

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



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак

Здобувачки Лебединська Л.А.

2 курсу групи ЗТЗ-73а

Керівник доц. Фігурська Л.В.

Консультант: доц. Басюркіна Н.Й.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 4 грудня 2023 р., протокол № 12.

Завідувачка кафедри

Технології зерна і комбікормів _____ Алла МАКАРИНСЬКА

Одеса - 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Макаринська

Алла Василівна

« 21 » грудня 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лебединська Лариса Анатоліївна

1. Тема роботи Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак

Затверджена наказом університету від 21.12.2022 р. наказ №958-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 04 грудня 2023 р.

3. Вихідні дані роботи

матеріали переддипломної практики

4. Перелік питань, які потрібно розробити

техніко-економічне обґрунтування, виробництво комбікормів для альпак, загальна методика, об'єкт і методи дослідження, аналіз програм годівлі та добавок для альпак, 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

Розрізи та плани поверхів 2 аркуші

Результати досліджень – 3 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	Фігурська Л.В. к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 21 грудня 2022 р.

Керівник _____ Фігурська Л.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Лебединська Л.А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	25.09.2023 – 29.09.2023	
2.	Науково-дослідна частина	28.09.2023 – 20.10.2023	
3.	Технологічна частина	20.10.2023 – 03.11.2023	
4.	Вибір розташування обладнання, комунікація.	16.10.2023 – 17.11.2023	
5.	Технохімічний та технологічний контроль виробництва	20.11.2023 – 23.11.2023	
6.	Графічне виконання проекту	06.11.2023 – 30.11.2023	
7.	Техніко-економічні показники	20.11.2023 – 30.11.2023	
8.	Затвердження роботи	04.12.2023 – 15.12.2023	
9.	Захист проекту	18.12.2023 – 20.12.2023	

Здобувач – дипломник _____ Лебединська Л.А.

Керівник роботи _____ Фігурська Л.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 Лебединська Л.А. _____

Анотація

У записці кваліфікаційної роботи магістра «*Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак*» виконали: Техніко-економічне обґрунтування організації лінії виробництва кормових добавок для альпак; визначили потреби альпак у поживних та біологічно-активних речовинах, технологічну частину, а саме характеристика сировини і готової продукції, розрахунок рецепту комбікормової продукції на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями, розрахунок обладнання прийомно-відпускних пристроїв, розрахунок ємності складів для зберігання зернової сировини, комбікормової продукції, розрахунок технологічного обладнання, розрахунок ємності оперативних бункерів, розрахунок транспортного обладнання, оформлення відомості руху сировини, технохімічний і технологічний контроль виробництва; методи досліджень та експериментальну базу, наукові дослідження, розробка програми годівля для альпак, розрахунок рецептів комбікормової продукції для альпак і лам, техніко-економічні пропозиції.

Кваліфікаційна робота магістра містить РПЗ, яка викладена на 124 сторінках друкованого тексту. Записка має 7 розділів, 7 таблиць, 6 рисунків, і 48 джерел літератури.

Записка написана українською мовою. Графічна частина проекту представлена на 3 листах формату А1. На листі №1 представлена схема технологічного процесу будівництва заводу. На листі №2-3 представлена плани і розріз поверхів, на листах4-6- представлені результати наукових досліджень.

В И Т Я Г

з протоколу засідання кафедри технології зерна і комбикормів
протокол №12 від 4 грудня 2023 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. Фігурської Л.В. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи студентки СВО «Магістр» Лебединської Лариси Анатоліївни, тема: «Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак». 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 програми Unichesk. За результатами перевірки унікальність текстукваліфікаційної роботи становить 76 %.

УХВАЛИЛИ: звіт доц. Фігурської Л.В. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи студентки СВО «Магістр» Лебединської Лариси Анатоліївни, тема: «Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак» затвердити та рекомендувати до захисту на засіданні екзаменаційної комісії №24.

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 організації виробництва кормових добавок для альпак.....	8
1.1 Стан та перспективи розвитку кормовиробництва в Україні.....	8
1.2 Вплив війни на кормовиробництво в Україна.....	11
1.3 Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються	12
1.4 Вартість наукової розробки.....	13
Розділ 2 Особливості виробництва та вимоги до кормів для альпак.....	17
2.1 2.1. Походження альпак.....	17
2.2 2.2. Потреби альпак у поживних речовинах.....	19
Розділ 3 Методи досліджень та експериментальна база.....	26
Розділ 4 Дослідна частина.....	31
4.1. Аналіз кормів для альпак та лам, які присутні на світовому ринку.....	31
4.2 Розрахунок БВД, комбікормів-концентратів для альпак та лам	35
Розділ 5. Технологічна частина.....	39
5.1 Характеристика сировини	39
5.2 Розрахунок рецепту комбікормової продукції на ЕОМ.....	49
5.3 Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями.....	53
5.4 Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв.....	54
5.5 Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції.....	55
5.6 Розрахунок технологічного обладнання.....	62
5.7 Розрахунок ємності оперативних бункерів.....	70
5.8 Розрахунок транспортного обладнання.....	76
5.9 Проектування внутрішньоцехової комунікації	78
5.10 Технохімічний та технологічний контроль виробництва.....	82

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	<i>Лист.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Розроб.		Лебединська Л.						
Керівник							5	128
Керівник		Фігурська Л.В.				ОНТУ 2023		
Зав.каф.		Макаринська А.І						

Розділ 6. Заходи щодо організації техніки безпеки та охорони праці.....	85
6.1 Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони	85
6.2. Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування.....	85
6.3 Загальні вимоги безпеки при реалізації технології.....	87
6.4 Пожежо-вибухобезпека технологічного обладнання і процесів.	89
Розділ 7. Техніко-економічні показники проекту «Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак»	93
7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій у виробництво.....	93
7.2 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво	95
7.3 Розрахунок собівартості продукції	95
Висновки та технічні пропозиції.....	103
Список літератури.....	104
Додатки.....	109

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		6

Вступ

Галузь комбікормів українського агропромислового комплексу відіграє значну роль, сприяючи розвитку тваринництва, птахівництва, рибальства та харчової промисловості. Перспективність цієї галузі підтримується наявністю потужної сировинної та матеріально-технічної бази в Україні. Здійснення контролю якості виробничої системи підприємств на ринку комбікормової продукції визначає конкурентні переваги, що є ключовим фактором для підвищення економічної та соціальної стабільності аграрної економіки.

Харчування та годівля визнаються одними з основних фізіологічних функцій тваринного організму. Забезпечення повноцінної годівлі для сільськогосподарських тварин потребує організованого, контрольованого та регульованого харчування, що створює умови для підтримання здоров'я тварин, високої продуктивності та репродуктивної здатності, а також для розвитку нових порід. Годівля є комплексом взаємопов'язаних процесів, включаючи поїдання кормів, їх перетравлюваність у травному каналі, всмоктування та обмін речовин. Зміни у складі та умовах годівлі можуть впливати на розвиток тварин в різних аспектах, включаючи обмін речовин та процеси синтезу чи розпаду, що визначає формування продукції, такої як м'ясо, молоко, шерсть, яйця та інше.

Важливою умовою досягнення позитивних результатів у тваринництві є вміння оцінювати поживність і якість кормів, раціонувати годівлю та складати оптимальні раціони відповідно до сучасних стандартів. Це дозволяє забезпечити підвищення виробництва та ефективного управління собівартістю тваринницької продукції.

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування організації лінії виробництва кормових добавок для альпак

1.1. Стан та перспективи розвитку кормовиробництва в Україні

В аграрному виробництві України є дві головні галузі — рослинництво і тваринництво і третя проміжна — кормовиробництво, яка у великих господарствах має свою специфіку, структуру, організаційно-економічні основи та ін. На рослинництво і кормовиробництво припадає близько 93 % орних земель в Україні, з них до 30 % відведено під кормові культури. У рослинництві 40 -50 % становить побічна продукція — солома хлібів, стебла кукурудзи й сорго, жом, патока та інші, які через проміжну галузь — кормовиробництво ви-користовуються у тваринництві. Тому гармонійне поєднання рослинництва, тваринництва, кормовиробництва — необхідна умова успішного функціонування всього аграрного комплексу країни [34].

Сучасний період розвитку кормовиробництва як науки і галузі, що почався в 1940-1950 рр., можна назвати інтенсивним. Він ґрунтується на нових положеннях біології, генетики, селекції, агрохімії, інтенсивних технологіях вирощування і заготівлі кормів, високоефективній механізації виробничих процесів. Цей період розвитку кормовиробництва характеризується посиленням руху в напрямі усунення негативного впливу антропогенного фактора на природні і польові кормові угіддя. Кормовиробництво має давати продукцію, яка не містить залишків пестицидів, азотних добрив, хвороботворних бактерій, тобто бути за своєю природою біологічним і, отже, екологічно чистим. Нині великого значення набуває екологічне виховання спеціалістів аграрного комплексу, екологічне прогнозування різного рівня — загальне і регіональне з метою створення екологічної рівноваги між агроландшафтами і природними угіддями. Дослідження наукових установ України і зарубіжжя за останні десятиріччя показали, що

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Лебединськ Л.			Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Фігурська Л.В.					8	9
<i>Консультант</i>		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, 2023		
<i>Зав. каф.</i>		Макаринська А.В.						

належний рівень живлення рослин можна забезпечити передусім за рахунок органічних і біологічних джерел живлення рослин. Велике значення для зміцнення кормової бази тваринництва матиме здійснюване у державному масштабі виведення частини земель з їх технічної групи польового клину під залуження. Зростає роль пасовищ, оскільки це дає змогу різко зменшити транспортні витрати. Дослідження інституту Південного регіону, філії Миколаївського інституту АПВ (Яструбинівське) показують, що на півдні України можна створювати багаторічні пасовища на природному дебіті вологи.

Нинішній стан кормовиробництва характеризується зменшенням його потенціалу, що відбувається на тлі загального зниження техніко-технологічного забезпечення сільського господарства. Успішний розвиток тваринництва можливий лише за умов створення стабільної кормової бази. Аналіз її сучасного стану в степовій зоні України свідчить про білково-вітамінний дефіцит в кормових раціонах, який досягає 25-30%, коли на одну кормову одиницю припадає лише 65-70 г перетравного протеїну при нормі 100-110 г [33].

Для забезпечення повноцінної годівлі поголів'я худоби і птиці збалансованими кормами необхідно довести було обсяги виробництва кормів у 2010 році до 64 млн. тонн кормових одиниць з вмістом 105-110 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю, а виробництво збалансованих комбикормів – до 20 млн. т, для чого необхідно серед усіх інших кормів також заготовляти сіна – 13, сінажу – 14 млн. т, але це питання не вирішене [35].

До складу тваринництва України входить скотарство, свинарство, птахівництво, вівчарство та менш поширені рибництво, бджільництво, звірівництво та інші. Скотарство як найбільш складна і надзвичайно важлива галузь сільського господарства є найважливішим індикатором стану тваринницької галузі. Вона ґрунтується на розведенні великої рогатої худоби. У галузі зосереджено 65 % умовного продуктивного поголів'я худоби. Головна її продукція - м'ясо і молоко. Залежно від того визначають такі напрями спеціалізації скотарства: молочний, молочно-м'ясний, м'ясний і м'ясо-молочний.

В Україні найпоширенішими є червона степова, чорно-ряба та симентальська породи великої рогатої худоби. В окремих областях і районах поширені лебединська, бура карпатська, червона поліська, українська білоголова породи. Тільки в окремих господарствах збереглося поголів'я таких порід, як українська білоголова, сіра українська та пінцгау. Нині в Україні створюються нові молочні та м'ясні породи й типи великої рогатої худоби: українська м'ясна, волинська м'ясна та ін. З метою створення нових м'ясних порід худоби в країну імпортують такі м'ясні породи, як абердинангуську, герефордську, кіанську, шароле, лімузин.

Найбільш поширеними вітчизняними породами свиней в Україні є велика біла, українська степова біла, миргородська, а серед зарубіжних – ландрас і дюрок. Серед перспективних порід для одержання нежирної свинини – полтавська і українська м'ясні.

Провідні позиції в галузі тваринництва на сьогодні займає птахівництво. Народногосподарське значення птахівництва визначається його можливістю постачати цінні продукти харчування - яйця і м'ясо, які характеризуються високою поживністю, відмінними дієтичними і смаковими якостями.

Прогрес у птахівництві багато в чому залежить від селекційної роботи, спрямованої на створення і вдосконалення існуючих порід, ліній і кросів птиці. Велике значення мають також повноцінна і збалансована годівля, впровадження в галузь нових високоефективних і ресурсозберігальних технологій.

В останні роки молочна промисловість України стикнулася з проблемою зниження обсягів сировинного забезпечення (заготівля молока за 2013-2019 роки знизилася на 15,68%). Відповідно, зменшились обсяги виробництва певних видів молочної продукції. Проте окремі регіони закріпили свої позиції на ринку молочних продуктів та активно розвивають цей напрям промислової діяльності. Впродовж останніх років виробництво молока зросло на 1,33%.

Основна частка поголів'я ВРХ в Україні традиційно зосереджена в господарствах населення – 67%, проти 33% в с/г підприємствах. При цьому поголів'я м'ясних порід складає лише 1,3% від загальної чисельності, а

виробництво яловичини є похідним від молочного скотарства. В свинарстві 54% поголів'я – за підприємствами, а 46% утримує населення.

Реформування сільськогосподарських підприємств призвело до того, що великі господарства області перетворилися на дрібнотоварні без достатньої адаптації до ринкового середовища. Тому характерною рисою сільськогосподарських підприємств, які займаються тваринництвом, є те, що більшість із них є дрібними товаровиробниками. Водночас, ринкові умови навчили сільськогосподарських товаровиробників орієнтуватися не тільки на кількість, але й на продуктивність поголів'я. Виробники тваринницької продукції почали звертати більшу увагу на чинники, які сприяють підвищенню ефективності вирощування худоби та птиці. Одним з основних чинників ефективного ведення господарської діяльності сільськогосподарськими підприємствами є зростання середньодобових приростів худоби та птиці.

В той же час, вагомою категорією є експорт живих тварин. Так, за січень-серпень 2022 року експорт живих тварин склав майже \$40 млн, що на \$10,8 млн, або 37% більше, ніж за аналогічний період 2021 року. Найбільшою категорією експорту є жива ВРХ. За підсумками 8-ми місяців 2022 року експорт живої ВРХ з України склав \$34,6 млн, що на 42% перевищує показник 2021 року. З усієї реалізованої за кордон ВРХ 40% було експортовано з України в Ліван і 14% в Узбекистан [13].

1.2. Вплив війни на кормовиробництво в Україні

Війна внесла суттєві корективи в картину продовольчого забезпечення держави. Вже з її перших днів, коли через пошкодження логістичної інфраструктури були розірвані традиційні ланцюги постачання, саме продукція невеликих регіональних виробників стала надійним каналом забезпечення населення регіонів основними продовольчими товарами. За даними Мінагрополітики, через війну площа земель під посіви сільськогосподарських культур 2022 року зменшилася на 3,5 млн га в зоні активних бойових дій [6]. У фермерів, що займаються тваринництвом, наразі через бойові дії є проблеми з кормами та переробкою продукції.

Війна внесла суттєві корективи в картину продовольчого забезпечення держави. Вже з її перших днів, коли через пошкодження логістичної інфраструктури були розірвані традиційні ланцюги постачання, саме продукція невеликих регіональних виробників стала надійним каналом забезпечення населення регіонів основними продовольчими товарами.

За період повномасштабного вторгнення Україна втратила 172,7 тис. голів корів. Найбільших втрат молочна галузь зазнала в перші місяці війни. Окупація територій, обстріли не давали можливості працювати. Перебої з доїнням негативно впливали на здоров'я тварин, що в подальшому привело до вибракувань.

Після «шокового періоду» промислові господарства з фронтів і прифронтових зон намагалися перевозити худобу в безпечніші регіони Західних та Центральних областей. Це один із факторів, чому зараз можемо спостерігати швидке зростання чисельності в низці областей. Наприклад, в Тернопільській області приріст складає 17,5% (16,1 тис.), в Одеській — 14,5% (6,3 тис.), а в Івано-Франківській — 12,2% (4,6 тис.). В той же час в критичних регіонах чисельність впала майже на 50% — у Харківській області молочно-товарні ферми зменшили утримання на 47,3% — до 17,4 тис., в Сумській — на 5,2% (до 25,6 тис.), а Чернігівській — на 4,1% (37,9 тис.).

1.3. Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються

Економічною метою кваліфікаційної роботи магістра є збільшення прибутку підприємства за рахунок впровадження нової технологічної лінії та виготовлення нового продукту а саме кормів і добавок для альпак та лам.

Щоб досягти поставлену мету необхідно здійснити наступні дії: - сформулювати концепцію досліджень; організувати проведення прикладних науково-дослідних робіт; провести експериментальні дослідження у виробництві; провести сертифікацію продукції; забезпечити патентування інновації, а саме способу та рецепту кормів для альпак і лам.

1.4. Вартість наукової розробки

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{ін} + I_{пр}$$

де: $I_{ін}$ - інноваційний бюджет;

$I_{пр}$ - інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - $I_{ін}$

$$I_{ін} = V_{кон} + Ц_{ндр} + V_{екс} + V_{серт} + V_{пат}$$

де: $V_{кон}$ – затрати на формування концепції (30% от $Ц_{ндр}$);;

$Ц_{ндр}$ - ціна НДР;

$V_{екс}$ - затрати на експериментальне дослідження (50% от $Ц_{ндр}$);

$V_{серт}$ - затрати на сертифікацію продукції (20% $Ц_{ндр}$);

$V_{пат}$ - затрати на патентування (10% от $Ц_{ндр}$).

Основою інноваційного бюджету являється $Ц_{ндр}$

Ціну НДР визначаємо по формулі: $Ц_{ндр} = V_{ндр} + П + ПДВ$

де: $V_{ндр}$ - затрати на проведення НДР;

$П$ - прибуток від НДР;

$ПДВ$ – податок на добавлену вартість.

$V_{ндр}$ визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статей: матеріали, паливо і енергія, заробітна плата (основна і додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

Витрати на сировину. Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 1.1.

Табл. 1.1 - Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрата, кг	Ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість, грн
Макуха соняшникова	3	15,00	45
Пшениця	3	6,5	20
Кукурудза	4	4	16
БВД	1	30	30
Монокальцій фосфат	1	3,0	3
Премікс П-22	0,2	64	15
Всього	10,1		130

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали:

ксерокопія - 100 грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

Взаг = 130+100= 230 грн.

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію рахуються по формулі:

$$\text{Вел} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспорт на потужність електродвигуна приладу, кВт

T - тариф на електроенергію (199,47) грн / кВт*год

Табл. 1.2. – Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год.	Витрата електроенергії, кВт*год
Електронні ваги	0,6	24	14,4
Дробарка	5,5	3	16,5
Сушильна шафа	1,0	10	10
Всього			141

$$\text{Вел} = 141 * 199,47 = 28,2 \text{ тис грн}$$

Затрати на заробітню плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР – керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 1.2.3.

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в академії на протязі 2 місяців, вперерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (3,3%(20 * 2/12)) від балансової вартості працюючих технологічних машин і механізмів і 40% (в перерахунку - 6,7% (40 * 2/12)) від балансової вартості електронних установок и 60% (в перерахунку 10% (60 * 2/12)) від балансової вартості комп'ютера.

Табл. 1.3 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	6700	3,0 (100%)	20100
Науковий керівник з Кафедри технології зерна і комбікормів	12000	3,0 (40%)	14400
Науковий керівник з кафедри бізнесу	12000	3,0 (5%)	1800
Лаборант	6700	3,0 (5%)	1005
Всього			37305
Єдиний соціальний внесок (22%)			8207
Всього зарплата з відрахуваннями			45 512

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Табл. 1.4 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань на 2 місяці (зменшена в 6 разів) [8], %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	7000	3,3	231
Електронні ваги	8000	6,7	536
Дробарка	28000	3,3	924
Комп'ютер	25000	10	250
Всього			1941

Загальна використовувана площа двох лабораторій складає 35 м². Ціна 1м² площі приміщення складає 9900 грн, тому загальна вартість лабораторії: 148500 грн (35 · x 9900 = 346500)

Норма амортизації приміщення - 5%.

Амортизаційні відрахування за 2 місяці

Вам.пр. = 346500 · (2/12) · 0,05 = 2888 грн.

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

Вам = 1941 + 2888 = 4829 грн.

Інші витрати. Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$\text{Вінш.} = 0,1 * (45512 + 28200 + 230 + 4829) = 78771 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$$\text{Внакл} = 0,2 * (45512 + 28200 + 230 + 4829 + 78771) = 31508 \text{ грн}$$

Табл. 1.5 – **Витрати на проведення НДР**

№ п/п	Найменування статтів	Сума затрат, грн
1	Сировина	130
2	Матеріали	100
3	Паливо та енергія	28200
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	37305
6	Відрахування на соціальні заходи	8207
7	Амортизаційні відрахування	4829
8	Інші затрати	7877
9	Накладні затрати	3150
Всього		89798

Ціна НДР складає:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

$$\text{П} = \text{Вндр} * 0,2 = 89798 * 0,2 = 17960 \text{ грн}$$

$$\text{НДС} = (\text{Вндр} + \text{П}) * 0,2 = (89798 + 17960) * 0,2 = 21552 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = 45600,5 + 17960 + 21552 = 85113 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Векс} + \text{Всер} + \text{Впат},$$

де Вкон – витрати на розробку концепції (30% від Цндр);

Цндр - ціна НДР;

Векс – затрати на експериментальні дослідження (50% от Цндр);

Всер – затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат – затрати на патентування (10% от Цндр).

$$\text{Іін} = 85 * (0,3 + 1 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 178,5 \text{ тис.грн.}$$

Розділ 2. Особливості виробництва та вимоги до кормів для альпак.

Протягом багатьох років альпаки (*Lama pacos*) завжди відіграють важливу роль в економіці південноамериканських країн (Аргентина, Болівія та Перу тощо) у високогірній зоні (> 3000 м) (Sumar, 1988). Альпака використовується для шерсті та м'яса. Сьогодні альпака імпортується багатьма країнами, і їхня популярність зростає. Були проведені дослідження для вирішення питань харчування та здоров'я альпак. Сан-Мартін і Брайант (1989) підсумували літературу, що альпаки більш ефективні на більшій висоті, і це було додатково підкреслено Лопезом і Раггі (1992) у їх огляді.

2.1. Походження альпак. Альпака належить до групи тварин, відомих як Американські верблюдові. Американські верблюдові (АВ) відокремлені від справжніх жуйних тварин, таких як вівці та велика рогата худоба, частково тому, що вони відрізняються будовою шлунків. У Південній Америці альпаки мешкають на висоті 4400-4800 м над рівнем моря, де вони є суворими пасовищами, віддаючи перевагу заплавної рослинності лук і боліт. Найбільші популяції альпак живуть у Болівійському та Перуанському Альтіплано в Андах на висоті понад 3800 м над рівнем моря. Область має короткий вегетаційний період з грудня до березня 75% опадів та тривалий сухий сезон із травня по жовтень коли майже немає опадів. Перуанські дослідження показали, що альпаки споживають високу траву в дощовий сезон і коротку траву в сухий сезон. Альпаки — травоядні, що добре пристосовуються, які будуть їсти траву, коли вона доступна, але вони пристосовуватимуться до осоки в посушливі періоди, коли трави мало. Сімейство осокових (*Cyperaceae*) включає однорічні та багаторічні трав'янисті або очеретяні рослини, які зазвичай віддають перевагу болотистим або вологі місцям, але деякі з них також зустрічаються на сухих піщаних ґрунтах з недосконаленими пасовищами. Травний тракт починається від губ до ануса. Губи альпак унікальні, тому що верхня губа розділена губною щілиною, тому кожна сторона губи може рухатися незалежно, що дозволяє

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Лебединська Л.А.			Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Фігурська Л.В.					17	9
Консультант						ОНТУ, 2023		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

альпака дуже вибірково вибирати, що вони їдять. Язик не бере участі в захопленні їжі (на відміну від великої рогатої худоби) і рідко виходить із рота, тому альпаки не охоче вилизують себе, своїх дитинчат, а головне для харчування, мінеральні брили. Різці альпак міцно закріплені в нижній частині передньої частини щелепи, як у овець і кіз, і їх розвитку потрібно близько 4,5 років. Рухи щелеп дозволяють ефективно подрібнювати їжу, але часто жування є поверхневим, використовується в основному для змішування зі слиною. Шлунок альпаки має три відділи (С-1, С-2 і С-3) і не є аналогом жодного з справжніх жуйних шлунків. Новонароджені мають великий справжній шлунок, але погано розвинений С-1. До 8-тижневого віку С-1 досягає пропорцій дорослої особини. Щоб досягти повної активності дорослої людини, що дозволяє розщепити рослинну клітковину, потрібно приблизно 12 тижнів. С-1 лежить на лівій стороні живота і становить приблизно 80% об'єму передшлунка. С-2 становить 6%. (Разом вони містять 10-15 л. На вентральній стороні також є залозисті мішечки поверхні С-1 і С-2. Ця залозиста область виконує багато функцій, зокрема: • Поглинання поживних речовин. Додавання виділень слизу, глікопротеїнів і сечовини для забезпечення оптимального середовища для мікробів. Можливо, виділяють іони бікарбонату (вияви не повторюються експериментально) для буферного вмісту С-1 і С-2.

Фізіологія травлення. Перший відсік шлунка (С-1) являє собою великий ферментаційний чан. Як і у жуйних тварин, альпака має життєво важливе значення симбіотичні відносини з мікроскопічними організмами, які живуть у шлунково-кишковому тракті. Ці організми руйнують целюлозу в кормах, які їдять альпаки. Альпака забезпечує корм і стабільне середовище (відносно нейтральне рН, анаеробне, вологе середовище), поки жуки розкладаються їжа, яку їдять. Гриби колонізують рослинний матеріал і послаблюють структуру рослин, щоб бактерії та найпростіші могли прикріпитися. Усі ці жуки використовують для свого розмноження різні продукти розпаду проковтнутих рослин. Мікроби містять ферменти для розщеплення целюлози, сечовини та білка, використовуючи вуглець і азот для власного росту. Потім альпака використовує побічні продукти росту та розмноження мікробів. До них

відносяться летючі жирні кислоти, які забезпечують альпаку енергією та вітамінами В-комплексу. Самі мікроби вимиваються від С-1 до С-3 і кишечника, де вони перетравлюються, щоб забезпечити альпаку білком та іншими поживними речовинами.

2.2. *Потреби альпак у поживних речовинах.* Основні потреби альпак - вода, енергія, білок, клітковина, вітаміни та мінерали. Важливо, щоб потреби у перших чотирьох основних компонентах (вода, енергія, білок та клітковина) були задоволені до оцінки статусу вітамінів та мінералів. Альпаки в групах задоволені, більш продуктивні та здоровіші. Вони, як правило, активні на світанку та в сутінках. Вони їдять по 5-6 годин на день – спекотна погода може скоротити час випасу. Вони жують по 8-9 годин на день – довше на високих дієтах з клітковиною.

Альпаки в основному травоядні і їдять невелику кількість різноманітних рослин. Вони з'їдять приблизно 2% від своєї ваги корму на день і віддають перевагу більш коротким пасовищам. В ідеалі вони повинні мати дієту, що складається з 20% клітковини. Це еквівалентно 5 кг соковитого пасовища або 1,2 кг сіна. Вони дуже ефективно засвоюють поживні речовини (білки та енергію) з доступного корму. Альпаки є ефективними переробниками сечовини, і потрібно лише 10-12% білка.

*Таблиця 2.1. Розрахункова потреба лам і альпак у поживних речовинах 1–
Суша речовина (DM) Johnson, 1989 та Van Saun, 1999*

Показник	Значення	Показник	значення
Сирий протеїн, %	8-14 Johnson, 1989	Марганець ppm	ppm 45-55
Кальцій %	0.3-0.85 (Van Saun, 1999)	Селен (Van Saun, 1999)	0.4-0.6
Фосфор %	0.16-0.40 (Carmean, 1992)	Цинк Van Saun, 1999	40-50
Калій,%	0.5-1.0 Van Saun, 1999	Vitamin A, IU/kg Van Saun, 1999	3000-3500
Магній %	0.12-0.20 Van Saun, 1999	Vitamin D, IU/kg	3000
Мідь ppm	13-15 Van Saun, 1999	Vitamin E, IU/kg Van Saun, 1999	17-20
Залізо ppm	60-130 Van Saun, 1999		

Потреби в поживних речовинах. Споживання сухої речовини. Споживання сухої речовини (СР) коливається від 1,25 до 1,5 % від маси тіла для

альпак, які перебувають на підтримуючій дієті, і вагітних самок, і від 2,0 до 2,75 % від маси тіла для годуючих самок (Van Saun, 2006). Середнє споживання альпак становить 1,8% від маси тіла, що становить зменшення споживання на 20 % порівняно з вівцями (San Martín and Bryant, 1989).

У таблиці 2.1 ми бачимо, що лами та альпаки потребують 9-14% СР (сирого протеїну) на основі сухої речовини. Альпака вимагає більшої кількості білка, ніж лама, тому ми будемо використовувати значення 12-14% СР для альпаки.

Hintz та ін. (1973) виявили, що альпаки ефективніше перетравлює клітковину, ніж вівці, коли годували кормом, багатим на клітковину, але не було різниці між видами, коли годували кормом з низьким вмістом клітковини. Немає відмінностей у сух реч між ламами та альпаками, коли споживання регулюється відповідно до метаболічної маси тіла (San Martín and Bryant, 1989). Сух реч коливалась від 1,8 до 2,0 % ВВ у дослідженні Джонсона (1994), де дві групи молодих самців лам використовувалися в 2-річ. дослідженні сух реч залежить від відмінностей у складі корму, наявності та кількості легкозасвоюваного корму (López et al., 1998; Trabalza Marinucci, 2001). На нього також впливають нейтральні детергентні волокна (López et al., 1998) і вміст білка в кормах (San Martín and Bryant, 1989).

Інтенсивно утримувані альпаки в центральній зоні Чилі споживали 23,0 г сР/кг маси тіла сіна за 24 години. Цей СР був еквівалентний 13,37 МДж метаболізованої енергії (МЕ) і 262,2 г сирого протеїну (СР) протягом 24 годин. Відбір сіна люцерни становив 77,3 % листків і 22,7 % стебла. Спостерігалася різниця в споживанні між денним і нічним періодами (Raggi et al., 1994).

Одне дослідження з трьома самками альпаки, які паслися на огорожених напівприродних пасовищах, показало, що ДМІ становив 2,8 г/кг ВВ_{0,75} під час пізньої вагітності, 3,69 г/кг ВВ_{0,75} протягом перших 20 днів лактації та 3,28 г/кг. Вибір кормів не був таким помітним на останній стадії лактації через нижчу якість пасовища. Вибіркова поведінка не була помічена під час пізньої вагітності (Trabalza Marinucci et al., 2001). Одне дослідження López et al. (1998), включно з вісьмома самцями альпак, виміряли щоденний ДМІ чотирьох різних

комерційних раціонів сіна. DMI становив 40,1 г/кг BW^{0,75} для конюшини, 63,1 г/кг BW^{0,75} для райграсу, 39,9 г/кг BW^{0,75} для пшеничної соломи та 56,9 г/кг BW^{0,75} для овсяниці.

Засвоюваність. Здатність перетравлювати корми з високим вмістом клітковини вища у альпак, ніж у справжніх жуйних (Hintz et al., 1973). Засвоюваність корму відносно метаболічної ваги була нижчою для альпак, ніж для кіз, коней і кроликів, коли годували двома різними травами. Найвищу перетравність мали кози. Не було суттєвих відмінностей між козами та альпаками щодо засвоюваності DM та уявної засвоюваності азоту. Порівняння засвоюваності азоту між різними видами свідчить про те, що альпака добре підходить для середовищ існування з низьким доступом азоту. Час утримання дигестину довший для SAC, ніж для кіз і овець (Sponheimer та ін., 2003), що сприяє перетравленню клітковини, оскільки час впливу мікроорганізмів довший (Lopez та ін., 1998). SAC мають нижчу екскрецію нирками і, отже, більш ефективну рециркуляцію азоту (Hinderer and Engelhardt, 1975).

За даними Sponheimer et al. (2003) середній час утримування травлення довший для альпак, ніж для лам, залежно від розміру тіла. Крім того, вони припускають, що ефективність травлення SAC є вищою порівняно з кізами, коли годують сіном з низьким вмістом азоту та високою концентрацією клітинної стінки. Вони не виявили жодної різниці між альпакою та ламою, коли годували сіном іншої якості з більш доступним азотом. Їхнє дослідження показало, що засвоюваність DM на кілограм метаболічної маси тіла вища для лам, ніж для альпак. Це вказує на те, що лами краще справляються з низькоякісними дієтами, ніж альпаки.

Енергетичні вимоги. Енергетичні потреби для альпак невідомі, використовуються значення для лам. Енергетичні потреби для лам становлять 0,35 МДж/кг BW^{0,75} і визначені двома дослідженнями з п'ятьма та двадцятьма самцями лам відповідно (Carnean et al., 1992; Johnson, 1994). Значення цих досліджень значно перевищують вимогу 0,25±0,01 МДж/BW^{0,75}, оцінену Engelhardt та Шнайдер у 1977 році, який також не виявив різниці між травною здатністю лами та вівці. Це доводить, що лами більше порівняні з вівцями

(0,395 МДж/кг BW^{0,75}), ніж з великою рогатою худобою (0,507 МДж/кг BW^{0,75}), щодо енергетичних потреб (Spörndly, 2003). Ван Саун (2006) запропонував середній рівень енергії 0,3 МДж/кг BW^{0,75} у зв'язку з тим, що північноамериканські верблюди часто страждають від ожиріння, і їм дають дієти, відмінні від їхніх початкових сезонних кормів із низьким вмістом поживних речовин у Південній Америці.

Гроуерний період альпак. Швидкість приросту (г/день) і склад приросту (відсоток жиру та білка) необхідні для розрахунку додаткового МЕ, необхідного для росту. Дані щодо складу приросту альпак недоступні. Середній добовий приріст альпак, заснований на даних про ламу та скоригований на масу тіла, становить 30-180 г/день (Van Saun, 2006). Енергетичні потреби для росту можна оцінити за допомогою формули для кіз (приріст 0,03 МДж МЕ/г) (NRC, 1981), оскільки швидкість їх росту подібна до темпів росту альпак (Van Saun, 2006). Фаулер (1998b) пропонує вимогу 0,037 МДж DE/г приросту (Fowler, 1998b), що еквівалентно 0,03 МДж МЕ/г приросту (Van Saun, 2006).

Вагітність. Вважається, що додаткова потреба в МЕ за останні 3 місяці вагітності становить 0,39 МДж DE/кг BW^{0,75} (Fowler, 1998b), що дорівнює 0,32 МДж МЕ/кг BW^{0,75}. Це збільшення на 90 % потреби в енергії для обслуговування (Van Saun, 2006). Трабальза Марінуччі та ін. (2001) припустили, що енергетичні потреби альпак під час пізньої вагітності близькі до потреб лам, які Carmean et al. (1992) визначив 0,35 МДж/кг BW^{0,75}. Іншу пропозицію щодо цієї вимоги надав Ван Саун (2006), який використав дані овець і перетворив їх на вимоги МЕ з поправками на верблюдов. Розрахункова потреба вагітності (ккал/день) протягом останніх трьох місяців становить -33,50 + (65,34 * загальна вага при народженні, кг) для 8-го місяця вагітності, -39,74 + (131,68 * загальна вага при народженні, кг)) для 9 місяць вагітності та -86,12 + (203,51 * загальна вага при народженні, кг)) на 10 місяць вагітності.

Лактація. При розрахунку енергетичних потреб для лактації необхідно враховувати склад молока і надої. Виробництво молока від альпаки не було визначено, і Ван Саун (2006) пропонує діапазон між 0,75 і 2,5 кг/день. Склад молока альпаки визначали Паррагес та ін. у 2003 р. Відповідно до цього

додаткова потреба в енергії для лактації становить 3,3 МДж/кг молока (790,11 ккал) (див. також табл. 4). Для визначення енергетичних потреб альпаки для лактації використовували формулу за Джонсоном (1994):

Валова енергія (GE) (ккал) = молочний жир (г) * 9,5 ккал + молочний білок (г) * 5,7 ккал + лактоза (г) * 4 ккал.

ME дорівнює GE * 0,9. 1 калорія еквівалентна 4,184 джоулям (NRC, 2007).

Це нижче, ніж розрахункові потреби для лактуючих лам, для яких Фаулер (1998) і оцінили енергетичні потреби для виробництва молока в 5,26 МДж ME/кг до 3,44 МДж ME/кг Джонсоном (1994).

Потреби в білку. Потреба в амінокислотах виникає в результаті перетравлення мікробами та харчового білка, що не розкладається. Розчинність і здатність до розкладання білка для верблюжих невідомі. Обмежена інформація використовується для оцінки потреби в білку для різних фізіологічних станів (Van Saun, 2006). Верблюди ефективні в рециркуляції азоту. При харчуванні з низьким вмістом білка лами виділяють лише невелику кількість сечовини, і вони використовують більшу частину переробленої сечовини (Engelhard and Schneider, 1977). На дієті з 50% вівсяного сіна та 50% гранульованого концентрату втрата фекального азоту у самців лами становила 36,8% (Carmean et al., 1992).

Вимоги до мінералів. Вимоги до мінералів для верблюдів не визначені, а також немає доказів того, що вони повинні відрізнятися від інших жуйних щодо певних мінералів. Таким чином, значення для потреб верблюдів формуються з мінеральних потреб для великої рогатої худоби, овець і кіз. Велика рогата худоба та вівці мають дуже схожі потреби в мінеральних речовинах на кг маси тіла, що підтверджує припущення про відсутність різниці в потребах у мінеральних речовинах між видами. Екстрапольовані значення для верблюдів також припускають, що між видами немає різниці в травленні, поглинанні та використанні мінеральних речовин. Екстрапольовані значення макромінералів (таблиця 1) та мікромінералів (таблиця 2) пропонуються як мінімальні потреби в поживних речовинах (Van Saun, 2006). На основі DM дієта повинна містити понад 0,3% Ca, а співвідношення Ca-P (Ca:P) не повинно бути нижче 1,2:1.

Верблюди не такі чутливі до токсичності міді (Cu), як вівці. Дефіцит міді був діагностований у альпак і лам (Fowler, 1998b).

Потреби у вітамінах. Потреби верблюдів у вітамінах, як і в мінералах, не визначені (Van Saun, 2006). Усі комплекси вітаміну В синтезуються мікроорганізмами рубця, як в інших жуйних тварин (Fowler, 1998b; Van Saun, 2006). Певні стресові умови або розлади бродіння можуть вимагати добавок вітаміну В. Для верблюдів найбільш важливими є жиророзчинні вітаміни, такі як А, D і Е (Van Saun, 2006). Було зроблено екстраполяцію, щоб припустити потребу жиророзчинних вітамінів для верблюдів (таблиця 3).

Вимоги до води. Споживання води залежить від маси тіла, рівня активності, рівня виробництва, складу раціону та умов навколишнього середовища. Загалом добове споживання води в два-три рази перевищує DMI, але існують відмінності між тваринами на рівні підтримки та годуючими самками. У жарких або вологих умовах споживання води може збільшуватися на 10-15% щодня (Van Saun, 2006). Інтенсивно утримувані альпаки в центральній зоні Чилі, яких годували люцерновим сіном *ad libitum*, споживали 2,15 літра води на кг сухої речовини (Raggi et al. 1994).

Виробництво молока з альпаки. Щоб альпака Крія споживала 10% маси свого тіла при вазі 20 кг, самка альпаки повинна виробляти 2 кілограми молока (Fowler, 1998b). Щоденне виробництво молока альпаки може коливатися від 0,75 до 2,5 кг (Van Saun, 2006). Під час першого крик має подвоїти свою вагу при народженні місяць. Після цього гребля не буде виробляти всю потребу в калоріях для криа. Лама Крія споживає 2,5 л молока у віці 49 днів. Верблюжі криї починають пробувати тверду їжу у віці 7-10 днів, але пропорція шлунка та ефективно жування не встановлюються, доки 2 місячний вік. У лам пік лактації досягається на другому-третьому тижні лактації, і крива лактації залишається стабільною протягом 4-6 місяців (Johnson, 1994). Дослідження періоду лактації альпаки не проводилися. Морін та ін. (1995) досліджували надої молока на 83 ламах. Щодо складу молока вони виявили, що молоко лами містить більше цукру та менше жиру та енергії порівняно з молоком справжніх жуйних тварин. Молоко лами також містило більше кальцію, але менше натрію, калію та хлору.

Молозиво. Більшість видів потребують 8-10% від ваги при народженні в молозиві протягом перших 18-24 годин, що також рекомендується для новонароджених лам (Johnson, 1994). Конкретна інформація про молозиво альпаки не опублікована, але дослідження показали, що вміст поживних речовин у молозиві лами нижчий за вмістом жиру, ніж у молозиві коня, кролика, овець або великої рогатої худоби. Що стосується замітника молозива криасу, було рекомендовано коров'яче або козяче молоко, хоча було показано, що склад молока не такий важливий для замінного годування. Незважаючи на низький вміст жиру, молоко лами багате лактозою, яка є хорошим джерелом енергії (Johnson, 1994).

Розділ 3 Методи досліджень і експериментальна база

Мета роботи - розробити основи для виробництва кормів для альпак.

Завдання роботи:

Розробити техніко-економічне – обґрунтування проекту

Провести аналіз потреб альпак у поживних і біологічно-активних речовинах,

Провести аналіз хімічного складу добавок, БМД та ін. комбікормової продукції представленої на світовому ринку для альпак і лам.

Провести аналіз необхідної сировини для виробництва комбікормової продукції для альпак і лам.

Враховуючи отримані дані запропонувати рецепти БВД, кормосумішей та іншої комбікормової продукції для альпак і лам.

Розробити схему технологічного процесу виробництва комбікормової продукції

Обрахувати техніко-економічні показники проекту

3.1 Розробка програми і вибір об'єктів дослідження

На першому етапі проведено аналіз літературних, патентних і інформаційних джерел. Показано сучасний стан торгівлі та популярність альпак у світі та Україні, обсяги виробництва комбікормів для різних видів тварин, визначено їх фізіологічні особливості, потреби у поживних та біологічно-активних речовинах та вимоги до якості комбікормів для даного виду, показано особливості технологічних процесів виробництва комбікормів, визначено загальну методикку досліджень і експериментальна база.

На другому етапі розроблено наукове обґрунтування доцільності розробки технології виробництва кормів для альпак.

На третьому етапі розраховано рецепти комбікормів-концентратів, БВД, раціонів для альпак, визначено фізичні та хімічні показники якості кормів.

Проведена економічна і фінансова оцінка ефективності впровадження результатів науково-дослідної роботи в виробництво.

На підставі цих досліджень розроблена схема технологічного процесу виробництва комбікормів для альпак.

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Лебединська Л.В.			Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Керівник							26	5
Керівник		Фігурська Л. В.						
Зав.каф.		Макаринська А .В.						
						ОНТУ 2023		

3.2. Характеристика експериментальної бази

Експериментальна частина роботи була проведена в лабораторних умовах кафедри технології комбікормів і біопалива Одеської національної академії харчових технологій.

Методи дослідження фізичних властивостей комбікормів

Для визначення раціональних режимів і побудови процесу виробництва комбікормів визначали фізичні за методиками, наведеними в табл. 3.1

Таблиця 3.1. – Методи визначення фізичних властивостей

Показники	Принцип метода, специфіка	Літературне джерело
Кут природного укусу, град	На обладнанні Р.Л. Зенькова шляхом висипання з лійки	ГОСТ28254 – 89 [33]
Об'ємна маса, кг/м ³	З використанням літрової пурки	ГОСТ 28254 – 89[33,34]
Модуль крупності, мм	Просіювання продукту на наборі сит з отворами різних діаметрів	ГОСТ13496.8-96 [33, 37]
Сипкість, см/с	Витікання продукту крізь отвір певного діаметру	[34]
Масова частка вологи, %	Висушування наважки масою в СЕШ (ДСТУ 13586.5.-85)	ISO 6496:1999, IDT [35, 36, 38]

Кут природного укусу. Кут природного укусу визначають вимірюванням кута між горизонтальною поверхнею і конусом, утвореним при висипанні продукту з воронки на цю горизонтальну поверхню.

Продукт висипають в металеву воронку, що має кут конуса 60 град і трубку діаметром 25 мм. Продукт засипають в воронку до тих пір, поки вершина насипу не зрівняли у відповідність із розмірами вертикальними стінками приладу. Потім транспортер з схилом прикладають до утворюючої конуса і визначають кут β . Тоді кут природного укусу α визначають з умови $\alpha = 90 - \beta$.

Об'ємна маса. Об'ємну масу визначають з використанням літрової пурки. Циліндр закривають лійкою, ставлять на наповнювач воронкою вниз і після висипання досліджуваного продукту в наповнювач циліндр

з лійкою знімають. Швидко виймають ніж з щілини і після того, як вантаж і досліджуваний матеріал впадуть в мірку, ніж знову обережно вставляють в щілину. Потім мірку з наповні-телем знімають з гнізда, перекидають і,

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

притримуючи ніж і наповнювач, висипають залишився на ножі надлишок сировини, виймають ніж із щілини, зважують мірку з досліджуваним матеріалом і встановлюють об'ємну масу з точністю до 0,5 г. Розбіжність між двома паралельними визначеннями допускається не більше 5 г.

Сипучість. Сипучість визначають методом висипання продукту через вихідний отвір спеціальної установки в одиницю часу і розраховують за формулою:

$$V_c = \frac{g}{S \cdot t}, \text{ см/с,}$$

де g – об'єм матеріалу, що проходить через вихідний отвір в одиницю часу, $\text{см}^3/\text{с}$;

S – площа поперечного перерізу вихідного отвору діаметром 4 см, см^2 ;

t – час витікання продукту, с.

Масова частка вологи. Масову частку вологи визначають наступним чином: в попередньо зважені і висушені до постійної маси бюкси поміщають наважку продукту масою 5 г, зважену з точністю до $\pm 0,1$ г. Продукт розсипають тонким шаром по дну бюкси. Відкриті бюкси з кришками поміщають в сушильну шафу, попередньо нагріту до температури $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ і висушують протягом 40 хвилин. Потім бюкси виймають із сушильної шафи, закривають кришками і охолоджують в ексікаторі до кімнатної температури. Після охолодження бюкси зважують і визначають вологість, %, за формулою:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q_1 - q_0} * 100, \%$$

де q_1 – маса бюкси з наважкою до сушіння, г;

q_2 – маса бюкси з наважкою після сушіння, г;

q_0 – маса пустої бюкси, г.

Методи дослідження технологічних властивостей екструдатів

Визначення вмісту зруйнованого крохмалю. Продукт масою 5г, попередньо просіяний через сито з діаметром отворів 1мм, зважують на електронних вагах і переносять в мірний циліндр ємністю 250 см^3 . Додають 100мл дистильованої води з температурою $20...25^\circ\text{C}$, перемішують скляною паличкою і відстоюють при кімнатній температурі протягом 30 хв. Вміст зруйнованого крохмалю розраховують за формулою:

$$H = (V / V_1) * 100, \%$$

де V – об'єм колоїдного осаду, см^3 ;

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

V_1 – загальний об'єм колоїдного осаду з розчином, см^3 .

Визначення набухання екструдата. Наважку подрібненого продукту масою 5г розміщують в мірний циліндр, додають 50 мл дистильованої води і перемішують. Об'єм води в циліндрі доводять до 100 мл і залишають на 60 хв для набухання. Після закінчення тривалості набрякання визначають обсяг продукту в циліндрі і розраховують набухання за формулою:

$$H = (V / m), \text{ см}^3 / \text{ г}$$

де V – об'єм продукту в циліндрі, см^3 ;

m – маса наважки, г.

Індекс розширення. Індекс розширення визначають за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,1 мм, вимірюючи діаметр отвору матриці і отриманого екструдата. Визначення проводять в двох паралеллі. Індекс розширення знаходять як відношення діаметра отриманого екструдата до діаметру отвору матриці, розрахунок проводять в за формулою:

$$H = d / d_0,$$

де d – діаметр отриманого екструдата, мм;

d_0 – діаметр отвору матриці, мм.

Коефіцієнт розширення. Коефіцієнт розширення визначають наступним чином. Відбирають по 50 г подрібненого продукту до і після екструдування, попередньо просіяний через сито з отворами 3 мм. Потім за допомогою циліндру визначають об'єм продукту до і після екструдування. Визначення проводять в 2 паралелі.

$$\beta = \frac{V_k}{V_n},$$

де V_k – об'єм матеріалу після екструдування, см^3 ;

V_n – початковий об'єм матеріалу, см^3 .

Методи дослідження хімічного комбікормів

Для оцінки хімічного складу і поживності комбікормів були прийняті такі показники: сирий протеїн, сирий жир, клітковина.

Всі вищевикладені показники визначали за методиками, рекомендованими для оцінки якості сировини або готової продукції і наведеними в літературних джерелах.

У таблиці 3.2 наведені показники оцінки хімічного складу і поживності прийняті для цього методи аналізу.

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 3.2 – Методи дослідження хімічного складу і поживної цінності комбікормів

Показники	Принцип метода, специфіка	Літератур-не джерело
Сирий протеїн	Спалювання наважки досліджуваного продукту в концентрованій сірчаній кислоті і подальше колориметричного визначення азоту за допомогою реактиву Несслера. За кількістю загального азоту розраховують вмісту сирого протеїну, використовуючи коефіцієнти.	SO 5983:1997, IDT [37]
Сирий жир	Визначається за допомогою екстракційного методу з використанням парорідкого екстрактора. Метод заснований на екстракції жиру з тонкоподрібненої наважки петролейним ефіром, з подальшим випаровуванням розчинника.	SO 6492:1999, IDT [37]
Клітковина	Обробка наважки досліджуваного продукту сумішшю концентрованої азотної і 80% оцтової кислоти, промивання залишка водою, спиртом, ефіром і подальше висушування.	[37]

Висновки до розділу 3:

- розроблено програму дослідження;
- обрані об'єкт і предмет дослідження;
- надано характеристику експериментальної бази;
- наведені методи дослідження фізичних властивостей та хімічного складу комбікормів.

Розділ 4. Дослідна частина

4.1. Аналіз кормів для альпак та лам, які присутні на світовому ринку.

На першому етапі роботи було проаналізовані всі потреби альпак і лам у поживних і біологічно-активних речовинах. Рекомендації Національної дослідницької ради США щодо годівлі лам за типом корму підсумовані в наступній таблиці 4.1:

На наступному етапі роботи було проведено огляд кормів для альпак та лам, які присутні на світовому ринку. Лідерами ринку є: Badminton Llama and Alpaca Mix, Cambrilibra, Camelid Complete і Carrs Billington Camelid Mix. Серед інших: Argo, GLW і Mole Valley Camelid Mix. За допомогою табличного аналізу спробували узагальнити основні складові цих брендів. У таблиці 4.1. ми бачимо середній хімічний склад кормів для альпак і лам: протеїну 15-16%, крохмалю 13%, жири, 3-6 %, клітковини 9-16%.

Сировина яку використовують: пшениця, овес, Bio-moss (*Saccharomyces cerevisiae*), мікронізоване борошно з насіння конопель, пальмове ядро, соняшник, ячмінь, боби, буряковий жом, горох, мелас, кальцію карбонат, сіль, рапс, суха трава, кукурудза, цукровий сироп, дикальцій фосфат, рослинна олія і жир, морські водорості, омега-3, екструдований льон, насіння соняшнику та сої, олігосахариди, оксид магнію, клітинні стінки дріжджів.

Таблиця 4.1. Рекомендації Національної дослідницької ради США щодо лам за типом корму альпак

	Щоденні вимоги	Приклад: для тварини вагою 150 фунтів (68 кг)
Суха речовина	Від 1 до 1,3 % маси тіла (або 38 г/кг x BW 0,75)	68 кг x 0,01 = 680 г 68 кг x 0,013 = 884 г
Обмінна енергія	70 ккал/кг x маси тіла 0,75 (діапазон 60 – 85 ккал/кг маси тіла 0,75)	70 x (68 кг) 0,75 = ± 1650 ккал
Сирий протеїн	3,5 г СР x кг маси тіла 0,75 (або 48 г СР/1 Мкал)	3,5 x (68 кг) 0,75 = ± 80 г

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
Розробив	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник							31	8
Консультант						ОНТУ, 2023		
Зав. каф.								

Таблиця 4.2-Порівняльний аналіз складу комбікормів для альпак

	Badminton	Camelibra	Camelid Complete	Carrs Billington	Argo	Mole Valley Alpaca Winter Pellets	GLW Aztec Silver Camelid Feed	GLW Alpaca Course Mix	Середнє
Протеїн, %	16	15	15	14.8	15	18	16	16	15.725
Вуглеводи крохмаль	ів	13.5%	12.71%	ІВ	ІВ	ІВ.	ІВ	ІВ	13.1
Вуглеводи цукри	Так	ІВ	7.27%	ІВ	N.S.	Так	N.S.	N.S.	
Жири, %	3.1	6	3.7	2.5	3.0	2.8	5	3.5	3.7
Клітковина, %	10.5	15	9	9.0	9.0	10.2	9	9	10
СКЛАД									
пшениця	ІВ	ІВ	так	так	так	Так	Так	Так	
Овес	пластівці	чорний овес	ІВ	пластівці	-	Ні		Так	
Bio-moss (Saccharomyces cerevisiae)	ІВ	ІВ	так	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Мікронізоване борошно з насіння конопель	ІВ	Так	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Пальмове ядро соняшник	Так	Ні	Так	Ні	ІВ	ІВ	Так	ІВ	
	Так	Ні	Ні	Ні	ІВ	Так	ІВ	ІВ	
Продовження таблиці 4.2-Порівняльний аналіз складу комбікормів для альпак									
ячмінь	Так	Ні	Ні	Ні	ІВ	Так	ІВ	ІВ	
боби	Так	Ні	Ні	Так	Так	ІВ	ІВ	Так	
Буряковий жом	Ні	Так	Так	Так	ІВ	Так	Так	ІВ	
Горох	Так	Ні	Ні	Так	Так	ІВ	ІВ	Так	
меласа	Так	Так	Так	Так	Так	Так	Так	Так	
Кальцію карбонат	вапнякове борошно	Так	Так	ІВ	ІВ	Так	ІВ	ІВ	
сіль	Так	Ні	Так	Ні	ІВ	Так	ІВ	ІВ	
рапе	Так	Ні	Так	Ні	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Суха трава	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	Так	ІВ	ІВ	ІВ	
кукурудза	Так	Ні	Ні	Ні	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
цукр	Так	Ні	Так	Ні	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Дикальцій фосфат	Ні	Так	Так	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Олія і жир	Так, соя	Оатинол	ІВ	Так	ІВ	ІВ	Так	ІВ	
Морські водорості	Ні	Так	Ні	Ні	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Omega 3 жири mg/kg	Ні	4000	Ні	Ні	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Екструд льон	Так	Так	ІВ	ІВ	Так	ІВ	ІВ	ІВ	
соняшник/соя	Так	Ні	Ні	Ні	Так	ІВ	Так	ІВ	
олыгосахариди	Ні	Так	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Оксид магнію мг/кг	Ні	Так	ІВ	806	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Клітинні стінки дріжджів	No	Yes	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	так	так	

Вітаміни									
Вітамін А, МО/кг	84000	70,000	33,000	40000	NS	10000	3000	30000	370000
Вітамін D3 МО/кг	1,680	15000	12.100	16000	IB	2000	6000	6000	
Вітамін Е МО/кг	25	Yes	235	IB	IB	280 мг	250	250	
Вітамін В1, мг/кг	IB	25	Yes	80	IB	IB	IB	IB	
Вітамін В3	IB	+	IB	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін В5	IB	-			IB	IB	IB	IB	
Вітамін В6 mg/kg	IB	25	так	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін В12	IB	Yes	так	IB	IB	IB	75	IB	
Вітамін В12 mg/kg	IB	6	І так	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін Н	IB	Так	IB	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін К mg/kg	IB	20	IB	IB	IB	IB	IB	IB	
Мінеральні речовини									
Кальцій	Так	3.5%	2.2%	IB	N.S	+	IB	IB	
Фосфор	IB	12%	1.1%	IB	N.S.	IB	IB	IB	
Натрій	IB	0.3%	0.4%	65 mg/kg	N.S.	IB	IB	IB	
Магній	так	0.5	0.3%	806mg	N.S.	IB	IB	IB	
Зола	6.6%	12%	10.2%	14%	7%	8%	9%	9%	9.4%
Мікроелементи									
Iron мг/кг	280	600	NS	NS	IB	IB	IB	IB	
Iodine мг/кг	6.5	5	20.09	39	IB	10	IB	IB	
Cobalt мг/кг	1.8mg	Yes	8.2	160	IB	0.4	IB	IB	
Copper мг/кг	No	40	40	65	IB	160		55	
Manganese мг/кг	67	250	160.76	806	IB	129	IB	IB	
Zinc мг/кг	116	240	750	1389	IB	1389	6000	6000	
Selenium мг/кг	0.75	2.5	2.9	4.45	IB	4.8	2.7	2.7	
Молибден мг	4.2	IB	0.02	IB	IB	IB	IB	IB	
Кислотні буфери	IB	0.5%	IB	IB	IB	IB	IB	IB	
Об'єми годівлі мг/день	500	600	200-400	250	IB	IB	NS	NS	

Кальцію від 2,2 до 3,5 %, фосфору від 1,1-1,2%,натрію 0,3-0,4 % магнію 0,3-0,5 %, сира зола 7-12%, вітамін А, МО/кг - 10-30 тис, вітамін D3 - 2000-16000МО/кг, , вітамін Е - 250МО/кг, вітамін В1, мг/кг, вітамін К 20 mg/kg.

-Інформація відсутня IB

- Оатинол (суміш олій, включаючи коноплян та вівсяну олію)

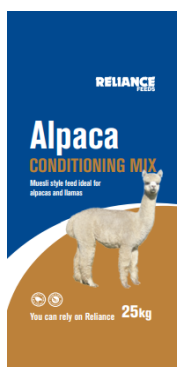


Mineral Licks. Мінеральні сосунці. Визнаючи нестачу основних мінералів на багатьох пасовищах і особливо в зимові місяці, компанії, які виробляють корми для тварин, розробили

мінеральні порошкові добавки та лізунці як для різних цілей, так і для різних видів тварин

Таблиця 4.3 - Вміст мінеральних речовин для мінеральних сосунців для альпак

Сирий протеїн, мін. %	16.00	Мідь (Cu), Min. ppm	25
Сирий жир, мін. %	5.00	Селен (Se), Min.	5
Сира клітковина, макс%	5.50	Цинк(Zn), Min	1,000
ADF Fiber, Max%	9.00	Залізо (Fe), Min.	400
Кальцій (Ca), Min. %	1.30	Магній(Mn), Min.	750
Кальцій (Ca), Max. %	1.50	Йод (I), Min.	8
Фосфор (P), Min. %	1.25	Кобальт(Co), Min.	4
Сіль (NaCl), Min. %	13.00	Біотин, Min	
Сіль (NaCl), Max. %	15.00	Omega 3 fatty acid, Min.	
Magnesium (Mg), Min. %	2.50	Вітамін А, Min IU/lb	100,000
Potassium (K), Min. %	1.10	Вітамін D, Min IU/lb	20,000
Сірка (S), Min. %	0.50	Вітамін Е, Min IU/lb	80



Корекційна суміш для альпак. Суміш призначена для

доповнення пасовища для альпак і лам, яким потрібно набрати додаткову вагу. Сюди входять тварини в період лактації. Суміш містить ячмінь, пшениця, побічні продукти пшениці, борошно з насіння трав, соєвий шрот, рапс, насіння льону, кукурудза, овес, горох, люцерна, полова, вівсяна полова, копра, патока, соєва олія, речовини, що зв'язують мікотоксини, мінерали, ароматизатори, дріжджі, вітаміни, живі дріжджі, щоб покращити травлення. Обмінна енергія 12 МДж/кг, протеїн 17%, жир мінімум 2%, мідь 20 мг/кг.



ALPACA PELLETS



Пеллети

Riverina Alpaca Pellets

призначені для
годування та

вирощування та розведення альпак. Типовий склад: Ячмінь, висівки та садиба, бавовняний шрот, соєвий шрот, рослинне масло, вапняк, дикальційфосфат, інгібітор, сіль, бентоніт натрію, вітамінний і мінеральний премікс. Основна

сировина може поступово змінюватися сезонно. Це не повноцінний корм, він був розроблений як доповнення до трав'яного/бобового сіна та пасовищ. Корм необхідно вводити поступово протягом 3 тижнів, щоб уникнути проблем із травленням. Годувати до 1% живої ваги.

Проведено літературний огляд зарубіжних джерел і сформовано потреби . поживність корму для альпак лактуючих та не лактуючі альпаки, які наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4. Поживність 1 кг корму

Показник	Лактуючі альпаки	Не лактуючі альпаки
Енергія (МДж)	9,0	8,75
Вода (%)	12,0	12,0
Сирий протеїн (%)	10,1	12,55
Перетравний білок (г)	65,0	85,0
Магній (г)	2,0	1,8
Сирий жир (%)	3,0	3,0
НДФ (%)	28,0	27,5
Кальцій (г)	9,0	11,0
Фосфор (г)	2,0	2,4

4.2. Розрахунок БВД, комбікормів концентратів для альпак та лам

На наступному етапі за допомогою програмного комплексу було розраховано рецепти раціонів, БВД, комбікормів-концентратів для альпак і лам.

Таблиця 4.5. Якість кормів для альпак *Riverina alpaca pellets*

Показник	значення	Показник	значення
Сирий протеїн, % мін	14.00	Залізо мг/кг	50.00
Сира клітковина, % мін	6.00	Кобальт, МО/кг	0.50
Обмінна енергія, % мін	10.00	Мідь, мг/кг	12.00
Кальцію % мін	2.00	цинк	40.00
Фосфору % мін	1.00	Сірка	1300.00
NaCl %	1.75	Селен	0.10
Вітамін А	6,700.00	Магній	40.00
Вітамін D	800.00	йод	0.50
Вітамін Е	25.00		

Альпаку годуують концентратом із 160 г на альпаку на день (таблиця 4.6), а корми (таблиця 4.7) згодовували двічі на день.

Хімічний склад преміксу Містить 20 ppm Co, 1600 ppm Cu, 6000 ppm Fe, 8000 ppm Mn, 6000 ppm Zn, 50 ppm I, 60 ppm Se, 600 МО/г вітаміну А, 300 МО/г вітаміну D і 15 МО/г вітаміну Е.

Таблиця 4.6. Інгрєдїєнтний та хїмічний склад концентрату (г/кг сухої речовини).

Зерно кукурудзи мелене	79,0
Пшеничні висївки	12,0
Соевий шрот	14
Бавовняний макуха	30
Макуха ріпакова	15
Сїль	10
Дикальцій фосфат	6
Мїнерально-вітамїнна сумїш ^a	15
Хїмічний склад	
Органїчна матерїя	94,39
Сирий протеїн	10,21
Сира клїтковина	20,22
Кальцій	7.4
Фосфор	3.8

Також було проведено дослїдження хїмічного складу основних компонентїв раціону альпак, а саме сорго, сїно люцерни і свїжої люцерни, данї наведено у таблицї. 4.7.

Таблиця 4.7. Хїмічний склад корму (г/кг сухої речовини).

Хїмічний склад	Сорго	Сїно люцерни	Свїжа люцерна
Органїчна речовина	880.4	904.1	905.4
Сирий протеїн	151.8	167.2	165.0
Клїтковина	539.7	462.8	452.5
Кальцій	2.1	6.8	6.7
Фосфор	2.0	2.9	2.4

Враховуючи потреби альпак та лам було розроблено рецепти кормової сумші для альпак, яка представлена у таблицї 4.8, якї складаються з термосушеної люцерни, сїна трав'яного, меляси, рослинної олії. Вміст сирого протеїну до 13%, кальцію 10,6, фосфору 8.

Враховуючи вимоги до раціонїв для альпак, було розраховано раціони альпак до і псля досягнення статевої зрїлостї, вони наведенї у таблицї 4.9.

Таблиця 4.8. Склад кормової сумші для альпак (на кг корму),

Компонент	1	2
Термосушена люцерна	50 %	75 %
Сіно трав'яне	40 %	20 %
М'яса	5 %	2.5 %
Рослинна олія	5 %	2.5 %
Показник	Вміст	
Сирий протеїн (%)	13,931	
Вода (%)	10,159	
Кальцій (г)	10,598	
Фосфор (г)	8,000	
Натрій (г)	3,95	
Магній (г)	1,360	
Калій (г)	3,305	
Сірка (г)	0,104	
Мідь (мг)	208,326	
Залізо (мг)	497,690	
Селен (мг)	2,040	
Цинк (мг)	294,284	
Йод (мг)	15,270	
Марганець (мг)	168,239	
Кобальт (мг)	3,118	
Віт. D3 (мг)	10000,0	
Сіль (%)	0,8	

Висновки до розділу 4. У результаті броботи було проведено аналіз потреб альпак у поживних і біологічно-активних речовинах, проведено аналіз хімічного складу добавок, БМД та ін. комбікормової продукції представленої на світовому ринку для альпак і лам, проаналізовано необхідну сировину для виробництва комбікормової продукції для альпак і лам. Враховуючи отримані дані запропоновано рецепти БВД, кормо сумішей, раціонів та іншої комбікормової продукції для альпак і лам.

Таблиця 4.9. Раціон годівлі альпак на добу

Показники	Альпаки				Лами	
	періоди					
	до стат. зрілості		після стат. зрілості		до стат. зрілості	після стат. зрілості
	1	2	3	4	1	2
Трава з пасовища	5	-	3	-	-	-
Сіно злаково-бобове	-	1,5	1	1,7	1,5	2
Силос, кг	-	1,5	-	-	0,6	-
Ячмінь+овес,кг	0,7	0,7	1	1	0,7	0,8
Горох, кг	-	-	0,2	0,2	-	-
Шрот соняшниковий, кг	-	-	0,1	0,1	-	0,2
Буряк кормовий, кг	-	-	1	1		
Морква, кг	-	-	0,5	0,5	-	0,5
Фосфат кормовий,г	10	10	10	10	10	10
Сірка, г	2,7	1,1	3	3,5	-	-
Сіль поварена,г	14	14	18	18	15	18
Мідь сірчанооксида, г	7	5	-	5	4	4
<i>В раціоні міститься:</i>						
кормові одиниці	2,3	2,3	2,9	2,8	1,9	2,9
обмінна енергія, мдж	23,1	23,1	29,4	28,4	18,9	25,2
суха речовина, кг	2,3	2,3	2,9	2,8	2,1	2,6
сирий протеїн,г	294	298	454	440	247	419
кальцій	31	16	29	19	15	15
фосфор	7,2	7,5	10,9	11,4	11,2	12,7
магній	3,7	6,6	6,4	6,9	2,6	3,6
сірка	6,1	6,2	8,1	8,7	5,6	5,2
залізо	265	201	395	236	181	216
мідь, мг	14	18	19	23	16	19
цинк, мг	84	70	96	82	64	74
кобальт	0,73	0,53	1,04	0,74	0,5	0,63
марганець, мг	80	216	129	280	193	254
йод, мг	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8
каротин, мг	200	55	158	97	45	127
вітамін Д, мо	550	650	413	960	950	1200
вітамін Е, мг	252	67	284	78	63	70

5. Технологічна частина

5.1 Характеристика сировини

Інженеру-технологу комбікормової промисловості поряд з хорошими знаннями технологічних процесів необхідно знати сировинну базу – переваги й недоліки компонентів комбікормів, які використовуються. Також необхідно знати, де знайти необхідну інформацію про хімічний склад і поживну цінність кормів, перетравність їх поживних речовин різними видами тварин, про вміст в них шкідливих, ядовитих і антипоживних речовин, дозах вводу окремих компонентів до складу комбікормів, фізико-технологічні і інші властивості кожного із компонентів комбікормів.

Для виготовлення високопоживних комбікормів на комбікормових заводах використовують різну сировину, яку класифікують за вмістом поживних речовин і за походженням. Всю сировину, яку використовують при виробництві комбікормів, можна підрозділити за походженням наступним чином:

1) сировина рослинного походження:

- кормові зернові культури (високобілкові (соя, горох і ін.), крохмалисті або вуглеводисті (кукурудза, пшениця, ячмінь, овес та ін.), олійні (насіння соняшнику, ріпака, льону та ін.);
- побічні продукти переробки зерна в муку, крупу (висівки пшеничні, мучки кормові);
- побічні продукти переробки зерна в спирт і пиво (барда, пивна дробина і солодові паростки);
- побічні продукти переробки насіння олійних культур (макухи і шроти олійних культур, глютеніві корми, курудзяний шрот);
- побічні продукти переробки цукрового буряка (сухий буряковий жом, меляса);

2) побічні продукти переробки тваринної сировини:

- відходи м'ясокомбінатів (м'ясна мука, м'ясо-кісткова мука, кісткова мука, кров'яна мука, кормові жири і ін.);
- відходи молокозаводів (суха молочна сироватка, сухе знежирене молоко);

3) побічні продукти переробки риби і морепродуктів:

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Лебединська Л.А.			Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Фігурська Л.В.					39	44
Консультант						ОНТУ, 2023		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

– відходів рибопереробної промисловості (рибна мука (з нехарчової риби і відходів рибопереробної промисловості), крабова мука, мука з креветок, крилева мука, мука з морських тварин, мука з мідій, риб'ячий жир та ін.);

4) *продукти мікробіологічних і біохімічних виробництв:*

– (дріжджі кормові гідролізні, папрін, дріжджі кормові, лізин кормовий, вітаміни, ферментні препарати, підкислювачі, транквілізатори та ін.);

5) *сировина мінерального походження:*

– природні джерела мінеральних компонентів (крейда, вапняк, черепашник, травертинова мука, сіль кухонна, різні алюмосилікати, кормовий обезфторений фосфат, філофорна крупка);

– штучні джерела мінеральних компонентів (моно-, ди- і трикальційфосфати, карбамід, сірчаноокислі і вуглекислі солі заліза, марганцю, цинку, міді, кобальту, йодистий калій).

Зернова сировина. Кукурудза (ДСТУ 4525:2006) – відрізняється високим вмістом крохмалю й жиру. Клітковина кукурудзи добре переварюється тваринами. Однак кукурудза бідна протеїном, кількість якого коливається від 5 до 12 % і який має низьку біологічну цінність, тому що вміст незамінних амінокислот (лізину, триптофану) невисоко. Від загальної кількості білка альбуміни становлять 6...14 %, глобуліни – 7...23, проламіни (зеїн) – близько 50 %. У цей час шляхом спрямованої селекції отримані районовані гібриди кукурудзи, що містять у зерні 12,0...12,5 % білка (Дніпропетровський 247 МВ, Дніпропетровський 320 МВ та ін.). У результаті використання в селекції високолізинових мутантів «Онейк-2» і «Флаурі-2» створені аналоги основних гібридів (ВІР 42, ВІР 146, Краснодарського 436, Краснодарського ПГ 303, Буковинського 3, Дніпровського 247), зерно яких містить майже в 2 рази більше лізину, ніж у вихідних форм.

Враховуючи вищевикладене, доцільно в комбікорми з кукурудзою включати муку бобових трав, зернобобові, ячмінь або синтетичний лізин. Для відгодівлі свиней вводять кукурудзу в кількостях, що не перевищують 1/3 маси комбікорму; щоб уникнути ожиріння тварин в останній період відгодівлі її краще виключати з рецепта. Вміст кукурудзи необхідно обмежити у комбікормах для дійних корів (з метою попередження осалювання масла) і овець (для підвищення якості й росту вовни). У якості головного компонента вона придатна в комбікормах для відгодовуваної великої рогатої худоби, курей і риб.

Пшениця (ДСТУ 3768:2004) – при виробництві комбікормів знайшла широке застосування і є цілком задовільним компонентом. Оскільки вона

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		40

відрізняється відносно високим вмістом білка, то в складі комбікормів може використовуватися з комплексом низькобілкових компонентів.

В останні роки методом міжродової гібридизації з житом та пирієм отримані сорти кормової пшениці – тритикале, що містять на 2...8 % білка більше, ніж вихідні культури. У ротовій порожнині птиці, частинки мілкового подрібнення утворюють клейку масу, що склеює дзьоб птиці. Інші види тварин тонкоподрібнену пшеницю погано поїдають. Тому перед згодовуванням зерно пшениці необхідно плющити чи подрібнити до величини часток 1,0-1,2 мм. Хімічний склад і поживність пшениці подібний до складу ячменю та вівса, але її білки більш бідні лізином та метіоніном.

Ячмінь (ДСТУ 3769-98) використовують для виготовлення всіх видів комбікормів. Краще інших продуктів він зарекомендував себе при відгодівлі свиней, м'ясо й сало яких характеризуються високими смаковими якостями.

У цей час є районовані високолізинові сорти ячменю, отримані шляхом схрещування з високолізиновим мутантом «Хайпролі». Азотисті речовини на 93...97 % складаються з білка, інша частина – вільні амінокислоти, їх аміді, пептиди й ін. З білкової частини зерна на частку альбумінів припадає 13,9 %, глобулінів – 5,8, проламінов (гордеїну) – 33,4 і глютелінів – 31,3 %. До складу БЕР входить 45...68 % крохмалю, 9...12 % пентозанів (ксилану й арабану), решту становлять цукри.

Побічні продукти переробки насіння олійних культур. Олійнопресові та олійноекстракційні заводи, переробляючи насіння олійних культур, виробляють рослинну олію, а в якості побічних продуктів і відходів одержують макухи, шроти, фосфатиди, соапсток, мезгу й ін. Якщо олію вилучають пресуванням на шнекових або гідравлічних пресах, то одержують макухи, що містять 6...9 % жиру. При знежиренні насіння екстракцією за допомогою розчинників (бензин) виходять відходи із ще меншим вмістом жиру (близько 1,0...2,5 %) – шроти. При цьому в шротах кількість клітковини (13...18 %) в 1,5 рази більше, ніж у макухах. У нашій країні з економічної точки зору збільшується виробництво шротів і зменшується вироблення макух. Оскільки макухи й шроти містять багато білка (до 30...50 %), їх в основному використовують для підвищення в комбікормах рівня протеїну. Вони набули широкого застосування при виробництві білково-вітамінних добавок.

Макухи й шроти залежно від виду олійних культур, з яких їх одержують, мають свої особливості, як у використанні, так і в хімічному складі.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		41

Залежно від вмісту лузги макухи соняшникові підрозділяють на низьколузжисті й звичайні. За ДСТУ 80-96 кількість лузги в низьколузжистій макусі не повинна перевищувати 4 %, золи – 1 %, сирого протеїну – не менш 50 %, а у звичайній – вміст лузги допускається до 15,5 %, золи – 1,5 % і сирого протеїну – не менше 44 %. Вологість продуктів обмежена 8 %.

До шроту соняшникового за ДСТУ 4638:2006 пред'являють наступні вимоги: вологість – 7,0...9,5 %, сирий жир – до 1,5 %, зола – не вище 1,5 %, протеїн – не менше 45 %, залишковий бензин – не більше 0,1 % і металомангітні домішки розміром часток до 2 мм – до 0,001 %.

Крім цих продуктів виробляють шрот соняшниковий, збагачений ліпідами. Він повинен містити протеїну 42...45 %, жиру – 2,5...4,0 %, золи, розчинної в 10%-ній соляній кислоті, – не більше 1,5 %, металомангітних домішок розміром до 2 мм – до 0,001% і мати вологість – 7,0...9,5 %.

У комбікорми зазвичай вводять до 15...20 % соняшnikової макухи або шроту, при м'ясній і беконній відгодівлі свиней – до 10...15 %, для молодняка великої рогатої худоби – до 30...35%, для риб – до 50...55 %.

Соєві макухи й шроти є одними із кращих білкових кормів для тварин. Протеїн їх складається з 25...34 % глобулінів, 13...14 % глютелінів і 6...8 % альбумінів. Вони багаті незамінними амінокислотами – лізином, аргініном, лейцином, фенілаланіном, треоніном, валіном, – але не відносяться до кращих джерел сірковмісних амінокислот (метіоніну, цистину).

Дані продукти містять інгібітори протеолітичних ферментів шлунково-кишкового тракту тварин (трипсину, пепсину), а деякі білки їх негативно впливають на засвоєння мікроелементів (йоду, молібдену, марганцю, цинку). Високі температури й тиск знижують антагоністичні властивості сої. Тому гранулювання макух і шротів або комбікормів, до складу яких вони входять, є сприятливим прийомом для широкого використання їх при виробництві готової продукції.

Макуха соєва (ДСТУ 27149-95) повинна мати вологість не більше 8 %, вміст жиру – до 8 %, клітковини – до 5,5 % і металомангітних домішок – до 3 %, протеїну – не менш 43 %, а в шроті кормовому звичайному й виробленому за НТД вологість не повинна перевищувати 8,5...10,0 %, кількість жиру – 0,5...1,5 %, золи – до 1,5 %, залишкового бензину – до 0,1 % і сирого протеїну – не менше 45 %.

Побічні продукти переробки зерна в муку.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист 42
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

Висівки пшеничні (ДСТУ 3016-95) – отримують у вигляді побічного продукту при сортових та оббивних помелах пшениці. Вони являють собою лусочки та мілку крупку, що складається із оболонки зерна та зародків, мають червоно-жовтий колір із сіруватим відтінком, без побічного запаху, смак пшениці без гіркуватого чи кислого присмаку.

В одному кілограмі висівок міститься 0,75 кормових одиниць та 100 г перетравного протеїну, що вище ніж у зерні. Через високий вміст клітковини висівки погано перетравлюються птицею і свинями. Тому рівень їх у комбікормах для цих тварин повинен бути в 2-3 рази меншим, ніж у комбікормах для жуйних і коней. Висівки пшеничні є хорошим наповнювачем при виробництві преміксів. Курям-несучкам, індикам та качкам висівки вводять до складу комбікормів, замінюючи зернові корми в кількості 10, 15, та 25 % відповідно.

Побічні продукти переробки тваринної сировини

М'ясо-кісткова мука (ДСТУ 17536-2002 ТУ) (табл. 5.1.1) виробляється на м'ясокомбінатах з непридатних у їжу туш тварин та іншої сировини (ембріони, внутрішні органи, м'ясні й інші відходи, рядова кістка і т. д.), допущеної ветеринарним наглядом для використання на кормові цілі, а також на утильзаводах із трупів тварин, які померли від незаразних хвороб. При цьому кількість сирової кістки в рецептурі сировини коливається від 10 до 45 %. М'ясо-кісткову муку в комбікорми для свиней вводять до 15 %, курям-несучкам, молодняку птиці та поросяткам до 10 %, найчастіше її вводять у раціон птиці у кількості 3...7 % від маси сухих зерномучних кормів.

Таблиця 5.1. – Показники якості м'ясо-кісткової муки

Показники	Сорт		
	I	II	III
Білок, не менше, %	50	42	30
Жир, не більше, %	13	18	20
Зола, не більше, %	26	28	38
Безазотисті речовини, клітковина, %	2	2	2

Усі види кормової муки тваринного походження повинні мати специфічний, але не гнилісний чи затхлий запах. Крупність помелу: залишок на ситі з отворами діаметром 3 мм – не більше 5 %, діаметром 5 мм – не допускається. Вміст частинок з ДСТУрими краями, піску та скла – не допускається. Масова частка вологи не повинна перевищувати 10 %. Наявність патогенної мікрофлори в муці також не допускається.

Продукти мікробіологічних і біохімічних виробництв

Дріжджі кормові (ТУ У 15.8-34668888-002:2009) – для виробництва комбікормів виробляють у сухому виді. Хімічний аналіз показав, що вони містять (%): протеїну – 44...54 (у тому числі перетравного – 39...52), вуглеводів – 25...35, жиру – 1,5...5,0, БЕР – 22...40 і мінеральних речовин – 6...12. До складу золи дріжджів входять (%): фосфор ($P_2 O_5$) – 45...59, калій (K_2O) – 23...39, кальцій (CaO) – 1...7 і інші хімічні елементи (залізо, магній, натрій, сірка, мідь, марганець і кобальт).

Протеїн дріжджів має високу біологічну цінність, тому що в ньому містяться всі незамінні амінокислоти, по кількості яких він наближається до білка тваринного походження Тільки при тривалому згодовуванні дріжджів може відчуватися недолік сірковмістних амінокислот - метіоніну й цистину. Вони по амінокислотному складу трохи уступають протеїну молока, але перевершують протеїн сої, насіння соняшнику, білої квасолі, гороху.

При використанні кормових дріжджів продукти тваринництва не набувають стороннього запаху, тоді як згодовування рибних продуктів обумовлює неприємний рибний запах м'яса, яєць.

Перетравність азотистих речовин у кормових дріжджах у різних видів тварин становить 85,5...91,5 %, сирого жиру - 63-70 і вуглеводів - 81-94%.

Їх вводять в залежності від призначення рецепту комбікорму в кількості: 5-7 %, а до складу БВД – для птиці 10 %, для свиней та ВРХ – до 15 %.

Сировина мінерального походження

Вапняк (ДСТУ 26826-86) застосовуються в годівлі сільськогосподарської птиці як джерело кальцію. Вапняки різних родовищ відрізняються один від одного за своїм хімічним складом. За НТД у вапняках повинно міститися (%): кальцію – до 34 (вуглекислого кальцію – 85 %), магнію – 1,5, фтору – 0,2, миш'яку – 0,015, свинцю – 0,008, нерозчинного залишку (піску) – 4...5. Вапняки такого складу називаються звичайними. Вапняки, що містять до 11 % магнію, називаються доломітовими і є малопридатними для птиці. Рихлі вапняки з домішкою торфу називаються мергелями й у птахівництві не застосовуються. Мармурова крихта складається із твердих порід, містить підвищену кількість піску й заліза, тому застосовувати її в птахівництві не можна, тому що вона адсорбує на своїй поверхні біологічно активні речовини.

Лімітуючим фактором використання для птиці таких вапняків, як доломіти, мармурова крихта й ін. є наявність у них великої кількості домішок

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		44

магнію, кремнію, заліза. Тому при виготовленні комбікормів використовують звичайні вапняки. Їх вводять у комбікорми в кількості, що забезпечує потребу в кальції: для молодняка – 1...3 %, для дорослої птиці – до 7 %.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583-97) – кристалічний природній хлористий натрій білого кольору, масова частка хлористого натрію не менше 99,7 % вологи нерозчинних в воді речовин кальцію, магнію, сульфатів відповідно: 0,1; 0,03; 0,02; 0,01; 0,16.

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 визвати отруєння організму. Введення солі оптимізує співвідношення калію і натрію в раціонах тварин, яке повинно складати 3-5:1.

При недостатчі натрію та хлору у тварин усіх видів погіршується апетит, очі тускніють, молочна продуктивність, використання поживних речовин, приріст живої маси. Можливе порушення репродуктивних функцій.

Монокальцій фосфат (ДСТУ 23999-80) – високоефективна екологічно чиста кормова добавка для сільськогосподарських тварин і птиці. Це специфічний білий гранульований продукт, добре розчинний у воді. Характеризується середньою гігроскопічністю, є незамінним джерелом фосфору і кальцію для сільськогосподарських тварин на всіх стадіях розвитку.

Біологічно активні добавки

Премікс (ДСТУ 4480:2005) – це однорідна суміш подрібнених до необхідної крупності БАР та наповнювача, виготовлена за науково обґрунтованими рецептами та використовується для збагачення комбікормів та БВД. В якості наповнювача найчастіше використовують висівки.

Підприємства комбікормової промисловості виробляють корми, кормові концентрати, комбікорми, кормові суміші, білково-вітамінні або білково-мінерально-вітамінні добавки, премікси та замітники незбираного молока.

Пробіотики - організм, який бере участь в симбіозі. До пробіотиків належать живі мікроорганізми (молочнокислі бактерії, біфідобактерії, іноді дріжджі), які є нормальними мешканцями кишечника. Препарати пробіотики на основі цих мікроорганізмів широко використовуються в якості спеціальних добавок. Мікроорганізми, що входять до складу пробіотиків, не патогенні, не токсичні, зберігають життєздатність при зберіганні. Просуваючись по травному тракту, мікроорганізми зберігають свою життєздатність і забезпечують

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		45

тимчасове корисний вплив на мікрофлору в кишечнику, модифікуючи її склад і метаболічну активність.

Підкислювачі. Кислотність є значущим фактором, який відповідає за основні фізіологічні функції шлунково-кишкового тракту тварин і птиці: регулює моторику і рух кормових мас, активізує ферменти і перетравність поживних речовин, пригнічує розвиток патогенних бактерій і стимулює розвиток корисної молочнокислої мікрофлори. Тому використання підкислювачів стало однією з альтернатив антибіотикам.

Крім того, застосування підкислювачів у складі комбікормів призводить до зменшення кількості мікроорганізмів на поверхні їх часток, що запобігає неконтрольованому збільшенню вологості комбікормів, пліснявінню, погіршенню сипучості і утворенню грудок, самозігріванню та утворенню токсичних продуктів обміну, наприклад, мікотоксинів.

Кроноцид Д – ветеринарний препарат-підкислювач. Кроноцид Д – це суха збалансована суміш органічних кислот і носія – природних алюмосилікатів в формі сипучого порошка світло сірого кольору із специфічним запахом. Не містить рекомбінантних ДНК і генетично модифікованих компонентів. Кроноцид має підкислюючі і антибактеріальні властивості. У результаті дії препарату посилюється перетворення пепсиногену в активний фермент. Це підвищує перетравність і використання азоту кормів, що сприяє посиленню росту. Кроноцид знижує рН в шлунку і кишечнику, але до такого рівня, при якому секреція власних ферментів і кислот і організмі не пригнічується. При застосування кроноцида корисна мікрофлора одержує перевагу над потенційними патогенами і більш активно заселяє кишечник. У результаті уповільнюється розвиток патогенних бактерій, оскільки вони не можуть активно розвиватися в кислому середовищі.

Гріндазім грибковий ензим ний препарат, який продукується штамом *Aspergillus niger*, призначений для підвищення поживної цінності раціонів сільськогосподарських тварин і птиці. Гріндазім підвищує перетравність комбікормів, виготовлених на основі пшениці, ячменю, жита і, які містять шрот соняшниковий, горох, і/або рапсовий шрот. Гріндазім гідролізує некрохмалесті полісахариди, тим самим покращує доступність поживних речовин для організму. Знижує в'язкість хімуса в травному тракті, що сприяє покращенню ресорбції поживних речовин.

Біо-Мос одержують із спеціальних штамів дріжджів і використовують для покращення продуктивності тварин як альтернативний антибіотик. Патогени,

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		46

включаючи більшість сальмонел ешеріхій, прикріплюються до кишок з допомогою лектинів, специфічних до певних вуглеводів, які містять маному і знаходяться на поверхні клітин кишкового епітелію. Препарат Біо-Мос містить набір мананолісахаридів з вмістом глюкомананопротеїну не менше 25 %. Мананолісахариди за допомогою залишків манози зв'язуються з бактеріальними рецепторами. Бактерії із заблокованими рецепторами не можуть закріплюватися на поверхні епітеліальних клітин і виводяться з травного каналу. Норми введення становлять від 50 кг/т премікса до 1 кг/т комбікорму.

В залежності від потреб птахівництва, тваринництва і наявності сировини, асортимент продукції, яку виробляють комбікормові заводи протягом року є достатньо різноманітним. Комбікормові заводи виробляють: повнораціонні комбікорми, комбікорми-концентрати, БВД/БМВД, кормові концентрати і кормові суміші.

Мікосорб. Принципово новий продукт, який представляє собою унікальне поєднання етерифікованих глюкоманів, виділених із клітинних стінок дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Мікосорб: зв'язує широкий спектр мікотоксинів; застосовується в невеликій концентрації; не зв'язує вітаміни і мікроелементи; не містить глини. Мікосорб не зв'язує К, Fe, Mn, Zn. Зв'язує менше 2 % Mg і Ca, і не більше 6 % Cu. Для порівняння, бентоніти зв'язують більше 18 % Cu.

Мікосорб адсорбує широкий спектр мікотоксинів (Афлотоксин, Зеараленон, Вомітоксин, Цитринін, Охратоксин, Т-2 токсин, Ніваленол, Фузаріотоксин, ДАС). Адсорбуюча здатність мікосорба не залежить від рН і травних ферментів.

Біомін складається із суміші ефірних олій і пребіотиків. Дія продукту Біомін направлена на підвищення вживання корму і запобіганню проблем травлення: поганій засвоюваності поживних речовин і дисбалансу кишкової мікрофлори, причиною яких можуть стати такі стресові фактори як зміна раціону, умов навколишнього середовища або утримання.

Біомін – це ароматична і смакова кормова добавка, розроблена спеціально для покращення травлення і зниження конверсії корма. Пребіотики, які входять до складу продукту, являються поживним середовищем для корисної мікрофлори кишечника, підсилюючи благотворний ефект на здоров'я тварин.

Метіонін – сипкий кристалічний порошок білого кольору з коричневим або сіруватим відтінком, солодкуватим на смак, із слабким запахом меркаптосоединеній і точкою плавлення +281 °С. Він важко розчинний у воді. Препарат повинен містити не більше 0,5 % вологи і летких речовин, не менше

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
						47
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

98 % метіоніна, не більше 1 % золи і не більше 0,0002 % ціаністих з'єднань в перерахунку на СІ і відсутності миш'якових з'єднань. Введення метіоніну до складу комбікормів проводиться при його недостатці в інших компонентах і лише після балансування складу по лізину. Слід пам'ятати, що недостача метіоніну в раціонах сільськогосподарських тварин веде до зниження інтенсивності зростання, порушень функції печінки, нирок, а потім – фібриозу підшлункової залози. При недоліку в раціоні метіоніну у тварин особливо швидко розвивається жирова інфільтрація печінки, різко порушується процес заміни пера і волоса. Метіонін бере участь в жировому і білковому процесах, в синтезі вітамінів, гормонів і ферментах.

Лізін – одна з незамінних амінокислот, яка застосовується в якості кормової добавки в тваринництві. Отримують його методом глибинного культивування мікроорганізмів, які синтезують цю амінокислоту. Основні сировинні компоненти для виробництва лізину: м'яса, кукурудзяний екстракт, соляна кислота, аміачна вода, вітаміни, висівки, соняшниковий шрот, рибне борошно, м'ясо-кісткове борошно та рапс. Використання лізину дозволяє збільшити приріст ваги тварин і птиці на 10-30%, підвищити надої молока на 12%, збільшити яйценосність курей на 10%.

Сукрам – це ароматична смакова добавка для тварин і птиці. За зовнішнім виглядом Сукрам являє собою сипучий білий порошок без сторонніх включень. Розчинний у воді, при зберіганні не злежується. Добре змішується з кормами.

Сукрам володіє інтенсивним ароматом і солодким смаком. Надає готовому корму привабливого стійкого аромату та смаку. Завдяки структурі мікрочастинок і хорошою здатністю змішуватися з кормами забезпечує постійний аромат рівної інтенсивності в кожній порції корму. Завдяки цьому корми краще згодовується, підвищується їх засвоєння, знижуються наслідки зміни раціонів (кормових стресів). Сукрам застосовують щодня в складі комбікормів для підвищення поїдання. Особливо рекомендують вводити добавку до складу корму при зміні раціону, при зміні поживності кормів, час переведення тварин в інші приміщення, а також при будь-яких стресових ситуаціях.

Препарат вводять в корм на комбікормових заводах або кормоцехах господарств, використовуючи існуючі технології.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		48

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, птахів 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, друга – 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; наявність високоефективної програми розрахунку рецепта комбікорму на комп'ютері.

Розрахунок рецепта комбікорму, як правило, виконує спеціаліст виробничо-технологічної лабораторії комбікормового заводу. Для розрахунку рецепта

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		49

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 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.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		50

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 наведено у 4 розділі. Оптимальний рецепт комбікорму узгоджують: начальник виробничо-технічної лабораторії, головний бухгалтер і головний технолог або головний інженер. Затверджу 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. 5.1.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.2 – Рецепти комбікормової продукції

Компоненти	Масова частка (%) компонента в рецепті				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
	№ ПК-50-24	№ ПК-3 П-144	№ ПК 56-1-96	№ ПК-5-2 П+-189			
1	2	3	4	5	6	7	8
Кукурудза	11,4	-	5,8	34,6			
Пшениця	45,0	65,5	35,0	15,0			
Ячмінь	-	-	36,6	-			
Шрот соняшниковий	19,0	-	10	-			
Макуха соєва	-	25,0	8,5	39,0			
Шрот соєвий	-	2,5	-	-			
Макуха соняшниковий	-	-	-	2,9			
Висівки пшеничні	18,4	2,2	-	-			
Максимум I порція	93,8	93,5	95,9	91,5			96,0
Дріжджі кормові	2,0	-	-	1,0			
Вапнякова мука	2,3	2,0	1,6	1,3			
Сода харчова	-	0,1	-	0,03			
Монохлорид лізіна	0,23	0,3	0,4	0,15			
Максимум II порція	4,53	2,4	2,0	2,45			5,0
Премікс	0,5	0,25	1,0	0,5			
Сіль кухонна	0,4	0,25	0,4	0,3			
Мікосорб	0,05	0,05	-	0,1			
Метіонін	-	0,25	0,05	0,34			
Монокальцій фосфат	-	0,97	0,54	0,85			
Фітаза Біомін	0,01	-	-	-			
Гріндазім	-	0,01	0,05	0,01			
Файзим	-	0,01	-	0,01			
Вітамін В4	-	0,05	-	-			
L-треонин	-	0,03	-	0,04			
Биомос	-	-	-	0,1			
Діакокс	-	-	-	0,05			
Максимум III порція	0,96	1,0	1,5	1,48			2,0

5.3. Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями

Технологія IV-го покоління дозволяє зменшити кількість технологічного і транспортного обладнання, зменшити ємність і число оперативних бункерів, значно знижуються питомі витрати електроенергії на виробництво комбікормів і значно покращується їх якість, тим самим забезпечується гарантований склад і висока однорідність суміші. Технологія IV-го покоління також характеризуються наявністю технологічних процесів теплової обробки сировини і, в першу чергу, розсипних комбікормів. Побудова технологічного процесу за порційною технологією дає наступні переваги: більш низькі витрати на виробництво; менша металоємкість; простота обслуговування обладнання; мінімальна чисельність обслуговуючого персоналу; менша кількість поверхів виробничого корпусу; можливість комплексної і повної автоматизації виробництва.

Проте така технологія має певні недоліки, головним з яких є високі вимоги до аспірації транспортного, технологічного обладнання і оперативних ємкостей.

Технологічною схемою також передбачено можливість виготовлення гранульованих комбікормів і крупки.

Таким чином технологічними лініями комбікормового заводу є: лінія лушення ячменю; лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів; лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини; лінія підготовки порції макро- та мікрокомпонентів; лінія змішування; лінія гранулювання.

Лінія лушення ячменю. Лінія включає очистку ячменю від металомангнітних домішок на магнітних сепараторах У1-ДКМ-00 № 1,2 (6 т/год), лушення на лущильних машинах А1-ЗШН № 1, 2, (3 т/год), відділення лузги в аспіраторі А1-БДЗ-6 (6 т/год). Лущений ячмінь подається за допомогою норії Е-20 (20 т/год) № 3 в наддозаторні бункери підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів.

Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макух та шротів. Підготовлена зернова сировина, а також мучниста сировина, макухи та шроти подаються за допомогою норій Е-50 (50 т/год) №1, №2 і конвеєрів ТСЦ-50 №1, №2, (50 т/год) в наддозаторні бункери, далі на ваги ВБ-3000 №1. Здозована порція, за допомогою конвеєру ТСЦ-50 №3 та норії Е-50 № 4 (50 т/год) подається в оперативний бункер №10 і на просіювальну машину VZ-800 2000 № 1 (20 т/год) №1. Крупна фракція очищується від металомангнітних домішок на

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		53

магнітному сепараторі У1-ДКМ-02 № 3 (20 т/год) і подається в наддобрарний бункер №12, далі у дробарку НМ-700-2D (25 т/год). Дрібна фракція очищується від металоманітних домішок на магнітному сепараторі У1-ДКМ-01 № 2 (6 т/год) і надходить у наддобрарний бункер №11 а далі у піддобрарний бункер №13. Підготовлена порція надходить у бункер над змішувачем № 35 та до головного змішувача СП-6000 №1.

Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини. Лінія включає розтарювання сировини в розтарювальній шафі УЗ-С та подачу сировини в наддозаторні бункери. Сировина з наддозаторних бункерів подається на ваги ВБ-350 № 2. Здозована порція надходить у бункер над змішувачем № 35 та до головного змішувача СП-6000 №1.

Лінія підготовки порції макро- та мікрокомпонентів. На лінії передбачено ручне завантаження мікрокомпонентів у бункери модуля мікродозування ММД-50-12 та додаткового змішування у лопатовому змішувачі СП-100 №2. Підготовлена порція у бункер над змішувачем № 18 та до головного змішувача СП-6000 №1.

Лінія змішування. Лінія призначена для змішування здозованих і підготовлених порцій компонентів комбікорму. Порції компонентів надходять до змішувача періодичної дії СП-6000 №1. Одержаний розсипний комбікорм подається на лінію гранулювання або в склад готової продукції (силосного типу).

Лінія гранулювання. Лінія призначена для гранулювання розсипного комбікорму. Розсипний комбікорм подається за допомогою норії Е-50 № 6 (50 т/год) на магнітний сепаратор У1-ДКМ-02 № 4 (20 т/год) для контролю на вміст металоманітних домішок подається у оперативний бункер №37 чи за допомогою перекидного клапана одразу в бункер готової продукції, далі у кондиціонер СМ 701 (20 т/год), у експандер FEX, потім у прес-гранулятор РМВ 919W (25 т/год), охолоджувальну колонку ТК 2600 (15 т/год) і подрібнювач гранул ИГТ 250/1000 (20 т/год). Готова продукція (гранульований комбікорм) подається за допомогою норії Е-20 №7 (20 т/год) для фракціонування продуктів подрібнення на просіювальну машину TRZ 800 2000 № 2 (20 т/год). Крупна фракція (10 %) подається на доподрібнення, дрібна фракція (20 %) – на допресування, крупка – за допомогою конвеєра ТСЦ-50 №6 в склад готової продукції силосного типу.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		54

5.5. Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції

При виробництві комбікормів і БВД, по взаємозамінних схемах, необхідну складську ємність для різних видів сировини і готової продукції розраховують виходячи з опосереднених витрат сировини на виробництво комбікормів по діючих рецептах, згідно з табл. 2.1. Розрахункову масу сировини різних видів, що зберігається в силосах визначимо за формулою, т:

$$K_c = \frac{Q \times \alpha \times Z}{100}, \quad (5.1)$$

де Q – проектна продуктивність підприємства, т/добу;

α – опосереднені витрати сировини, %;

Z – запас сировини, діб.

Розрахункова маса сировини для зберігання в складі силосного типу:

Зернова сировина
$$K_c = \frac{160 \times 60 \times 27}{100} = 2592 \text{ (т)}$$

Мучниста сировина
$$K_c = \frac{160 \times 16 \times 16}{100} = 409,6 \text{ (т)}$$

Шроти, макуха
$$K_c = \frac{160 \times 11 \times 31}{100} = 545,6 \text{ (т)}$$

Розрахункова маса сировини для зберігання в складі підлогового типу:

КПХВ
$$K_c = \frac{160 \times 8 \times 27}{100} = 345,6 \text{ (т)}$$

Мінеральна сировина
$$K_c = \frac{160 \times 2,5 \times 43}{100} = 172 \text{ (т)}$$

Премікс
$$K_c = \frac{160 \times 1,0 \times 28}{100} = 44,8 \text{ (т)}$$

Розрахункова маса готової продукції (склад силосного типу), враховуючи її запаси на 2-5 діб:

Готова продукція
$$K_c = \frac{160 \times 100 \times 5}{100} = 800 \text{ (т)}$$

Розрахункова маса рідких компонентів:

Соєве масло

$$K_c = \frac{160 \times 0,3 \times 25}{100} = 24,0 \text{ (т)}$$

Приймаємо, що готова продукція буде виготовлятися у кількості 50 % (400 т) – розсипного і 50 % (400 т) – гранульованого комбікорму. Об'єм силосів для зберігання сировини і готової продукції розраховуємо за формулою, м³:

$$U = \frac{K_c}{\gamma \times \eta} \quad (5.2)$$

де K_c – 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).

Необхідна кількість силосів:

$$n = \frac{U}{U_1} \quad (5.3)$$

де U_1 – об'єм одного силоса, м³.

На Куліндорівському КХТ встановлені силоса з геометричними розмірами 3х3х24м

$$U_1 = c \times b \times h, \quad (5.4)$$

де c, b – прийняті розміри силоса в плані, м;

h – висота силоса, м.

Об'єм одного силоса для зернової сировини, шроту та макухи, а також готової продукції розраховуємо за формулою 4.4:

$$U_1 = 3 \times 3 \times 24 = 216 \text{ (м}^3\text{)}$$

Необхідні об'єми силосів для зберігання сировини і готової продукції розраховуємо за формулою 4.2:

$$\text{зернова сировина} \quad U = \frac{2592}{0,65 \times 0,85} = 4691 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\text{мучниста сировина} \quad U = \frac{409,6}{0,30 \times 0,80} = 1706,7 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\text{шроти, макуха} \quad U = \frac{545,6}{0,50 \times 0,80} = 1364 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\begin{array}{l} \text{готова продукція} \\ \text{(розсипний комбікорм)} \end{array} \quad U = \frac{400}{0,50 \times 0,80} = 1000 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\begin{array}{l} \text{готова продукція} \\ \text{(гранульований комбікорм)} \end{array} \quad U = \frac{400}{0,63 \times 0,85} = 747 \text{ (м}^3\text{)}$$

Тоді, кількість силосів буде наступною:

$$\begin{array}{l} \text{зернова сировина} \end{array} \quad n = \frac{4691,4}{216} = 28 \text{ (шт)}$$

$$\begin{array}{l} \text{мучниста сировина} \end{array} \quad n = \frac{1706,9}{216} = 8 \text{ (шт)}$$

$$\begin{array}{l} \text{мучниста сировина} \\ \text{(гранули)} \end{array} \quad n = \frac{764,9}{216} = 4 \text{ (шт)}$$

$$\begin{array}{l} \text{готова продукція} \\ \text{(розсипний комбікорм)} \end{array} \quad n = \frac{1000}{216} = 5 \text{ (шт)}$$

$$\begin{array}{l} \text{готова продукція} \\ \text{(гранульований комбікорм)} \end{array} \quad n = \frac{745}{216} = 4 \text{ (шт)}$$

Загальна кількість силосів по розрахунку складає 49 шт.

Загальна кількість силосів для зберігання сировини на підприємстві – 72 шт (12 x 6), тобто приймаємо для зернової сировини – 36 силосів, для мучнистої – 12 силосів, для шротів – 24 силоси, а для готової продукції – 30 шт (5 x 6), (15 – розсипний комбікорм, 15 – гранульований комбікорм).

Площа складу для підлогового зберігання сировини в тарі (мінеральна сировина, м'ясо-кісткова мука, рибна мука, премікс і ін.), м²:

$$F_p = \frac{K_c}{K_m}, \quad (5.6)$$

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 сировини зберігається в мішках).

Підставляючи числові дані одержуємо:

$$\text{КПХВ} \quad F_{\text{КПХВ}} = \frac{345,6}{0,8} = 432 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F_{\text{прем.}} = \frac{44,8}{0,8} = 56 \text{ (м}^2\text{)}$$

Премікс, БАР

$$F_{\text{мін.сир.}} = \frac{172}{0,8} = 215 \text{ (м}^2\text{)}$$

Мінеральна сировина

$$F_{\text{ГП}} = \frac{80}{0,85} = 94,2 \text{ (м}^2\text{)}$$

Готова продукція у
затареному вигляді – 10 %
(800 x 0,1 = 80 т)

Загальна площа складу підлогового зберігання сировини в тарі:

$$F_{\text{заг.тар.}} = F_{\text{кпхв}} + F_{\text{премікс}} + F_{\text{мін.сир.}} + F_{\text{ГП}}$$

$$F_{\text{заг.тар.}} = 56 + 215 + 94,2 = 365,2 \text{ (м}^2\text{)}$$

Знаючи загальну площу складу підлогового зберігання в тарі, визначаємо корисну площу:

$$F_{\text{кор.}} = F_{\text{тар.}}$$

$$F_{\text{кор.}} = 365,2 \text{ (м}^2\text{)}$$

Загальну площу розраховуємо, як 20 % від корисної (на побутові приміщення):

$$F_{\text{кор.}} = 797,2 - (797,2 \times 0,2) = 638 \text{ (м}^2\text{)}$$

За типовим проектом на підприємстві передбачено склад підлогового зберігання шириною 18 м і довжиною – 60 м, при цьому ЦПС має розмір 18 × 12 м, тобто загальна площа 18 × 48 м, висотою в чотири поверхи. Ширину складу частіше приймають рівною 18 або 24 м. Приймаємо склад підлогового зберігання 18 × 48 м, два поверхи. Тоді довжина складу:

Загальну нормативну площу складу розраховуємо за формулою:

$$F_{\text{ф}} = L \times B, \text{ м} \tag{5.7}$$

де L – довжина (48 м),

B – ширина (18 м),

H – висота (5,5 м),

Кількість поверхів – 2.

$$F_{\text{ф}} = 2 \times (48 \times 18) = 1728 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F_{\text{ф мін.сир}} = 1190 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F_{\text{ф прем}} = 168 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F_{\text{ГП}} = 140 \text{ (м}^2\text{)}$$

Фактичну місткість для кожного виду сировини і готової продукції, яка зберігається в силосах визначаємо наступним чином, т:

$$K_{\text{сф}} = n_{\text{ф}} \times V_1 \times \gamma \times \eta, \tag{5.8}$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
						58
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

де γ – об'ємна маса сировини, т/м³.

Підставляючи числові значення, одержуємо:

зернова сировина	$K_{сф} = 36 \times 216 \times 0,65 \times 0,85 = 4296$ (т)
мучниста сировина	$K_{сф} = 12 \times 216 \times 0,3 \times 0,8 = 622$ (т)
шроти	$K_{сф} = 24 \times 216 \times 0,5 \times 0,8 = 2073,6$ (т)
готова продукція (розсипний комбікорм)	$K_{сф} = 15 \times 216 \times 0,5 \times 0,8 = 1296$ (т)
готова продукція (гранульований комбікорм)	$K_{сф} = 15 \times 216 \times 0,63 \times 0,8 = 1633$ (т)
готова продукція (всього)	$1296 + 1633 = 3029$ (т)

Фактична ємність для сировини, яка розміщується в складі сировини підлогового зберігання в тарі, т:

$$K_{сф} = F_{ф} \times K_{м}, \quad (5.9)$$

де $F_{ф}$ – фактична площа для сировини, яка зберігається в тарі.

Підставляючи числові значення, одержуємо:

КПХВ	$K_{сф} = 230 \times 0,8 = 184$ (т)
мінеральна сировина	$K_{сф} = 1190 \times 0,8 = 952$ (т)
готова продукція	$K_{сф} = 140 \times 0,85 = 119$ (т)

Фактичний час витрат запасів, діб, визначаємо за формулами:

$$\text{для сировини} \quad Z_{ф} = \frac{100 \times K_{сф}}{Q \times a} \quad (5.10)$$

$$\text{для готової продукції} \quad Z_{ф} = \frac{K_{сф}}{Q} \quad (5.11)$$

де Q – продуктивність заводу, т/добу.

a – усереднені витрати сировини.

Розраховуючи за формулами 4.10 і 4.11, одержуємо фактичний час запасів сировини різних видів і готової продукції, діб:

$$\text{зернова сировина} \quad Z_{ф} = \frac{100 \times 4296}{240 \times 80} = 22,4 \text{ (діб)}$$

мучниста сировина	$Z_{\phi} = \frac{100 \times 622}{240 \times 15} = 17,3$ (діб)
шроти, макуха	$Z_{\phi} = \frac{100 \times 2073,6}{240 \times 30} = 28,8$ (діб)
мінеральна сировина	$Z_{\phi} = \frac{100 \times 952}{240 \times 10} = 39,7$ (діб)
премікс	$Z_{\phi} = \frac{100 \times 134,4}{240 \times 2,0} = 28$ (діб)
готова продукція (затарена)	$Z_{\phi} = \frac{100 \times 119}{240 \times 100} = 5$ (діб)
готова продукція (розсипний комбікорм)	$Z_{\phi} = \frac{1296}{240} = 5,4$ (доби)
готова продукція (гранульований комбікорм)	$Z_{\phi} = \frac{1633}{240} = 6,8$ (доби)

Дані розрахунків по визначенню необхідної ємності силосів і складів підлогового зберігання вносимо в табл. 5.1., 5.2.

Таблиця 5.3. – Зведена таблиця розрахунку ємності складів для зберігання сировини

Сировина	Опосереднені витрати сировини, %	Норма часу для визначення запасу сировини, діб	Об'ємна маса, т/м ³	Коефіцієнт використання об'єму (площі)	Розрахункова місткість, т	Фактична місткість, т	Фактичний запас сировини, діб
1	2	3	4	5	6	7	8
Склад силосного типу							
Зернова сировина	80	27	0,65	0,80	5184	4296	22,4
Мучниста сировини	15	16	0,30	0,80	576	622	17,3
Шроти, макуха	30	31	0,50	0,80	2232	2073,6	28,8
Склад підлогового зберігання							
КПХВ	4	27	0,50	0,80	259,2	184	19,2
Мінеральна	10	43	1,2	0,80	1032	952	39,7
Премікс, БАР	2	28	0,30	0,80	168	134,4	28

Таблиця 5.4 – Зведена таблиця розрахунку ємності складів для зберігання готової продукції

Сировина	Опосереднені витрати сировини, %	Норма часу для визначення запасу сировини, діб	Об'ємна маса, т/м ³	Коефіцієнт використання об'єму (площі)	Розрахункова місткість, т	Фактична місткість, т	Фактичний запас сировини, діб
Склад силосного типу							
Розсипний комбікорм	50	2-5	0,50	0,80	600	1296	5,4
Гранульований комбікорм	50	2-5	0,63	0,85	600	1633	6,8
Склад підлогового зберігання							
Готова продукція в затареному вигляді	10	2-5	0,63	0,85	120	119	5

Висновок: Фактична ємність складів є більшою, ніж розрахункова. Це свідчить про те, що їх кількість буде забезпечувати задану продуктивність заводу із запасом, але необхідно дотримуватися вимог по зберіганню сировини.

5.6. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання ведуть по технологічних лініях у відповідності із принциповою поверховою схемою. Для розрахунку продуктивності технологічних ліній приймають максимальні опосереднені витрати сировини, що наведено у табл. 2.1.

Продуктивність кожної технологічної лінії розраховуємо за формулою:

$$q_{л} = \frac{Q \times b}{100 \times t}, \quad (5.1)$$

де Q – продуктивність заводу, т/добу,

b – розрахункова маса перероблюваної сировини, %,

t – час роботи лінії, год.

Необхідну кількість обладнання по окремих технологічних операціях розраховують за формулою:

$$n = \frac{q_{л}}{q_{п} \times K_{в}}, \quad (5.2)$$

де $q_{л}$ – кількість продукту що надходить в машину рівна продуктивності лінії, т/год, $q_{п}$ – паспортна продуктивність машини, т/год,

$K_{в}$ – коефіцієнт використання технологічного обладнання (для подрібнення – 0,7; гранулювання – 0,8; іншого – 1).

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання, %:

$$K_{з} = \frac{q_{м}}{n \times q_{п} \times K_{в}} \times 100 \quad (5.3)$$

Змішувач періодичної дії підбирають за розрахунковою масою порції, кг:

$$E_{р} = \frac{1000 \times q_{л}}{n \times K_{в}}, \quad (5.4)$$

де $q_{л}$ – продуктивність лінії, т/год,

$K_{в}$ – коефіцієнт використання технологічного обладнання,

n – кількість циклів змішування:

$$n = \frac{60}{\tau}, \quad (5.5)$$

де τ – тривалість циклу.

Коефіцієнт завантаження змішувача, %:

$$K_{з} = \frac{E_{р}}{E_{зм}} \times 100, \% \quad (5.6)$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
						62
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

де $E_{зм}$ – місткість змішувача, кг.

Коефіцієнт завантаження багатокomпонентних вагових дозаторів, %

$$K_3 = \frac{E_p}{E_b} \times 100, \% \quad (5.7)$$

де E_b – сумарна продуктивність вагів, кг.

Так як, метою курсового проекту є розробка схеми технологічного процесу виробництва комбікормової продукції, то ми пропонуємо впровадити прогресивну технологію, а саме – порційну технологію виробництва комбікормової продукції. Розрахунок технологічного обладнання починаємо з лінії змішування.

Лінія змішування

Визначимо продуктивність лінії змішування за формулою 5.1.:

$$q_{л} = \frac{160 \times 100}{100 \times 8} = 20 \text{ (т/год)}$$

Розрахункову масу порції розраховуємо за формулою 5.4.:

$$E_p = \frac{1000 \times 20}{10 \times 0,9} = 2222,2 \text{ (кг)}$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10$$

Приймаємо змішувач фірми ТЕХНЕКС марки СП-6000 (місткість 3000 кг).

Коефіцієнт завантаження змішувача розраховуємо за формулою 5.6.:

$$K_b = \frac{2222,2}{3000} \times 100 = 74,1 \text{ (\%)}$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія луцення ячменю

Продуктивність лінії відокремлення плівок для не лущеного зерна, т/год:

$$q_{л} = \frac{Q \times d}{t \times V_{я}}, \quad (5.8.)$$

де Q – продуктивність заводу, т/добу,

d – маса лущеного ячменю, %,

t – час роботи лінії, год,

$V_{я}$ – вихід ядра ячменю, %.

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		63

Прийmemo масу лущеного ячменю – 20 %, а режим роботи технологічного обладнання лінії повинен бути не менше 80 %. Визначимо продуктивність лінії лущення зернової сировини (ячменю) за формулою 5.8.:

$$q_{л} = \frac{160 \times 20}{8 \times 80} = 5 \text{ (т/год)}$$

Для очистки зернової сировини від металомангітних домішок встановлюємо магнітний сепаратор фірми марки УЗ-ДКМ-00 із паспортною продуктивністю 6 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{5}{6 \times 1} = 0,83; n = 1$$

Приймаємо два сепаратора, так як на лінії встановлено 2 оперативних бункерів.

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{5}{2 \times 6 \times 1} \times 100 = 41 \text{ (\%)}$$

Для відокремлення плівок зерна ячменю встановлюємо лущільно-шліфувальну машину марки А1-ЗШН із паспортною продуктивністю 3 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{5}{3 \times 1} = 1,66; n = 2$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{5}{2 \times 3 \times 1} \times 100 = 83 \text{ (\%)}$$

Для відокремлення лузги із продукту лущення зерна ячменю встановлюємо аспіратор марки А1-БДЗ-6 із паспортною продуктивністю 6 т/год. Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{5}{6 \times 1} = 0,83; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3:

$$K_3 = \frac{5}{1 \times 6 \times 1} \times 100 = 83 \text{ (\%)}$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		64

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макух та шротів

Максимальну розрахункову кількість сировини в рецепті для порційної технології приймаємо рівною 96 %.

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.1.:

$$q_{\text{л}} = \frac{160 \times 96}{100 \times 8} = 19,2 \text{ (т/год)}$$

Для вибору вагів визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.:

$$E_p = \frac{1000 \times 19,2}{10 \times 0,9} = 2133 \text{ (кг)}$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10$$

Приймаємо дозатор фірми ТЕХНЕКС марки ВБ-3000 (межі зважування 40-3000 кг). Коефіцієнт завантаження вагів розраховуємо за формулою 5.7:

$$K_3 = \frac{2133}{3000} \times 100 = 71 \text{ (\%)}$$

Для фракціонування порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів встановлюємо просіювальну машину фірми Van Aarsen машину марки TZ-800 2000 із паспортною продуктивністю 20 т/год. Дрібна фракція (25 %) направляється у бункер, а крупна (75 %) на подрібнення.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{19,2}{20 \times 1} = 0,96; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{19,2}{1 \times 20 \times 1} \times 100 = 96 \text{ (\%)}$$

Для очистки дрібної фракції порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів від металомангітних домішок встановлюємо магнітний сепаратор фірми марки УЗ-ДКМ-01 із паспортною продуктивністю 6 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{19,2 \times 0,25}{6} = 0,8; n = 1$$

						КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат			65

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{19,2 \times 0,25}{1 \times 6 \times 1} \times 100 = 80 (\%)$$

Для очистки крупної фракції порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів від металомагнітних домішок встановлюємо магнітний сепаратор фірми марки УЗ-ДКМ-02 із паспортною продуктивністю 20 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{19,2 \times 0,75}{20 \times 1} = 0,72; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{19,2 \times 0,75}{1 \times 20 \times 1} \times 100 = 72 (\%)$$

Для подрібнення крупної фракції порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів встановлюємо дробарку фірми Van Aarsen марки НМ-700-2D із паспортною продуктивністю 25 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{19,2 \times 0,75}{25 \times 0,7} = 0,82; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{18,8 \times 0,75}{1 \times 30 \times 0,7} \times 100 = 82 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини

Максимальну розрахункову кількість сировини в рецепті для порційної технології приймаємо рівною 7 %.

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.1.:

$$q_{л} = \frac{160 \times 7}{100 \times 8} = 1,4 (\text{т/год})$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		66

Встановлюємо розтарювальну шафу марки УЗ-С (350 л/хв). КПХВ, вапняк, та ін. види сировини надходять на підприємство в затареному вигляді, тому необхідно передбачити встановлення розтарювальної шафи. При середній масі мішка 25 кг (12,5 л) продуктивність розтарювальної шафи складе 5,8 т/год.

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{1,4}{1 \times 5,8 \times 1} \times 100 = 25 (\%)$$

Для вибору вагів визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.:

$$E_p = \frac{1000 \times 1,4}{10 \times 0,9} = 156 (\text{кг})$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10$$

Приймаємо ваги марки ВБ-350 (межі зважування 30-350 кг).

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.6.:

$$K_3 = \frac{156}{350} \times 100 = 45 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія підготовки порції макро- та мікрокомпонентів

Максимальну розрахункову кількість сировини в рецепті для порційної технології приймаємо рівною 3 %.

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.1.:

$$q_{\text{л}} = \frac{160 \times 2}{100 \times 8} = 0,4 (\text{т/год})$$

Встановлюємо модуль дозування мікрокомпонентів марки ММД-50-12.

Коефіцієнт завантаження розраховуємо за формулою 5.6.:

$$K_B = \frac{44,4}{50} \times 100 = 88 (\%)$$

Приймаємо змішувач фірми ТЕХНЕКС марки СП-100 (60 кг).

Для вибору змішувача визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.:

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		67

$$E_p = \frac{1000 \times 0,4}{10 \times 0,9} = 44,4(\text{кг})$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10$$

Коефіцієнт завантаження змішувача розраховуємо за формулою 5.6.:

$$K_B = \frac{44,4}{60} \times 100 = 74 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія гранулювання

Визначимо продуктивність лінії гранулювання за формулою 5.1.:

$$q_{л} = \frac{160 \times 50}{100 \times 8} = 10 (\text{т/год})$$

На повторне гранулювання направляється 20 % дрібної фракції.

$$q_{л} = 10 + (10 \times 0,2) = 12 \text{т/год}$$

Встановлюємо магнітний сепаратор марки УЗ-ДКМ-02 із паспортною продуктивністю 20 т/год. Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{12}{20 \times 1} = 0,6; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{12}{1 \times 20 \times 1} \times 100 = 60 (\%)$$

Встановлюємо кондиціонер фірми CV 701 із паспортною продуктивністю 20 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{12}{20 \times 0,8} = 0,75; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{12}{1 \times 20 \times 0,8} \times 100 = 75 (\%)$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		68

Для гранулювання розсипного комбікорму на заводі встановлюємо прес-гранулятор марки ГКТ-660 із паспортною продуктивністю 25 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{12}{25 \times 0,8} = 0,6; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{12}{1 \times 25 \times 0,8} \times 100 = 60 (\%)$$

На лінії гранулювання встановлюємо охолоджувач фірми ТЕХНЕКС марки ОПТ-24 із паспортною продуктивністю 15 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{12}{15 \times 1} = 0,8; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{12}{1 \times 15 \times 1} \times 100 = 80 (\%)$$

На лінії гранулювання встановлюємо подрібнювач гранул марки ИТГ 250/1000 із паспортною продуктивністю 20 т/год. На валковий подрібнювач додатково подається 10 % подрібненої крупної фракції.

$$q_{дл} = 10 + (10 \times 0,3) = 13 \text{ т/год}$$

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{13}{20 \times 0,7} = 0,93; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{13}{1 \times 20 \times 0,7} \times 100 = 93 (\%)$$

Встановлюємо просіювальну машину марки TRZ із паспортною продуктивністю 20 т/год для контрольного просіювання подрібнених гранул. Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		69

13

$$n = \frac{13}{20 \times 1} = 0,65; n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$K_3 = \frac{13}{1 \times 20 \times 1} \times 100 = 65 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Таблиця 5.5. – Дані розрахунку технологічного обладнання

Назва обладнання, машини, номер	Кількість, шт.	Продуктивність т/год		Коефіцієнт використання машини, %	Коефіцієнт завантаження машини, %
		паспортна	експлуатаційна		
Лінія змішування					
Змішувач лопатевий	1	3000	2700	0,9	74,1
Лінія лущення ячменю					
Магнітний сепаратор	2	6	6	1	41
Луцільно-шліфувальна машина	2	3	2,1	0,7	83
Аспіратор	1	6	6	1	83
Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів					
Ваговий дозатор	1	3000	2700	0,9	71
Просіювальна машина	1	20	20	1	96
Магнітна колонка (др. фр.)	1	6	6	1	80
Магнітна колонка (кр. фр.)	1	20	20	1	72
Дробарка	1	25	19,2	0,7	82
Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів					
Ваговий дозатор	1	3000	2700	0,9	71
Просіювальна машина	1	20	20	1	96
Магнітна колонка (др. фр.)	1	6	6	1	80
Магнітна колонка (кр. фр.)	1	20	20	1	72
Дробарка	1	25	19,2	0,7	82
Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини					
Розтарюваль-на шафа	1	5,8	5,8	1	25
Ваговий дозатор	1	350	315	0,9	45
Лінія підготовки порції мікрокомпонентів					
Модуль мікро-дозування	1	50 кг	44 кг	0,9	48
Змішувач лопатевий	1	60 кг	44,4 кг	0,9	54
Лінія гранулювання					
Магнітний сепаратор	1	20	20	1	60
Кондиціонер	1	20	16	0,8	75
Експандер	1	20	16	0,8	75
Прес-гранулятор	1	25	20	0,8	60
Охолоджувач	1	15	15	1	80
Подрібнювач гранул	1	20	14	0,7	93
Просіювальна машина	1	20	20	1	65

Висновок: встановлене на лініях технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність комбикормового заводу.

5.7. Розрахунок ємності оперативних бункерів

Для забезпечення роботи комбикормового заводу, передбачаємо оперативні бункери над подрібнюючими машинами, ваговими дозаторами та пресами-грануляторами. Запас сировини в бункерах повинен забезпечувати роботу подрібнюючи машин на протязі 2-4 годин, вагових дозаторів – 8 годин, пресів – 2 години. Кількість окремих видів сировини E_6 , що розміщується в наддозаторних бункерах розрахуємо за формулою:

$$E_6 = \frac{Q \times a \times \tau}{100 \times t} \quad (5.1)$$

де: Q – продуктивність заводу, т/добу;

τ – час зберігання сировини, год;

t – час роботи лінії, год;

a – опосереднені витрати сировини, %

Маса продукту, що розміщується в наддробарних, надпресових бункерах:

$$E_m = q \times \tau \quad (5.2)$$

Об'єм бункерів, m^3 :

$$V = \frac{E_m}{\gamma \times \eta} \quad (5.3)$$

де: E_m – маса сировини, що розміщується в бункерах, т

γ – об'ємна маса сировини, t/m^3 ;

η – коефіцієнт використання об'єму (0,8-0,85).

Об'єм одного бункера розраховуємо:

$$V_1 = a \times b \times h, m^3 \quad (5.4)$$

де: a, b, h – розміри бункерів в плані, м

Розрахункова кількість бункерів:

$$n = \frac{V}{V_1} \quad (5.5)$$

Фактичний об'єм бункерів:

$$V_\phi = n \times V_1, m^3 \quad (5.6)$$

Фактична місткість бункеру:

$$E_\phi = V_\phi \times \gamma \times \eta \quad (5.7)$$

де: γ – об'ємна маса сировини, t/m^3 ;

η – коефіцієнт використання об'єму (0,8-0,85).

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою:

$$\tau_{\phi} = \frac{E_{\phi} \times 100 \times t}{Q \times a} \quad (5.8)$$

де: $q_{л}$ – продуктивність лінії, т/год.

Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів

Наддозаторні бункери лінії підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів розміщені в складі силосного типу.

Масу зернової сировини в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 6.1.:

$$E_{\sigma} = \frac{160 \times 78 \times 8}{100 \times 8} = 124,8 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{124,8}{0,65 \times 0,85} = 225,9 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

$$V_1 = 3 \times 3 \times 24 = 216 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{225,9}{216} = 1,05, n_{\phi} = 3$$

Приймаємо 3 бункери (3 види сировини).

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.:

$$V_{\phi} = 3 \times 216 = 648 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.:

$$E_{\phi} = 648 \times 0,65 \times 0,85 = 358 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{358 \times 100 \times 8}{160 \times 78} = 22,9 \text{ (год)}$$

Масу макухи та шротів в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 6.1.:

$$E_{\sigma} = \frac{160 \times 42 \times 8}{100 \times 8} = 67,2 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

$$V = \frac{67,2}{0,5 \times 0,8} = 168 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

$$V_1 = 3 \times 3 \times (4,8 \times 5) = 216 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{168}{216} = 0,78, n_{\phi} = 4$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.:

$$V_{\phi} = 4 \times 216 = 864 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.:

$$E_{\phi} = 864 \times 0,5 \times 0,8 = 345,6 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{345,6 \times 100 \times 8}{160 \times 42} = 41,1 \text{ (год)}$$

Масу мучнистої сировини в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 6.1.:

$$E_6 = \frac{160 \times 19 \times 8}{100 \times 8} = 30,4 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{30,4}{0,3 \times 0,8} = 126,7 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

$$V_1 = 3 \times 3 \times (4,8 \times 5) = 216 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{126,7}{216} = 0,6, n_{\phi} = 1$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 216 = 216 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.:

$$E_{\phi} = 216 \times 0,3 \times 0,8 = 51,84 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{51,84 \times 100 \times 8}{160 \times 19} = 13,65 \text{ (год)}$$

Оперативні бункера на лінії підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів

Встановлюємо оперативний бункер №10 над просіювальною машиною TZ-800 № 1 і оперативні бункери №11 для мілкої фракції та №12 для крупної, №13 під дробаркою НМ-700-2D ємкістю на одну порцію – 2089 кг.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

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

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{2,1}{0,65 \times 0,85} = 3,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{3,8}{4,5} = 0,84, n_{\phi} = 1$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 3,8 = 3,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.:

$$E_{\phi} = 3,8 \times 0,65 \times 0,85 = 2,1 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{2,1}{20} = 0,11 \text{ (год)}$$

Після просіювальної машини TZ № 1 встановлюємо оперативні бункери №10 для дрібної фракції та №12 для крупної, порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів ємністю на одну порцію (крупної фракції):

$$E_{\text{порц.}} = E_{\text{кр.фр.}} = 0,75 \times 2089 = 1567 \text{ кг (1,6 т).}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

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

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{1,6}{0,65 \times 0,85} = 2,7 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{2,7}{3,4} = 0,8, n_{\phi} = 1$$

Коефіцієнт заповнення бункера:

$$K_3 = \frac{2,7}{3,4} \times 100 = 80 \text{ (\%)}$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		74

Для дрібної фракції:

$$E_{\text{порц.}} = E_{\text{кр.фр.}} = 0,25 \times 2089 = 522,25 \text{ кг (0,5 т).}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

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

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{0,5}{0,65 \times 0,85} = 1,7 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{0,9}{1,7} = 0,52 \quad n_{\phi} = 1$$

Коефіцієнт заповнення бункера:

$$K_3 = \frac{0,9}{1,7} \times 100 = 52 \text{ (\%)}$$

Лінія луцення ячменю

Оперативні бункера на лінії луцення ячменю

Встановлюємо оперативний бункер №8, 9 над лущільно-шліфувальними машинами А1-ЗІШН (2 шт). Масу сировини розраховуємо за формулою 5.2.:

$$E_m = 3 \times 2 = 6 \text{ (т)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 6.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 4,8 = 10,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{6}{0,65 \times 0,85} = 10,5 \text{ (м}^3\text{)}$$

Кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{10,5}{21 \times 0,8} = 0,95, \quad n_{\phi} = 1$$

Приймаємо два бункери, так як на лінії встановлено дві машини А1-ЗІШН
Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 10,8 = 10,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактичну місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.:

$$E_{\phi} = 10,8 \times 0,65 \times 0,85 = 6 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункері розраховуємо за формулою 5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{6}{3} = 2 \text{ (год)}$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		75

Лінія підготовки порції білкової, мінеральної сировини та преміксу

Масу КПХВ, що розміщуються в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 5.1.:

$$E_6 = \frac{160 \times 2 \times 8}{100 \times 8} = 3,2 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{3,2}{0,5 \times 0,8} = 8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 4,8 = 10,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5:

$$n = \frac{8}{10,8} = 0,74, n_{\phi} = 1$$

Приймаємо 1 бункер, так як в процесі виробництва комбікормової продукції використовуємо один вид сировини.

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6:

$$V_{\phi} = 1 \times 10,8 = 10,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7:

$$E_{\phi} = 10,8 \times 0,5 \times 0,8 = 4,32 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8:

$$\tau_{\phi} = \frac{4,32 \times 100 \times 8}{160 \times 2} = 10,8 \text{ (год)}$$

Масу мінеральної сировини, що розміщуються в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 5.1:

$$E_6 = \frac{160 \times 10 \times 8}{100 \times 8} = 16 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3:

$$V = \frac{16}{1,4 \times 0,8} = 14,3 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 4,8 = 10,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5:

$$n = \frac{14,3}{10,8} = 1,3, n_{\phi} = 3$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		76

Приймаємо 3 бункери, так як в процесі виробництва комбікормової продукції може бути використано три різні види сировини.

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6:

$$V_{\phi} = 3 \times 10,8 = 32,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7:

$$E_{\phi} = 32,4 \times 1,4 \times 0,8 = 36,3 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8:

$$\tau_{\phi} = \frac{36,3 \times 100 \times 8}{240 \times 10} = 12,1 \text{ (год)}$$

Лінія підготовки порції макро- та мікрокомпонентів

На лінії встановлено модуль мікродозування, укомплектований 12 бункерами (№21-№32).

Лінія змішування

Оперативний бункер № 19 над основним змішувачем марки СП-6000 і оперативний бункер № 20 під змішувачем ємністю на одну порцію $E_{\text{порц.}} = 2,2 \text{ т}$.

Лінія гранулювання

Оперативні бункера на лінії гранулювання

Масу сировини в бункері № 32 над кондиціонером КДВ-3000 розраховуємо за формулою 5.2.:

$$E_{\text{м}} = 20 \times 1 = 20 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.3.:

$$V = \frac{20}{0,5 \times 0,8} = 50 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.4.:

$$V_1 = 3 \times 3 \times 4,8 = 43,2 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.:

$$n = \frac{50}{43,2} = 1,2, n_{\phi} = 1$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 43,2 = 43,2 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.7.:

$$E_{\phi} = 43,2 \times 0,5 \times 0,8 = 17,3 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{17,3}{20} = 0,9 \text{ (год)}$$

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		77

5.8. Розрахунок транспортного обладнання

Експлуатаційну продуктивність транспортних механізмів (транспортерів, конвейерів, норій), т/год, розраховуємо за формулою:

$$q_e = q_{п} \frac{\gamma \times K_b}{0,75} \quad (5.1)$$

де: $q_{п}$ – паспортна продуктивність транспортних механізмів, т/год (як правило $\gamma=0,75$ т/м³);

γ – об'ємна маса сировини т/м³;

K_b – коефіцієнт використання транспортних механізмів.

Коефіцієнт завантаження транспортного обладнання, %:

$$K_3 = \frac{q_{п}}{q_e} \times 100 \quad (5.2)$$

Норії №1, №2 приймаємо фірми ТЕХНЕКС марки Е-50 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 7.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год) – зернова, мучниста сировина}$$

$$q_e = 50 \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,3 \text{ (т/год) – шроти, макуха}$$

Конвеєри №1, №2, №3 приймаємо фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» марки КВ-200 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год) – зернова сировина}$$

$$q_e = 50 \frac{0,3 \times 0,85}{0,75} = 17 \text{ (т/год) – мучниста сировина}$$

$$q_e = 50 \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,3 \text{ (т/год) – шроти, макуха}$$

На лінії підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів встановлюємо норії № 4...5, фірми ТЕХНЕКС марки Е-50 із паспортною

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		78

продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

$$K_3 = \frac{18,8}{36,8} \times 100 = 51 \text{ (\%)}$$

Приймаємо підробарним бункером конвеєр марки KB-200 №5 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 7.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,83 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

$$K_3 = \frac{18,8}{36,83} \times 100 = 52 \text{ (\%)}$$

Так як продуктивність лінії 18,8 т/год, то транспортне обладнання встановлено відповідно нормам.

Норію № 3 (на лінії луцення ячменю) приймаємо марки E-20 із паспортною продуктивністю 20 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

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

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

$$K_3 = \frac{5}{14,7} \times 100 = 34 \text{ (\%)}$$

Так як продуктивність лінії 5 т/год, то транспортне обладнання встановлено відповідно нормам.

На лінії змішування порцій приймаємо під змішувачем конвеєр марки KB-200 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,33 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		79

$$K_3 = \frac{20}{28,33} \times 100 = 70 (\%)$$

Норію № 6 (готова продукція – розсипний комбікорм) приймаємо марки Е-50 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,3 (\text{т/год})$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

$$K_3 = \frac{20}{28,3} \times 100 = 71 (\%)$$

Так як продуктивність лінії 20 т/год, то транспортне обладнання встановлено відповідно нормам.

Норію № 7,8 (готова продукція – гранульований комбікорм) приймаємо марки Е-50 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

$$q_e = 20 \frac{0,63 \times 0,85}{0,75} = 14,3 (\text{т/год})$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

$$K_3 = \frac{10}{14,3} \times 100 = 69 (\%)$$

Так як продуктивність лінії 10 т/год, то транспортне обладнання встановлено відповідно нормам.

Конвеєри № 6, 7 (подача готового комбікорму в склад і на відвантаження) приймаємо марки КВ-200 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,63 \times 0,85}{0,75} = 35,7 \text{ т/год.}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.2.:

$$K_3 = \frac{35,7}{50} \times 100 = 71 (\%)$$

5.9. Проектування внутрішньоцехової комунікації лінії

Завершальним етапом при розробці технологічної частини проектування комбікормових заводів є проектування внутрішньоцехової комунікації,

					КРБ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Лист
						80
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

призначення якої – ув'язати в єдину виробничу лінію все обладнання, яке визначене розрахунком і розміщене на поверхах, здійснити направлення проміжних продуктів, що передбачено в схемі технологічного процесу. Для цього використовуємо механічний транспорт, який дозволяє переміщувати продукти у різних напрямкаї згідно зі схемою технологічного процесу. Рациональне розміщення обладнання на поверхах, мінімальна кількість транспортних механізмів суттєво впливають на проектування автоматизації технологічного процесу і зниження витрат енергії на одиницю продукції.

Проект комунікації складається з графічної і описової частин. У графічну частину входять повздовжній і поперечний розрізи, на яких показуємо розміщення технологічного обладнання, транспортних машин і самопливі. Нумерацію самопливі проставляємо у порядку послідовності руху продуктів.

Паралельно з розміщенням обладнання на поверхах, розробкою креслень комунікації, складаємо відомість руху продуктів, яка наведена в табл. 5.8.2. з якої видно, що обладнання встановлено вірно – фактичні кути нахилу самопливі більше допустимих.

Гранично допустимі мінімальні кути нахилу самопливних труб круглого перерізу для різних продуктів наведені в таблиці 8.1.

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 та продукти подрібнення	47
Мучки, шроти	50
Кормові продукти харчових виробництв	50
Сировина мінерального походження	50
Відходи	50
Відносини аспіраційних мереж	55
Комбікорм у розсипному вигляді	47...60
Комбікорм у вигляді гранул	40...47

Висновок: обладнання на поверхах виробничого корпусу розміщено вірно про це свідчить відомість руху продуктів, яка наведена в табл. 5.9.2., фактичні кути нахилу самопливів більше допустимих.

Таблиця 5.11.2.- 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 конвеєра	Марка і номер транспортера	В повздовжньому розрізі	В поперечному розрізі	фактичний	Гранично допустимий		
Лінія підготовки порції мікрокомпонентів														
Бункера №21...№32	-	Макро- та мікрокомпоненти	Макро- та мікрокомпоненти	Модуль мікродозування ММД-50-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Модуль мікродозування ММД-50-12	1	макро- та мікрокомпоненти	Здозовані макро- та мікрокомпоненти	Змішувач СП-100	1	-	-	-	90	90	90	50	140	4
Змішувач СП-100	1	Здозовані макро- та мікрокомпоненти	Здозовані та змішені макро- та мікрокомпоненти	Змішувач СП-6000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Змішувач СП-6000	1	Здозовані та змішені макро- та мікрокомпоненти	Розсипний комбікорм	УЗ-ДКМ-02 №4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Оперативний бункер №20	1	Розсипний комбікорм	Розсипний комбікорм	УЗ-ДКМ-02 №4	2	Е-50 №6		ТСЦ-50 №5	90	53	53	47	180	1

КРМ.ТЗ.К.1.958-03.2.7

5.11. Технохімічний та технологічний контроль виробництва

Завдяки роботі виробничо-технічної лабораторії організовується вхідний контроль усієї вхідної сировини, контроль за її розміщенням правильним її зберіганням, виробництвом готової продукції, її контролем на відповідність затвердженим стандартом і відпуск споживачу з видачею свідоцтва про якість або сертифіката якості.

Головні задачі лабораторії: Залучення всіх служб підприємства в забезпечення випуску тільки продукції з гарантованими показниками якості. Слідкування за тим, щоб підприємство не відпускало продукцію, показники якості якої не відповідають вимогам ДСТУ, ТУУ. Участь ВТХК у розробці заходів: плануванні якості готової продукції і контролю за виробництвом.

ВТХК виконує наступні функції: забезпечує контроль за прийманням усієї сировини у відповідності з вимогами на кожний вид сировини; забезпечує контроль за правильним розміщенням сировини і її зберіганням; забезпечує контроль за правильним використанням сировини і складанням рецептів комбікормів; контролює показники якості комбікормів, що виробляються; забезпечує контроль за зберіганням готової продукції, її відпуском споживачу.

Лабораторія заводу акредитована Державним центром стандартизації, метрології та сертифікації на право проведення вимірювань у сфері державного метрологічного нагляду. Крім того на підприємстві впроваджено систему управління якістю згідно з вимогами міжнародного стандарту ISO 9001:2000. Виробнича лабораторія здійснює вхідний контроль зернової і незернової сировини, що надходить, згідно із затвердженим планом розміщення спрямовує на точки вивантаження, контролює якість партій, що зберігаються, контролює технологічний процес сушіння, очищення, змішування, гранулювання, просіювання. А також контролює якість готової продукції при відвантаженні.

Лабораторія розташована у двох приміщеннях і включає: лабораторію, що проводить попередній аналіз зернової сировини; хімічну лабораторію. Наявне також окреме приміщення для зберігання зразків. У лабораторії, що проводить попередній аналіз зернової сировини для відбору проб з автотранспорту встановлено пневматичний пробовідбірник Rasograph, який подає пробу для аналізу. Зернову сировину перевіряють на зараженість за допомогою сит і на вологість у швидкісному приладі. *Прилади і лабораторне обладнання для виконання аналізів якості сировини і готової продукції її*

На комбікормовому заводі використовують такі прилади і лабораторне обладнання: установка - для випалювання азоту, для визначення протеїну; сушильна шафа СЕШ-3М - для визначення вологості; пурка лабораторна ПХ-1 - для визначення натурної маси зерна; фотоколориметр - КФК-УХЛ - для визначення фосфору, каротину; шафа стерилізаційна ГП-4; дистилятор ДЕ-4-2; установка У17-ЕКГ - для визначення крихкості гранул; інфрачервоний пристрій швидкого визначення - для визначення білка, вологості, клейковини; апарат по визначення жиру; вологомір зерновий РМ-ЕРЛ; прилад для визначення клітковини Fibre Va; вологомір; повноавтоматичний дистилятор; шафа витяжна; ваги лабораторні ВТЛ-200; ваги торгівельні РН-10Ц-ІЗУ; ваги лабораторні ВЛКТ-2М; набір сил лабораторних; млинок лабораторний ЛЗМ; магніт постійний підковоподібний.

Показники якості за якими приймається вхідна сировина

Таблиця 5.11.1 - Показники якості за якими приймається вхідна сировина

Показники	Вхідна сировина	Періодичність
Сирий протеїн	зернова сировина, висівки	вибірково
	макуха, шрот, сировина тваринного походження, дріжджі кормові, трав'яна мука	кожна партія
Сира клітковина	зернові, висівки, макуха, шрот	вибірково
	мука трав'яна і м'ясо-кісткова із автотранспорту та залізниці	кожна партія
Са, Р	крейда, вапняк, ракушняк, фосфати	в залежності від партії
	мука кісткова	кожна партія
	мука рибна	вибірково
NaCl	тваринна сировина	кожна партія
Показники	Вхідна сировина	Періодичність
Перекисне і кислотне число жиру	олія соняшникова	кожна партія
	макуха, шрот	в залежності від партії
	тваринна сировина	вибірково
Активність уреаз	шрот соєвий	кожна партія
Білок по Барштейну	дріжджі кормові	кожна партія
“Сирий жир”	макуха, шрот	в залежності від партії
	корми тваринного походження	в залежності від партії
Метал-магніт. домішки	усі види мучнистої сировини	Кожна партія

Сучасний комбікормовий завод без добре обладнаної надійними приладами лабораторії – підприємство безперспективне, підприємство не здатне точно приготувати потрібну продукцію та відстояти правоту господарських спорів.

Висновки та технічні пропозиції

У результаті кваліфікаційної роботи було здійснено наступне:

Зроблено техніко-економічне обґрунтування виробництва комбікормів для альпак і лам.

Наведено характеристику комбікормів для альпак і лам, особливості рецептури.

Визначено особливості технологічних процесів виробництва комбікормів для альпак і лам.

Проведено аналіз вимог до кормів, БВД, концентратів для альпак і лам.

Проведено аналіз поживності кормів для альпак і лам зарубіжних виробників

Запропонована програма годівлі альпак, яка розрахована на передових дослідженнях зарубіжних вчених та аналізу Розраховані рецепти раціонів, БВД, комбікормів-концентратів для альпак і лам з мінімальною вартістю, які відповідають нормам годівлі і обмеженням по введенню компонентів та можуть бути використані для їх повноцінної годівлі.

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7	Арк.
						103
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розділ 6. Заходи щодо організації техніки безпеки та охорони праці

Завдання охорони праці – забезпечення безпечних, нешкідливих і сприятливих умов праці на робочих місцях під час виникнення трудових обов'язків.

6.1 Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони

Відповідно до категорії робіт, які виконуються, нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес, наведено у таблиці 6.2. Табл. 6.2 Нормування показників мікроклімату робочої зони.

№з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
	2	3	4	5	6	7
1	Виробничий корпус	Холодний	Па	19-21	60-40	0,2
		Теплий	Па	21-23	60-40	0,3
		Холодний	Пб	17-19	60-40	0,2
		Теплий	Пб	20-22	60-40	0,3
		Холодний	Ш	19-20	75	Не більше 0,5
		Теплий	Ш	26-28	75	0,6-0,5
		Теплий	Пб	20-22	60-40	0,3
		Холодний	Ш	19-20	75	Не більше 0,5
		Теплий	Ш	26-28	75	0,6-0,5

Шкідливі речовини - речовини, які при контакті з організмом людини внаслідок порушення технологічного процесу викликають професійні захворювання, виробничі травми або відхилення стану здоров'я. Шкідливі речовини у повітря робочої зони поступають у вигляді пару, газів та пилу.

Табл. 6.3 Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони (згідно НПАОП 15.0-1.01-88)

№ з/п	Назва речовини	Величина ГДК мг/м³,
1	Зерновий пил (незалежно від вмісту двоокису кремнію)	4,0
	Пил рослинного та тваринного походження: з домішкою двоокису кремнію більше 10% (луб'яна, бавовняна, деревинна тощо)	2.0
	з домішкою двоокису кремнію від 2 до 10 %	4.0

На території підприємства постійно підтримують чистоту та порядок, для цього складений графік прибирання (один або два рази за зміну), якого

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Лебединська Л.А.			Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Фігурська Л.В.					85	9
Консультант						ОНТУ, 2023		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

дотримуються робочий персонал. У літню суху пору проїзди і проходи, що прилягають до виробничих, адміністративних і санітарно-побутових приміщень, поливають. У зимовий час проїзди, доріжки, естакади, платформи та зовнішні сходи очищаються від снігу та льоду, а в разі обмерзання - посипаються піском. Зберігання на території підприємства зернових відходів, лущиння і пилу відкритим способом не дозволяється. Відходи вивозяться з території підприємства у спеціально обладнаних машинах типу кормовоз щоб уникнути їх розпилення.

6.2. Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах по зберіганню і переробці зерна є основне та допоміжне технологічне обладнання, (табл. 6.4). Шум – це коливання частинок навколишнього середовища, що сприймається органами слуху людини як небажані сигнали.

Табл. 6.4 Нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

№ з/п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Нормативне значення шуму, дБА	Частота коливань, Гц	Вібросміщення, мм
1	2	4	5	6
1	Просіювач УЗ-ДМП-2	80	8,3	0,056
2	Дробарка ДМРТ-1205	80	24,5-50	0,018-0,009
3	Норія Е-50	80	13,3-2,8	3,1-0,61
4	Скребоквий конвеєр КСТ-200	80	3,3	0,44
5	Вентилятор	80	25	0,018

На заводі захист від шуму досягається розробкою шумобезпечної техніки, застосуванням засобів і методів індивідуального і колективного захисту, будівельно–акустичними методами.

Для зниження впливу шуму на працівників заводу використовують протишумні навушники, які закривають вушну раковину. Вібрація - це механічні коливання, що призводять до розладу життєвих функцій людини, шкідливо впливають на роботу обладнання та руйнують будівельні конструкції.

Для захисту від виробничої вібрації прийняті наступні заходи: встановлюють обладнання на віброізолюючих основах (подрібнювачі, дробарки, просіювачі); використовують індивідуальні засоби захисту (спеціальне взуття, рукавиці). Зниження загального рівня шуму проводиться технічними засобами

до яких відносяться належний догляд за роботою машин (своєчасна змазка деталей, вібруючих і утворюючих звук деталей, збалансованість швидко обертаючих частин машини, попередження зносу і своєчасна заміна зношених зубчастих передач); удосконалення технології ремонту і обслуговування, а також своєчасне якісне проведення технічних оглядів, попереджуючих і загальних ремонтів. Для ослаблення шуму і вібрації обладнання, що викликає вібрацію і шум вище установлених норм: двигуни, вентилятори, мотори, установлюються на шумоізолюючих фундаментах і основах, віброізольованих від підлоги і інших конструкцій будівель. Жорстке кріплення такого обладнання безпосередньо до обгороджуваних конструкцій будівлі не допускається. Приєднання повітропроводів і трубопроводів до вентиляторів і насосів проведено за допомогою гнучкої (м'якої) вставки. Зниження загального рівня шуму проводиться технічними засобами до яких відносяться належний догляд за роботою машин (своєчасна змазка деталей, вібруючих і виділяючих звук деталей, збалансованість швидко обертаючих частин машини, попередження зносу і своєчасна заміна зношених зубчастих передач), а також своєчасне якісне проведення технічних оглядів, попереджуючих і загальних ремонтів.

6.2.3 Визначення і нормування показників освітлення робочої зони

Виробничі приміщення підприємств по зберіганню і переробці зерна мають природне та штучне освітлення. Вид природного освітлення в приміщенні: бокове одностороннє (1-й поверх) і двостороннє (з 2-го по 6-й поверх) – вікна знаходяться в двох зовнішніх стінах, (табл. 5.5). За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне і чергове.

Аварійне освітлення необхідне для забезпечення безпеки життєдіяльності людей при поломці основного джерела світла, а також необхідних умов для продовження роботи в аварійному режимі на підприємствах, крім того для вказівки шляхів евакуації з будівель підприємства в аварійній ситуації. Фактично, воно являє собою резервне джерело світла.

Евакуаційне освітлення – це освітлення, призначене для евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. За існуючими нормами аварійне освітлення для продовження робіт забезпечує освітленість 5% від рівнів робочого освітлення і становить 2 лк усередині будинків, а на території підприємств - 1 лк. При зникненні живлення робочого освітлення

мережа аварійного освітлення автоматично переключається на живлення від незалежного джерела. Евакуаційне освітлення передбачається у місцях небезпечних для проходу людей, у проходах і на сходах для евакуації більше 50 чоловік, на сходових клітинах житлових будинків висотою більше 6 поверхів (включно), у приміщеннях громадських і допоміжних будинків промислових підприємств, якщо в них може одночасно знаходитися більше 100 чоловік, у видовищних установах і спортивних спорудженнях - у всіх приміщеннях, де можливо перебування не менше 50 чоловік, а також на всіх сходах, проходах і інших шляхах евакуації.

Табл. 6.5 Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

№ з/п	Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	Поверхи виробничого корпусу	Штучне освітлення, природне освітлення	Більше 5,0	VIIIa	1,0	75
2	Поверх головок норій (8-й), поверх сепараторів (5-й)	Природне бокове двобічне та штучне освітлення	Більше 5,0	VIIIa	1,0	75
3	Поверх ваг багатокомпонентних дозаторів (2-й)	Природне бокове двобічне та штучне освітлення	1,0-5,0	Va	3,0	150

6.3 Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

6.3.1 Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання. Розташування та компонування основного і допоміжного технологічного обладнання повинно відповідати наступним вимогам: поперекові і повздовжні проходи, що пов'язані з евакуаційними виходами на сходову клітину, або у суміжні помешкання мають ширину 1,3 м (при мінімальній 1,0 м – згідно НПАОП 15.0-1-88); не можна встановлювати групами сепаратори та інше обладнання, якщо до нього потрібні підходи для обслуговування з усіх сторін; відстань між приводом шнека гранулятора та стіною для проходу складає 2,0 м (при допустимій - не менше 1,7 м) такі ж вимоги встановлені і для охолоджувача; відстань зі сторони розвантажувального устрою до стіни складає 2,2 м (при допустимій - не менше 1,6 м).

Для сепаратора, який встановлений на 6 поверсі прохід зі сторони випуску зерна складає 2,2 м (при мінімально допустимій - не менше 0,7 м). Зі сторони випуску зерна у сепараторів допускається встановлення норійних труб на відстані не менше 0,15 м від габариту сепаратора (у разі відсутності пристрою магнітного захисту); проходи для обслуговування башмака норії з трьох сторін складають 2,2 м (при мінімальному - не менше 0,7 м), проходи для безпечного монтажу, обслуговування та ремонту конвеєра з обох сторін ширина складає – 3,0 м (при допустимій - не менше 0,75 м — для стрічкових і цепних конвеєрів – згідно), ширина проїздів встановлена в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту; обладнання на висоті (транспортери, бункери, просіювач) обладнане переносними і стаціонарними драбинами; для обслуговування обладнання на висоті встановлені стаціонарні драбини, а саме: встановлена драбина на першому поверсі, для обслуговування подрібнювача на висоті 2,6 м; встановлено три стаціонарні драбини для обслуговування головок норій на шостому поверсі, на відстані 3,8 м; переносні драбини встановлені на: першому поверсі для обслуговування конвеєру, висота якого складає 2,5 м; другому поверсі для обслуговування конвеєру на висоті 2,7 м; для обслуговування магнітних сепараторів на відстані 2,5 м та 1,8 м відповідно.

6.3.2 Електробезпека при реалізації технології

Виробничі та допоміжні приміщення за умовами середовища і категорією з небезпеки ураження електрострумом наведено у табл. 6.6.

За умовами навколишнього середовища: СП – сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60%; СрП – сирі приміщення, в яких відносна волога тривалий час перевищує 75%; ОСП – особливо сирі приміщення, в яких відносна вологість повітря близька до 100%; ЖП – жаркі приміщення, в яких температура тривалий час перевищує 30°C; ППН – приміщення з неструмопровідним пилом; ПХА – приміщення з хімічно активним середовищем. За електробезпекою: ППО – приміщення з підвищеною небезпекою; ООП – приміщення особливо небезпечні; ПВО – приміщення без підвищеної небезпеки.

У залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології на підприємстві забезпечується: ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція кабелів та проводів); захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного

відключення); застосуванням знижених напруг 12– 42 В, в залежності від приміщення на виробництві та виду робіт; недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні вимикачі; розміщення дротів на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями); заземлення конструкцій, що можуть виявитися під напругою, заземлення технологічного і транспортного обладнання.

Таблиця 6.6 - Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
Виробничі приміщення			
1	Безтарні приймальні та відпускні пристрої для білкової сировини, а також комбікормів	СрП, ППН	ООП
2	Цех по виробництву комбікормів	СП, ППН	ППО
Допоміжні приміщення			
3	Виробнича лабораторія	СП	ПВО
4	Акумуляторна	СрП, ПХА	ООП
5	Гараж	СП	ППО
6	Котельня	СрП, ЖП	ООП
7	Насосна станція для води	ОСП	ООП
8	Тепловий пункт, приміщення для бака з водою	ОСП, ЖП	ООП
9	Механічна майстерня (без гарячої обробки)	СП	ППО

6.4 Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів. 6.4.1 Визначення категорії приміщень з пожежовибухобезпеки та класу можливих пожеж. Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухобезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухобезпеки наведено у табл. 6.7.

Категорія приміщення:

А – вибухонебезпечна – горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при запаленні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Речовини й матеріали, здатні вибухати й горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з іншим у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

Б – вибухопожежонебезпечна - горючі пил або волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28°C. горючі вибухонебезпечні пило повітряні або пароповітряні суміші, при запаленні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

В – пожежонебезпечна - легкозаймісті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одні з іншим тільки горіти за умови, що приміщення, у яких вони перебувають, або використовуються, не відносяться до категорій А або Б.

Г – негорючі речовини й матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Д - негорючі речовини й матеріали в холодному стані.

Клас пожежі:

А – звичайні тверді горючі матеріали (дерево, вугілля, папір, гума, текстильні матеріали тощо), горіння яких супроводжується (підклас А1) або не супроводжується (підклас А2) тлінням.

Е - електроустаткування під напругою.

Пожежонебезпечна зона класу П-I – простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина — рідина, що має температуру спалаху, більшу за + 61°C.

Пожежонебезпечна зона класу П-IIа – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

6.4.2 *Засоби пожежогасіння.* Проектом передбачені наступні засоби пожежогасіння: пожежні оповіщувачі: ручні – тумблер; автоматичні –димові; - порошкові вогнегасники типу ВП-5, які використовуються в виробничих,

сільськогосподарських, складських та лабораторних будинках та приміщеннях, адміністративних та побутових будинках й приміщеннях та спорудах промислових підприємств, громадських будинках та спорудах, гаражах та авто майстернях; системи пожежогасіння: внутрішня - від пожежних кранів, встановлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня - від пожежних гідрантів, встановлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання.

Табл. 6.7 - Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки (клас пожежі)
Виробничі приміщення				
1	Безтарні приймальні та відпускні пристрої для сировини, а також комбікормів	Б	А, Е	22
2	Цех по виробництву комбікормів та кормових сумішей	Б	А, Е	22
3	Виробнича лабораторія	В	А, Е	П-Па
4	Акумуляторна	А	А, Е	1
5	Гараж	В	А, Е	П-І
6	Котельня	Г	А, Е	—
7	Насосна станція для води	Д	А, Е	—
8	Тепловий пункт, приміщення для бака з водою	Д	А, Е	—
9	Механічна майстерня (без гарячої обробки)	Д	А, Е	—

Вибір типу та кількості вогнегасників здійснюється згідно з типовими нормами належності вогнегасників НАПБ Б.03.001-2004.

Кількість вогнегасників на одному поверсі залежить від площі поверху, категорії приміщення та класу пожежі.

Виробничий корпус відносять до вибухопожежонебезпечної категорії Б, та до класу пожеж А та Е.

$$S = 21 \times 18 = 378 \text{ (м}^2\text{)}$$

Проектом передбачено встановлення порошкових вогнегасників ВП-5, з масою заряду 5 кг, кількість яких 8 шт.

На заводі встановлено на поверхах будівель блискавкозахист на висоті 1,2-1,5 м; тамбур-шлюз при вході в приміщення, легкоскідні конструкції (вікна), фільтри вибухорозрядні встановлені на дробарках, подрібнювачах, змішувачі. Об'єм поверху будівлі становить 1555,2 м³. Загальна площа складає 46,7 м². Площа одного вікна складає 4,8 м², а розміри – 2 м×2,4 м, значення якого відповідає нормативу (не менше 0,03 на 1 м³ приміщення категорії Б).

6.4.3 Загальні вимоги до шляхів евакуації. Основними шляхами евакуації з будівель є магістральні (генеральні) проходи, коридори та сходи.

В разі надзвичайних ситуацій передбачений план евакуації. Проектом передбачені наступні шляхи евакуації робітників та службовців: з приміщень першого поверху безпосередньо назовні через головний вхід; з розташованих на будь-якому поверсі приміщень, крім першого, через тамбур шлюз, що веде на сходову клітину, яка має вихід безпосередньо назовні, або з 2 по 5 поверхи вихід на зовнішню пожежну драбину. Плани евакуації вивішені біля виходу на кожному поверсі виробничого корпусу. Шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням. В нічний час передбачено включення світильників евакуаційного освітлення. У світильниках евакуаційного освітлення передбачено проектом лампи розжарювання.

Розділ 7. Техніко-економічні показники проекту «Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак»

7.1. Розрахунок необхідної суми інвестицій на будівництво

Для будівництва комбікормового заводу необхідні грошові кошти для вкладення як в основні фонди, так 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).

$$I = \text{ПВ об} + \text{ПВ буд} + \text{ОК} \quad (7.1)$$

Інвестиції в основні фонди 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_н):

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

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. За відсутністю даних про вартість монтажу обладнання її можна прийняти у розмірі 10 % від вартості придбання обладнання в залежності від складності робіт з монтажу того чи іншого виду обладнання. Загальну суму вартості придбання та монтажу впроваджуваного обладнання необхідно розрахувати за допомогою табл.6.1.

$$T_p = 4640 \times 0,08 = 371 \text{ тис.грн}$$

$$Z_c = 4640 \times 0,02 = 93 \text{ тис.грн}$$

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.2.7			
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив	Лебединска Л.				Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник	Фігурська Л.В.						93	10
Консультант	Басюркіна Н.Й.					ОНТУ, 2023		
Зав. каф.	Макаринська А.В.							

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

Назва обладнання, номер	Марка обладнання	Кількість _{пф} , шт.	Одиниці виміру	Вартість, тис.грн	Загальна вартість, тис.грн з ПДВ	Загальна вартість без ПДВ, тис.грн
1	2	3	4	5	6	7
змішувач лопатевий	СП-500	1	шт	300	300	240
Транспортери	ТСЦ-25	5	шт	60	300	240
прес-гранулятор	Грантекс Г-50	1	шт	600	600	480
Бункер	АУ	5	шт	60	600	480
охолоджувальна колонка	Грантекс ОПТ-07	1	шт	370	370	296
Подрібноувач гранул	ТЕХНЕКС ИГТ 250/1000	1	шт	380	380	304
Магнітний сепаратор	У1-БМЗ	10	шт	20	200	160
Ваговий дозатор	Грантекс ВБ-500	1	шт	250	250	200
Молоткова дробарка	Грантекс ДМРТ-1210	1	шт	300	300	240
Норія НМ	Е-20	6	шт	50	300	240
Розгарювальна шафа	Грантекс УЗ-С	1	шт	50	50	40
Наддозаторні бункери для зернової, мучнистої сировини та шротів		6	шт	150	900	720
Наддозаторні бункери для зернової, сировини		6	шт	150	900	720
наддозаторні бункери для білкової, мінеральної сировини та преміксів		4	шт	30	120	96
Бункер № 10 над і під змішувачем УЗ-ДСП-1,5		2	шт	30,0	60	48
Бункери готової продукції		4	шт	100	400	320
Бункер над прес-гранулятором		1	шт	10,0	10	8
Покупна вартість обладнання					6040	4832

$PВ_{об} = 1,2 \times (6040 + 371 + 93 + 6040) = 151003$ тис.грн = 15,1 млн грн.
 Розрахунок інвестицій у будівництво проводимо на основі методу питомих капітальних вкладень. Питомі капітальні вкладення на будівництво 1 кв.м. виробничої будівлі заводу складають 2400 грн. Додатково необхідно врахувати капітальні витрати на проведення комунікацій (12 % від інвестицій на будівництво). Враховуючи загальну площу виробничої будівлі 1440 кв.м. інвестиції на будівництво становлять:

$$PВ_{буд} = 1490 \text{ кв.м.} \times 2400 \text{ грн/кв.м.} \times 1,12 / 1000 = 4005 \text{ тис.грн}$$

Комбікормовому заводу знадобляться оборотні кошти. Обсяг оборотних коштів визначають за формулою: $= \text{ОВ} \times \text{Тоб} / 360$, (7.3)

де ОК – оборотні кошти підприємства;

ОВ – обсяг виробництва продукції за рік (дивись пункт 6.4);

Т об – тривалість 1 обороту оборотних коштів (38 днів).

$$\text{ОК} = 500095 \times 38 / 360 = 52197 \text{ тис грн.}$$

$$\text{ОК} = 371 \times 38 / 360 = 39161$$

$$I = 39200 + 4005 + 11700 = 55000 \text{ тис.грн}$$

7.2. Розрахунок виробничої програми. Розрахунок виробничої програми підприємства представимо у вигляді таблиці 6.2 та таблиці 6.3. Таким чином, плановий обсяг виробництва комбікорму становитиме 14175 т на рік. Виробнича програма підприємства визначає склад, кількість і обсяг продукції, яка повинна бути виготовлена у плановий період і поставлена споживачам. Виробнича програма розраховується шляхом розподілу загального обсягу виробництва між основними видами продукції на основі попиту на них.

Таблиця 6.2 – Розрахунок планового обсягу виробництва підприємства

	Показники	Значення
1	Виробнича потужність підприємства, т/добу	160
2	Плановий фонд робочого часу підприємства, діб	315
3	Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,75
4	Плановий обсяг виробництва к/к на рік, тис.т	37800

Таблиця 6.3 – Виробнича програма підприємства

Вид продукції	Частка	
Рецепт кормової суміші КС-11	35	13230
Рецепт кормової суміші КС-12	35	13230
Рецепт кормової суміші КС-13	30	11340
<i>Всього</i>	<i>100%</i>	<i>37800</i>

7.3. Розрахунок собівартості продукції.

7.3.2. Витрати на сировину та матеріали. Для кожного виду продукції наводиться калькуляція витрат на сировину за такою формою (табл. 6.4).

Таблиця 7.4 – Витрати на сировину на 1 т. кормової суміші КС-11

Назва інгредієнту комбікорму	% вводу	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Кукурудза	79	5700	4503	59575
Пшеничні висівки	1,2	14000	168	2223
Соевий шрот	1,4	8500	119	1575
Бавовняний макуха	3,0	8700	261	3453
Макуха ріпакова	1,5	6700	101	1336
Сіль	1,0	1200	12	159
Дикальцій фосфат	0,6	16000	96	1271
Мінерально-вітамінна суміш ^а	1,5	52000	780	10320
Всього	100,00		6080	80440

Таблиця 7.4 – Витрати на сировину на 1 т. кормової суміші КС-12

Назва інгредієнту комбікорму	% вводу	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Пшениця	62,5	4800	3000	14400
Овес	10	3700	37	137
Пальмове ядро	2	9000	180	1620
Соняшник	2	14000	280	3920
Ячмінь	5	7600	380	2888
Боби	5	8700	435	3785
Бураковий жом	4	3000	120	360
Меласа	0,5	2000	10	20
Сіль	1,0	1200	12	15
Рапс	2	8600	172	1500
Екструд льон	3,0	12000	360	432
Мінеральні добавки	2,0	17900	358	6410
Премікс	1,0	60000	60	3600
Всього	100,00	-	5404	71500

Таблиця 7.4 – Витрати на сировину на 1 т. кормової суміші КС-13

Назва інгредієнту комбікорму	% вводу	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Пшениця	65	4800	3120	14976
Овес	20	3700	740	83916
Соняшник	10	14000	1400	19600
Бураковий жом	2	3000	600	1800
Меласа	1	2000	20	4000
Сіль	1,0	1200	12	144
Премікс	1,0	60000	600	36000
Всього	100,00	-	6492	73620

Таблиця 7.7 – Розрахунок загальних витрат на сировину

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т	Загальні витрати на сировину
Рецепт кормової суміші КС-11	13230	6080	80440
Рецепт кормової суміші КС-12	13230	5404	71500
Рецепт кормової суміші КС-13	11340	6492	73620
Всього	37800		225560

Витрати на матеріали розраховуються у випадку, якщо передбачено виробництво фасованого комбікорму. У такому випадку витрати на матеріали для фасованого комбікорму приймаються на рівні 50 грн/т фасованого к/к.

У нашому проекті передбачено фасувати 10 % виробленого к/к.

$$В_{\text{мат}} = 225560 \times 0,3 \times 50 / 1000 = 3,3 \text{ млн.грн.}$$

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;

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

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

K_c – коефіцієнт використання потужності електродвигунів;

m – тариф за 1 кВт×год електроенергії (за звітними даними заводу)- 199,47) (1 клас напруги (грн. за 1 МВт·год для Вінницької області. <https://index.minfin.com.ua/tariff/electric/prom/>)

$$В_{\text{мат}} = 37800 \times 0,3 \times 50 / 1000 = 567 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на паливо в зв'язку з організацією процесу екструдювання комбікормів на заводі розрахувати за допомогою табл. 6.6 Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне: для дизельного палива – 0,72; для природного газу – 0,88.

Таблиця 7.8 – Розрахунок додаткової вартості палива

Показники	Екструдування комбікормів
1. Річний обсяг гранулювання комбікормів, тис.т	37800
2. Норма витрачання умовного палива на гранулювання 1 тонни комбікорму, кг	12
3. Річна потреба в умовному паливі, т	453
4. Вид натурального палива	газ
5. Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне	0,88
6. Річна потреба в натуральному паливі, т (або куб. м)	362
7. Вартість 1 тонни (або 1 куб. м) натурального палива, грн	8 180
8. Вартість річної потреби натурального палива, тис.грн	2 962

Загальні витрати на паливо та енергію:

$$V_{\text{пе}} = 567 + 2\,962 = 3529 \text{ тис.грн}$$

Загальні матеріальні витрати:

$$MВ = V_{\text{сир}} + V_{\text{мат}} + V_{\text{пе}}$$

$$MВ = 225560 + 3,3\text{млн} + 3529 = 3,53 \text{ млн.грн.}$$

Витрати на оплату праці

По проекту для роботи підприємства необхідно 4 виробничих зміни. У структурі персоналу додатковий та управлінський персонал складає 30 % від виробничого.

Витрати на оплату праці на одну зміну – 95 064грн

Кількість змін – 4

Загальні витрати на оплату праці виробничого персоналу – 380257грн

Чисельність виробничого персоналу: $6 \times 4 = 24$ чол.

Чисельність невиконавчого персоналу: $24 \times 0,3 \approx 7$ чол.

Загальна чисельність персоналу – 31 чол.

Таблиця 7.9 – Розрахунок витрат на оплату праці на 1 зміну

Склад виробничої зміни	Кількість	Розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Фонд робочого часу, год/рік	Фонд оплати праці, грн/рік
Начальник зміни	1	5	15,7	1960	30772
Оператор	1	5	15,7	1960	30772
Вантажник	1	1	11,5	1960	22677
Апаратник переробки зерна	2	4	14,7	1960	28812
Електрик	1	4	14,7	1960	28812
Всього основна заробітна плата	7				141845
Додаткова заробітна плата (40 %)					56738
Всього основна і додаткова заробітна плата					198583

Враховуючи середню заробітну плату одного працівника невиробничого персоналу у 3842грн, фонд оплати праці невиробничого персоналу складе:

$$7 \text{ чол.} \times 10842 \text{ грн} \times 12 \text{ міс.} / 1000 = 910 \text{ тис. грн.}$$

Загальні річні витрати на оплату праці складають:

$$B_{\text{оп}} = 380,257 + 910 = 1,3 \text{ млн. грн.}$$

7.10. Відрахування на соціальні заходи. Відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок) необхідно визначити, використовуючи встановлені відсотки відрахувань (22 %):

$$B_{\text{сз}} = 1,3 \text{ млн. грн} \times 0,22 = 286 \text{ тис. грн.}$$

7.11. Витрати з амортизації основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів

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

$$\Delta A_{\text{буд(обл)}} = (PB_{\text{буд(обл)}} - BB_{\text{буд(обл)}}) * H_a / 100, \quad (7.5)$$

де $PB_{\text{буд}}$ та $PB_{\text{обл}}$ – первісна вартість встановлених будівель, споруд та впровадженого обладнання;

$BB_{\text{буд}}$ та $BB_{\text{обл}}$ – балансова (залишкова) вартість демонтованих будівель, споруд та обладнання тощо;

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

$$A_{\text{обл.}} = 6040 * 0,2 = 1208 \text{ тис. грн.}$$

$$A_{\text{буд.}} = 4005 \text{ тис. грн} * 0,05 = 200,3 \text{ тис. грн.}$$

$$A_{\text{заг}} = 1208 + 200,3 = 1409 \text{ тис. грн.}$$

Відрахування на ремонт будівель, споруд ($PM_{\text{буд}}$) та обладнання ($PM_{\text{обл}}$) необхідно визначити у розмірі 30 % від амортизаційних відрахувань

$$\Delta PM_{\text{буд(обл)}} = 0,3 \times \Delta A_{\text{буд(обл)}}, \quad \text{будівель, споруд та обладнання}$$

відповідно: (5.6) Загальні витрати за статтею «Амортизація» складають: $1409 + 4710 = 6119$

Додаткові інші витрати. Інші витрати можна прийняти на рівні 2 % від матеріальних витрат підприємства: $\text{інші} = 225560 \times 0,02 = 4592 \text{ тис. грн.}$ Всі статті собівартості продукції нового комбікормового заводу необхідно показати

в табл. 7.8. Потім слід розрахувати собівартість 1 тонни комбікорму. Для визначення собівартості кожного виду продукції необхідно усі статті витрат (окрім витрат на сировину) розподілити пропорційно витратам на сировину за кожним видом продукції. Загальна величина виробничих витрат (окрім витрат на сировину) складає 1314442 тис.грн.

Таблиця 7.10 – Розрахунок виробничих витрат підприємства

Елементи економічних витрат	Сума витрат, тис.грн	
	Всього, тис.грн на	на 1 т, грн
1. Матеріальні витрати	225560	6096
в тому числі: сировина та матеріали	213	5890
паливо та енергія	3529	97
2. Витрати на оплату праці	1,3млн	350
3. Відрахування на соціальні заходи	286	78
4. Амортизація основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів	6119	165
Інші витрати	4511	122
Всього витрат (собівартість виробленої продукції)		6910

Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції

Розрахунок річного обсягу виробництва та суми прибутку проведемо в таблиці 7.10. Рівень рентабельності по кожному виду продукції приймаємо в межах 12 %, щоб забезпечити конкурентоспроможну ціну на даний вид продукції та такий розмір прибутку, який дозволить підприємству окупити інвестовані кошти. Таким чином, річний обсяг виробленої та реалізованої продукції становитиме 321423 тис.грн, а прибуток –34438 тис.грн на рік.

Таблиця 7.11 – Розрахунок собівартості продукції

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т	Загальні витрати на сировину	Інші витрати всього на виробництво, тис грн	Інші витрати на виробництво 1 т, грн	Собівартість 1 т, грн
1	2	3	4	5	6 = 5 / 2	7 = 3+ 6
Рецепт кормової суміші КС-11	13230	80440	106422	8269	625	81065
Рецепт кормової суміші КС-12	13230	71500	94594	8269	625	72125
Рецепт кормової суміші КС-13	11340	73620	83485	8269	732	74352
Всього	37800	225560	284501	24807		

7.12. Оцінка економічної ефективності інвестицій у будівництво заводу. Вихідними даними для оцінки економічної ефективності інвестицій у реконструкцію заводу є показники, що містяться в табл. 7.11.

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:

$$T = I / (\text{ЧП} + A) \quad (7.7)$$

де ЧП – чистий прибуток заводу;

Таблиця 7.13 – 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
1	2	3	4	5	6 = 2 * 3	7 = 2 * 5	8 = 7 – 6
Рецепт кормової суміші КС-11	13230	81065	12	90793	107249	120119	12870
Рецепт кормової суміші КС-12	13230	72125	12	80780	95421	106872	11451
Рецепт кормової суміші КС-13	11340	74352	12	83274	84315	94432	10117
Всього	37800				286985	321423	34438

Таблиця 7.14 – Вихідні дані для оцінки економічної ефективності інвестицій

Показники	Значення
1. Річний обсяг реалізованої продукції, тис.грн	321423
2. Повна собівартість річного обсягу реалізованої продукції, тис.грн	286985
3. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн	34438
4. Чистий прибуток підприємства, тис.грн	27550
5. Амортизація основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів, тис.грн	12051
6. Сума інвестицій у будівництво, тис.грн	54866

A – сума амортизаційних відрахувань, яка утворюється за допомогою норм амортизації від первісної вартості інвестицій в основні фонди в перший рік їх дії та від балансової (залишкової) вартості інвестицій на початок року у кожному наступному році. Балансову (залишкову) вартість інвестицій на початок кожного наступного року розраховують шляхом віднімання від балансової вартості інвестицій на початок попереднього року суми амортизації за попередній рік.

Власними коштами заводу для інвестування його реконструкції може бути сума чистого прибутку заводу та річної суми амортизації основних фондів заводу. $T = 54866 / (12146 + 27550) = 1,4$ років.

$РП = БП / СА * 100\%$, де:

РП – рентабельність;

БП – сума прибутку. Для її отримання знадобиться взяти розмір виручки за розрахунковий період, та відняти всі витрати пов'язані з виробництвом.

СА – вартість активів. Для визначення цієї величини слід підрахувати суми необоротних і оборотних активів.

$РП = 34438 / 26350 * 100\% = 30\%$

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

Висновок: результати розрахунків свідчать, що на будівництво комбікормового заводу необхідні інвестиції у 55 млн.грн, які будуть окуплені на протязі 1,4 роки з урахуванням дисконтування. Таким чином можна зробити висновок, що проект виробництва комбікормової продукції є економічно доцільним. Представлений проект є економічно ефективним за умови забезпечення визначеного в розрахунках обсягу реалізації комбікорму.

Список літератури

1. Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбікормова галузь): Підручник / [Під заг. ред. проф. Б.В. Єгорова] Б.В. Єгоров, А.О. Кочетова, Т.О. Величко, Н.В. Хоренжий, В.В. Сусло, В.А. Ісламов, Т.М. Турпунова. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 446 с.
2. Єгоров, Б.В. Технологія виробництва комбікормів [Текст] : підручник для вищ.навч. закладів. – Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектування для спеціалістів та магістрів 7.051701, 8.051701 денної і заочної форм навчання в 3-х частинах. Частина 1 / Укладачі: Б.В. Єгоров, І.К. Чайка, А.О. Кочетова та ін. /За ред. Б.В. Єгорова – Одеса: ОНАХТ, 2022 р. – 46с.
4. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектування для спеціалістів та магістрів 7.051701, 8.051701 денної і заочної форм навчання в3-х частинах. Частина 2 / Укладачі: Б.В. Єгоров, І.К. Чайка, А.О. Кочетова та ін. /За ред. Б.В. Єгорова – Одеса: ОНАХТ, 2022 р. – 46с.
5. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2004. – [Чинний від 2004-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2004. – 181с. – (Національні стандарти України).
6. Кукурудза. Технічні умови : ДСТУ 4525:2006. – [Чинний від 2006-28-02]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 201с. – (Національні стандарти України).
7. Овес. Технічні умови : ДСТУ 4963:2008. – [Чинний від 2010-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 178с. – (Національні стандарти України).
8. Висівки кормові пшеничні і житні. Технічні умови : ДСТУ 3016-95. – [Чинний від 1996-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1995. – 198с. – (Національні стандарти України).
9. Шрот соняшниковий. Технічні умови : ДСТУ 4638:2006. – [Чинний від 2006-04-07]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 221с. – (Національні стандарти України).
10. Шрот соєвий харчовий. Технічні умови : ДСТУ 4693:2006. – [Чинний від 2006-06-09]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 161с. – (Національні стандарти України).

11. Борошно вапнякове для сільськогосподарських тварин. Технічні умови : ДСТУ 8043:2015. – [Чинний від 2015-22-06]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2015. – 155с. – (Національні стандарти України).
12. Крейда природна, мука вапнякова. Терміни та визначення : ДСТУ Б А.1.1.-20-94 – [Чинний від 1994-01-10]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1994. – 191с. – (Національні стандарти України).
13. Сіль кухонна. Загальні технічні умови : ДСТУ 3583-97 – [Чинний від 1997-01-10]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1997. – 181с. – (Національні стандарти України).
14. Дріжджі кормові з відходів виноробства. Технічні умови : ДСТУ 7391:2013 – [Чинний від 2014-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2013. – 211с. – (Національні стандарти України).
15. Премікси. Технічні умови : ДСТУ 4482:2005. – [Чинний від 2005-25-10]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – 161с. – (Національні стандарти України).
16. Корми для тварин. Визначення вмісту доступного лізину : ДСТУ ISO 5510:2003. – [Чинний від 2003-10-02]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2003. – 155с. – (Національні стандарти України).
17. Цистин. Метіонін. Фракційний склад кормів : ДСТУ 8129:2005. – [Чинний від 2005-01-07]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – 143с. – (Національні стандарти України).
18. Кулик М.Ф., Скоромна О.І., Жуков В.П., Обертюх Ю.В. та ін. Оцінка у продукції молока кормів із різним умістом сирової клітковини і у період перетравлення в кишечнику корів різної продуктивності [Монографія]. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2017. 252 с.
19. Жуков В.П., Курнаєв О.М., Костецька Ю.В. Особливості силосування бобових і злакових трав з консервантом „Глаукосил”. Корми і кормовиробництво. 2010. № 67. С. 178-182.
20. Mulder chart. <http://www.montmorillonite.org/Mulders%20chart.htm>

21. NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 2007. The National Academies Press, Washington, D.C. Reiner, R. J., F. C. Bryant, R. D. Farfan, and B. F. Craddock. 1987.
22. Reiner, R.J., F.C. Bryant, R.D. Farfan, and B.F. Craddock. 1987. Forage intake of alpacas grazing Andean rangeland in Peru. *J. Anim. Sci.* 64:868-871.
23. Gomez, Fiamma, "Nutritional Assessment, Nutritional Requirements and Forage Analysis of Llamas and Alpacas" (2011). Faculty Publications and Other Works -Large Animal Clinical Sciences. https://trace.tennessee.edu/utk_largpubs/24.
24. Ball, D.M., M. Collier, G.D. Lacefield, N.P. Martin, D.A. Mertel, K.E. Olson, D.H. Putnam, D.J. Undersander, and M.W. Wolf. 2001. Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, IL.
25. Hay Testing and Understanding Forage Quality. Mississippi State Agricultural Extension 3. Stokes, S.R. Prostko, E.P. Understanding forage analysis. Texas Agricultural Extension Service.
26. Van Saun, R.J. Nutrient requirements of South American camelids: A factorial approach. *Small Ruminant Research* 61 (2006) 165–186
27. Van Saun, R.J. What is forage quality and how does it affect a feeding program? *Lamalink.com* June, 2006;3(6):31-36.
28. Van Saun, R.J. Determining forage quality: Understanding feed analysis. *Lamalink.com* August, 2006;3(8):18-19,22,24, 25-26.
29. Van Saun, R.J.. Grain feeding: It's all about energy. *Lamalink.com* October, 2006; 3(2):28-31.
30. Van Saun, R.J. Problems following grain consumption. *Lamalink.com*, June 2007;3(10):32-33.
31. Van Saun, R.J. Alternative Forage Feeding in Drought Conditions. Department of Veterinary and Biomedical Sciences Penn State University.
32. Budd, S. (2013, March 1). The Alpaca Digestive System. Retrieved from Alpacas of Montana: <http://alpacasofmontana.blogspot.com/2013/03/the-alpaca-digestive-system.html>.

33. Esteban, L., & Thompson, J. (1988). The Digestive System of New World Camelids - Common Digestive Diseases of Llamas. Retrieved from Iowa State University Digital Repository: http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3280&context=iowastate_veterinarian
34. Minnesota, U. O. (1996). Animal Structure and Function. Retrieved from The University of Waikato: <http://sci.waikato.ac.nz/farm/content/animalstructure.html>.
35. Scott, C., & Scott, J. (2015, April 10). Alpaca Facts. Retrieved from Highland Airs Alpaca: <http://www.highlandairsalpaca.com/pages/4831/alpaca-facts>.
36. Кравчук В.І., Луценко М.М., Мечта М.П. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: Науково-практичний посібник. К.: Фенікс, 2008. 104 с.
37. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. - 2-е вид., доп. і перероб. К.: Вища освіта, 2005. 448 с. 39. Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник. під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. К., 2015. 422 с.
38. Q. Liu, C.S. Dong, H.Q. Li, W.Z. Yang, J.B. Jiang, W.J. Gao, C.X. Pei, J.J. Qiao, Effects of feeding sorghum-sudan, alfalfa hay and fresh alfalfa with concentrate on intake, first compartment stomach characteristics, digestibility, nitrogen balance and energy metabolism in alpacas (Lama pacos) at low altitude, Livestock Science, Volume 126, Issues 1–3, 2009, Pages 21-27.
39. Carmalt, J.L., 2000. Protein-energy malnutrition in alpacas. Compendium on continuing education for the practicing veterinarian, 22:1118-1124.
40. Carmean, B.R., Johnson, K.A., Johnson, D.E. and Johnson, L.W., 1992. Maintenance energy requirement of llamas. Am. J. Vet. Res. 53: 1696-1698.
41. Cebra, C.K., Cebra, M.L., Garry, F.B. and Belknap, E.B., 1996. Forestomach acidosis in six New World camelids. J. Am. Vet. Med. Assoc. 208(6):901-904.
42. Chai W., Udén P., 1998. An alternative oven method combined with different detergent strengths in the analysis of neutral detergent fiber. Anim. Feed Sci. Technol. 74, 281-288.

44. Couchman, R.C., 1992. Base Levels for Fiber Production. *Llama Life* 21:32.
In: Hoffman, E., 2006. Fiber Processing, Characteristics, and Nomenclature. In: *The Complete Alpaca Book*. 2nd edition. Bonny Doon Press, Santa Cruz, California, 3-32.
45. Cummings, J.F., Munnell, J.F. and Vallenas, A., 1972. The mucigenous glandular mucosa in the complex stomach of two New-World Camelids, the llama and guanaco. *J. Morph.* 137:71-110.
46. Dougerty, R.W. and Vallenas, P.A., 1966. A quantitative study of eructated gas expulsion in alpacas. *Cornell Vet.* 58:3-7.
47. Sponheimer, M., Robinson, T., Roeder, B., Hammer, J., Ayliffe, L., Passey, B., Cerling, T., Dearing, D. and Ehleringer, J., 2003. Digestion and passage rates of grass hays by llamas, alpacas, goats, rabbits and horses. Technical note. *Small Rum. Res.* 48:149-154.
48. Trabalza Marinucci, M., Stelletta, C., Beghelli, D. and Morgante, M., 2001. SUPREMEProject: Feeding behaviour and energy metabolism of alpaca in central Italy during late pregnancy and early lactation. *Progress in South American Camelids research*, EAAP publication no 105.

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



Кваліфікаційна робота магістра на тему:

Науково-практичні основи виробництва кормів для альпак

Виконала: Лебединська Л.А.

Наук. керівник: к.т.н., доц. Фігурська Л.В.

№ п/п	Назва	№ докум.	Подпис	Дата
1	Розроб.	Лебединська Л.		
2	Керівник	Фігурська Л.В.		
3	Зав. каф.	Макаринська А.В.		

КРМ.ТЗ.К.1.958-03.2.7

Лист	Діагональ	Листове
	109	

ОНТУ 2023



Карпати



*"Гуцул Ленді" в
Буковелі*



Animal Park Київ



Львівська обл.



*с. Синевирська Поляна,
Закарпатська область
Екопарк «Долина Вовків»*



Одеський зоопарк ²



Альпакá (*Vicugna pacos*) — одомашнений південноамериканський копитний ссавець родини верблюдових, водиться в Чилі, Перу і Болівії, пасеться на високогір'ї в Андах. На сьогоднішній день там мешкає близько трьох мільйонів альпак, більшість з яких населяє Перу. Вирощують альпак для стрижки вовни, з якої роблять теплі та м'які ковдри, пледи та одяг, а з хутра роблять предмети для дому.

LLAMA



ALPACA



Задачі

Завдання роботи розробити технологію та рецепти комбікормової продукції для альпак

Розрахувати техніко-економічне – обґрунтування проєкту

Провести аналіз потреб альпак у поживних і біологічно-активних речовинах,

Провести аналіз хімічного складу добавок, БМД та ін. комбікормової продукції представленої на світовому ринку для альпак і лам.

Провести аналіз необхідної сировини для виробництва комбікормової продукції для альпак і лам.

Враховуючи отримані дані запропонувати рецепти БВД, кормосумішей та іншої комбікормової продукції для альпак і лам.

Розробити схему технологічного процесу виробництва комбікормової продукції

Обрахувати техніко-економічні показники проєкту

ТАБЛИЦЯ 1. РОЗРАХУНКОВА ПОТРЕБА ЛАМ І АЛЬПАК У ПОЖИВНИХ РЕЧОВИНАХ







JOHNSON, 1989 ТА VAN SAUN, 1999

Показник	Значення	Показник	значення
Сирий протеїн, %	8-14 Johnson, 1989	Марганець ppm	ppm 45-55
Кальцій %	0.3-0.85 (Van Saun, 1999)	Селен (Van Saun, 1999)	0.4-0.6
Фосфор %	0.16-0.40 (Carmean, 1992)	Цинк Van Saun, 1999	40-50
Калій, %	0.5-1.0 Van Saun, 1999	Vitamin A, IU/kg Van Saun, 1999	3000-3500
Магній %	0.12-0.20 Van Saun, 1999	Vitamin D, IU/kg	3000
Мідь ppm	13-15 Van Saun, 1999	Vitamin E, IU/kg Van Saun, 1999	17-20
Залізо ppm	60-130 Van Saun, 1999		







Таблиця 2. Поживність 1 кг корму для альпак

Показник	Лактуючі альпаки	Не лактуючі альпаки
Енергія (МДж)	9,0	8,75
Вода (%)	12,0	12,0
Сирий протеїн (%)	10,1	12,55
Магній (г)	2,0	1,8
Сирий жир (%)	3,0	3,0
НДФ (%)	28,0	27,5
Кальцій (г)	9,0	11,0
Фосфор (г)	2,0	2,4

Таблиця 3--Порівняльний аналіз складу комбікормів для альпак

	<i>Badminton</i> 	<i>Camelibra</i> 	<i>Camelid Complete</i> 	<i>Carrs Billington</i> 	<i>Argo</i> 	<i>Mole Valley Alpaca Winter Pellets</i> 	<i>GLW Aztec Silver Camelid Feed</i>	<i>GLW Alpaca Course Mix</i>	
	Badminton	Camelibra	Camelid Complete	Carrs Billington	Argo	Mole Valley Alpaca Winter Pellets	GLW Aztec Silver Camelid Feed	GLW Alpaca Course Mix	Середнє
Протеїн, %	16	15	15	14.8	15	18	16	16	15.725
Вуглеводи крохмаль	ів	13.5%	12.71%	ІВ	ІВ	ІВ.	ІВ	ІВ	13.1
Вуглеводи	Так	ІВ	7.27%	ІВ	N.S.	Так	N.S.	N.S.	
Жири, %	3.1	6	3.7	2.5	3.0	2.8	5	3.5	3.7
Клітковина, %	10.5	15	9	9.0	9.0	10.2	9	9	10

Таблиця 4--Порівняльний аналіз складу комбікормів для альпак

	<i>Badminton</i> 	<i>Camelibra</i> 	<i>Camelid Complete</i> 	<i>Carrs Billington</i> 	<i>Argo</i> 	<i>Mole Valley Alpaca Winter Pellets</i> 	<i>GLW Aztec Silver Camelid Feed</i>	<i>GLW Alpaca Course Mix</i>	
Вітамін А, МО/кг	84000	70,000	33,000	40000	NS	10000	3000	30000	370000
Вітамін D3 МО/кг	1,680	15000	12.100	16000	IB	2000	6000	6000	
Вітамін Е МО/кг	25	Yes	235	IB	IB	280 мг	250	250	
Вітамін В1, мг/кг	IB	25	Yes	80	IB	IB	IB	IB	
Вітамін В3	IB	+	IB	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін В5	IB	-			IB	IB	IB	IB	
Вітамін В6 мг/kg	IB	25	так	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін В12	IB	Yes	так	IB	IB	IB	75	IB	
Вітамін В12 мг/кг	IB	6	І так	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін Н	IB	Так	IB	IB	IB	IB	IB	IB	
Вітамін К мг/кг	IB	20	IB	IB	IB	IB	IB	IB	8

Таблиця 4. - Порівняльний аналіз складу комбікормів для альпак

<i>Мінеральні речовини</i>									
Кальцій	Так	3.5%	2.2%	ІВ	N.S	+	ІВ	ІВ	
Фосфор	ІВ	12%	1.1%	ІВ	N.S.	ІВ	ІВ	ІВ	
Натрій	ІВ	0.3%	0.4%	65 mg/kg	N.S.	ІВ	ІВ	ІВ	
Магній	так	0.5	0.3%	806mg	N.S.	ІВ	ІВ	ІВ	
Зола	6.6%	12%	10.2%	14%	7%	8%	9%	9%	9.4 %
<i>Мікроелементи</i>									
Залізо мг/кг	280	600	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Йод мг/кг	6.5	5	20.09	39	ІВ	10	ІВ	ІВ	
Кобальт мг/кг	1.8mg	Yes	8.2	160	ІВ	0.4	ІВ	ІВ	
Мідь мг/кг	No	40	40	65	ІВ	160		55	
Марганець мг/кг	67	250	160.76	806	ІВ	129	ІВ	ІВ	
Цинк мг/кг	116	240	750	1389	ІВ	1389	6000	6000	
Селен мг/кг	0.75	2.5	2.9	4.45	ІВ	4.8	2.7	2.7	
Молибден мг	4.2	ІВ	0.02	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Кислотні буфери	ІВ	0.5%	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	
Об'єми годівлі мг/день	500	600	200-400	250	ІВ	ІВ	ІВ	ІВ	9

Таблиця 5 - Вміст мінеральних речовин для мінеральних сосунців для альпак

Сирий протеїн, мін. %	16,00	Мідь (Cu), мін.ppm	25
Сирий жир, мін. %	5,00	Селен (Se), мін.	5
Сира клітковина, макс %	5,50	Цинк (Zn), мін.	1,000
Целюлози+лігнін, макс%	9,00	Залізо (Fe), мін.	400
Кальцій (Ca), мін.%	1,30	Магній(Mn), мін.	750
Кальцій (Ca), мін. %	1,50	Йод (I), мін.	8
Фосфор (P), мін.%	1,25	Кобальт(Co), мін.	4
Сіль (NaCl), мін.%	13,00	Біотин, мін.	-
Сіль (NaCl), мін.%	15,00	Омега-3 жирні кислоти, мін.	-
Магній (Mg), мін.%	2,50	Вітамін А, мін. IU/lb	100,000
Калій (K), мін.. %	1,10	Вітамін D, мін. IU/lb	20,000
Сірка (S), мін.%	0,50	Вітамін Е, мін. IU/lb	80

<p>Badminton</p> 	<p>Camelibra</p> 	<p>Camelid Complete</p> 	<p>Carrs Billington</p> 	<p>Argo</p> 	<p>Mole Valley Alpaca Winter Pellets</p> 	<p>GLW Aztec Silver Camelid Feed</p>	<p>GLW Alpaca Course Mix</p>
---	---	--	--	--	---	---	-------------------------------------

Сировина яку використовують: пшениця, овес, Біо-moss (*Saccharomyces cerevisiae*), мікронізоване борошно з насіння конопель, пальмове ядро, соняшник, ячмінь, боби, буряковий жом, горох, мелас, кальцію карбонат, сіль, рапс, суха трава, кукурудза, цукровий сироп, дикальцій фосфат, рослинна олія і жир, морські водорості, omega-3, екструдований льон, насіння соняшнику та сої, олігосахариди, оксид магнію, клітинні стінки дріжджів.

Кальцію від 2,2 до 3,5 %, фосфору від 1,1-1,2%, натрію 0,3-0,4 % магнію 0,3-0,5 %, сира зола 7-12%

Таблиця 6. Склад кормової сумші для альпак (на кг корму),

Компонент	1	2
Термосушена люцерна	50 %	75 %
Сіно трав'яне	40 %	20 %
Меляса	5 %	2.5 %
Рослинна олія	5 %	2.5 %
Показник	Вміст	
Сирий протеїн (%)	13,931	
Вода (%)	10,159	
Кальцій (г)	10,598	
Фосфор (г)	8.000	
Натрій (г)	3,95	
Магній (г)	1,360	
Калій (г)	3,305	
Сірка (г)	0,104	
Мідь (мг)	208,326	
Залізо (мг)	497,690	
Селен (мг)	2,040	
Цинк (мг)	294,284	
Йод (мг)	15,270	
Марганець (мг)	168,239	
Кобальт (мг)	3,118	
Віт. D3 (мг)	10000,0	
Сіль (%)	0,8	

Таблиця 7 Раціон годівлі альпак на добу

Показники	Альпаки				Лами	
	періоди					
	до стат. зрілості		після стат. зрілості		до стат. зрілості	після стат. зрілості
	1	2	3	4	1	2
Трава з пасовища	5	-	3	-	-	-
Сіно злаково-бобове	-	1,5	1	1,7	1,5	2
Силос, кг	-	1,5	-	-	0,6	-
Ячмінь+овес,кг	0,7	0,7	1	1	0,7	0,8
Горох, кг	-	-	0,2	0,2	-	-
Шрот соняшниковий, кг	-	-	0,1	0,1	-	0,2
Буряк кормовий, кг	-	-	1	1		
Морква, кг	-	-	0,5	0,5	-	0,5
Фосфат кормовий,г	10	10	10	10	10	10
Сірка, г	2,7	1,1	3	3,5	-	-
Сіль поварена,г	14	14	18	18	15	18
Мідь сірчаноокисла, г	7	5	-	5	4	4
<i>В раціоні міститься:</i>						
кормові одиниці	2,3	2,3	2,9	2,8	1,9	2,9
обмінна енергія, мдж	23,1	23,1	29,4	28,4	18,9	25,2
суха речовина, кг	2,3	2,3	2,9	2,8	2,1	2,6
сирий протеїн,г	294	298	454	440	247	419
кальцій	31	16	29	19	15	15
фосфор	7,2	7,5	10,9	11,4	11,2	12,7
магній	3,7	6,6	6,4	6,9	2,6	3,6
сірка	6,1	6,2	8,1	8,7	5,6	5,2
залізо	265	201	395	236	181	216
мідь, мг	14	18	19	23	16	19
цинк, мг	84	70	96	82	64	74
кобальт	0,73	0,53	1,04	0,74	0,5	0,63
марганець, мг	80	216	129	280	193	254
йод, мг	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8
каротин, мг	200	55	158	97	45	127
вітамін Д, мо	550	650	413	960	950	1200 ¹³
вітамін Е, мг	252	67	284	78	63	70

Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів

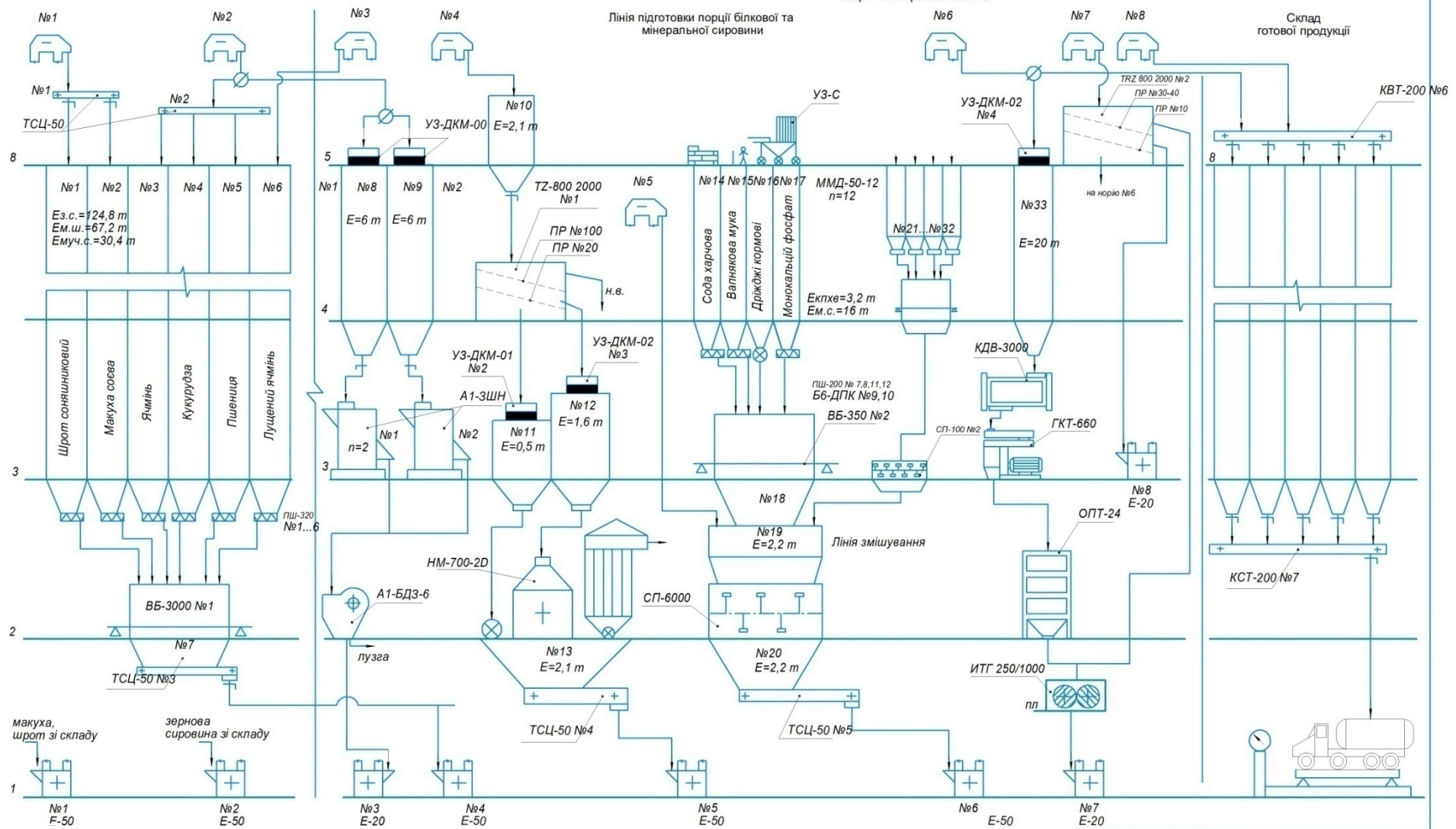
Лінія лущення ячменю

Лінія підготовки порції білкової та мінеральної сировини

Лінія підготовки порції макро- та мікрокомпонентів

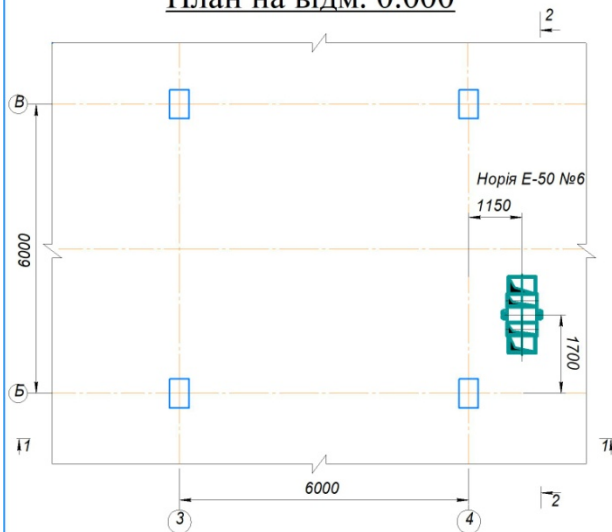
Лінія гранулювання

Склад готової продукції

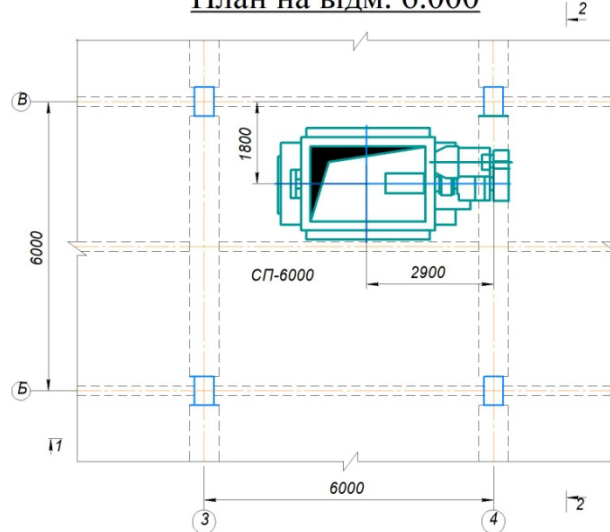


КРМ.ТЗК.0.958-03.2.7			
Зм. Арх.	№ докум.	Лістис	Датс
Розроб.	Ліберман Р.А.		
Керуючий	Возуляк Л.В.	Науково-практична основа виробництва кормів для вівчак	Арх. Аркушів/Масштаб
Зав. кафедр.	Варшавська А.В.	кормів для вівчак	1 6 б/м
Кафедра технології зерна і комбикормів	Технологічна схема		ОНТУ 2023

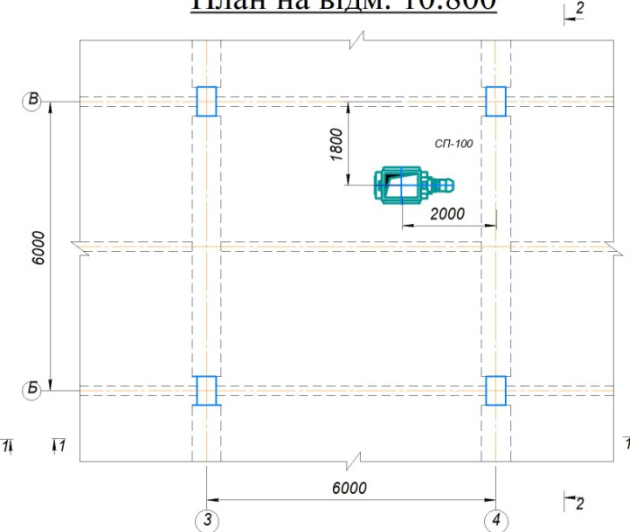
План на відм. 0.000



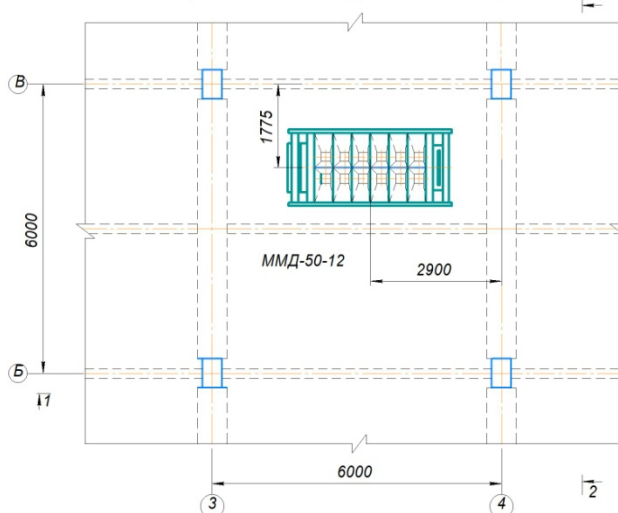
План на відм. 6.000



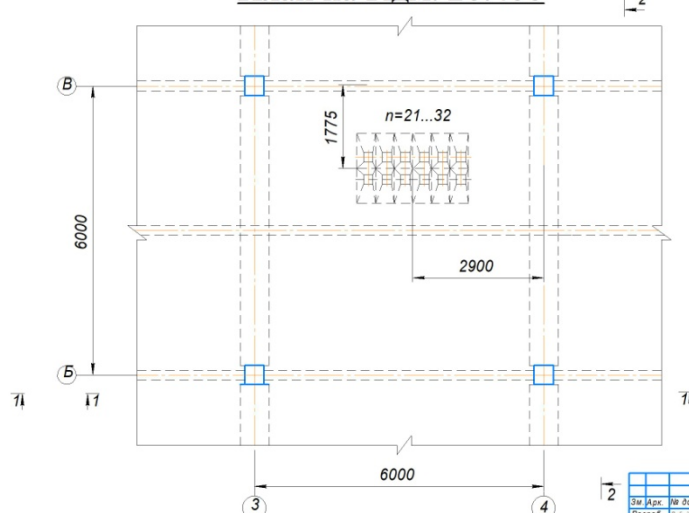
План на відм. 10.800



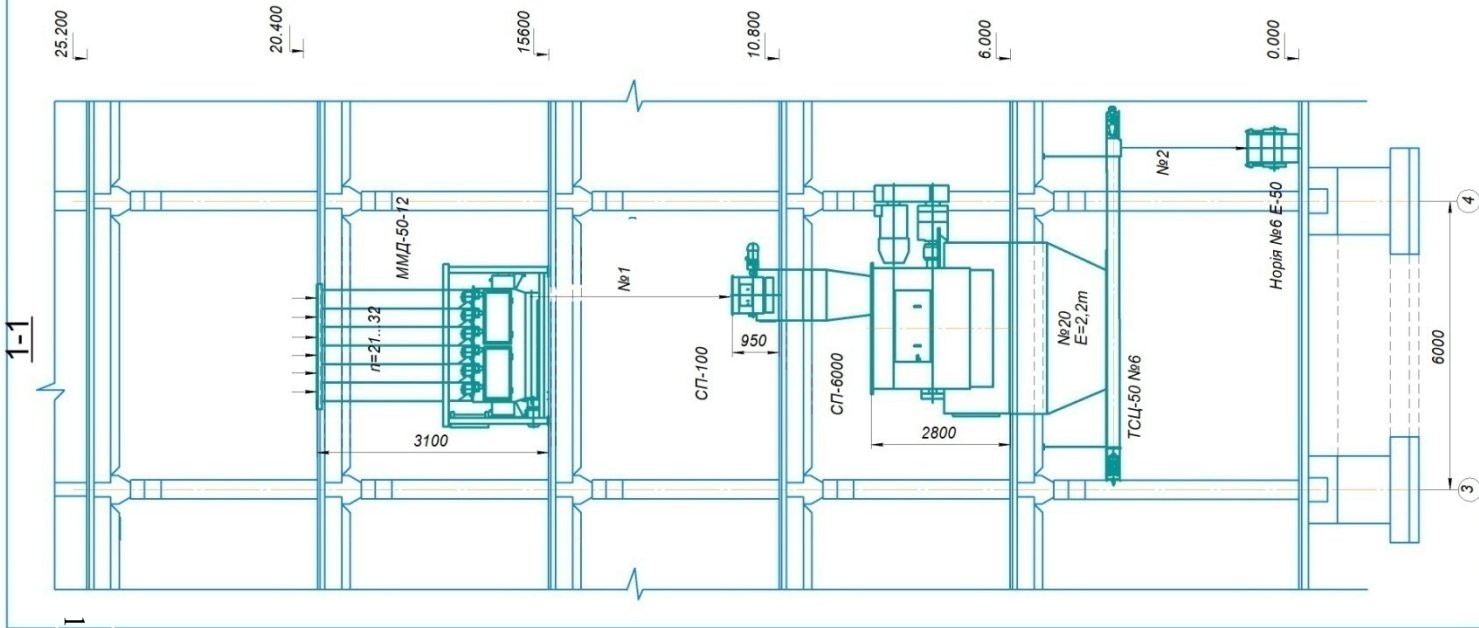
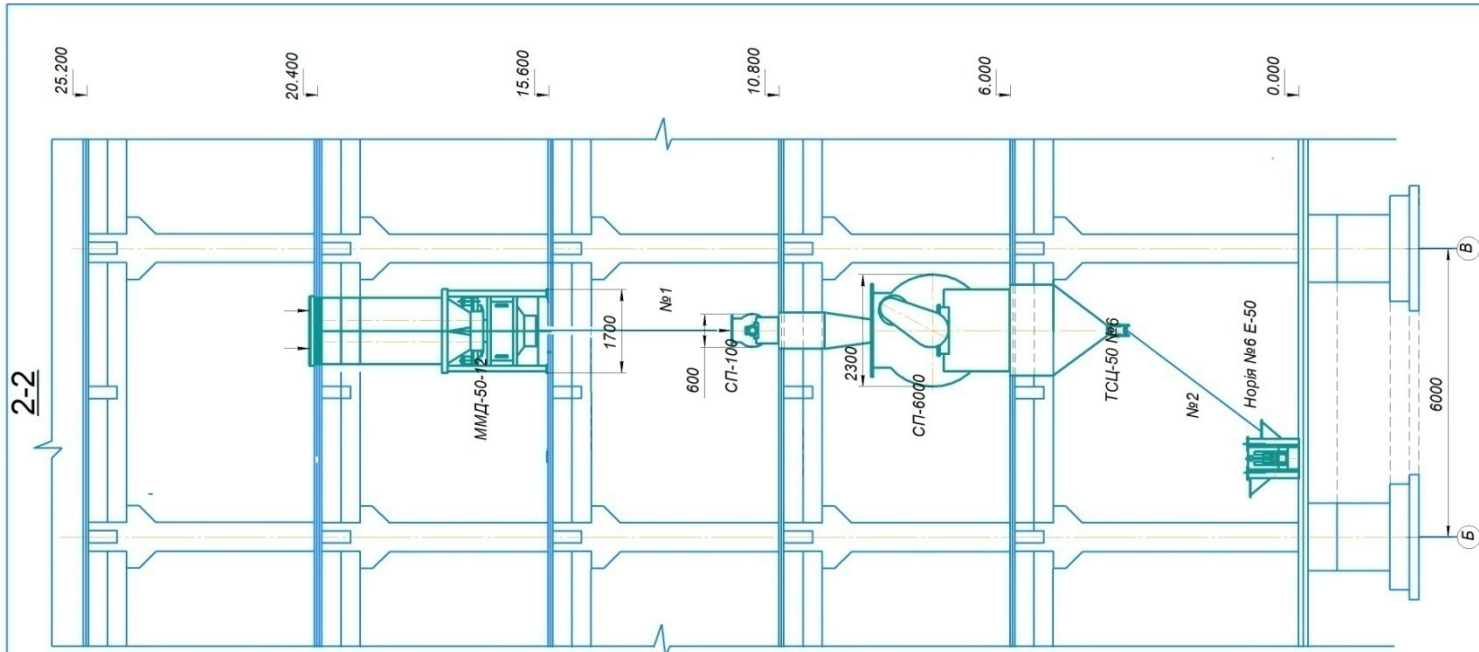
План на відм. 15.600



План на відм. 20.400



				КРМ ТЗК 0.958-03.2.7		
Зм. Арк.	№ Докум.	Літис	Дата	Виробничий корпус		
Розроб.	Павловська О.А.					
Керівник	Фурська Л.В.			Науково-практичні основи виробництва	Арк.	Аркуші/Масштаб
Зам. зам.	Куроченко А.В.			корпус для вільяк	2	6 1:50
Н. конст.						
Кафедра технології зерна і комбикормів				План поверхні для об'єкту типу зерн. та комбикормового		
				ОНТУ 2023		



				КРМ.ТЗК.0.958-03.2.7		
№ докум.	Лінійс.	Дата	Виробничий корпус			
Розроб.	Григоренко Д.І.					
Керівник	Варшечко П.В.	Науково-виробничі основи виробництва		Арк.	Кресле	Масштаб
Зав. кед.	Васильченко А.В.	корпус для вальок		3	6	1:50
Н. конст.						
Кафедра технології зерна і комбикормів		Розроблено відповідно до вимог та інструкцій				
				ОНТУ 2023		

ТЕП

Результати розрахунків свідчать, що на будівництво комбікормового заводу необхідні інвестиції у 55 млн.грн, які будуть окуплені на протязі 1,4 роки з урахуванням дисконтування. Таким чином можна зробити висновок, що проект виробництва комбікормової продукції є економічно доцільним. Представлений проект є економічно ефективним за умови забезпечення визначеного в розрахунках обсягу реалізації комбікорму.



ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ!!!