000	1800	0,9	86
Магнітний сепаратор №2	УЗ-ДКМ-01	1	12	12	1	58
Просіювальна машина №2	УЗ-ДМП-10	1	10	10	1	70
Молоткова дробарка	ДМВ-10	1	10	7	0,7	70
Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини						
Ваги бункерні №2	ВБ-500	1	500	450	0,9	32
Лінія підготовки порції мікрокомпонентів						
Модуль мікрокомпонентів	ММД-30-12	1	30	30	1	52
Змічувач	СП-100	1	60	60	1	26
Лінія лушення зерна ячменю						
Магнітний сепаратор №1	УЗ-ДКМ-00	1	6	6	1	47
Просіювальна машина №1	УЗ-ДМП-10	1	10	10	1	30
Луцильна машина	А1-ЗШН-3	1	3	3	1	93
Аспіратор	А1-БДЗ-6	1	6	6	1	47
Лінія змішування						
Змішувач №1	НРВ-4000	1	2000	1800	0,9	52
Лінія гранулювання						
Магнітний сепаратор №3	УЗ-ДКМ-01	1	12	12	1	83
Кондиціонер	СМ 6К/12	1	14	11,2	0,8	89
Прес-гранулятор	PMV717W	1	14	11,2	0,8	89
Охолоджувач	VK 19x24	1	10	10	1	100
Валковий подрібнювач №1	GM 161	1	30	21	0,7	48
Просіювальна машина №3	TRZ-1500	1	30	30	1	43
Валковий подрібнювач №2	GM 161	1	30	21	0,7	10
Лінія наплення рідких компонентів на готову продукцію						
Модуль для мікронаплення	MFS500	1	30	30	1	43

5.7 Розрахунок ємності оперативних бункерів

Для безперервної роботи підприємства передбачають оперативні бункери над сепараторами, просіювальними машинами, обладнанням для подрібнення, ваговими дозаторами, обладнанням для пресування (гранулювання). Ємність оперативних бункерів визначають за масою сировини, продукту, яка дозволяє забезпечити стабільну роботу обладнання на відповідних лініях підготовки та виробництва готової продукції. Маса сировини, яку розміщують в оперативних бункерах над обладнанням для сепарування, фракціонування, подрібнення, пресування, E_m , т:

$$E_m = q_m \cdot t, \quad (5.7.1)$$

де E_m - ємність оперативного бункера, т;

q_m - продуктивність лінії підготовки сировини $q_m=q_p$, або експлуатаційна продуктивність технологічного обладнання (q_e), т/год;

t - тривалість зберігання сировини в оперативному бункері, год.

Розрахункова маса окремих видів сировини, продуктів, які розміщують в над дозаторних бункерах, E_d , т/год:

$$E_d = \frac{Q_z \cdot a \cdot \tau}{t \cdot 100}, \quad (5.7.2)$$

де E_d - ємність бункерів, для окремих видів сировини, компонентів, т;

Q_z - продуктивність заводу, т/добу;

a - опосереднені витрати сировини від добової продуктивності заводу, %;

τ - тривалість зберігання сировини в оперативних бункерах, год;

t - тривалість роботи лінії дозування та змішування, год.

Розрахункова маса окремих видів сировини, продуктів, які розміщують в наддозаторних бункерах, $E_{p.доз}$, кг:

$$E_{p.доз} = n_{\phi} \cdot U_1 \cdot \gamma_c \cdot \eta, \quad (5.7.3)$$

Фактична тривалість зберігання сировини в оперативних бункерах над сепараторами, просіювальними машинами, дробарками, бункерними ваговими дозаторами, пресами, τ_{ϕ} , год:

$$\tau_{\phi} = \frac{E_{\phi}}{q_m}, \quad (5.7.4)$$

де E_{ϕ} - фактична ємність оперативного бункера, т;

q_m - продуктивність лінії, т/год.

Об'єм одного силоса (m^3) прямокутної форми перерізу ($a \times b$, m^2):

$$V_1 = a \cdot b \cdot h \quad (5.7.5)$$

де a , b - розміри силоса в плані, м;

h - висота силоса, м.

Розрахунковий об'єм оперативних бункерів, необхідний для зберігання кожного виду сировини знаходимо за формулою:
$$V_6 = \frac{E_d}{\gamma \times \eta} \quad (5.7.6)$$

де V_6 – розрахунковий загальний об'єм силосів, необхідний для зберігання кожного виду сировини, m^3 ;

E_d – розрахункова маса кожного виду сировини, за значенням якої визначають ємність складського приміщення, т;

γ – об'ємна маса сировини, t/m^3 ;

η – коефіцієнт використання об'єму силоса:

$\eta = 0,85$ для зернової, гранульованої сировини, готової продукції у гранульованому вигляді;

$\eta = 0,80$ для інших видів сировини.

Розрахункова кількість силосів, шт :
$$n_p = \frac{U_p}{U_1} \quad (5.7.7)$$

де n_p – розрахункова кількість силосів, шт.;

U_p – загальний розрахунковий об'єм силосів, необхідних для зберігання кожного виду сировини, m^3 ;

U_1 – об'єм одного силоса, m^3 .

Розрахунок ємності оперативних бункерів на лінії луцення зерна плівчастих культур.

Встановлюємо оперативний бункер №11 над просіювальною машиною УЗ-ДМП-10 №1 масу сировини розраховуємо за формулою (5.7.1):

$$E_M = 2,8 \times 1,0 = 2,8 \text{ (т)}$$

Розрахунковий об'єм оперативних бункерів розраховуємо за формулою (5.7.6):
$$V_p = \frac{2,8}{0,65 \times 0,85} = 5 \text{ (} m^3 \text{)}$$

Об'єм одного оперативного бункера розраховуємо за формулою (5.7.5):

$$V_1 = 1,6 \times 1,6 \times 2 = 5,12 \text{ (} m^3 \text{)}$$

Необхідну кількість силосів розраховуємо за формулою (5.7.7):

$$n = \frac{5}{5,12} = 0,98 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ (шт.)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$$V_{\phi} = 1 \times 5,12 = 5,12 \text{ (} m^3 \text{)}$$

Фактичну ємність бункера розраховуємо за формулою (5.7.3):

$$E_{\phi} = 5,12 \times 0,65 \times 0,85 = 2,8 \text{ (т)}$$

Фактичну тривалість зберігання сировини в оперативних бункерах розраховуємо за формулою (5.7.4):

$$\tau_{\phi} = \frac{2,8}{2,8} = 1,0 \text{ (год)}$$

**Розрахунок ємності оперативних бункерів на лінії
підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів**

Розрахунок наддозаторних бункерів

Масу зернової сировини в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 5.7.2:

$$E_{\phi} = \frac{100 \times 80 \times 5}{100 \times 12} = 33,3 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.7.6:

$$V = \frac{33,3}{0,65 \times 0,85} = 61 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.7.5:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 12 = 27 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.7.7:

$$n = \frac{61}{27} = 2,3, n_{\phi} = 4$$

Приймаємо 4 бункери (1-пшениця, 1-кукурудза, 1-ячмінь, 1-ячмінь лущений).

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$$V_{\phi} = 4 \times 27 = 108 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.3:

$$E_{\phi} = 108 \times 0,65 \times 0,85 = 60 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою:

$$\tau_{\phi} = \frac{60 \times 100 \times 12}{100 \times 80} = 9 \text{ (год)}$$

Масу шротів в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 5.7.2:

$$E_{\phi} = \frac{100 \times 20 \times 5}{100 \times 12} = 8,3 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.7.6:

$$V = \frac{8,3}{0,50 \times 0,80} = 21 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.7.5:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 12 = 27 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.7.2:

$$n = \frac{21}{27} = 0,8, n_{\phi} = 3$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$$V_{\phi} = 3 \times 27 = 81 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.3:

$$E_{\phi} = 81 \times 0,5 \times 0,8 = 32,4 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.7.4:

$$\tau_{\phi} = \frac{32,4 \times 100 \times 12}{100 \times 20} = 20 \text{ (год)}$$

Масу мучнистої сировини в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 5.7.2:

$$E_{\phi} = \frac{100 \times 20 \times 5}{100 \times 12} = 8,3 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.7.6:

$$V = \frac{8,3}{0,30 \times 0,80} = 35 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.7.5:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 12 = 27 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.7.7:

$$n = \frac{35}{27} = 1,3, n_{\phi} = 2$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$$V_{\phi} = 2 \times 27 = 54 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.3:

$$E_{\phi} = 54 \times 0,3 \times 0,8 = 13 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.7.4:

$$\tau_{\phi} = \frac{13 \times 100 \times 12}{100 \times 20} = 7,8 \text{ (год)}$$

Розрахунок оперативних бункерів

Розраховуємо масу сировини, яку розміщують в оперативному бункеріх №12 над просіювачем УЗ-ДМП-10 №2, E_p , т за формулою: $E_p = E_{\pi} = 0,888 \text{ (т)}$

Об'єм бункера для порції зернової, мучнистої сировини та шротів розраховуємо за формулою (5.7.6): $V_{\phi} = \frac{0,888}{0,65 \cdot 0,85} = 1,6 \text{ (м}^3\text{)}$

Розміри бункера в плані приймаємо $a = 1 \text{ м}$, $b = 1 \text{ м}$, $h = 1,5 \text{ м}$.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою (5.7.5):

$$V_1 = 1 \times 1 \times 1,6 = 1,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.7.7): $n_{\phi} = \frac{1,6}{1,6} = 1,0 \text{ (шт.)}$

Приймаємо 1 бункер над просіювальною машиною УЗ-ДМП-10 №5.

Розраховуємо фактичну ємність бункерів над просіювальними машинами УЗ-ДМП-10 №2 за формулою (5.7.3): $E_{\phi} = 1 \times 1,6 \times 0,65 \times 0,85 = 0,9$ (т)

Розраховуємо масу сировини, яку розміщують в оперативному бункері №13 під молотковими дробарками за формулою за формулою (5.7.1):

$$E_p = E_{\pi} = 0,888 \text{ (т)}$$

$$\text{Об'єм бункера розраховуємо за формулою (5.7.6): } V_{\sigma} = \frac{0,888}{0,65 \cdot 0,85} = 1,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розміри бункера в плані приймаємо: $a = 1,6$ м, $b = 1,0$ м, $h = 1,0$ м.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою (5.7.5):

$$V_1 = 1,6 \times 1,0 \times 1,0 = 1,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\text{Кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.7.7): } n_{\sigma} = \frac{1,6}{1,6} = 1,0 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо 1 бункер під молотковою дробаркою.

Розраховуємо фактичну ємність бункерів №13 під молотковою дробаркою за формулою (5.7.3): $E_{\phi} = 1 \times 1,6 \times 0,65 \times 0,85 = 0,9$ (т)

Розрахунок ємності оперативних бункерів на лінії підготовки порції білкової та мінеральної сировини

Розрахунок наддозаторних бункерів

Розрахунок маси білкової та мінеральної сировини, які розміщують в наддозаторних бункерах, розраховуємо за формулою (5.7.2):

$$E_{\text{рКПХВ}} = \frac{100 \times 3}{12 \cdot 100} = 0,25 \text{ (т)}$$

$$E_{\text{рмін}} = \frac{100 \times 3}{12 \cdot 100} = 0,25 \text{ (т)}$$

Об'єм бункера розраховуємо за формулою (5.7.6):

$$V_{\text{Бкпхв}} = \frac{0,25}{0,5 \times 0,8} = 0,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$V_{\text{Бмін}} = \frac{0,25}{1,2 \times 0,8} = 0,27 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розміри бункера в плані приймаємо $a = 1,0$ м, $b = 1,0$ м, $h = 4,0$ м.

Об'єм одного бункера для білкової та мінеральної сировини розраховуємо за формулою (5.7.5): $V_1 = 1,0 \times 1,0 \times 4,0 = 4,0$ (м³)

Кількість бункерів для білкової та мінеральної сировини розраховуємо за формулою (5.7.7):

$$n_{\text{бкпхв}} = \frac{0,6}{4} = 0,13 \text{ (шт.)}$$

$$n_{\text{бмін}} = \frac{0,27}{4} = 0,07 \text{ (шт.)}$$

Розраховуємо фактичну ємність наддозаторних бункерів розраховуємо за формулою (5.7.3):

$$E_{\text{фКПХВ}} = 2 \times 4 \times 0,5 \times 0,8 = 3,2 \text{ (т)}$$

$$E_{\text{фмін}} = 3 \times 4 \times 1,2 \times 0,8 = 11,5 \text{ (т)}$$

Розраховуємо фактичну тривалість зберігання мікро- та макрокомпонентів в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою (5.7.4):

$$\tau_{\text{фКПХВ}} = \frac{3,2}{0,25} = 5,7 \text{ (год)}$$

$$\tau_{\text{фмін}} = \frac{11,5}{0,25} = 21 \text{ (год)}$$

Розраховуємо масу сировини, яку розміщують в оперативному бункері №22 E_p , т за формулою (5.7.1): $E_p = E_{\text{п}} = 0,222 \text{ (т)}$

$$\text{Об'єм бункера розраховуємо за формулою (5.7.6): } V_{\text{б}} = \frac{0,222}{0,3 \times 0,8} = 0,7 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розміри бункера в плані приймаємо: $a = 1,2 \text{ м}$, $b = 1,0 \text{ м}$, $h = 1,0 \text{ м}$.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою (5.7.5):

$$V_1 = 1,2 \times 1,0 \times 1,0 = 1,2 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\text{Кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.7.7): } n_{\text{б}} = \frac{0,7}{1,2} = 0,6 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо 1 бункер під дозатором ВБ-500 №5.

Розраховуємо фактичну ємність бункера №22 розраховуємо за формулою (5.7.3): $E_{\text{ф}} = 1 \times 1,2 \times 0,4 \times 0,8 = 0,4 \text{ (т)}$

Розраховуємо масу сировини, яку розміщують в оперативному бункері №23,24 над та під головним змішувачем E_p , т за формулою (5.7.1):

$$E_p = E_{\text{п}} = 0,926 \text{ (т)}$$

$$\text{Об'єм бункера розраховуємо за формулою (5.7.6): } V_{\text{б}} = \frac{1,0}{0,5 \times 0,8} = 2,5 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розміри бункера в плані приймаємо: $a = 1,5 \text{ м}$, $b = 1,4 \text{ м}$, $h = 1,2 \text{ м}$.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою (5.7.5):

$$V_1 = 1,5 \times 1,4 \times 1,2 = 2,5 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\text{Кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.7.7): } n_{\text{б}} = \frac{2,5}{5} = 0,5 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо 1 бункер над та 1 бункер під головним змішувачем НРВ 4000.

Розраховуємо фактичну ємність бункера №23,24 розраховуємо за формулою (5.7.3): $E_{\phi} = 1 \times 2,5 \times 0,5 \times 0,8 = 1,0$ (т)

Лінія гранулювання

Розраховуємо масу розсипного к/к, яку розміщують в оперативних бункерах №25 над прес- гранулятором, E_p , т за формулою (5.7.1): $E_p = 8,3 \times 1,2 = 10$ (т)

Об'єм бункера для розсипного комбікорму розраховуємо за формулою (5.7.6): $V_{\phi} = \frac{10}{0,5 \times 0,8} = 25$ (м³)

Розміри бункера в плані приймаємо: $a = 2,0$ м, $b = 2,0$ м, $h = 3,0$ м.

Об'єм бункерів для розсипного комбікорму розраховуємо за формулою (5.7.5): $V_1 = 2 \times 2 \times 3 = 12$ (м³)

Кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.7.7): $n_{\phi} = \frac{25}{12} = 2,1$ (шт.)

Приймаємо 1 бункер над кондиціонером.

Розраховуємо фактичну ємність бункера над кондиціонером СМ 6К/12 за формулою (5.7.3) $E_{\phi} = 1 \times 12 \times 0,5 \times 0,8 = 4,8$ (т)

Розраховуємо фактичну тривалість зберігання розсипного комбікорму в оперативних бункерах №25 розраховуємо за формулою (5.7.4): $\tau_{\phi} = \frac{4,8}{10} = 0,5$ (год)

Лінія наплення рідких компонентів

Розраховуємо масу гранульованого комбікорму, яку розміщують в оперативному бункері №26 над модулем мікронаплення, E_p , т за формулою (5.7.1): $E_p = 10$ (т)

Об'єм бункера для гранульованого к/к розраховуємо за формулою (5.7.6):

$$V_{\phi} = \frac{10}{0,63 \cdot 0,85} = 18,9 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розміри бункера в плані приймаємо: $a = 2,0$ м, $b = 2,0$ м, $h = 4,0$ м.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою (5.7.5):

$$V_1 = 2 \times 2 \times 4 = 16 \text{ (м}^3\text{)}$$

Кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.7.7): $n_{\phi} = \frac{18,9}{16} = 1,2$ (шт.)

Приймаємо 1 бункер над модулем мікронаплення.

Розраховуємо фактичну ємність бункера над модулем мікронаплення за формулою (5.7.3): $E_{\phi} = 1 \times 16 \times 0,63 \times 0,85 = 8,6$ (т)

Розраховуємо фактичну тривалість зберігання готової продукції в оперативному бункері розраховуємо за формулою (5.7.4): $\tau_{\phi} = \frac{8,6}{10} = 0,9$ (год)

Таблиця 5.7.1 – Дані розрахунку ємності оперативних бункерів

Бункери	Об'ємна маса сировини, продукту, γ_c , т/м ³	Коефіцієнт використання об'єму бункерів, K_{ϕ}	Фактична ємність бункерів, E_{ϕ} , т	Запаси сировини, продукту, τ_p , год	Фактичні запаси сировини, продукту, τ_{ϕ} , год
1	2	3	4	5	6
Лінія підготовки зернової, мучнистої сировини та шротів					
Наддозаторні бункера (зерн. сир.) №1-3, 9	0,65	0,85	60	5	9
Наддозаторні бункера (шроти) №4-6	0,5	0,8	32,4	5	20
Наддозаторні бункера (мучн. сир.) №7,8	0,3	0,8	13	5	7,8
Оперативний бункер №12	0,65	0,85	0,9	–	–
Оперативний бункер №13	0,65	0,85	0,9	–	–
Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини					
Наддозаторні бункери (КПХВ) №14-15	0,5	0,8	3,2	3	5,7
Наддозаторні бункери (мін. сир.) №16-18	1,20	0,8	11,5	3	21
Лінія лушення зерна ячменю					
Оперативний бункер №11	0,65	0,85	2,8	1,0	1,0
Лінія змішування					
Оперативний бункер №23,24	0,5	0,8	1,0	–	–
Лінія гранулювання					
Оперативний бункер №25	0,5	0,8	4,8	1	0,5
Лінія наплення рідких компонентів					
Оперативний бункер №26	0,63	0,85	8,6	1	0,9

5.8 Розрахунок транспортного обладнання

Експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання, т/год:

$$q_e = \frac{q_n \times \gamma_c \times K_e}{0,75}, \quad (5.8.1)$$

де q_e – експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання при транспортуванні сировини з об'ємною масою $\gamma_c < 0,75$ т/м³, т/год;

q_n – паспортна продуктивність транспортного обладнання при транспортуванні сировини з об'ємною масою $\gamma_c < 0,75$ т/м³, т/год;

γ_c – об'ємна маса сировини, яку переміщує транспортне обладнання, т/м³;

K_e – коефіцієнт використання транспортного обладнання ($K_e = 0,85$ для транспортного обладнання продуктивністю $q_e \leq 50$ т/год).

Коефіцієнт завантаження транспортного обладнання:

$$K_z = \frac{q_l}{q_e} \times 100, \% , \quad (5.8.2)$$

де K_z – коефіцієнт завантаження транспортного обладнання;

q_l – продуктивність лінії, т/год;

q_e – експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання, т/год [6].

Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів

Приймаємо норію фірми «Технекс» марки Е-20 з паспортною продуктивністю 20 т/год.

Розраховуємо продуктивність норій №4,5 за формулою (5.8.1):

$$q_e = \frac{20 \times 0,65 \times 0,85}{0,75} = 14,7 \text{ (Т/ГОД)}$$

Розраховуємо коефіцієнт завантаження норій за формулою (5.8.2):

$$K_z = \frac{8}{14,7} \times 100 = 54\%$$

Приймаємо гвинтовий конвеєр фірми «Технекс» марки КВТ-250 з паспортною продуктивністю 30 т/год.

Розраховуємо продуктивність гвинтового конвеєра №7 за формулою (5.8.1):

$$q_e = \frac{30 \times 0,65 \times 0,85}{0,75} = 22,1 \text{ (Т/ГОД)}$$

Розраховуємо коефіцієнт завантаження гвинтового конвеєра за формулою (5.8.2): $K_z = \frac{8}{22,1} \times 100 = 36\%$

00
Приймаємо скребковий конвеєр фірми «Технекс» марки КСТ-200 з паспортною продуктивністю 50 т/год.

Розраховуємо продуктивність шнекового живильника №1-5 за формулою (5.8.1): $q_e = \frac{50 \times 0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8$ (т/год)

Розраховуємо коефіцієнт завантаження за формулою (5.8.2): $K_3 = \frac{8}{36,8} \times 100 = 22\%$

Лінія змішування

Приймаємо скребковий конвеєр фірми «Технекс» марки КСТ-200 (з паспортною продуктивністю 50 т/год.

Розраховуємо продуктивність скребкового конвеєра №8 за формулою (5.8.1): $q_e = \frac{50 \times 0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,3$ (т/год)

Розраховуємо коефіцієнт завантаження за формулою (5.8.2):

$$K_3 = \frac{8,3}{28,3} \times 100 = 29\%$$

Приймаємо норію фірми «Технекс» марки Е-20 з паспортною продуктивністю 20 т/год.

Розраховуємо продуктивність норій №6 за формулою (5.8.1):

$$q_e = \frac{20 \times 0,5 \times 0,85}{0,75} = 11,3$$
 (т/год)

Розраховуємо коефіцієнт завантаження за формулою (5.8.2):

$$K_3 = \frac{8,3}{11,3} \times 100 = 73\%$$

Лінія гранулювання

Приймаємо норію фірми «Технекс» марки Е-20 з паспортною продуктивністю 20 т/год.

Розраховуємо продуктивність норій №7,8 за формулою (5.8.1):

$$q_e = \frac{20 \times 0,63 \times 0,85}{0,75} = 14,28$$
 (т/год)

Розраховуємо коефіцієнт завантаження норій за формулою (5.8.2):

$$K_3 = \frac{10}{14,28} \cdot 100 = 70\%$$

5.9. Проектування внутрішньоцехової комунікації схеми технологічного процесу виробництва комбікормової продукції

В графічну частину проекту комунікації входять повздовжній і поперечний розрізи будівлі виробничого корпусу, на яких показані поверхове розташування технологічного, вентиляційного, транспортного обладнання і самопливних труб. Самопливні труби умовно зображені у вигляді суцільних ліній. Нумерацію самопливних труб проставляють у порядку послідовності руху продуктів за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції, починаючи з надходження сировини на обладнання лінії підготовки зернової сировини. Послідовно вказують номери самопливних труб біля накреслених напрямів руху продуктів, компонентів: починають послідовно з лінії підготовки сировини, а потім на лініях дозування, змішування, гранулювання, до складу готової продукції.

Номера самопливів проставляють арабськими цифрами, на повздовжньому і поперечному розрізах будівлі виробничого корпусу біля умовного зображення самопливних труб при подачі продуктів в приймальний отвір обладнання. У випадку проектування самопливних труб крізь декілька поверхів будівлі номер самопливу проставляють на поверсі, на якому кут нахилу проекції самопливної труби мінімальний до горизонтальної площі при подачі сировини, продуктів в приймальний отвір технологічного, транспортного обладнання.

Завершальним і найбільш відповідальним етапом при розробці технологічної частини проекту є проектування внутрішньо цехової комунікації.

Призначення внутрішньо цехової комунікації – ув'язати в єдину виробничу лінію все обладнання, яке визначене розрахунками і розміщене на поверхах будівлі виробничих корпусів, здійснити направлення проміжних продуктів, що передбачено за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції.

Таблиця 5.9.1. – Мінімальні кути нахилу самопливних труб для різних продуктів

Сировина, продукт, компоненти, готова продукція	Гранично допустимі кути нахилу самопливних труб, α , град.
Зернова сировина	36
Висівки	47
Продукти подрібнення	47
Мучки, шроти	50
Кормові продукти харчових виробництв	50
Сировина мінерального походження	50
Відходи	50
Відноси аспіраційних мереж	55
Лузга ячмінна, вівсяна, прсяна	40
Гранули на виході з прес-гранулятора	70
Комбікорм у розсипному вигляді	47.....60
Комбікорм у вигляді комбікормової крупки	45.....47 (залежить від розміру крупки)
Комбікорми у вигляді гранул	40.....47 (залежить від розміру гранул)

Таблиця 5.9.2. – Діаметри самопливних труб, мм

Призначення самопливного трубопроводу	Діаметри самопливних труб при продуктивності лінії, q_L , т/год			
	о 5	о 10 ^д	о 20	бі льше 20
1.Приймання сировини (приймальні пристрої корпусу сировини) і відпуску готової продукції (відпускні пристрої корпусу готової продукції), Φ , мм	220	220	220	300
5.Для зернової сировини (виробничий корпус), Φ , мм	140	140	180	220
3.Для інших видів сировини, проміжних продуктів і готової продукції (виробничий корпус), Φ , мм	140	180	180	220
4.Для відходів Φ , мм	140	140	140	180

Для цього використовують механічний, пневматичний, аерозоль транспорт, який дозволяє переміщувати продукти в різних напрямках згідно зі схемою технологічного процесу виробництва готової продукції. Раціональне

00 розташування обладнання на поверхах виробничих корпусів, складських приміщень, мінімальна кількість транспортних механізмів суттєво впливають на проектування автоматизації технологічних процесів і зменшення питомих витрат енергії на виробництво продукції.

Розробку комунікації починають на стадії вибору варіанта компоновання обладнання згідно з вимогами нормативно-технічної документації, «Нормами..»

В процесі розробки комунікації враховують вимоги техніки безпеки обслуговування і експлуатації обладнання, уточнюють розташування технологічного обладнання в залежності від особливостей конструктивних елементів будівлі виробничого корпусу та конструкції обладнання. Ув'язку технологічного обладнання здійснюють за допомогою транспортного обладнання (норій, транспортерів, конвеєрів та ін.) і самопливних труб.

Проект комунікації складається з двох частин:

- 1) графічної (креслення напрямів руху продуктів на розрізах будівлі);
- 2) описової – оформлення відомості руху продуктів (таблиця 5.9.3.).

Висновок: фактичні кути нахилу самопливів більше ніж граничні допустимі та забезпечують безперервну роботу технологічного і транспортного обладнання виробничого корпусу комбікормового заводу.

Таблиця 5.9.3 - Відомість руху продуктів

Назва, марка технологічного обладнання (ТО), силосів, бункерів	Кількість ТО, шт.	Продукти, які		Назва, марка ТО, на яке подається продукт	Транспортне обладнання				Кут нахилу самопливу, α, град				Діаметр самопливу, мм	Поверх перевірки кута нахилу самопливу
		надходять до ТО (до підготовки)	виходять з ТО (після підготовки)		Номер самопливу	Марка і номер норії	Марка і номер скребкового конвєсра	Марка і номер транспортера	В повздов-жньому розрізі	В поперечному розрізі	фактичний	Гранично допустимий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лінія лушення зерна ячменю														
Склад сировини	-	Не лушений ячмінь	Очищений від ммд ячмінь	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-00 №1	1 2	Е-20 №2	-	-	50 67	80 75	47 64	36	180	1 5
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-00 №1	1	Очищений від ммд ячмінь	Очищений від ммд ячмінь	Оперативний бункер №11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Оперативний бункер №11	-	Очищений від ммд ячмінь	Розділення на фракції	Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №1	3	-	-	-	90	80	80	36	180	4
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №1	1	Вирівняний за гранул. складом ячмінь	Лушений ячмінь з лузгою	Луцильна машина А1-ЗШН-3	4	-	-	-	90	90	90	36	180	3
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №1	1	Дрібний ячмінь	Дрібний ячмінь	Склад сировини	5	-	-	-	86	90	86	36	180	3
Луцильна машина А1-ЗШН-3	1	Лушений ячмінь з лузгою	Лушений ячмінь	Аспіратор А1-БДЗ-6	6	-	-	-	64	74	61	36	180	2
Аспіратор А1-БДЗ-6	1	Лушений ячмінь	Лузга	Бункер відходів	7	-	-	-	70	70	67	40	180	1
Аспіратор А1-БДЗ-6	1	Лушений ячмінь	Лушений ячмінь	Склад сировини	8 9 10	Е-20 №3	-	КСТ-200 №6	68 80 80	70 80 80	65 78 78	36	180	1 5 5
Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів														
Ваги бункерні ВБ-1000 №1	1	Здозована зернова, мучниста сировина та шроти	Здозована порція зернової, мучнистої сировини та шротів	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №1	11 12	Е-20 №4	-	КСТ-200 №5	73 85	80 85	71 82	47	180	1 5

КРМ.ТЗ.К.1.607-03.4.18

Продовження табл.5.9.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №1	1	Очищена від ммд порція зернової, мучнистої сировини та шротів	Порція зернової, мучнистої сировини та шротів	Оперативний бункер №12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Оперативний бункер №12	-	Порція зернової, мучнистої сировини та шротів	Розділення на фракції	Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №2	13	-	-	-	70	80	68	47	180	3
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №2	1	Розділення на фракції	Крупна фракція	Молоткова дробарка ДМВ-10	14	-	-	-	86	90	86	47	180	2
Молоткова дробарка ДМВ-10	1	Подрібнена сировина	Подрібнена сировина	Оперативний бункер №13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №2	1	Розділення на фракції	Дрібна фракція	Оперативний бункер №13	15	-	-	-	86	85	83	47	180	2
Оперативний бункер №13	-	Підготовлена порція	Підготовлена порція	Оперативний бункер №23	16 17	-	КВТ-250 №7	-	77 70	90 90	77 70	47	180	3 3
Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини														
Наддозаторні бункери №14-21	-	Білкова та мінеральна сировини	Порція білкової та мінеральної сировини	Ваги бункерні ВБ-1000 №2	18	-	УЗ-ДПШ-100 №9-17	-	85	85	83	50	180	3
					19				85	85				
					20				89	89				
					21				89	88				
					22				89	88				
					23				89	88				
					24				85	83				
25	85	83												
Ваги бункерні ВБ-500 №2	1	Порція білкової та мінеральної сировини	Порція білкової та мінеральної сировини	Оперативний бункер №22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Оперативний бункер №22	-	Порція білкової та мінеральної сировини	Підготовлена порція	Оперативний бункер №23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

Продовження табл.5.9.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лінія підготовки порції мікрокомпонентів														
Модуль мікродозування ММД-50-8	1	Порція мікрокомпонентів	Однорідна порція	Змішувач СП-100 №2	24	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Змішувач СП-100 №2	1	Однорідна порція	Порція мікрокомпонентів	Оперативний бункер №23	25	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Лінія змішування														
Оперативний бункер №23	-	Підготовлена порція	Розсипний комбікорм	Змішувач НРВ 4000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Лінія гранулювання														
Змішувач НРВ 4000	1	Розсипний комбікорм	Розсипний комбікорм очищений від ММД	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №3	26 27	Е-20 №6	КСТ-200 №8	-	65 90	79 61	62 58	47	180	5
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №3	1	Розсипний к/к очищений від ММД	Розсипний комбікорм очищений від ММД	Оперативний бункер № 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Оперативний бункер № 25	-	Розсипний комбікорм очищений від ММД	Зволожений комбікорм	Кондиціонер СМ 6К/12	28	-	-	-	90	90	90	47	180	3
Кондиціонер СМ 6К/12	1	Зволожений комбікорм	Гарячі гранули	Прес-гранулятор РМВ 717	29	-	-	-	90	90	90	70	180	3
Прес-гранулятор РМВ 717 W	1	Гарячі гранули	Охолоджені гранули	Охолоджувальна колонка ВК 19х24	30	-	-	-	90	90	90	70	180	2
Охолоджувальна колонка ВК 19х24	1	Охолоджені гранули	Подрібнені гранули	Подрібнювач GM 161 №1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Подрібнювач GM 161 №1	1	Подрібнені гранули	Розділення на фракції	Просіювальна машина TRZ=1500 №3	31 32	Е-0 №7	-	-	53 82	68 60	50 58	47	180	1 5
Просіювальна машина TRZ-1500 №3	1	Дрібна фракція	Розсипний комбікорм очищений від ММД	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №3	33	-	-	-	76	80	74	47	180	3

Продовження табл.5.9.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Просіювальна машина TRZ-1500 №3	1	Крупна фракція	Подрібнені гранули	Подрібнювач GM 161 №2	34	-	-	-	70	80	68	47	180	2
Подрібнювач GM 161 №2	1	Подрібнені гранули	Розділення на фракції	Просіювальна машина TRZ-1500 №3	35	-	-	-	55	88	52	47	180	1
Просіювальна машина TRZ-1500 №3	1	Крупка	Готова продукція	Склад готової продукції	36	-	КСТ-200 №9	-	80	80	77	47	180	4
Лінія наплення рідких компонентів														
Просіювальна машина TRZ-1500 №3	1	Крупка	Крупка	Оперативний бункер №26	37	-	-	-	85	90	85	47	180	4
Оперативний бункер №26	-	Крупка	Крупка напилена рідкими компонентами	Напилювач гранул MFS-500	38	-	-	-	90	90	90	47	180	2
Напилювач гранул MFS-500	1	Крупка напилена рідкими компонентами	Готова продукція	Склад готової продукції	39 40	E-20 №8	-	-	88 79	67 70	64 68	47	180	1 5

5.10. Технохімічний контроль виробництва

Для забезпечення постійного контролю якості сировини і комбікормів на комбікормовому підприємстві повинна бути обладнана виробничо-технологічна лабораторія (ВТЛ). База приладів ВТЛ повинна забезпечити проведення технологічного і хімічного контролю якості сировини, комбікормів і визначення ефективності технологічних процесів.

Технологічний контроль за якістю продукції, що надходить на комбікормовий завод, здійснюють за типовою схемою, наведеною в табл. 5.10.1.

Табл. 5.10.1 – Типова схема технологічного контролю якості кормової сировини під час приймання

Об'єкт контролю	Назва сировини	Контрольні показники	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль
1	2	3	4	5
Автомобілі, вагони, склади	Вся сировина	Санітарний стан місць, приймання і складування сировини.	Щозміни Кожна партія	Виробничий персонал --/--
		Відбирання проб	Кожна партія	--/--
Автомобілі, вагони, склади	Вся сировина	Формування штабелів, оформлення штабельних ярликів	Кожна партія	Виробничий персонал
		Зерно	Колір і запах	Кожна партія
	Колір і запах		При необх.	ВТЛ
	Температура		Вибірково	--/--
	Вміст вологи		Кожна партія	--/--
	Зараженість		При необх.	--/--
	Вміст домішок		Кожна партія	--/--
	Вміст сирого протеїну		Вибірково	--/--
	Залишкова кількість пестицидів		Кожна партія	Центр. ЛБ
	Токсичність		--/--	--/--
	Вміст афлотоксину		--/--	--/--
	Сальмонела		--/--	--/--
	Кишкова паличка	--/--	--/--	
Протеїн	--/--	--/--		
	Висівки пшеничні	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал

Продовження табл. 5.10.1

1	2	3	4	5
		Вміст вологи	--/–	ВТЛ
	Макуха та шроти	Вміст сирого протеїну	Вибірково	--/–
		Токсичність	При необх.	--/–
		Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Температура	--/–	--/–
		Вміст вологи	--/–	ВТЛ
		Вміст ММД	--/–	--/–
		Залишкова кількість розчинника в шроті	--/–	--/–
		Вміст сирого протеїну	--/–	--/–
		Активність уреазі в соєвому шроті	--/–	--/–
		Вміст госиполу	--/–	Центр. ЛБ
		Вміст клітковини	При необх.	ВТЛ
		Вміст сирого жиру	Вибірково	--/–
		Вміст золи	--/–	--/–
Автомобілі, вагони, склади	Макуха та шроти	Вміст синильної кислоти	Кожна партія	Центр. ЛБ
		Залишкова кількість розчинника в шроті	--/–	--/–
		Токсичність	--/–	--/–
		Сальмонела	--/–	--/–
		Кишкова паличка	--/–	--/–
		Анаеробна мікрофлора	--/–	--/–
		Протеїн	--/–	--/–
	Побічні продукти переробки тваринної сировини	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Температура	--/–	--/–
		Вміст вологи	--/–	ВТЛ
		Крупність	--/–	--/–
		Вміст сирого протеїну	--/–	--/–

Продовження табл. 5.10.1

1	2	3	4	5	
		Вміст сирої клітковини	--/–	--/–	
		Вміст сирого жиру	При необх.	--/–	
		Вміст хлоридів в рибній муці	Кожна партія	--/–	
		Вміст золи	При необхід.	--/–	
		Вміст кальцію	Вибірково	--/–	
		Вміст ртуті	Кожна партія	--/–	
		Токсичність	Кожна партія	Центр. ЛБ	
		Загальне бактеріальне обсіменіння	--/–	--/–	
		Сальмонела	--/–	--/–	
		Анаеробна мікрофлора	--/–	--/–	
		Протеїн	--/–	--/–	
		Дріжджі кормові	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
			Вміст вологи	--/–	ВТЛ
			Вміст ММД	--/–	--/–
Вміст сирого протеїну	--/–		--/–		
Вміст золи	Вибірково		--/–		
Залишкова кількість вуглеводів	При необх.		Центр. ЛБ		
Токсичність	Кожна партія		--/–		
Автомобілі, вагони, склади	Дріжджі кормові	Загальне бактеріальне обсіменіння	При необх.	Центр. ЛБ	
		Вміст фтору	Вибірково	--/–	
		Вміст свинцю	--/–	--/–	
		Вміст ртуті	--/–	--/–	

Продовження табл. 5.10.1

1	2	3	4	5
	Сировина мінерального походження	Вміст вологи	Кожна партія	ВТЛ
		Вміст ММД	--/–	--/–
		Крупність	--/–	--/–
		Вміст золи	При необх.	--/–
		Вміст кальцію	--/–	--/–
		Вміст фосфору	--/–	--/–
		Вміст фтору	--/–	Центр. ЛБ
		Вміст свинцю	--/–	--/–
	Кормові жири	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Вміст вологи	--/–	ВТЛ
		Кислотне число	--/–	--/–
		Перекисне число	--/–	--/–
	Премікси	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Вміст вологи	--/–	ВТЛ
		Вміст. ММД	Вибірково	--/–
		Крупність	--/–	--/–
		Активність вітаміна А	При необх.	Центр. ЛБ
		Вміст марганця	При необх.	--/–
Автомобілі, вагони, склади	БАР	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Вміст вологи	--/–	ВТЛ
		Вміст солі	Вибірково	--/–
		Біологічна активність	--/–	Центр. ЛБ

Таблиця 5.10.2 – Типова схема технологічного контролю за якістю під час зберігання кормової сировини

Об'єкт контролю	Назва сировини	Контрольні показники	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль
1	2	3	4	5
Склади, силоси, резервуари	Вся сировина	Зовнішній стан сировини, тари	систематично	Виробничий персонал
Склади, силоси, резервуари	Зерно і висівки	Колір і запах	Постійно	Виробничий персонал
		Вміст вологи	2 рази в місяць	ВТЛ
		Зараження шкідниками	2 рази в місяць	-//-
		Температура	Систематично	Центр. ЛБ
		Токсичність	при погіршені стану	Центр. ЛБ
	Макуха і шроти	Колір і запах	Постійно	Виробничий персонал
		Температура	Кожний день	-//-
		Вміст вологи	2 рази в місяць	ВТЛ
		Зараження шкідниками	-//-	-//-
		Токсичність	при погіршені стану	Центр. ЛБ
	Продукти переробки тваринної сировини, дріжджі	Колір і запах	Постійно	Виробничий персонал
		Загальне бактеріальне обсіменіння	При погіршенні стану	Центр. ЛБ
Токсичність		-//-	-//-	

З метою упередження псування комбікормової сировини під час її зберігання також здійснюють контроль показників якості за типовою схемою, наведеною в табл. 5.10.5.

В процесі виробництва комбікормової продукції виробничий персонал і працівники ВТЛ контролюють ефективність технологічних процесів за схемою, наведеною в табл. 5.10.3.

Таблиця 5.10.3. – Типова схема технохімічного контролю виробництва комбікормової продукції

Об'єкт контролю	Назва сировини	Контрольні показники	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль
1	2	3	4	5
Виробництво комбікормів, БВД і преміксів	Очисні сепаратори	Вміст побічних і крупних домішок в компонентах	Не менше 1 разу на зміну	Виробничий персонал
		Вміст цілого зерна у відходах	2 рази за зміну	--/--
		Цілісність сит	Не менше 1 разу за зміну	--/--
	Магнітні сепаратори	Технічний стан установок і якість очищення магнітів	1 раз за зміну	--/--
		Здача металомагнітних домішок у ВТЛ	у кінці зміни	--/--
		Вантажопідйомність магнітів	1 раз на рік	Главный персонал
	Сушильна установка	Температура теплоносія	2 рази за зміну	Виробничий персонал
		Вміст вологи в компонентах	2 рази за зміну	ПТЛ
	Дробарка для зерна	Технічний стан	Кожні 2 години	Виробничий персонал
		Вміст цілих зерен у подрібненій суміші	--/--	--/--
		Крупність	--/--	ПТЛ
	Дробарка для шротів та ін. сировини	Технічний стан	--/--	Виробничий персонал
		Крупність	--/--	ПТЛ

Продовження табл.5.10.3

1	2	3	4	5
	Машина для луцення	Вихід луценого ячменю, вівса	1 раз за зміну	--/–
	Просіювання кухонної солі	Залишок на ситі з отворами діаметром 1,0 мм	--/–	--/–
	Багатокомпонентний ваговий дозатор	Перевірка відповідності фактичної маси за зростаючим підсумком за технологічною картою	2 рази за зміну	Виробничий персонал
		Визначення точності дозування згідно із заданою рецептурою	--/–	--/–
	Змішувач	Перевірка параметрів змішування	1 раз за зміну	--/–
	Прес-гранулятор	Визначення відповідності тиску і температури пари нормативним параметрам	Кожні 2 години роботи	--/–
	Охолоджувач гранул	Температура гранул	--/–	--/–
		Розмір гранул	В кожній середньо-змінній пробі	ПТЛ
		Прохід через сито з діаметром 2,0 мм	--/–	--/–
		Крихкість гранул	--/–	--/–
		Водостійкість гранул	--/–	--/–
		Вміст вологи в гранулах	--/–	--/–
Подрібнювач	Відбір проб	Кожна партія	--/–	

	гранул та про- сіювальна машина	Визначення залишку на ситі певного діаметра і проходу крізь дане сито	2 раз за зміну	--/–
	Визначення кількості введених рідких компонентів	Визначення кількості введених рідких компонентів	1 раз за зміну	--/–
	Змішувач компонентів	Контроль параметрів змішування	Кожний рецепт	--/–
		Визначення однорідності змішування	--/–	--/–
		Формування середньо змінної проби	1 раз за зміну для кожного рецепту	--/–
		в середньо змінних пробах:	--/–	--/–
		Крупність	Кожний рецепт	--/–
		Вміст ММД	--/–	--/–
		Вітамін А	При необх.	--/–

Якщо кормова сировина надходить від одного постачальника протягом однієї доби, то допускається об'єднувати вивантажену сировину з різних транспортних засобів.

Розділ 6. Охорона праці

6.1. Мікроклімат робочої зони

Умови середовища в робочій зоні, що впливають на тепловий обмін працівників з оточенням, називають мікрокліматом. Він характеризується такими показниками:

- температура повітря, °С;
- температура поверхні, °С;
- відносна вологість повітря, %;
- швидкість руху повітря, м/с;
- інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення, Вт/м².

Нормування мікроклімату робочої зони виробничих приміщень полягає у встановленні оптимальних та допустимих величин показників з урахуванням:

- 1) важкості виконуваної роботи;
- 2) періоду року (холодний період року характеризується середньодобовою температурою зовнішнього середовища +10 °С і нижче, теплий – вище +10 °С)
- 3) характеру перебування працівника на робочому місці.

Оптимальні умови мікроклімату встановлюються тільки для постійних робочих місць, за неможливості їх забезпечення – допустимі. Для відкритих територій у теплу пору року оптимальні та допустимі параметри мікроклімату приймаються як для виробничих приміщень. В холодну пору року, в неопалюваних та охолоджених приміщеннях встановлена допустима мінімальна температура повітря -7 або -10 °С залежно від кліматичної зони.

Температура внутрішніх поверхонь приміщень і зовнішніх поверхонь технологічного устаткування або його захисних обладнань не повинна виходити за межі допустимих величин температури повітря для відповідної категорії робіт.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Турпуров С.М.			Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікорнів	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Ворона Н.В.					90	44
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни в теплий та холодний періоди року на висоті 0,5 – 1,0 м від підлоги – при роботі сидячи, 1,5 м – при роботі стоячи.

Для вимірювання параметрів мікроклімату використовують:

- температури повітря – аспіраційний психрометр із ртутними термометрами або термограф;
- температури поверхні – електротермометр або термопару;
- відносної вологості повітря – аспіраційний психрометр із ртутними термометрами або гігрограф;
- швидкості руху повітря – анемометр ротаційної дії;
- інтенсивності інфрачервоного опромінення – актинометр, болометр або радіометр;
- барометричного тиску – барометр.

6.2. Виробниче освітлення

Виробниче освітлення за джерелом світла поділяється на природне, штучне та суміщене.

Природне освітлення – освітлення приміщень світлом неба, яке проходить крізь світлові прорізи в зовнішніх огорожувальних конструкціях. Воно поділяється на:

- 1) верхнє – освітлення крізь ліхтарі, світлові прорізи в стінах, у місцях перепаду висот будинку;
- 2) бокове – освітлення крізь світлові прорізи у зовнішніх стінах (одно- та двостороннє);
- 3) комбіноване – поєднання верхнього і бокового освітлення.

Приміщення з постійним перебуванням людей повинні мати, як правило, природне освітлення.

Штучне освітлення – освітлення за допомогою світильників, в яких використовуються лампи розжарювання (вакуумні, газонаповнені), розрядні (натрієві, люмінесцентні, металогалогенні, дугові ртутні люмінесцентні) та світлодіодні лампи.

Штучне освітлення поділяється на:

1) робоче – освітлення, яке забезпечує нормовані освітлювальні умови (освітленість, якість освітлення) в приміщеннях і в місцях виконання робіт поза будинками;

2) аварійне: – освітлення безпеки – освітлення для продовження роботи при аварійному відключенні робочого освітлення; – евакуаційне – освітлення для евакуації людей із приміщення при аварійному відключенні робочого освітлення;

3) охоронне – освітлення вздовж межі території, що охороняється;

4) чергове – освітлення за відсутності основного робочого процесу.

На виробництві застосовуються дві системи штучного освітлення:

1) загальне – освітлення, за якого світильники розміщуються рівномірно:

– у верхній зоні приміщення (загальне рівномірне освітлення);

– відносно розміщення обладнання (загальне локалізоване освітлення);

2) комбіноване – освітлення, за якого до загального освітлення додається місцеве, що створюється світильниками, які концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

Суміщене освітлення – освітлення, за якого недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

6.3. Виробничий шум

Шум – нестійкі або випадкові акустичні коливання, що характеризуються зміною амплітуди та частоти і сприймаються органами слуху людини як небажані сигнали.

Шуми поділяють:

1) за походженням:

– аеродинамічного походження;

– гідродинамічного походження;

– електромагнітного походження;

– механічного походження;

2) за характером спектра:

– широкосмугові – з безперервним спектром шириною більш ніж одна октава;

– вузькосмугові, в спектрі якого є виражені дискретні тони (однієї частоти);

3) за часовими характеристиками:

– постійні, рівень шуму яких за 8-годинний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється не більш ніж на 5 дБА;

– непостійні, рівень шуму яких за 8-годинний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється більш ніж на 5 дБА:

– мінливі, рівень шуму яких безперервно змінюється у часі;

– переривчасті, рівень шуму яких змінюється ступінчасто на 5 дБА і більше, при цьому довжина інтервалів, під час яких рівень залишається сталим, становить 1 с і більше;

– імпульсні, які складається із одного або декількох звукових сигналів тривалістю менше 1 с кожний;

4) за частотною характеристикою:

– низькочастотні (< 400 Гц);

– середньочастотні (400 – 1000 Гц);

– високочастотні (> 1000 Гц); 5) за шляхом розповсюдження:

– повітряний шум, що розповсюджується повітряним шляхом;

– структурний шум, що розповсюджується поверхнями конструкцій.

6.4. Електробезпека

Електробезпека забезпечується:

– конструкцією електроустаткування;

– організаційними та технічними заходами;

– технічними способами та засобами захисту.

Електроустаткування за способами та ступенями забезпечення електробезпеки відносять до 0, I, II та III класів захисту, останній забезпечує найвищий її рівень.

Організаційні заходи:

1) затвердження переліку робіт, що виконуються за нарядами, розпорядженнями і в порядку робочої експлуатації;

2) надання прав і затвердження списку осіб, відповідальних за безпечне виконання робіт ;

3) видавання нарядів чи розпоряджень;

4) видавання дозволу на підготовку робочих місць і допуск до роботи;

5) підготовка робочих місць;

6) допуск до роботи;

7) нагляд під час виконання робіт;

8) переведення на інше робоче місце;

9) оформлення перерв в роботі та її закінчення.

Технічні заходи:

1) вимкнення устаткування від джерела живлення;

2) вжиття заходів щодо унеможливлення помилкового або самочинного увімкнення устаткування;

3) установлення заборонних знаків безпеки на приводах керування апаратурою;

4) перевірка відсутності напруги на струмовідних частинах устаткування;

5) заземлення відключених струмовідних частин;

6) огороження робочого місця або струмовідних частин, що знаходяться під напругою.

Технічні способи та засоби захисту:

1) від випадкового дотику то струмовідних частин:

– ізолювання струмовідних частин (робоче, додаткове, подвійне, посилене);

– захисні огорожі;

– захисні оболонки;

– безпечне розташування струмовідних частин;

– ізолювання робочого місця;

– мала напруга;

– захисне вимкнення;

- попереджувальна сигналізація;
- блокування;
- знаки безпеки;
- електрозахисні засоби (ізолювальні штанги, ізолювальні кліщі, електровимірювальні кліщі, покажчики напруги, діелектричні рукавички, діелектричне взуття, діелектричні килими, інструмент з ізолювальним покриттям та інші);
- засоби індивідуального захисту (захисні каски, окуляри і щитки, рукавиці та інші);

2) від ураження електричним струмом під час дотику до металевих неструмовідних частин, які можуть бути під напругою внаслідок пошкодження ізоляції:

- захисне заземлення;
- автоматичне вимкнення живлення;
- вирівнювання потенціалів;
- захисний електричний поділ кіл;
- ізолювальні приміщення, зони, майданчики;
- мала напруга.

6.5. Пожежна безпека

На кожному об'єкті підприємства повинен бути встановлений протипожежний режим – визначені:

- 1) порядок утримання шляхів евакуації;
- 2) визначення спеціальних місць для паління;
- 3) порядок застосування відкритого вогню;
- 4) порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт, у тому числі зварювальних;
- 5) порядок використання побутових нагрівальних приладів;
- 6) правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- 7) місця для зберігання і допустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції у виробничих приміщеннях і на території;

- 8) порядок прибирання горючого пилю й відходів;
- 9) порядок відключення від мережі електрообладнання та вентиляційних систем у разі пожежі;
- 10) порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;
- 11) порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежнотехнічного мінімуму;
- 12) порядок експлуатації та обслуговування технічних засобів протипожежного захисту;
- 13) порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, інженерного обладнання (опалювального, вентиляційного, технологічного тощо);
- 14) порядок дій працівників, збирання членів пожежнорятувального підрозділу добровільної пожежної дружини та посадових осіб, відповідальних за пожежну безпеку, у разі виникнення пожежі.

Працівники об'єкта мають бути ознайомлені з цими вимогами під час проходження спеціального навчання (пожежно-технічного мінімуму). Воно передбачене для осіб, які зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою.

Усі працівники повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки (вступний, первинний, повторний, позаплановий, та цільовий).

Для кожного приміщення об'єкта мають бути інструкції про заходи пожежної безпеки.

У будинках і спорудах з кількістю два поверхи і більше у разі одночасного перебування на поверсі більше 25 осіб, а в одноповерхових – більше 50 осіб, повинні бути вивішені на видимих місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

На підприємствах із кількістю працівників 50 і більше осіб створюються пожежно-технічні комісії.

Розділ 7. Техніко-економічні показники

7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій на реконструкцію комбікормового заводу

Для здійснення реконструкції комбікормового заводу необхідні грошові кошти для вкладення в основні засоби і в оборотні кошти – інвестиції.

Таким чином, загальна сума інвестицій (I) складається з:

- первісної вартості впроваджуваного обладнання (ПВ_{об});
- первісної вартості будівельних робіт (ПВ_{буд});
- оборотних коштів, які знадобляться комбікормовому заводу для випуску

необхідного обсягу продукції (ОК). $I = \text{ПВ об} + \text{ПВ буд} + \text{ОК}$ (7.1)

Інвестиції в основні засоби є первісною вартістю запропонованого до впровадження обладнання та будівельних робіт. До складу первісної вартості впроваджуваного обладнання (ПВ_{об}) входять вартість його придбання (B_{пр}), транспортні витрати на доставку (T_p), заготівельно-складські витрати (З_c) та витрати на монтаж обладнання (M_n):

$$\text{ПВ}_{об} = 1,2 * (B_{пр} + T_p + Z_c + M_n), \quad (7.2)$$

де T_p = 8 % від вартості придбання обладнання;

Z_c = 2 % від вартості придбання обладнання;

1,2 – коефіцієнт, що враховує додаткові витрати у розмірі 20 % від врахованої частини первісної вартості впроваджуваного обладнання.

Вартість придбання та монтажу кожної одиниці впроваджуваного обладнання визначають за допомогою відповідних прейскурантів, довідників та прайс-листів. Загальну суму вартості придбання та монтажу впроваджуваного обладнання необхідно розрахувати за допомогою табл.7.1.

$$T_p + Z_c = 2750 \times (0,08 + 0,02) = 275 \text{ тис.грн}$$

$$\text{ПВ}_{об} = 1,2 \times (2750 + 275) = 3630 \text{ тис.грн}$$

Розрахунок інвестицій у реконструкцію проводимо на основі методу питомих капітальних вкладень. Питомі капітальні вкладення на реконструкцію 1 кв.м. виробничої будівлі заводу складають 10000 грн. Додатково необхідно

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Турпуров С.М.			Науково-практичне обґрунтування використання побічних продуктів переробки зерна при виробництві комбікормів	Лім.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ворона Н.В.					97	10
Зав.каф		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
Консульт.		Басюркіна Н.Й.						
Затверд.								

врахувати капітальні витрати на проведення комунікацій (20 % від інвестицій на будівництво).

Враховуючи загальну площу виробничої будівлі (10,8 м × 17,7 м) 191 кв.м. інвестиції на будівництво становлять:

$$\text{ПВ буд} = 191 \text{ кв.м.} \times 10000 \text{ грн/кв.м.} \times 1,2 / 1000 = 2294 \text{ тис.грн}$$

Комбікормовому заводу знадобляться оборотні кошти. Обсяг оборотних коштів визначають за формулою:

$$\text{ОК} = \text{ОВ} \times \text{Тоб} / 360, \quad (7.3)$$

де ОК – оборотні кошти підприємства;

ОВ – обсяг виробництва продукції за рік (пункт 7.4);

Т об – тривалість 1 обороту оборотних коштів (40 днів).

$$\text{ОК} = 171210,48 \times 40 / 360 = 19023 \text{ тис грн.}$$

$$\text{I} = 3630 + 2294 + 19023 = 24937 \text{ тис.грн}$$

Таблиця 7.1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок вартості придбання та монтажу впроваджуваного обладнання

Назва обладнання	Кількість одиниць	Вартість одиниці обладнання з ПДВ, тис.грн	Кошторисна вартість обладнання з ПДВ, тис.грн
Модуль мікродозування ММД-50-6	1	750	750
Змічувач СП-100	1	550	550
Модуль для мікронапилення MFS500	1	1200	1200
Всього			2500
Всього, з урахуванням монтажу(10%)			2750

7.2 Розрахунок виробничої програми

Розрахунок виробничої програми підприємства представимо у вигляді таблиці 7.2 та таблиці 7.3.

Таблиця 7.2 – Розрахунок планового обсягу виробництва підприємства

	Показники	Значення
1	Виробнича потужність підприємства, т/добу	100
2	Плановий фонд робочого часу підприємства, діб	300
3	Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,70
4	Плановий обсяг виробництва к/к на рік, тис.т	21,0

Таким чином, плановий обсяг виробництва комбікорму становитиме 21,0 тис.т на рік.

Виробнича програма розраховується шляхом розподілу загального обсягу виробництва між основними видами продукції на основі попиту.

Таблиця 7.3 – Виробнича програма підприємства

Вид продукції	Частка	Обсяг виробництва, т
ПК-1-1-83 (з Натуфос Е 5000)	60,0%	12,6
ПК-1-1-83 (з Ронозім Хайфос GT)	20,0%	4,2
ПК-1-1-83 (з Файзим ХР 5000)	20,0%	4,2
Всього	100,0%	21,0

7.3. Розрахунок собівартості продукції

Матеріальні витрати

Витрати на сировину та матеріали

Для кожного виду продукції наводиться калькуляція витрат на сировину за такою формою (табл. 7.4)

Таблиця 7.4 – Витрати на сировину на 1 т. повнораціонного комбікорму для курей яєчних кросів ПК-1-1-83 (з Натуфос Е 5000)

Назва інгредієнту комбікорму	В рецепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Кукурудза	35,7	5200	1856,4	23390,64
Тритикале	8,7	4500	391,5	4932,9
Висівки пшеничні	3	3200	96	1209,6
Мучка кормова пшенична	14,1	3700	521,7	6573,42
Соя повножирна СП 37%	7,2	17700	1274,4	16057,44
Макуха соняшникова СП 34%, СК 18%	15	6500	975	12285
Олія соняшникова	0,2	31500	63	793,8
Дріжджі кормові СП 44%	5	12000	600	7560
Сульфат лізину	0,214	4000	8,56	107,856
DL-метіонін 98,5%	0,16	115000	184	2318,4
L-триптофан 98%	0,29	12800	37,12	467,712
Сіль кухонна	0,33	25000	82,5	1039,5
Фосфат дефторирований	1,01	1300	13,13	165,438
Крейда кормова	8	500	40	504
Вапнякове борошно	0,084	30000	25,2	317,52
П1-2 кури-несучки яєчних кросів	1	50000	500	6300
Натуфос Е 5000 кури-несучки 120 г/т	0,012	290000	34,8	438,48
Всього	100		6703,31	84461,7

Таблиця 7.5 – Витрати на сировину на 1 т. повнораціонного комбікорму для курей яєчних кросів ПК-1-1-83 (з Ронозім Хайфос GT)

Назва інгредієнту комбікорму	В рецепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Кукурудза	35,7	5200	1856,4	7796,88
Тритикале	9,7	4500	436,5	1833,3
Висівки пшеничні	1,3	3200	41,6	174,72
Мучка кормова пшенична	14,8	3700	547,6	2299,92
Соя повножирна СП 37%	8,5	17700	1504,5	6318,9
Макуха соняшникова СП 34%, СК 18%	14	6500	910	3822
Дріжджі кормові СП 44%	5	12000	600	2520
Сульфат лізину	0,227	4000	9,08	38,136
DL-метіонін 98,5%	0,167	115000	192,05	806,61
Сіль кухонна	0,2	25000	50	210
Фосфат дефторирований	1,25	1300	16,25	68,25
Крейда кормова	0,15	500	0,75	3,15
Вапнякове борошно	8	30000	2400	10080
ПІ-2 кури-несучки яєчних кросів	1	50000	500	2100
Ронозім Хайфос GT кури-несучки 60 г/т	0,006	400000	24	100,8
Всього	100,0		9088,73	38172,6

Таблиця 7.6 – Витрати на сировину на 1 т. повнораціонного комбікорму для курей яєчних кросів ПК-1-1-83 (з Файзим ХР 5000)

Назва інгредієнту комбікорму	В рецепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Кукурудза	35,1	5200	1825,2	7665,84
Тритикале	6,2	4500	279	1171,8
Висівки пшеничні	3	3200	96	403,2
Мучка кормова пшенична	14,8	3700	547,6	2299,92
Соя повножирна СП 37%	8,6	17700	1522,2	6393,24
Макуха соняшникова СП 34%, СК 18%	15	6500	975	4095
Олія соняшникова	1,1	31500	346,5	1455,3
Дріжджі кормові СП 44%	5	12000	600	2520
Сульфат лізину	0,202	4000	8,08	33,936
DL-метіонін 98,5%	0,149	115000	171,35	719,67
L-триптофан 98%	0,3	12800	38,4	161,28
Сіль кухонна	0,36	25000	90	378
Фосфат дефторирований	1,09	1300	14,17	59,514
Крейда кормова	8	500	40	168
Вапнякове борошно	0,087	30000	26,1	109,62
ПІ-2 кури-несучки яєчних кросів	1	50000	500	2100
Файзим ХР 5000 кури-несучки 120 гр/т	0,012	300000	36	151,2
Всього	100,0		7115,6	29885,52

Загальні витрати на сировину представлені у таблиці 7.7.

Таблиця 7.7 – Розрахунок загальних витрат на сировину

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т	Загальні витрати на сировину
ПК-1-1-83 (з Натуфос Е 5000)	12,6	6703,31	84461,71
ПК-1-1-83 (з Ронозім Хайфос GT)	4,2	9088,73	38172,67
ПК-1-1-83 (з Файзим ХР 5000)	4,2	7115,60	29885,52
Всього	21,0		152519,89

Додаткові витрати на паливо й енергію

Витрати на енергію у зв'язку із зміною обладнання в результаті реконструкції заводу можна розрахувати за формулою:

$$E = N \times P_{\text{річ}} \times \Gamma_{\text{доб}} \times K_c \times m / 1000 \quad (7.4)$$

де N – сумарна потужність електродвигунів обладнання; 300

$P_{\text{річ}}$ – річний період роботи заводу в днях; 300

$\Gamma_{\text{доб}}$ – середня тривалість роботи заводу за добу; 12

K_c – коефіцієнт використання потужності електродвигунів; 0,7

m – тариф за 1 кВт×год електроенергії (за звітними даними заводу). 2,64

$$E = 1996 \text{ тис.грн}$$

Витрати на паливо в зв'язку з організацією процесу гранулювання комбікормів на заводі розрахувати за допомогою табл. 7.8.

Таблиця 7.8 – Розрахунок додаткової вартості палива

Показники	Гранулювання комбікормів
1. Річний обсяг гранулювання комбікормів, тис.т	21,0
2. Норма витрачання умовного палива на гранулювання 1 тонни комбікорму, кг	12
3. Річна потреба в умовному паливі, т	252
4. Вид натурального палива	Газ
5. Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне	0,88
6. Річна потреба в натуральному паливі, т (або куб. м)	222
7. Вартість 1 тонни (або 1 куб. м) натурального палива, грн	8200
8. Вартість річної потреби натурального палива, тис.грн	1776

Загальні витрати на паливо та енергію: $V_{\text{пе}} = 1996 + 1776 = 3772$ тис.грн

Загальні матеріальні витрати: $MV = V_{\text{сир}} + V_{\text{пе}}$

$$MV = 152519,89 + 3772 = 156291,89 \text{ тис.грн}$$

Витрати на оплату праці

По проекту для роботи підприємства необхідно 1 виробничих зміни. У структурі персоналу додатковий та управлінський персонал складає 30 % від виробничого.

Таблиця 7.9 – Розрахунок витрат на оплату праці на 1 зміну

Склад виробничої зміни	Кількість	Розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Засоби робочого часу, год/рік	Засоби оплати праці, грн/рік
Начальник зміни	1	6	50	3600	180000
Оператор	1	5	45	3600	162000
Вантажник	2	2	35	3600	252000
Апаратник переробки зерна	1	4	40	3600	144000
Технолог	1	5	45	3600	162000
Електрик	1	3	38	3600	136800
Всього основна заробітна плата	7				1036800
Додаткова заробітна плата 60%					622080
Всього основна і додаткова заробітна плата,					1658880

Витрати на оплату праці на одну зміну – 1658880

Кількість змін – 1

Загальні витрати на оплату праці виробничого персоналу – 1659 тис. грн

Чисельність виробничого персоналу: $7 \times 1 = 7$ осіб

Чисельність невиробничого персоналу: $7 \times 0,3 \approx 2$ осіб

Загальна чисельність персоналу – 9 осіб

При середній заробітній платі одного працівника невиробничого персоналу у 6500 грн, засоби оплати праці невиробничого персоналу складе:

$$7 \text{ осіб} \times 6500 \text{ грн} \times 12 \text{ міс.} / 1000 = 546 \text{ тис. грн.}$$

Загальні річні витрати на оплату праці складають:

$$B_{\text{оп}} = 1659 + 546 = 2205 \text{ тис. грн}$$

Відрахування на соціальні заходи (до Єдиного соціального внеску)

Відрахування на соціальні заходи необхідно визначити, використовуючи встановлені ставки відрахувань (22 %):

$$B_{\text{сз}} = 2205 \times 0,22 = 485,1 \text{ тис.грн}$$

Витрати з амортизації основних засобів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів

Амортизаційні відрахування будівель, споруд ($\square A_{\text{б\у\д}}$) та обладнання ($\square A_{\text{обл}}$) можна розрахувати за формулою:

$$\Delta A_{\text{б\у\д(обл)}} = (ЛВ_{\text{б\у\д(обл)}} - БВ_{\text{б\у\д(обл)}}) * H_a / 100, \quad (7.5)$$

де $PV_{б\ddot{y}д}$ та $PV_{обл}$ – первісна вартість встановлених будівель, споруд та впроваджуваного обладнання;

$BB_{б\ddot{y}д}$ та $BB_{обл}$ – балансова (залишкова) вартість демонтованих будівель, споруд та обладнання тощо;

H_a – норма річних амортизаційних відрахувань для основних засобів групи 1, до складу якої входять будівлі та споруди ($H_a = 5\%$); для основних засобів групи 3, до складу якої входить технологічне обладнання ($H_a = 20\%$).

$$A_{обл.} = 3630 * 0,2 = 726 \text{ тис. грн}$$

$$A_{буд.} = 2294 * 0,05 = 114,7 \text{ тис. грн}$$

$$A_{заг} = 726 + 114,7 = 840,7 \text{ тис.грн}$$

Відрахування на ремонт будівель, споруд ($PM_{б\ddot{y}д}$) та обладнання ($PM_{обл.}$) необхідно визначити у розмірі 30 % від амортизаційних відрахувань будівель, споруд та обладнання відповідно:

$$\Delta PM_{б\ddot{y}д(обл)} = 0,3 \times \Delta A_{б\ddot{y}д(обл)}, \quad (7.6)$$

$$PM_{б\ddot{y}д} = 114,7 \times 0,3 = 34,4 \text{ тис. грн.}$$

$$PM_{обл.} = 726 \times 0,3 = 217,8 \text{ тис. грн.}$$

$$PM_{заг} = 34,4 + 217,8 = 252,2 \text{ тис. грн.}$$

Загальні витрати за статтею «Амортизація» складають:

$$840,7 + 252,2 = 1092,9 \text{ тис. грн.}$$

Додаткові інші витрати

Інші витрати приймаємо на рівні 2 % від матеріальних витрат

$$V_{інші} = 156291,89 \times 0,02 = 3126 \text{ тис.грн}$$

Всі статті собівартості продукції нового комбикормового заводу необхідно показати в табл. 7.10.

Таблиця 7.10 – Розрахунок виробничих витрат підприємства

Елементи економічних витрат	Сума витрат, тис.грн	
	Всього, тис.грн	на 1 т, грн
1. Матеріальні витрати	156291,9	7442,47
в тому числі: сировина та матеріали	152519,9	7262,85
паливо та енергія	3772,0	179,62
2. Витрати на оплату праці	2205,0	105,00
3. Відрахування на соціальні заходи	485,1	23,10
4. Амортизація основних засобів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів	1092,9	52,04
5. Інші витрати	3126,0	148,86
Всього витрат (собівартість виробленої продукції)	163200,9	7771,47

Загальна величина виробничих витрат (окрім витрат на сировину) складає 10681,0 тис.грн.

Таблиця 7.12 – Розрахунок собівартості окремих видів продукції

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т, грн	Загальні витрати на сировину, тис.грн	Інші витрати всього на виробництво, тис грн	Інші витрати на виробництво 1 т, грн	Собівартість 1 т, грн
ПК-1-1-83 (з Нагуфос Е 5000)	12,6	6703,31	84461,71	1875,60	148,86	6852,17
ПК-1-1-83 (з Ронозім Хайфос GT)	4,2	9088,73	38172,67	625,20	148,86	9237,59
ПК-1-1-83 (з Файзим ХР 5000)	4,2	7115,60	29885,52	625,20	148,86	7264,46
Всього	21,0		152519,89	3126,00		

7.4 Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції

Рівень рентабельності по кожному виду продукції приймаємо в межах 10 % від загальної величини виробничих витрат .

Таблиця 7.11 – Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Собівартість 1 т, грн	Рентабельність, %	Ціна 1 т	Собівартість виробництва продукції, тис грн	Обсяг виробництва, тис.грн	Прибуток, тис. грн
ПК-1-1-83 (з Нагуфос Е 5000)	12,6	6852,17	10	7537,38	86337,31	94971,04	8633,73
ПК-1-1-83 (з Ронозім Хайфос GT)	4,2	9237,59	10	10161,35	38797,87	42677,65	3879,79
ПК-1-1-83 (з Файзим ХР 5000)	4,2	7264,46	10	7990,90	30510,72	33561,79	3051,07
Всього	21,0				155645,89	171210,48	15564,59

Таким чином, річний обсяг виробленої та реалізованої продукції становитиме 171210,48 тис.грн, а прибуток – 15564,59 тис.грн на рік.

7.5 Оцінка економічної ефективності інвестицій у реконструкцію заводу

Вихідними даними для оцінки економічної ефективності інвестицій у реконструкцію заводу є показники, що містяться в табл.7.13.

Таблиця 7.13 – Вихідні дані для оцінки економічної ефективності інвестицій

Показники	Значення
1. Річний обсяг реалізованої продукції, тис.грн	171210,48
2. Повна собівартість річного обсягу реалізованої продукції, тис.грн	155645,89
3. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн	15564,59
4. Чистий прибуток підприємства, тис.грн	12762
5. Амортизація основних засобів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів, тис.грн	1092,9
6. Сума інвестицій у реконструкцію, тис.грн	24937

Прибуток від реалізації продукції розраховують як різницю між виручкою від реалізації продукції та повною її собівартістю. Оцінку економічної ефективності інвестицій в будівництво комбікормового заводу здійснюють за допомогою показника строку окупності інвестицій (T).

Строк їх окупності можна розрахувати за формулою: $T = I / (ЧП + A)$ (6.7) де ЧП – чистий прибуток заводу;

A – сума амортизаційних відрахувань, яка утворюється за допомогою норм амортизації від первісної вартості інвестицій в основні засоби в перший рік їх дії та від балансової (залишкової) вартості інвестицій на початок року у кожному наступному році.

Власними коштами заводу для інвестування може бути сума чистого прибутку заводу та річної суми амортизації основних засобів заводу.

$$T = 24937 / (12762 + 1092,9) = 1,8 \text{ роки}$$

Строк окупності менше 4 років, тому проект реконструкції є доцільним.

Основні техніко-економічні показники будівництва нового заводу відображено в табл. 7.14.

Таблиця 7.14 – Основні техніко-економічні показники роботи комбікормового заводу

Показники	Значення
1. Річний обсяг виробництва комбікормів у натуральному виразі, тис.т	21,0
2. Реалізована (вироблена) продукція, тис.грн	171210,48
3. Повна собівартість продукції, тис.грн	155645,89
4. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн	15564,59
5. Витрати на 1 грн виробленої продукції, грн	0,9
6. Середньооблікова чисельність персоналу за основною діяльністю, чол.	9
7. Продуктивність праці, тис.грн/чол	237
8. Середньорічна вартість основних виробничих засобів, тис.грн	4219
9. Фондовіддача, грн/грн	40,5
10. Середньорічна вартість оборотних коштів, тис.грн	19023
11. Рентабельність, продукції %	10
12. Середня оптова ціна за 1 тону комбікорму (без ПДВ), грн	5727
13. Сума інвестицій у реконструкцію, тис.грн	24937
14. Строк окупності реконструкції, років	1,8

Висновок: результати розрахунків свідчать, що на реконструкцію комбікормового заводу ТОВ «КОШ-1» необхідні інвестиції у розмірі 17 млн. грн., які окупляться за 1,8 роки. Таким чином, можна зробити висновок, що удосконалення технології виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці на ТОВ «КОШ-1» в Одеській області, а саме встановлення додатково лінії підготовки порції мікрокомпонентів, що дозволить більш рівномірно розподілювати препарати фітази по всьому об'єму комбікорму, а також встановлення модуля наплення рідких компонентів на випадок використання препаратів фітази в рідкому стані є економічно доцільним.

Висновки

При виконанні кваліфікаційної роботи удосконалено технологію виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці на ТОВ «КОШ-1», а саме встановлення додатково лінії підготовки порції мікрокомпонентів, що дозволить більш рівномірно розподілювати препарати фітази по всьому об'єму комбікорму, а також встановлення модуля наплення рідких компонентів на випадок використання препаратів фітази в рідкому стані.

Кормова фітаза є термостабільна, а отже комбікорм можна гранулювати. Застосування фітаз заощаджує мінеральні добавки, підвищує продуктивність та знижує витрати корму на одиницю приросту.

Застосування у годівлі ферментів різного спектру дії – дієвий механізм регулювання мінеральної поживності раціону завдяки підвищенню доступності протеїну та енергії, а також дає змогу замінити дорогі компоненти кормів на дешевші, та зменшити собівартість тваринницької продукції.

Розрахунки техніко-економічних показників свідчать, що на реконструкцію комбікормового заводу ТОВ «КОШ-1» необхідні інвестиції у розмірі 17 млн. грн., які окупляться за 1,8 роки. Таким чином, можна зробити висновок, що удосконалення технології виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці на ТОВ «КОШ-1» В Одеській області є економічно доцільним.

Список літератури

1. Слобода, О. М., Л. Я. Слобода, and Н. І. Салівончик. "Біолого-господарські аспекти використання фітази при годівлі курей-несучок." Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького 16, № 2 (3) (2014): 197-204.
2. Kurkul - URL: <https://kurkul.com/> (дата звернення: 12.05.2024)
3. [АПК-Інформ](https://www.apk-inform.com) [Веб-сайт]. - URL: <https://www.apk-inform.com> (дата звернення: 26.04.2024)
4. Провідні компанії борошномельно-круп'яної промисловості
5. Єгоров, Б.В. Технологія виробництва комбикормів: підручник для вищ. навч. закладів. Одеса: Друкарський дім, 2011. 448 с.
6. Ібатуллин І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатуліна. К.: 2015. 422 с.
7. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин: навч. посібник. – Біла Церква, 2023. – 225с.
8. Єгоров Б.В., Шапаваленко О.І., Макаринська А.В. Технологія виробництва преміксів. К.: 2007. – 287 с.
9. [AgroTimes](https://agrotimes.ua) [Веб-сайт]. - URL: <https://agrotimes.ua> (дата звернення: 26.04.2024)
10. Галушак Л.І. активність гідролаз тканин травного тракту перепілок при дії різного складу комбикорму // Науково-технічний бюлетень. Л.: 2008, вип.. 9 № 3 . – С. 25-28.
11. Марголич Л.І., Величко В.О., Фляк Л.І., Застосування препарату ферментного Ладозим «Прокси» Ф (Фітаза-3) при годівлі свиней і домашньої птиці. // Науково-технічний бюлетень. Л.: 2009, вип.. 10 № 1-2. – С. 178-180.
12. Неживенко В. Дешево меню для свиней . Agroexpert. К.: 2009, № 11 (16). – С. 46-50.

13. Єгоров Б., Батієвська Н. Технологічна ефективність удосконалення технології гранулювання комбікормів. Scientific Works. 2019. № 82(2). С. 10-16. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v82i2.1193>
14. Волкова С.Ф., Щербатова К.О. Розвиток комбікормового виробництва як основа забезпечення продовольчої безпеки України. Економіка харчової промисловості ОНАХТ. Одеса, 2015. № 2(26). С. 5-10
15. Егоров Б.В. Оценка стабильности технологических процессов в зерноперерабатывающей промышленности. Хранение и переработка зерна. Днепропетровск, 2013. № 10(175). С. 39-43.
16. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна. Одеса: Друк, 2001. 348 с.
17. Сытько А.А. Гранулирование – залог прибыльного животноводства и птицеводства. Зернові продукти і комбікорми ОНАХТ. Одеса, 2013. № 3(51). С. 39-40.
18. Vukmirovic D., Colovic R., Rakita S. et al. Importance of feed structure (particle size) and feed form (mash vs. pellets) in pig nutrition – A review. June 2017. Animal Feed Science and Technology . Vol. 233. Pp. 133-144. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.06.016>
19. Daza A., Latorre M.A., López-Bote C.J. The effect of granulated barley as single major ingredient in the growing or finishing diet on productive performance, carcass, meat and fat quality of heavy pigs. Animal. 2012. Vol. 6, Issue 9. Pp. 1543-1553 <https://doi.org/10.1017/S1751731112000110>
20. Yegorov B.V., Batievskaya N.O. Application of granulation technology in various industries. Зернові продукти і комбікорми. 2017. Вип. 3. С. 33-38.
21. Егоров Б. В., Макаринская А. В. Эффективность комбикормов четвертого поколения. Зернові продукти і комбікорми. 2011. № 3(43). С. 33-34.
22. Єгоров Б.В., Турпурова Т.М. Розробка технології виробництва мінеральної добавки для сільськогосподарської птиці. Зернові продукти і комбікорми. 2012. №3 (47). – С. 43-47.
23. ДСТУ ISO 20483:2016 Злакові та бобові культури. Визначання вмісту азоту та сирого протеїну методом К'ельдаля (ISO 20483:2013, IDT)

24. ДСТУ 8844:2019 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення сирої клітковини
 25. ДСТУ ISO 6492:2003 КОРМИ ДЛЯ ТВАРИН Визначання вмісту жиру
 26. ДСТУ ISO 6490-1:2004. Корми для тварин. Визначання вмісту кальцію
 27. Чорнолата Л.П., Новаковська В.Ю. Зміна кормової цінності пшеничних та житніх висівок під дією ферментів. Корми і кормо виробництво, 2014. Вип. 79. С. 231-237.
 28. Натузим. Высококачественная кормовая добавка из Австралии // Эффективное птицеводство . - 2010 . - № 4. - С. 27-29.
 29. Натуфос: Материалы компании «BASF» // Эффективное птицеводство тваринництво. - 2004. - №2. - С.40-41.
- Шудренко І. В. Основи охорони праці : навч. посіб. / І. В. Шудренко. – Житомир : Видавець, О. О. Євенок, 2016. – 214 с.
30. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія комбікормового виробництва» для здобувачів освіти спеціальності 181 «Харчові технології» («Технологія зберігання і переробки зерна»), СВО «Бакалавр» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.М. Турпунова, Н.В. Ворона, І.С. Чернега, О.Г. Цюндик/ За ред. проф. Б.В. Єгорова. – Одеса: ОНТУ, 2023. – 59 с.
 31. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник / К.М. Сироватко, М.О. Зотько. - Вінниця: ВНАУ, 2020.- 263 с.
 32. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Проектування підприємств галузі з КП» та кваліфікаційних робіт для студ. спец. 181 «Харчові технології» ден. і заоч. форм навчання у 3-х частинах / Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.В. Бордун, О.Г. Цюндик, В.Ю. Луніна; за ред. А.В. Макаринської; Каф. технології зерна і комбікормів – Одеса: ОНТУ, 2022 р. – 45 с.
 33. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Проектування підприємств галузі з КП» та кваліфікаційних робіт для студ. спец. 181 «Харчові технології» ден. і заоч. форм навчання у 3-х частинах / Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.В. Бордун, О.Г. Цюндик,

- В.Ю. Луніна; за ред. А.В. Макаринської; Каф. технології зерна і комбікормів – Одеса: ОНТУ, 2022 р. – 52 с.
34. Єгоров Б.В., Кочетова А.О., Величко Т.О., Хоренжий Н.В., Сусло В.В., Ісламов В.А., Турпурова Т.М. Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбікормова галузь): підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. 446 с.
35. Правила організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції: затв. наказом Агропромислового комплексу України 20.03.98 – Київ: МАКУ і КІХ, 1998. – 256 с.
36. ДБН В.2.2–12-2003. (СНиП 2.10.02-84). Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції: затв. наказом Держбуду України 30.10.2003 №178 : введені в дію з 01.04.04. – К.: Держбуд України, 2004. – 12 с. /<http://www.dbn.at.ua>
37. Онищенко О.В., Куренна О.О., Крикуненко А.С. Інноваційні шляхи розвитку олійно-жирової галузі / Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics». 2018. №7. С. 114-122.
38. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів з реконструкції та технічного переозброєння комбікормових підприємств [Текст]/ Укладачі Л.П. Попов, К.Б.Козак.-Одеса: ОНАХТ,2009.-36с.
39. Аналіз і розробка інвестиційних проектів: навч. посібник / Циглик І.І., Кропецька С.О., Білий М.М., Мрзіль О.І - К.: Центр навчальної літератури, 2005 р. - 160 с.
40. Конспект лекцій з дисципліни «Інвестування та інноваційний менеджмент» для студентів, які навчаються за навчальними планами магістрів. Напрямок підготовки – 8.051701 професійні спрямування: 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 12 денної та заочної форм навчання / Укладач Л.П. Попов – Одеса: ОНАХТ, 2013. – 29 с.

Додатки

Додаток А. Рецепти комбікормової продукції

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33

м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-1-1-83

Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 2-5% НЕСУЧОСТІ І ДО 45

Дата друку: 21.05.2024 20:58

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Одержувач: Ворона

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тону, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	36,3 %	5 200,00	1 887,60	363,00	366,63
ТРИТИКАЛЕ	1,4 %	4 500,00	63,00	14,00	14,14
ВИСІВКИ ПШЕНИЧНІ	5,0 %	3 200,00	160,00	50,00	50,50
МУЧКА КОРМОВА ПШЕНИЧНА	14,1 %	3 700,00	521,70	141,00	142,41
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	10,2 %	17 700,00	1 805,40	102,00	103,02
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	14,2 %	6 500,00	923,00	142,00	143,42
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	2,2 %	31 500,00	693,00	22,00	22,22
ДРІЖЖІ КОРМОВІ СП 44%	5,00 %	12 000,00	600,00	50,00	50,50
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0,17 %	40 000,00	68,00	1,70	1,72
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0,17 %	115 000,00	195,50	1,70	1,72
СІЛЬ КУХОННА	0,26 %	12 800,00	33,28	2,60	2,63
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	1,2 %	25 000,00	300,00	12,00	12,12
КРЕЙДА КОРМОВА	0,8 %	1 300,00	10,40	8,00	8,08
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	8,0 %	500,00	40,00	80,00	80,80
П1-2 КУРИ-НЕСУЧКИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ	1,00 %	50 000,00	500,00	10,00	10,10

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тону, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввід х., %		
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	270	270			СТОИМ. СЫРЬЯ	7 800,88
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	270	270			ПРОИЗВ. ПОТЕРИ	78,01
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17,01	17			ПРОИЗВ. ИЗДЕРЖКИ	500,00
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА C18:2 ω6	%	4,47	1,4			СТОИМОСТЬ ТАРЫ	20,00
СИРА КЛІТКОВИНА	%	4,99		5		СЕБЕСТОИМОСТЬ	8 398,89
ЛІЗИН	%	0,83	0,83			РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	1 259,83
МЕТІОНІН	%	0,46	0,42			ЦЕНА БЕЗ НДС	9 659,00
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	0,72	0,72			НДС	1 931,80
ТРЕОНІН	%	0,64	0,56			ОТПУСКНАЯ ЦЕНА	11 591,00
ТРИПТОФАН	%	0,21	0,19				
АРГІНІН	%	1,08	0,9				
ІЗОЛЕЙЦИН	%	0,69	0,66				
ЛЕЙЦИН	%	1,30	1,3				
ВАЛІН	%	0,83	0,64				
ГІСТИДИН	%	0,41	0,34				
ФЕНІЛАЛАНІН	%	0,78	0,54				
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	1,29	0,94				
ГЛІЦИН	%	0,79	0,79				
Ca	%	3,62	3,6				
P	%	0,71	0,7				
P ЗАСВОЮВАНИЙ	%	0,41	0,4				
Na	%	0,20	0,2				

KPM.T3iK.1.607-03.4.18

Арк.

112

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33
м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-1-1-83

Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 2-5% НЕСУЧОСТІ І ДО 45

Дата друку: 21.05.2024 20:57

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Одержувач: Ворона

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	33.1 %	5 200.00	1 721.20	331.00	334.31
ТРИТИКАЛЕ	0.4 %	4 500.00	18.00	4.00	4.04
ВИСТІВКИ ПШЕНИЧНІ	10.0 %	3 200.00	320.00	100.00	101.00
МУЧКА КОРМОВА ПШЕНИЧНА	13.0 %	3 700.00	481.00	130.00	131.30
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	12.6 %	17 700.00	2 230.20	126.00	127.26
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	11.6 %	6 500.00	754.00	116.00	117.16
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	2.9 %	31 500.00	913.50	29.00	29.29
ДРІЖЖІ КОРМОВІ СП 44%	4.95 %	12 000.00	594.00	49.50	49.99
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0.11 %	40 000.00	44.00	1.10	1.11
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0.17 %	115 000.00	195.50	1.70	1.72
СІЛЬ КУХОННА	0.27 %	12 800.00	34.56	2.70	2.73
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	1.1 %	25 000.00	275.00	11.00	11.11
КРЕЙДА КОРМОВА	0.8 %	1 300.00	10.40	8.00	8.08
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	8.0 %	500.00	40.00	80.00	80.80
П1-2 КУРИ-НЕСУЧКИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ	1.00 %	50 000.00	500.00	10.00	10.10

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахун ок	Мін.	Макс.	Ввід х., %		
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	270	270			СТОИМ. СЫРЬЯ	8 131.36
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	270	270			ПРОИЗВ. ПОТЕРИ	81.31
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17.11	17			ПРОИЗВ. ИЗДЕРЖКИ	500.00
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА C18:2 ω6	%	4.93	1.4			СТОИМОСТЬ ТАРЫ	20.00
СИРА КЛІТКОВИНА	%	5.00		5		СЕБЕСТОИМОСТЬ	8 732.67
ЛІЗИН	%	0.83	0.83			РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	1 309.90
МЕТІОНІН	%	0.45	0.42			ЦЕНА БЕЗ НДС	10 043.00
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	0.72	0.72			НДС	2 008.60
ТРЕОНІН	%	0.64	0.56			ОТПУСКНАЯ ЦЕНА	12 052.00
ТРИПТОФАН	%	0.21	0.19				
АРГІНІН	%	1.10	0.9				
ІЗОЛЕЙЦИН	%	0.70	0.66				
ЛЕЙЦИН	%	1.30	1.3				
ВАЛІН	%	0.83	0.64				
ГІСТИДИН	%	0.42	0.34				
ФЕНІЛАЛАНІН	%	0.78	0.54				
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	1.31	0.94				
ГЛІЦИН	%	0.79	0.79				
Ca	%	3.60	3.6				
P	%	0.72	0.7				
P ЗАСВОЖУВАНИЙ	%	0.40	0.4				
Na	%	0.20	0.2				

KPM.T3iK.1.607-03.4.18

Арк.

113

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33

м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-1-1-83

Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 2-5% НЕСУЧОСТІ І ДО 45

Дата друку: 21.05.2024 20:41

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Одержувач: Ворона

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	38 %	5 200.00	1 976.00	380.00	383.80
ТРИТИКАЛЕ	4.3 %	4 500.00	193.50	43.00	43.43
МУЧКА КОРМОВА ПШЕНИЧНА	15 %	3 700.00	555.00	150.00	151.50
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	9.9 %	17 700.00	1 752.30	99.00	99.99
МАКУХА СОЛЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	15 %	6 500.00	975.00	150.00	151.50
ОЛІЯ СОЛЯШНИКОВА	1.2 %	31 500.00	378.00	12.00	12.12
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ СП 44%	5 %	12 000.00	600.00	50.00	50.50
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0.19 %	40 000.00	76.00	1.90	1.92
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0.16 %	115 000.00	184.00	1.60	1.62
L-ТРИПТОФАН 98%	0.01 %	45 000.00	4.50	0.10	0.10
СІЛЬ КУХОННА	0.24 %	12 800.00	30.72	2.40	2.42
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	1.3 %	25 000.00	325.00	13.00	13.13
КРЕЙДА КОРМОВА	0.7 %	1 300.00	9.10	7.00	7.07
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	8 %	500.00	40.00	80.00	80.80
П1-2 КУРИ-НЕСУЧКИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ	1 %	50 000.00	500.00	10.00	10.10

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввід х., %		
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	270	270			СТОИМ. СЫРЬЯ	7 599.12
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	270	270			ПРОИЗВ. ПОТЕРИ	75.99
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17.09	17			ПРОИЗВ. ИЗДЕЖКИ	500.00
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА C18:2 ω6	%	3.85	1.4			СТОИМОСТЬ ТАРЫ	20.00
СИРА КЛІТКОВИНА	%	4.78		5		СЕБЕСТОИМОСТЬ	8 195.11
ЛІЗИН	%	0.83	0.83			РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	1 229.27
МЕТІОНІН	%	0.45	0.42			ЦЕНА БЕЗ НДС	9 424.00
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	0.72	0.72			НДС	1 884.80
ТРЕОНІН	%	0.64	0.56			ОТПУСКНАЯ ЦЕНА	11 309.00
ТРИПТОФАН	%	0.21	0.19				
АРГІНІН	%	1.08	0.9				
ІЗОЛЕЙЦИН	%	0.70	0.66				
ЛЕЙЦИН	%	1.31	1.3				
ВАЛІН	%	0.83	0.64				
ГІСТИДИН	%	0.41	0.34				
ФЕНІЛАЛАНІН	%	0.79	0.54				
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	1.30	0.94				
ГЛІЦИН	%	0.79	0.79				
Ca	%	3.62	3.6				
P	%	0.70	0.7				
P ЗАСВОЖУВАНИЙ	%	0.41	0.4				
Na	%	0.20	0.2				

KPM.T3iK.1.607-03.4.18

Арк.

114

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33

м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-1-1-84

Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 2-5% НЕСУЧОСТІ І ДО 45

Дата друку: 21.05.2024 21:25

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Одержувач: Ворона

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	35.7 %	5 200.00	1 856.40	357.00	360.57
ТРИТИКАЛЕ	8.7 %	4 500.00	391.50	87.00	87.87
ВИСІВКИ ПШЕНИЧНІ	3 %	3 200.00	96.00	30.00	30.30
МУЧКА КОРМОВА ПШЕНИЧНА	14.1 %	3 700.00	521.70	141.00	142.41
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	7.2 %	17 700.00	1 274.40	72.00	72.72
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	15 %	6 500.00	975.00	150.00	151.50
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	0.2 %	31 500.00	63.00	2.00	2.02
ДРІЖЖІ КОРМОВІ СП 44%	5 %	12 000.00	600.00	50.00	50.50
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0.214 %	40 000.00	85.60	2.14	2.16
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0.16 %	115 000.00	184.00	1.60	1.62
СІЛЬ КУХОННА	0.29 %	12 800.00	37.12	2.90	2.93
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	0.33 %	25 000.00	82.50	3.30	3.33
КРЕЙДА КОРМОВА	1.01 %	1 300.00	13.13	10.10	10.20
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	8 %	500.00	40.00	80.00	80.80
СОДА ХАРЧОВА (БІКАРБОНАТ НАТРІЮ)	0.084 %	30 000.00	25.20	0.84	0.85
П1-2 КУРИ-НЕСУЧКИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ	1 %	50 000.00	500.00	10.00	10.10
НАТУФОС Е 5000 НЕСУШКИ 120 г/т	0.012 %	290 000.00	34.80	0.12	0.12

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввід х., %		
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	270	270			СТОИМ. СЫРЬЯ	6 780.35
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	270	270			ПРОИЗВ. ПОТЕРИ	67.80
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17.12	17			ПРОИЗВ. ИЗДЕРЖКИ	500.00
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА C18:2 ω6	%	3.00	1.4			СТОИМОСТЬ ТАРЫ	20.00
СИРА КЛІТКОВИНА	%	4.95		5		СЕБЕСТОИМОСТЬ	7 368.15
ЛІЗИН	%	0.83	0.83			РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	1 105.22
МЕТІОНІН	%	0.45	0.42			ЦЕНА БЕЗ НДС	8 473.00
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	0.72	0.72			НДС	1 694.60
ТРЕОНІН	%	0.64	0.56			ОТПУСКНАЯ ЦЕНА	10 168.00
ТРИПТОФАН	%	0.20	0.19				
АРГІНІН	%	1.07	0.9				
ІЗОЛЕЙЦИН	%	0.69	0.66				
ЛЕЙЦИН	%	1.3	1.3				
ВАЛІН	%	0.84	0.64				
ГІСТИДИН	%	0.41	0.34				
ФЕНІЛАЛАНІН	%	0.78	0.54				
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	1.25	0.94				
ГЛІЦИН	%	0.79	0.79				
Ca	%	3.60	3.6				
P	%	0.72	0.7				
P ЗАСВОЮВАНИЙ	%	0.40	0.4				
Na	%	0.20	0.2				

КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18

Арк.

115

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33

м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-1-1-84

Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 2-5% НЕСУЧОСТІ І ДО 45

Дата друку: 21.05.2024 21:14

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Одержувач: Ворона

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	35.7 %	5 200.00	1 856.40	357.00	360.57
ТРИТИКАЛЕ	9.7 %	4 500.00	436.50	97.00	97.97
ВИСТІВКИ ПШЕНИЧНІ	1.3 %	3 200.00	41.60	13.00	13.13
МУЧКА КОРМОВА ПШЕНИЧНА	14.8 %	3 700.00	547.60	148.00	149.48
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	8.5 %	17 700.00	1 504.50	85.00	85.85
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	14 %	6 500.00	910.00	140.00	141.40
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ СП 44%	5 %	12 000.00	600.00	50.00	50.50
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0.227 %	40 000.00	90.80	2.27	2.29
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0.167 %	115 000.00	192.05	1.67	1.69
СІЛЬ КУХОННА	0.2 %	12 800.00	25.60	2.00	2.02
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	1.25 %	25 000.00	312.50	12.50	12.63
КРЕЙДА КОРМОВА	0.15 %	1 300.00	1.95	1.50	1.52
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	8 %	500.00	40.00	80.00	80.80
РОНОЗИМ ХАЙФОС GT НЕСУЧКИ 60 г/т	0.006 %	400 000.00	24.00	0.06	0.06
П1-2 КУРИ-НЕСУЧКИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ	1 %	50 000.00	500.00	10.00	10.10

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахун ок	Мін.	Макс.	Ввід х., %		
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	270	270			СТОИМ. СЫРЬЯ	7 083.50
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	270	270			ПРОИЗВ. ПОТЕРИ	70.83
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17.12	17			ПРОИЗВ. ИЗДЕЖКИ	500.00
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА C18:2 ω6	%	2.89	1.4			СТОИМОСТЬ ТАРЫ	20.00
СИРА КЛІТКОВИНА	%	4.73		5		СЕБЕСТОИМОСТЬ	7 674.33
ЛІЗИН	%	0.83	0.83			РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	1 151.15
МЕТІОНІН	%	0.45	0.42			ЦЕНА БЕЗ НДС	8 825.00
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	0.72	0.72			НДС	1 765.00
ТРЕОНІН	%	0.62	0.56			ОТПУСКНАЯ ЦЕНА	10 590.00
ТРИПТОФАН	%	0.20	0.19				
АРГІНІН	%	1.05	0.9				
ІЗОЛЕЙЦИН	%	0.68	0.66				
ЛЕЙЦИН	%	1.3	1.3				
ВАЛІН	%	0.82	0.64				
ГІСТИДИН	%	0.40	0.34				
ФЕНІЛАЛАНІН	%	0.77	0.54				
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	1.27	0.94				
ГЛІЦИН	%	0.79	0.79		-1.27		
Ca	%	3.60	3.6				
P	%	0.70	0.7				
P ЗАСВОЖУВАНИЙ	%	0.53	0.4				
Na	%	0.20	0.2				

KPM.T3iK.1.607-03.4.18

Арк.

116

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33

м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-1-1-84

Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 2-5% НЕСУЧОСТІ І ДО 45

Дата друку: 21.05.2024 21:19

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Одержувач: Ворона

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	35.1 %	5 200.00	1 825.20	351.00	354.51
ТРИТИКАЛЕ	6.2 %	4 500.00	279.00	62.00	62.62
ВИСТІВКИ ПШЕНИЧНІ	3.0 %	3 200.00	96.00	30.00	30.30
МУЧКА КОРМОВА ПШЕНИЧНА	14.8 %	3 700.00	547.60	148.00	149.48
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	8.6 %	17 700.00	1 522.20	86.00	86.86
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	15.0 %	6 500.00	975.00	150.00	151.50
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	1.1 %	31 500.00	346.50	11.00	11.11
ДРІЖЖІ КОРМОВІ СП 44%	5.00 %	12 000.00	600.00	50.00	50.50
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0.202 %	40 000.00	80.80	2.02	2.04
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0.149 %	115 000.00	171.35	1.49	1.50
СІЛЬ КУХОННА	0.30 %	12 800.00	38.40	3.00	3.03
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	0.36 %	25 000.00	90.00	3.60	3.64
КРЕЙДА КОРМОВА	1.09 %	1 300.00	14.17	10.90	11.01
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	8.00 %	500.00	40.00	80.00	80.80
СОДА ХАРЧОВА (БІКАРБОНАТ НАТРІЮ)	0.087 %	30 000.00	26.10	0.87	0.88
ФАЙЗИМ ХР 5000 КУРИ-НЕСУЧКИ 120 ГР/Г	0.012 %	300 000.00	36.00	0.12	0.12
П1-2 КУРИ-НЕСУЧКИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ	1.00 %	50 000.00	500.00	10.00	10.10

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввід х., %		
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	270	270			СТОИМ. СЫРЬЯ	7 188.32
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	270	270			ПРОИЗВ. ПОТЕРИ	71.88
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17.22	17			ПРОИЗВ. ИЗДЕРЖКИ	500.00
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА C18:2 ω6	%	3.68	1.4			СТОИМОСТЬ ТАРЫ	20.00
СИРА КЛІТКОВИНА	%	4.98		5		СЕБЕСТОИМОСТЬ	7 780.20
ЛІЗИН	%	0.83	0.83			РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	1 167.03
МЕТІОНІН	%	0.44	0.42			ЦЕНА БЕЗ НДС	8 947.00
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	0.72	0.72			НДС	1 789.40
ТРЕОНІН	%	0.64	0.56			ОТПУСКНАЯ ЦЕНА	10 736.00
ТРИПТОФАН	%	0.21	0.19				
АРГІНІН	%	1.07	0.9				
ІЗОЛЕЙЦИН	%	0.70	0.66				
ЛЕЙЦИН	%	1.3	1.3				
ВАЛІН	%	0.84	0.64				
ГІСТИДИН	%	0.41	0.34				
ФЕНІЛАЛАНІН	%	0.78	0.54				
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	1.28	0.94				
ГЛІЦИН	%	0.79	0.79				
Ca	%	3.60	3.6				
P	%	0.72	0.7				
P ЗАСВОЮВАНИЙ	%	0.40	0.4				
Na	%	0.20	0.2				

КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.18

Арк.

117

Додатки

Додаток Б

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра технології зерна і комбікормів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

«Науково-практичне обґрунтування
використання побічних продуктів переробки
зерна при виробництві комбікормів»

Здобувач: Турпуров С.М.
2 курсу групи ТЗХ-546
Керівник: к.т.н., доц. Ворона Н.В.

Одеса - 2024



Рис. 1 – Обсяг вирощування зернових та бобових культур в Україні (станом на 2023 рік)

212,9 МЛН. Т — СУМАРНИЙ ОБСЯГ ЕКСПОРТУ ПШЕНИЦІ НА СВІТОВОМУ РИНКУ (2022/2023 МР)

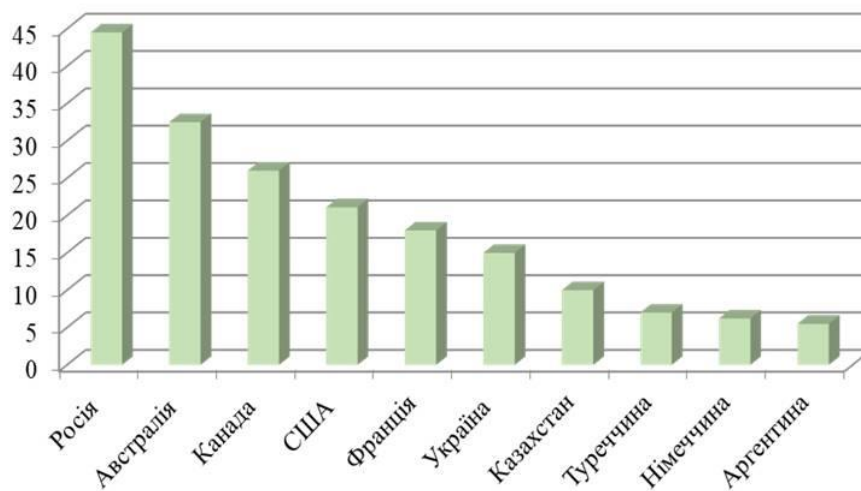


Рис. 2 – ТОП-10 країн експортерів пшениці в світі 2022/23 МР

3

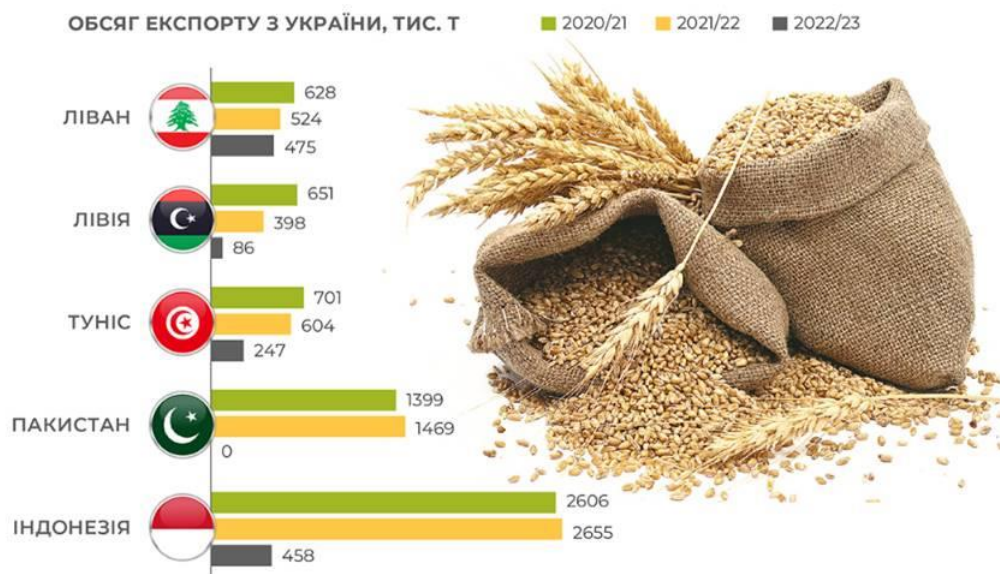


Рис. 3 – Обсяг експорту з України країнами-імпортерами української пшениці, тис. т

4



Рис. 4 – Провідні компанії борошномельно-круп'яної промисловості

5



Рис. 5 – Динаміка виробництва та експорту пшеничного та пшенично-житнього борошна в Україні, тис. т

6

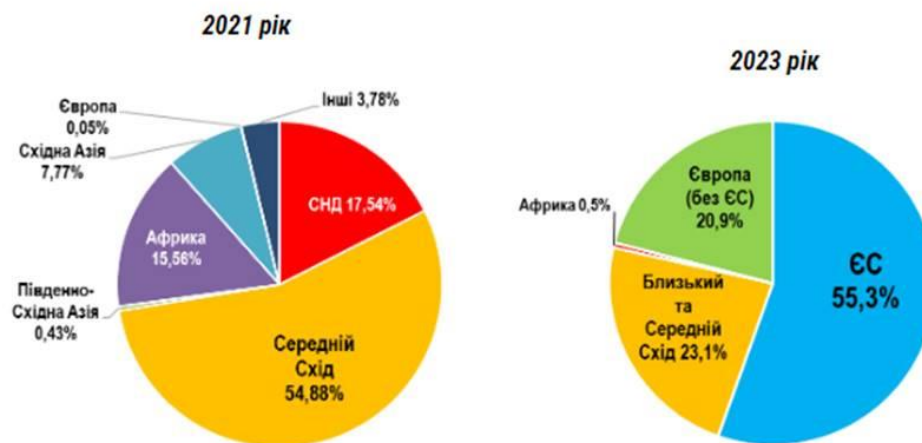


Рис. 6 – Географія експорту українського борошна

7



Рис. 7 – Обсяг формування висівків та їх експорт в Україні, тис. т

8

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета кваліфікаційної роботи – теоретично вивчити та обґрунтувати доцільність використання побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази для вирішення проблеми забезпечення курей-несучок поживними речовинами.

Завдання дослідження:

- проаналізувати сучасний стан зернопереробної галузі;
- обґрунтувати доцільність використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці;
- розробити рецепти повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з побічними продуктами переробки зерна з препаратами фітази;
- визначити показники повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, виготовлених за розробленою рецептурою;
- розробити технологію виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази;
- розробити плани та розрізи розробленої технології;
- оцінити економічну ефективність запропонованої технології.

ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ



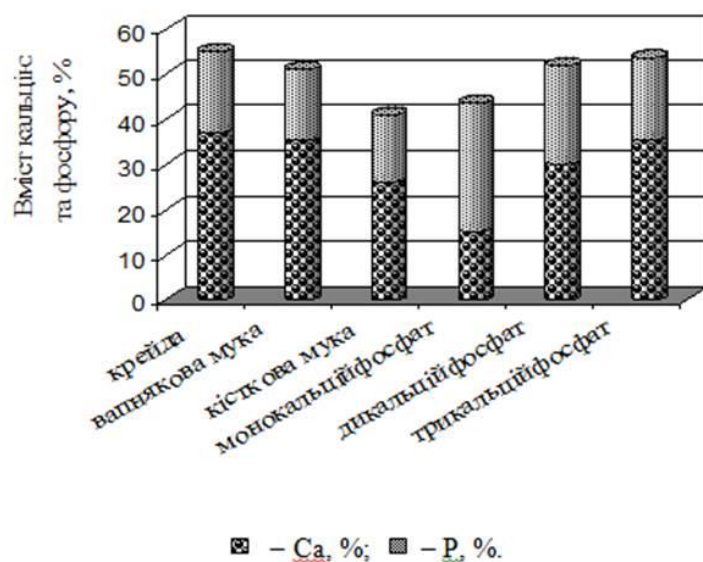


Рис. 8 – ВМІСТ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ В МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВКАХ

11

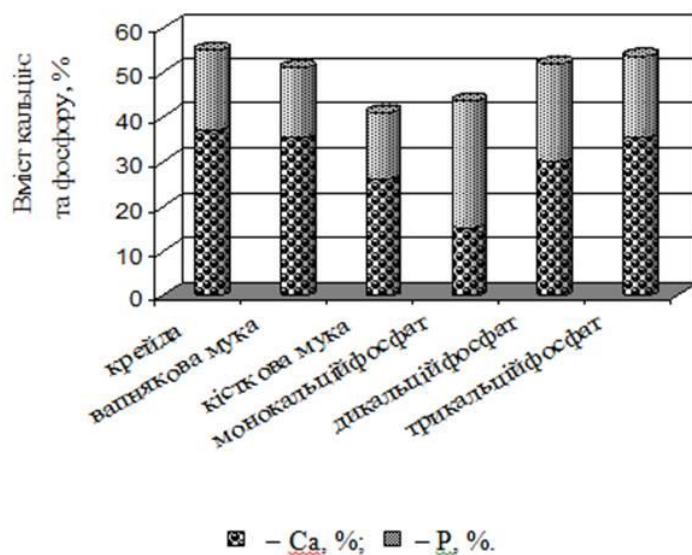


Рис. 8 – ВМІСТ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ В МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВКАХ

12

При обміні речовин фосфор засвоюється організмом в певному співвідношенні з кальцієм.



призводить до глибокого розладу обміну речовин, пов'язаного з виснаженням буферних запасів кальцію в організмі.

НОРМА ФОСФОРУ

знижується використання органічних речовин, зокрема засвоєння азоту, спостерігаються ознаки остеомаляції і рахіту.



13

ТАБЛИЦЯ 1 – Показники якості побічних продуктів ПЕРЕРОВКИ ЗЕРНА

Показники	Характеристика	
	Пшеничні висівки	Мучка кормова
<i>Органолептичні показники</i>		
Зовнішній вигляд	Сухий сипучий продукт	Сухий сипучий продукт
Колір	Червоно-жовтий з сіруватим відтінком	Жовтий з сіруватим відтінком
Запах	Властивий, без сторонніх запахів	
<i>Фізичні показники</i>		
Масова частка вологи, %	13,0	12
Сипучість, см/с	15,1	14,8
Кут природного укусу, град.	46	51
Об'ємна маса, кг/м ³	460	720
<i>Поживність 1 кг на суху речовину:</i>		

14

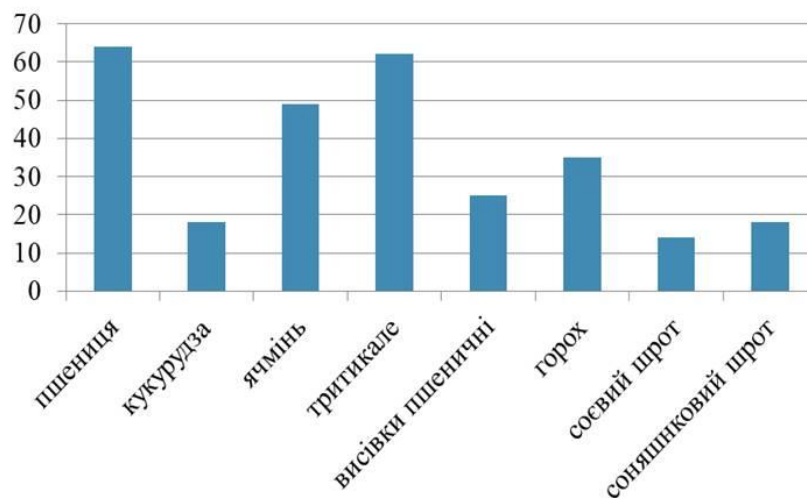
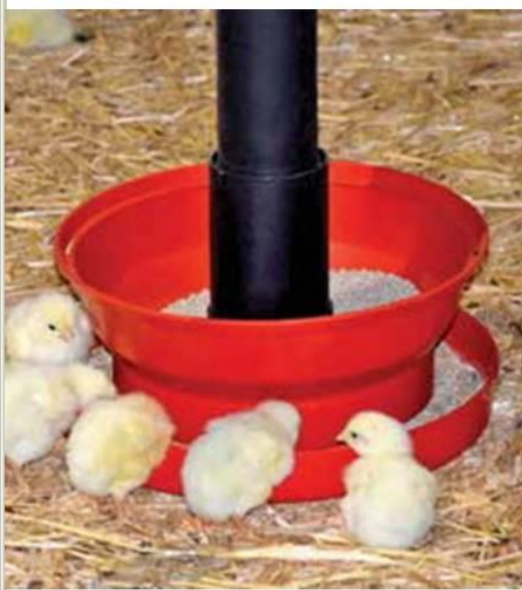


Рис. 9 – Біодоступність фосфору з різної сировини

15

Роль фітази у годівлі сільськогосподарських тварин



Цей фермент допомагає розщеплювати фітин, який є незасвоюваним фосфатом у зернових кормах. Розщеплення фітину допомагає звільнити фосфор, що дозволяє тваринам краще засвоювати цей важливий мінерал.

16

ТАБЛИЦЯ 2 – СКЛАД ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Показник	Натуфос Е 5000	Ронозім ХайФос GT	Файзім ХР 5000
Норма вводу для курей-несучок, г/т	120	60	120
Обмінна енергія, Ккал/100 г	84800	125068	43498
Вологість, %	5	5	5
Сирий протеїн, %	3188	4250	1950
Са	1417	2959	1098
Р	1417	-	1407
Na	21,7	250	-
Лізин, %	170	-	86
Лізин засвоюваний, %	-	180	78
Метіонін, %	14,2	-	31
Метіонін засвоюваний, %	-	68,5	28
Цистин, %	42,5	-	83
Метіонін+цистин, %	56,7	-	114
Метіонін+цистин засвоюваний, %	-	108,	104
Треонін, %	184,2	-	74
Треонін засвоюваний, %	-	17,8	67
Триптофан, %	42,5	-	29
Триптофан засвоюваний, %	-	30,6	26
Аргінін, %	184,2	-	-
Аргінін засвоюваний, %	-	166,7	-
Ізолейцин, %	170	-	69
Ізолейцин засвоюваний, %	-	175,5	63
Лейцин, %	283,3	-	120
Валін, %	212,5	-	109

ТАБЛИЦЯ 2 – СКЛАД І ПОЖИВНІСТЬ РОЗРАХОВАНИХ РЕЦЕПТІВ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ КУРЕЙ ЯЄЧНИХ КРОСІВ

Компоненти	ПК-1-1-83					
	36,3	33,1	38	35,7	35,7	35,1
Кукурудза	36,3	33,1	38	35,7	35,7	35,1
Тритикале	1,4	0,4	4,3	8,7	9,7	6,2
Вівсяки пшеничні	5,0	10,0	-	3	1,3	3,0
Мучка кормова пшенична	14,1	13,0	15	14,1	14,8	14,8
Соє повножирна СП 37%	10,2	12,6	9,9	7,2	8,5	8,6
Макуха соняшникова СП 34%, СК 18%	14,2	11,6	15	15	14	15,0
Олія соняшникова	2,2	2,9	1,2	0,2	-	1,1
Дріжджі кормові СП 44%	5,00	4,95	5	5	5	5,00
Сульфат лізину	0,17	0,11	0,19	0,214	0,227	0,202
DL-метіонін 98,5%	0,17	0,17	0,16	0,16	0,167	0,149
L-триптофан 98%	-	-	0,01	0,29	-	0,30
Сіль кухонна	0,26	0,27	0,24	0,33	0,2	0,36
Фосфат дефторирований	1,2	1,1	1,3	1,01	1,25	1,09
Крейдя кормова	0,8	0,8	0,7	8	0,15	8,00
Вапнякове борошно	8,0	8,0	8	0,084	8	0,087
П1-2 кури-несучки яєчних кросів	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Натуфос Е 5000 кури-несучки 120 г/т	-	-	-	0,012	-	-
Ронозім Хайфос GT кури-несучки 60 г/т	-	-	-	-	0,006	-
Файзім ХР 5000 кури-несучки 120 гр/т	-	-	-	-	-	0,012
Всього	100	100	100	100	100	100
Вартість комбікорму, грн./т	11591	12052	11309	10168	10590	10736
Обмінна енергія, Ккал/100 г	270	270	270	270	270	270
Масова частка, %:						
спрого протеїну	17,01	17,11	17,09	17,12	17,12	17,22
лінолевої кислоти c18:2 ω6	4,47	4,93	3,85	3,00	2,89	3,66
спрої клітковини	4,99	5,00	4,78	4,95	4,73	4,98
лізину	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
метіоніну	0,46	0,45	0,45	0,45	0,45	0,44
метіонін+цистин	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
треоніну	0,64	0,64	0,64	0,64	0,62	0,64
триптофану	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21
аргініну	1,08	1,10	1,08	1,07	1,05	1,07
ізолейцину	0,69	0,70	0,70	0,69	0,68	0,70
лейцину	1,30	1,30	1,31	1,3	1,3	1,3
валіну	0,83	0,83	0,83	0,84	0,82	0,84
гістидину	0,41	0,42	0,41	0,41	0,40	0,41

**Таблиця 2 – Показники якості повнораціонних
комбікормів для курей яєчних кросів
з препаратом Натуфоз Е 5000**

Показники	Характеристика	
	розсипний	гранульований
<i>Органолептичні показники</i>		
Зовнішній вигляд	сипка суміш	гранули
Колір	Властивий набору компонентів	
Запах	Характерний набору компонентів	
<i>Фізичні показники</i>		
Масова частка вологи, %	11,9	8,3
Сипучість, см/с	7,4	9,4
Кут природного укосу, град.	43	39
Об'ємна маса, кг/м ³	630	880
Кислотність, %		7,4

19

ВИСНОВКИ

- проаналізовано сучасний стан зернопереробної галузі;
- обґрунтовано доцільність використання побічних продуктів переробки зерна в годівлі сільськогосподарської птиці;
- розроблено рецепти повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з побічними продуктами переробки зерна з препаратами фітази;
- визначено показники повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, виготовлених за розробленою рецептурою;
- розроблено технологію виробництва повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці з використанням побічних продуктів переробки зерна з препаратами фітази;
- розробити плани та розрізи розробленої технології;
- визначено оцінку економічної ефективності запропонованої технології.

20



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

21