

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



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему: «Науково-практичні основи виробництва
комбікормів для овець»

Здобувача Івашко І.А.
(прізвище, ініціали)

2 курсу групи ТЗХ-546

Керівник доц. Турпунова Т.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: проф. Басюркіна Н.Й.
(посада, прізвище та ініціали)

доц. Турпунова Т.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 3 червня 2024 р., протокол №7

Завідувачка кафедри ТЗіК _____ Алла МАКАРИНСЬКА
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Макаринська

Алла Василівна

«23» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Івашко Ігоря Андрійовича

1. Тема роботи Науково-практичні основи виробництва комбикормів для овець
Затверджена наказом університету від 23.10.2023 р. наказ №607-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 03 червня 2024 р.
3. Вихідні дані роботи
матеріали переддипломної практики
4. Перелік питань, які потрібно розробити
техніко-економічне обґрунтування, особливості годівлі овець, загальна методика досліджень, розробка технології виробництва комбикормів-концентратів для овець, технологічна частина (характеристика сировини та готової продукції, розрахунок рецептів комбикормової продукції на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями, розрахунок ємності складів для зберігання сировини, комбикормової продукції, розрахунок технологічного, транспортного обладнання, ємності оперативних бункерів, проектування внутрішньоцехової комунікації, технохімічний та технологічний контроль виробництва), охорона праці, техніко-економічні показники.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень)
Схема технологічного процесу (б/м) – 1 аркуш
Плани поверхів (М 1:50) – 5 аркуші
Розрізи (поздовжній, поперечний, М 1:50) – 2 аркуші

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

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

7. Дата видачі завдання 23 жовтня 2023 р.

Керівник _____ Турпунова Т.М.

Завдання прийняв до виконання _____ Івашко І.А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач – дипломник _____ Івашко І.А.

Керівник роботи _____ Турпунова Т.М.

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 Івашко І.А. _____

Анотація

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології виробництва гранульованих комбікормі-концентратів для овець.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. В пояснювальну записку входять такі розділи: техніко-економічне обґрунтування, особливості годівлі овець, загальна методика, об'єкт і методи дослідження, результати експериментальних досліджень, технологічна частина (характеристика сировини, розрахунок рецептів високобілкових кормових добавок на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу виробництва високобілкових кормових добавок, розрахунок ємності складів для зберігання сировини, готової продукції, розрахунок технологічного, транспортного обладнання, ємності оперативних бункерів, проектування внутрішньоцехової комунікації, технохімічний та технологічний контроль виробництва), охорона праці, техніко-економічні показники. Пояснювальна записка складається з 125 листів формату А4, 36 таблиць, 4 рисунків, використано 38 літературних джерел.

Графічна частина зображена на 8 листах формату А1. Схема технологічного процесу виробництва комбікормової продукції – 1 лист (б/м), плани поверхів – 5 листів (М 1:50), розрізи (повздовжній і поперечний) – 2 листи (М 1:50), презентація – 19 слайдів.

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

В И Т Я Г

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

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

СЛУХАЛИ: звіт доц. Турпурової Т.М. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» Івашко Ігоря Андрійовича, тема: «Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець». На перевірку надавались наступні розділи: техніко-економічне обґрунтування роботи, літературний огляд за темою та результати наукових досліджень; інші розділи пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи, враховуючи їх ідентичність, не проходили перевірку, так як всі методики та розрахунки наведені у цих розділах виконуються відповідно до методичних вказівок, та нормативної документації. Перевірка проводилась за допомогою сервісу для запобігання плагіату PLAG.COM.UA. За результатами перевірки унікальність тексту кваліфікаційної роботи становить 76 %.

УХВАЛИЛИ: звіт доц. Турпурової Т.М. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» Івашко Ігоря Андрійовича, тема: «Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець» затвердити та рекомендувати до захисту на засіданні екзаменаційної комісії №29.

Зав. кафедри ТЗіК,
д.т.н., доц

Алла МАКАРИНСЬКА

Секретар кафедри ТЗіК,
к.т.н., доц.

Тетяна ТУРПУРОВА

Зміст

Вступ.....	8
Розділ 1 Техніко-економічне обґрунтування.....	9
1.1 Сучасний стан галузі вівчарства	9
1.2 Мета і гіпотеза проектування, результати, які очікуються	16
Розділ 2. Літературний огляд особливості годівлі овець.....	17
2.1. Біологічні особливості овець	17
2.2. Потреба овець в поживних і біологічно активних речовинах.....	19
2.2.1. Годівля вівцематок.....	22
2.2.2. Годівля молодняка овець.....	24
2.2.3. Відгодівля овець.....	26
2.3. Високобілкові корми в годівлі овець	28
2.4. Мета та завдання дослідження.....	34
Розділ 3. Загальна методика, об'єкт і методи дослідження.....	35
3.1. Об'єкт та предмет дослідження.....	35
3.2. Розробка програми дослідження.....	35
3.3. Методи та методики проведення досліджень.....	36
3.3.1. Визначення масової частки вологи.....	36
3.3.2. Методика визначення об'ємної маси.....	38
3.3.3. Визначення кута природного укусу.....	38
3.3.4. Методика визначення сипучості.....	39
3.3.5. Методика визначення щільності гранул.....	40
3.3.6. Методика визначення крихкості гранул.....	40

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		Івашко І.А.			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуше</i>
<i>Перевір.</i>		Турпурова Т.М.			5		125
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.			ОНТУ 2024		
<i>Консул.</i>							
<i>Затверд.</i>							

Науково-практичні основи
виробництва комбікормів
для овець

Розділ 4. Результати експериментальних досліджень.....	41
4.1 Обґрунтування вибору сировини для виробництва комбікормів	41
4.2 Визначення показників якості макухи та шроту.....	43
4.3 Розрахунок рецептів комбікормової продукції для овець.....	45
4.4. Визначення показників якості гранульованих комбікормів- концентратів для овець.....	45
Розділ 5. Технологічна частина.....	48
5.1 Характеристика сировини.....	48
5.2 Розрахунок рецептів комбікормової продукції на ЕОМ	52
5.3 Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями.....	55
5.4 Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв....	57
5.5 Розрахунок ємності складів для зберігання зернової сировини, комбікормової продукції.....	59
5.6 Розрахунок технологічного обладнання.....	63
5.7 Розрахунок ємності оперативних бункерів.....	71
5.8 Розрахунок транспортного обладнання.....	74
5.9 Проектування внутрішньоцехової комунікації схеми технологічного процесу виробництва комбікормової продукції.	77
5.10 Технохімічний та технологічний контроль виробництва.....	83
Розділ 6. Охорона праці.....	91
6.1. Мікроклімат робочої зони	91
6.2. Виробниче освітлення	92
6.3. Виробничий шум	93
6.4. Електробезпека	94
6.5. Пожежна безпека	96

Розділ 7. Техніко-економічні показники.....	98
7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій на будівництво.....	98
7.2 Розрахунок виробничої програми.....	99
7.3 Матеріальні витрати.....	100
7.4 Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції.....	105
7.5 Оцінка економічної ефективності інвестицій на будівництво комбикормового заводу.....	106
Висновки.....	108
Список літератури.....	109
Додатки.....	113
Додаток А.....	113
Додаток Б.....	116

Вступ

Вівчарство є невід'ємною частиною національного господарства України. Галузь вівчарства на продовольчому ринку виступає важливим джерелом постачання споживчих продуктів харчування для населення і водночас забезпечує ринок та підприємства цінною сировиною [1].

Починаючи з 1990 року галузь вівчарства почала занепадати, що позначилася на зниженні поголів'я та продуктивності тварин, значному зменшенні виробництва продукції. Сучасний стан вівчарства обумовлений, перш за все, стрімким зниженням цін на вовну, що зменшило зацікавленість виробників у її виробництві.

Сучасні тенденції функціонування галузі вівчарства перебувають під загрозою глобальних чинників та вітчизняних соціально-економічних умов, а відродження потребує впровадження низки організаційно-економічних заходів. Відродження є особливо важливим, оскільки вівчарство є життєво важливою галуззю тваринництва, яка забезпечує продукцію та постійну сировину, і без державної підтримки та покращення організації виробництва та організації вівчарства це неможливо. Збільшення виробництва вовни та баранини відбувається за рахунок дотримання науково обґрунтованих норм кормів, створення культурних пасовищ для овець, поліпшення умов утримання та правильного розміщення порід овець за окремими районами та регіонами [2].

Зі зростанням на світовому ринку потреб у баранині для успішного розвитку вівчарства необхідно нарощувати поголів'я високопродуктивних м'ясних порід, а державна підтримка й виважена економічна політика щодо відродження галузі вівчарства сприятиме збільшенню виходу продукції до рівня забезпечення науково обґрунтованих норм харчування населення, росту обсягів експорту продукції, зниження її собівартості та зростання прибутків.

Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування

1.1. Сучасний стан галузі вівчарства

Вівчарство – традиційна галузь тваринництва в Україні зі сприятливими природно-кліматичними умовами для її розвитку. Вівчарство почалося в давні часи, але, незважаючи на соціально-економічні зміни у світі, воно все ще наповнює ринок цінними продуктами харчування, такими як м'ясо, молоко, сир, мацоні та айран, а також промисловістю вовни.

За даними продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), за останні 16 років поголів'я овець у всьому світі зросло на 10,7% (табл. 1.1) [3].

Таблиця 1.1 – Поголів'я овець в різних країнах, млн. голів

Країни	Роки					Відношення, %
	2000	2004	2008	2012	2016	2016/2000
Китай	131,1	143,4	142,3	139,6	162,1	123,6
Австрія	118,6	101,3	76,9	74,7	67,5	56,9
Іран	53,9	52,1	50,0	46,2	42,5	78,8
Великобританія	42,3	35,9	33,1	32,2	33,9	80,1
Туреччина	30,3	25,4	25,5	25,0	31,5	104,0
Монголія	15,2	10,8	18,4	18,1	27,9	183,6
Нова Зеландія	42,3	39,3	34,1	31,3	27,6	65,2
Бразилія	14,8	15,1	16,6	16,8	18,4	124,3
Аргентина	13,6	15,2	16,0	14,7	14,9	109,6
Греція	9,0	9,0	8,9	8,9	8,4	93,3
Україна	1,1	0,9	1,0	1,1	0,7	63,6
Всього	1060,3	1065,0	1094,2	1112,1	1173,4	110,7

Серед країн з розвиненим вівчарством Австралія зазнала найбільшого скорочення чисельності овець на 43,1% 2000 - 2016 рр., Нова Зеландія – 34,8%, Великобританія – 19,9 %, Греція – 6,7 %.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Турпурова Т.М.					9	8
Зав.каф		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
Консульт.		Басюркіна Н.Й.						
Затверд.								

З 2000 – 2016 рр. поголів'я овець в Китаї зросло на 23,6 % та становило 31,0 млн. голів, Туреччині на 4,0 % – 1,2 млн. голів, Монголії на 83,6 % – 12,7 млн. голів, Бразилії на 24,3 % – 3,6 млн. голів, Аргентині на 9,6 % – 1,3млн. голів.

Лідером по кількості поголів'я овець у світі є Китай, частка якого складає 13,8 %, а далі Австралія – 5,8 %, Іран – 3,6 %, Великобританія – 2,9 % і Туреччина – 2,7 % (рис. 1.1) [3].



Рис. 1.1 – Частка поголів'я овець України у світі, %

Вівчарство – це найменш енерговитратна галузь, завдяки біологічним особливостям вівця споживає близько 600 видів рослин, післяжнивні та післяукісні рештки, перетворюючи їх у високоцінні продукти та сировину. За оплатою корму та кількістю одержаної продукції на одиницю витрачених кормів вівці не поступаються великій рогатій худобі, а за вовною продуктивністю переважають усі інші види тварин [4].

Порівняно з іншою тваринами вівці використовують в годівлі грубі та пасовищні корми. З кормових рослин, придатних для годівлі, вівці з'їдають на 10-20% більше, ніж інші тварини, а в екстремальних кліматичних умовах — на 30%. З 667 досліджених трав вони поїдають 520, корови — 460, а коні — 416.

Вівці мають гострі передні зуби (різці), вузьку передню частину голови і тонкі рухливі губи, які дозволяють їм прогризати коротку траву і збирати дрібні частинки їжі (листя, колоски) після збору врожаю.

Спільне утримання ВРХ та овець у співвідношенні 1:7 підвищує ефективність використання пасовищ на 15-20%. Вівці стійкі до холодів та не потребують теплих приміщень через добре розвинену шерсть, але вони вразливі до надмірної вологи та протягів, тому їх відносять до найбільш плідючих тварин після свиней і кролів (від 100 вівцематок одержують 150-160 овець). Завдяки багатоплідності (здатності до розмноження незалежно від пори року) можливе отримання трьох приплодів за два роки. Тварина характеризується високою скоростиглістю. Утримання молодняка окупається вовною вже протягом першого року життя, оскільки його стрижуть у річному, а з неоднорідною вовною – навіть у 4-6-місячному віці. Каракульські смушки одержують у 1-2-денному, романівські овчини – у 5-7-місячному віці [5]. Об'єктивна оцінка сучасного стану вівчарства в цілому та окремих регіонів країни могла б допомогти визначити основні напрямки відродження вівчарської галузі.

Незважаючи на позитивні якості, продукція галузі вівчарства срімко зникає з ринку. Це пояснюється, з одного боку, відсутністю постійного та ефективного функціонуючого ринку збуту, що призводить до скорочення поголів'я овець (рис. 1.3) [6].

Як видно з рис. 1.2, ще за радянський період (з 1961 по 1991 рік) поголів'я овець в Україні зменшилося на 78,5 %, тобто 2166,7 тис. гол., а після здобуття незалежності з 1991-2016 рр. поголів'я овець зменшилося на 90,6 % (7152,3 тис. гол.). Загалом за 55 років поголів'я овець скоротилося на 92,6 % – (9319,0 тис. гол.). Це є негативним явищем на ринку продукції вівчарства, адже зі зменшенням поголів'я овець з продовольчого ринку зникнуть важливі продукти харчування, сировина для одягу, для лікарських препаратів і т. д. Це, призведе до того, що доведеться імпортувати закордонну продукцію вівчарства, яку можемо виробляти в Україні.

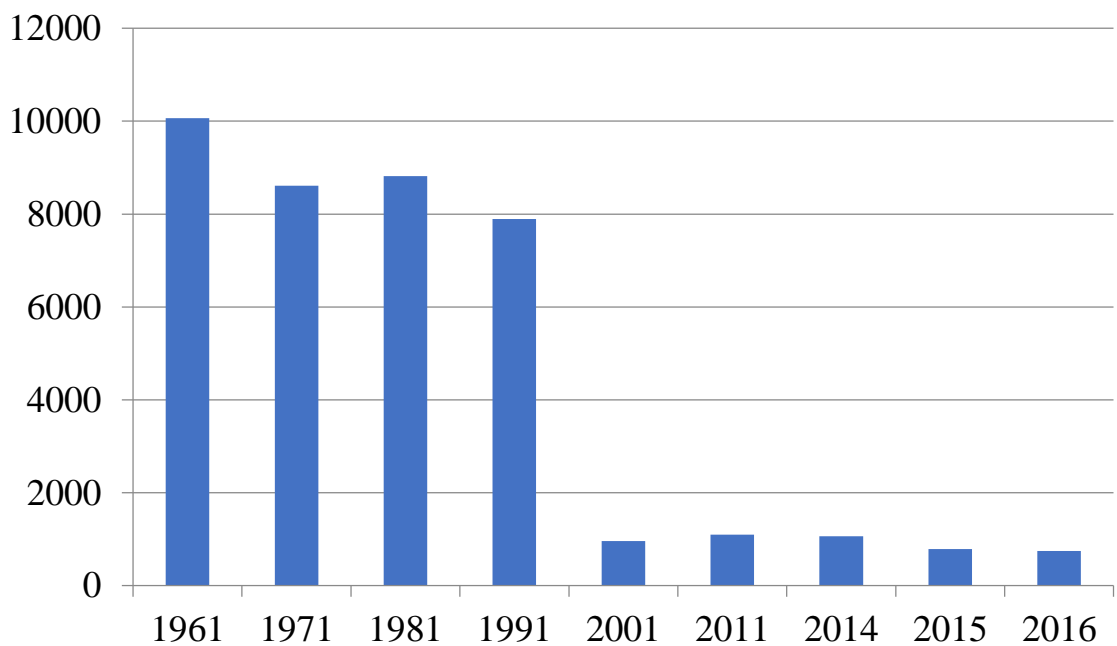


Рис. 1.2 – Кількість поголів'я овець в Україні, тис. голів

Загалом по Україні з 1991 по 2016 рік поголів'я овець у всіх категоріях господарств зменшилось в 11 разів.

Динаміка скорочення чисельності поголів'я спостерігається майже по всіх видах тварин і птиці у всіх областях (табл 1.2). На скорочення поголів'я впливають ряд факторів, серед яких захворювання сільськогосподарських тварин, наприклад африканська чума, з 2022 року зменшення тварин через воєнні дії, порушення логістичних шляхів та ін..

Найбільше поголів'я овець зосереджено на півдні та заході країни, де природно-кліматичні умови є сприятливими для ведення галузі. Лідерами за чисельністю є Одеська та Закарпатська, Чернівецька та Запорізька області [7].

На скорочення поголів'я овець істотно вплинула низька результативність діяльності сільськогосподарських підприємств (рис. 1.3).

Зменшення стосується як фермерських господарств, так і наявність поголів'я в населення (табл 1.4) [7]. Так, в 2021 році, в господарствах населення було 242,8 тисяч голів кіз та овець, а в 2022 році – 237,5 тис. голів.

Таблиця 1.2 – Кількість сільськогосподарських тварин по регіонах

	ВРХ		Свині		Вівці та кози		Птиця	
	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021
Україна	2662,8	2874,0	5611,9	5876,2	1093,0	1140,4	202243,1	200651,9
Вінницька	185,6	200,7	203,0	240,2	26,7	27,7	38064,2	33619,3
Волинська	110,6	114,1	241,1	250,8	17,2	16,6	7947,0	7989,1
Дніпропетровська	87,6	111,9	296,6	332,0	44,5	52,9	20687,1	19589,1
Донецька	45,9	49,8	406,6	484,3	34,9	35,5	4089,2	4374,7
Житомирська	153,7	168,1	117,7	136,8	21,4	21,4	7121,9	7205,2
Закарпатська	118,2	123,7	221,2	252,2	138,9	148,1	3470,0	3651,9
Запорізька	53,9	68,6	126,6	176,9	54,8	58,0	2622,0	3887,1
Івано-Франківська	112,6	120,5	287,5	306,1	28,3	26,8	4045,5	4300,3
Київська	103,6	107,8	639,1	555,4	36,9	29,3	22440,5	23525,3
Кіровоградська	70,1	75,2	195,9	203,8	28,3	31,0	4501,5	4711,6
Луганська	33,5	38,4	41,0	46,0	19,7	22,2	838,9	849,3
Львівська	126,7	144,3	435,3	362,7	29,8	31,8	11576,9	10305,8
Миколаївська	66,6	74,0	67,6	72,6	41,3	43,9	1994,7	1957,1
Одеська	136,9	138,4	125,7	133,1	263,1	269,2	1852,9	2210,7
Полтавська	187,3	191,9	318,8	321,9	44,2	44,8	5225,3	4663,0
Рівненська	89,0	92,1	219,5	226,2	16,8	15,8	7285,9	7464,4
Сумська	105,1	129,4	88,5	103,7	29,9	35,3	4634,0	4577,0
Тернопільська	128,8	132,8	387,3	354,3	17,1	15,8	5208,3	5376,3
Харківська	134,2	151,9	157,1	192,7	47,3	65,2	6262,0	6674,9
Херсонська	57,3	66,4	52,6	99,0	21,1	23,9	4033,2	5318,9
Хмельницька	218,2	219,4	357,4	324,4	40,3	33,2	6213,3	6649,1
Черкаська	130,0	137,1	327,9	346,6	25,2	25,6	25423,8	24996,4
Чернівецька	69,9	73,2	107,7	146,4	42,2	42,0	3315,3	3357,5
Чернігівська	137,5	144,3	190,2	208,1	23,1	24,4	3389,7	3397,9

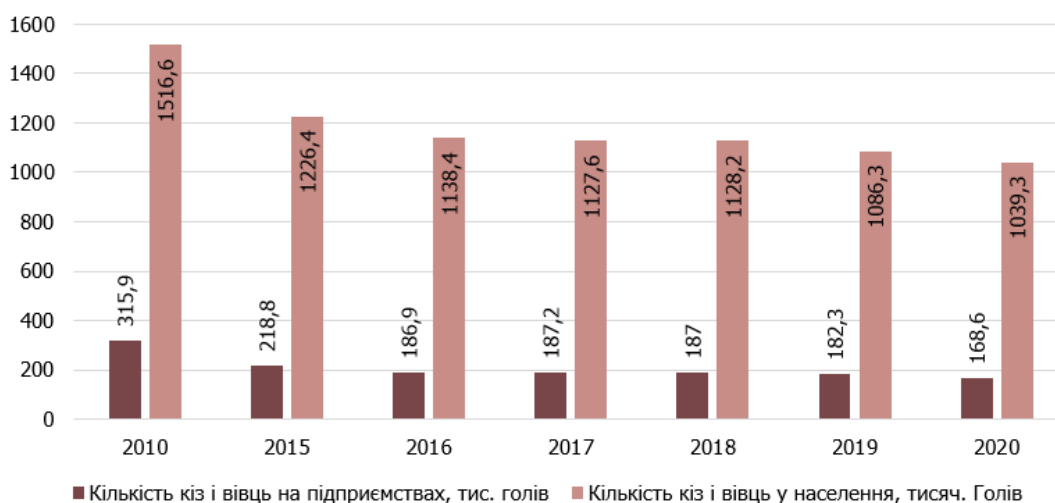


Рис. 1.3 – Динаміка поголів'я овець та кіз в Україні, тис. голів

Таблиця 1.4 – Динаміка поголів'я овець та кіз в Україні та Одеській області

	2018	2019	2020	2021	2022
Господарства усіх категорій, тис. голів					
Україна	1304,5	1264,8	1192,8	1140,4	1093,0
Одеська область	354,1	329,5	295,5	269,2	263,1
Фермерські господарства, тис. голів					
Україна	192,2	190,3	165,7	151,3	169,1
Одеська область	54,4	49,2	36,2	26,4	25,6
Господарства населення, тис. голів					
Україна	1112,3	1074,5	1027,1	989,1	923,9
Одеська область	299,7	280,3	259,3	242,8	237,5

Вовна – одна з найважливіших видів сировини у текстильній промисловості, яку одержують від овець та є основною продукцією у галузі, що становить приблизно 42% від усієї вартості продукції овець.

Обсяги збору вовни зменшилися на 59% в 2019 році відносно до збору вовни в 1990 році (рис. 1.4).

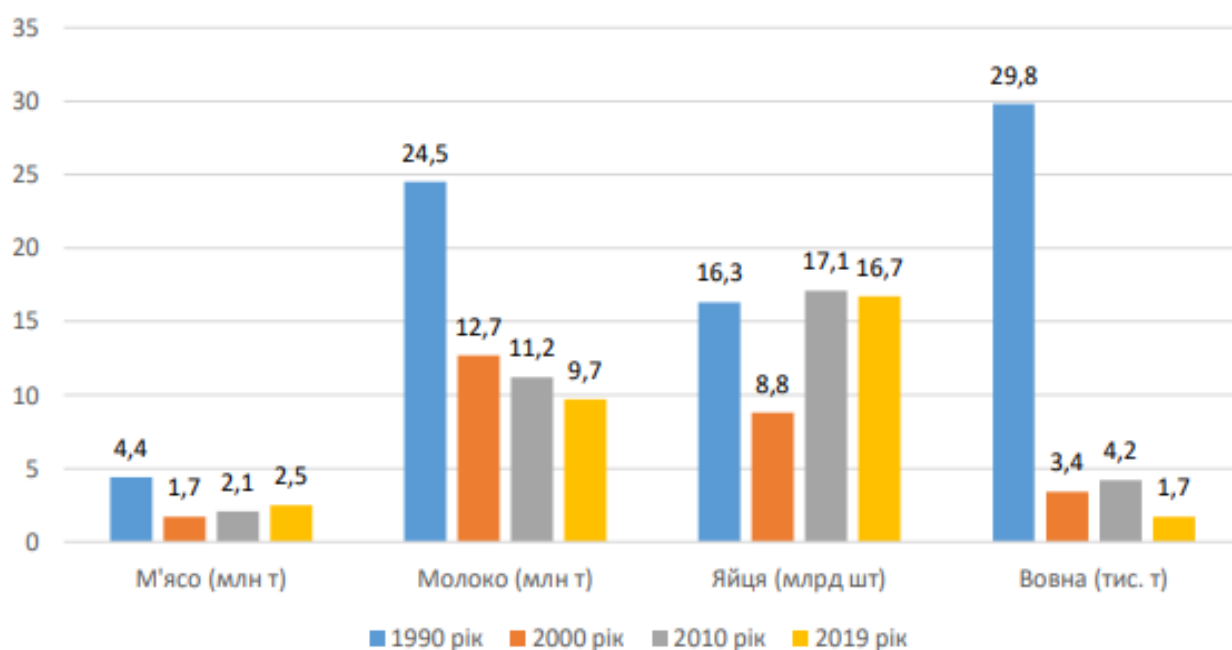


Рис. 1.4 – Виробництво основних видів продукції тваринництва

Сьогодні в потребах людини вовна задовольняє лише на 10–15 %.

Слід відмітити, що виробництво овечої вовни усіх категорій господарств України істотно зменшилось 1.3 [8].

Таблиця 1.3 – Виробництво овечої вовни по регіонах України в господарствах усіх категорій, т

Області	Роки							Відхилення, (+,-) 2016/2010
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Україна	2650	2584	2532	2496	2561	2233	2033	-617
Вінницька	17	18	19	14	14	13	11	-6
Волинська	20	18	18	19	18	18	18	-2
Дніпропетровська	66	60	51	42	35	29	24	-42
Донецька	155	147	127	123	103	65	53	-102
Житомирська	12	14	16	13	12	14	14	2
Закарпатська	218	210	213	216	205	185	181	-37
Запорізька	64	64	64	71	75	75	75	11
Івано-Франківська	19	20	22	22	22	23	23	4
Київська	4	4	5	3	5	5	9	5
Кіровоградська	18	18	18	17	15	12	12	-6
Луганська	63	60	55	52	38	30	21	-42
Львівська	12	12	13	14	15	14	13	1
Миколаївська	102	95	97	101	124	123	124	22
Одеська	1382	1370	1359	1341	1437	1210	1076	-306
Полтавська	28	28	30	31	34	33	32	4
Рівненська	20	23	22	22	20	20	15	-5
Сумська	32	30	28	28	36	21	22	-10
Тернопільська	2	1	1	1	1	2	2	0
Харківська	59	60	56	54	54	56	46	-13
Херсонська	183	164	146	144	144	132	116	-67
Хмельницька	7	8	10	9	8	8	8	1
Черкаська	4	3	3	2	2	3	2	-2
Чернівецька	150	145	146	146	144	131	126	-24
Чернігівська	13	12	13	11	10	11	10	-617

Основою виробництва продукції вівчарства є надійна кормова база. Фермерське чи сільськогосподарське підприємство, яке займається розведенням овець і прагне отримувати якісну, поживну продукцію та підвищувати продуктивність виробництва, повинно протягом року забезпечувати різноманітні корми в необхідній кількості. Формування кормової бази безпосередньо залежить від раціонального і збалансованого годування овець поживними кормами, мінеральними речовинами, мікроелементами і вітамінами. Тому створення потужної кормової бази є найважливішою умовою швидкого розвитку вівчарства. Інтенсивний розвиток тваринницької галузі підвищив вимоги до кормової бази. Необхідно створити спеціалізовані цехи з

виробництва кормів, що відповідають за організацією та технічним оснащенням сучасному тваринництву.

1.2. Мета і гіпотеза проєктування, результати, які очікуються

Зміст запропонованого в роботі проєкту: будівництво комбікормового заводу продуктивністю 60 т/год в Одеській області для забезпечення овець необхідним обсягом комбікормів.

Економічна мета проєкту: отримання додаткового прибутку підприємства за рахунок виробництва та реалізації гранульованих комбікормів для овець за розробленими рецептами з урахування норм годівлі та призначення.

Попередня оцінка економічної доцільності та ефективності впровадження запропонованого проєкту дозволить отримати додатковий прибуток при якому Очікуваний строк окупності складатиме до 5 років, що свідчить про доцільність та економічну ефективність проєкту.

Розділ 2. Літературний огляд особливості годівлі овець

2.1. Біологічні особливості овець

Біологічні особливості овець — комплекс анатомо-фізіологічних особливостей, що визначають спосіб існування тварини в навколишньому середовищі та її продуктивність. На знанні цих ознак ґрунтується раціональне розведення, годівля, використання та догляд за віцями. Тому це необхідно враховувати в утриманні тварин.

Незважаючи на деякі анатомо-фізіологічні зміни, свійські вівці пристосовані до випасу та використання грубих кормів. Анатомія передньої частини голови, особливо гострий кінець морди, тонкі й дуже рухливі губи та гострі овално-загнуті різці дозволяють вівцям згризати траву на пасовищі, а також підбирати дрібні частини рослин. Вівці їдять близько 520 видів рослин, включаючи різні види бур'янів, пряно-гіркі трави. Сильні ноги та потужні копита дозволяють їм здійснювати тривалі подорожі в пошуках корму та води в пустелях, напівпустелях і гірських пасовищах.

Шлунок розділений на чотири камери, і завдяки, зокрема, рубцю, можливе вживання будь-яких грубих і водянистих кормів, а також синтетичних азотовмісних речовин. Крім того, на відміну від корів та інших видів тварин, кишки овець надзвичайно довгі: у 35-39 разів довжина їхнього тіла, у порівнянні з довжиною у корів у 20 разів, у коней у 15 разів і у свиней у 12 разів.

Крім якісних грубих та сокових кормів, вівцям також слід згодовувати мінімальну кількість концентрованих [9-11].

Важливі також такі характеристики домашніх овець, як пластичність і висока пристосованість до різних умов.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Турпурова Т.М.					17	18
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

Таким чином, адаптація місцевих порід овець до пустельних, напівпустельних і гірських умов відображається в їх здатності накопичувати велику кількість жиру в області хвоста та використовувати його як джерело поживних речовин та води при певних умовах.

Вовнові мериносові вівці комфортно почуваються в жаркій кліматичній зоні пасовищ, а тонкорунні та англійські м'ясошерстні вівці краще пристосовані до помірно вологого клімату. Найбільш цінну продукцію (смушки) каракульські вівці дають при вирощуванні в пустельних і напівпустельних умовах, а романівські – в помірних і холодних кліматичних зонах.

Вівці відзначаються високою швидкостиглістю, даючи повноцінну продукцію у ранньому віці: смушки ягнят у віці 1 – 3 доби, пояркову вовну — у віці 5 – 6 міс [10].

Серед характерних ознак овець можна виокремити такі як:

- висока плодючість;
- скороспілість;
- добре розвинений інстинкт стадності;
- чітко виражена сезонність статевої активності;
- видовжена загострена форма морди з косо поставленими гострими різцями та тонкими рухливими губами,
- здатність до тривалих переходів, завдяки міцним кінцівкам й природній рухливості.

На сьогодні у вівчарстві України використовуються такі основні системи утримання:

- стійлово-пасовищна рекомендується для районів з добре розвиненим кормовиробництвом і відсутністю зимових пасовищ. Овець утримують взимку в кошарах з вигульно-кормовими майданчиками, а влітку - на пасовищах;
- стійлова прийнята в зонах інтенсивного землеробства з добре розвиненим польовим кормовиробництвом при відсутності пасовищ. Овець

взимку утримують і годують у приміщеннях і на вигульно-кормових майданчиках, а влітку -- лише на вигульно-кормових майданчиках.

- відгінна застосовується за наявності сезонних пасовищ, зокрема, в гірських районах, де влітку овець переганяють із низовинних ділянок у гори, а восени, коли в горах випадає сніг, їх знову повертають донизу. Відгінне вівчарство добре розвинене у Карпатах [11].

В умовах промислового вівчарства важливо добре розуміти біологічні особливості овець і враховувати їх при розробці або вдосконаленні нових технологій. В закритих приміщеннях утримання різко знижується плодючість овець і молочна продуктивність, погіршується тваринницька продукція – вовна, м'ясо і овчина.

У будь-якому випадку для виробництва потрібні нові породи овець, які можна пристосувати до розведення на великих комплексно-механізованих фермах, де овець вирощують стійловим утриманням та інтенсивним їх використанням. Промислові вівці повинні мати добре розвинену вовнову та м'ясну продуктивність, високу швидкозрілість, плодючість, оплату кормів продуктами [9-11].

2.2. Потреба овець в поживних і біологічно активних речовинах

Залежно від будови шлунка і типу травлення вівці, як і велика рогата худоба, відносяться до підряду жуйних – тварин із чотирикамерним (рубець, сітка, книжка, сичуг) шлунком. Вівці не такі вимогливі до утримання та годівлі, як корови та свині. Гострі, похило розташовані різці, тонкі рухливі губи, подовжена загострена форма передньої частини черепа дозволяють йому глибоко зариватися в траву і підбирати окремі стебла і листя, що лежать на землі [12, 13].

Особливо добре використовують найдешевший корм вівці та кози не тільки на рівнинних пасовищах, а й на пагорбах і гірських схилах, недоступних для ВРХ. Концентровані корми в раціоні овець використовують обмежено, крім періоду до та після окоту. Подрібнення зерна проводити не

обов'язково, тільки якщо зерно відноситься до твердих сортів (сорго, просо) [12, 13].

У сучасному вівчарстві виділяють напрямки продуктивності: вовновий, м'ясний, молочний, комбінований посів, комбінований посів. Потреби овець у енергії та поживних речовинах змінюються залежно від напрямку продуктивності, віку та фізіологічного стану овець.

На 100 кг живої маси вівці з'їдають 3,2—3,8 кг сухої речовини корму, а при використанні гранульованих зерноsumішок — 4,2—4,5 кг. Енергетичний вміст 1 кг сухої речовини корму для овець повинен становити від 8,8 до 9,2 МДж обмінної енергії [12].

Вирішальне значення у здійсненні життєдіяльності та продуктивності тварин є білкове живлення. Дефіцит білка в складі раціону супроводжується серйозними порушеннями в обміні речовин [12].

В організмі тварин білок виконує різноманітні функції: пластичну, за допомогою якої здійснюються процеси росту і розвитку органів і тканин, енергетичну і регуляторну. За елементарним складом білки близькі один до одного і містять у % до сухої речовини: карбон – 48-55, гідроген – 5,0-7,5, азот – 15,0-19,5, кисень – 20-34, сірку – 0,3-2,5. Багато білків містять до 2,0% фосфору, а до складу окремих білків входять залізо, мідь, цинк, йод, бром, магній та ін. елементи, які беруть участь в обмінних процесах організму тварини. Найбільш важливою і характерною частиною білка є азот, а структурними елементами – амінокислоти [14, 15].

Потреба в перетравному протеїні на 2,5 кг настригу митої вовни для тонкошерстних овець (неплідних і першої стадії отелення) становить 8-9 г з розрахунку на 1 МДж обмінної енергії, а для м'ясних овець – 1,7 г на – 2,0 кг. Вівцематки потребують у 2-2,5 рази більше під час останньої третини отелення та під час лактації. Дефіцит протеїну або голодування в основному стаді овець негативно позначається на кількості настриженої вовни та її якості (волокна стоншуються).

У вівцематок у другій половині суягності можуть розвинути «голодна тонина», якщо харчуватися незбалансовано. Плід всередині вівцематки поглинає протеїн і сірку з вовни матері, щоб утворити власні волосяні фолікули. В результаті вівці втрачають якість вовни, а ягнята народжуються з дефектним покривом.

У раціон молодняку з 4-6-місячного віку на 1 МДж обмінної енергії повинно бути 10-11 г перетравного протеїну, а в 1 рік - 8-10 г.

Рівень енергетичного та білкового обміну різний у овець з різним напрямком продуктивності та залежить від фізіологічного стану. Найвище метаболічне напруження у дорослих овець відбувається протягом останньої третини суягності, причому значний вплив має багатоплідність. Обмін речовин у лактуючих овець вищий і прямо пропорційний молочній продуктивності. Молоді вівці використовують кормову енергію та поживні речовини ефективніше, ніж дорослі, для збільшення приросту маси [16].

Вміст вуглеводів у різних фракціях істотно впливає на травлення, обмін речовин, енергетичні процеси, рівень продуктивності та якість продукції.

Вміст сухої речовини в кормах для ягнят до 6-місячного віку не повинен перевищувати 13%, 20% для молодняку від 6 до 15 місяців і 25% для тварин від 15 до 17 місяців. Більший вміст клітковини в раціоні знижує перетравність поживних речовин і продуктивність овець.

Для дорослих овець вміст цукру в раціоні повинен становити 2,5-3,0 г/кг живої маси, співвідношення цукру до протеїну - 0,5-0,9, загального цукру до крохмалю і перетравного протеїну - 2,7.

У овець обмін сірки інтенсивніший, ніж у інших жуйних, тому для росту вовни потрібна більша кількість сірки (особливо у овець, орієнтованих на виробництво вовни). Білок вовни - кератин - містить 2,5-5,5% сірки, яка входить до складу метіоніну і цистину. Суха речовина корму для овець повинна містити 0,25-0,35% загальної сірки на 2-3 кг вимитої вовни. Джерелами сірки є сульфіти і сульфати (сульфат натрію і сульфат натрію), або

елементарна сірка. Добова норма згодовування становить 2-3 г сульфату натрію і 3-4 г сульфату натрію на голову.

Дефіцит сірки призводить до зниження вовнової продуктивності. Натуральний корм в основному покриває потребу овець у сірці. Сірка в основному міститься в цистині, одній з найбільш характерних сірковмісних амінокислот вовни. Під час горіння з цистину утворюються леткі меркаптани, що викликають характерний запах горілої вовни (рогу). Ця функція також використовується в системах виявлення текстильних волокон [12].

При нестачі кальцію в раціонах, для метаболічних процесів кальцій при недостатній кількості в раціоні в основному використовується з вовни, а не з кісток. Нестача протеїну в раціоні спочатку призводить до втрати протеїну вовни, яка є джерелом поживних речовин і захищає кістки від дистрофії і явищ білкової недостатності.

Незважаючи на часте недоїдання, демінералізація кісток у овець відбувається дуже рідко. Шерсть стає найбільш вразливою, коли запас білка достатньо низький. Тому у овець, особливо на вовняному полі, виникають дефекти вовни (голодування та ін.), особливо в останні тижні суягності та перші дні лактації.

На даному етапі розвиток вівчарства стимулюється підвищенням попиту на баранину і тонку вовну, що вимагає від вчених і практиків нових підходів у вдосконаленні умов годівлі овець. При подорожчанні кормів у раціонах тварин неодмінно зростає і собівартість виробленої продукції. Тому поряд з генетичним потенціалом тварин необхідно ширше використовувати дешеві пасовищні корми, збалансовані нетрадиційними кормовими добавками [17, 18].

У вівчарстві необхідно використовувати спеціалізовані премікси, а стандартний премікс для корів може бути токсичним для овець.

2.2.1. Годівля вівцематок

Молочна та вовнова продуктивність вівцематок визначається умовами утримання та рівнем годівлі. Потреба вівцематок у поживних речовинах

залежить від живої маси, фізіологічного стану та продуктивності. У вівцематок розрізняють три періоди їх фізіологічного стану: холостий, кітний та лактуючий.

Холості і вівцематки першої половини кітності (перші 12-13 тижнів) рівні за потребою у поживних речовинах [14, 15].

В період кітності потреба вівцематок в поживних речовинах поступово збільшується та досягає максимуму в останню третину кітності в зв'язку з інтенсивним розвитком плода. Кітність вівцематок триває близько 150 днів [14, 15].

Потреба лактуючих вівцематок у поживних речовинах залежить від періоду лактації, породи, живої маси та кількості ягнят. Поживні речовини корму лактуючими вівцематками витрачаються на утворення молока, ріст вовни, підтримання життєвих процесів та вгодованості тварин.

Лактуючі вівцематки споживають 3,5—4 кг сухої речовини на 100 кг живої маси. Концентрація енергії та поживних речовин в 1 кг сухого залишку раціону цих вівцематок складає: 0,7-0,9 корм. од. (9-11 МДж обмінної енергії), 80-100 г перетравного протеїну, 5-6 г кальцію, 3-4 г фосфору, 2,5 - 3,5 г сірки, 7-9 г кухонної солі, 10-15 мг каротину та 400-500 МО вітаміну Д.

У перші 2-3 дні після окоту вівцематкам дають бобово-злакове сіно доброї якості до схочу, а потім поступово вводять концкорми, зокрема висівки пшеничні, дерть вівсяну, ячмінну, пшеничну та кукурудзяну, а також макуху чи шрот соняшниковий. Поступово починають згодовувати сінаж, силос і коренеплоди.

Через 1-1,5 тижні після окоту добові раціони підсисних вівцематок включають 1-2 кг злаково-бобового сіна, 3-5 кг соковитих кормів та 0,4- 0,7кг концентратів. Концентрати краще згодовувати у вигляді комбікормів з використанням білково-мінеральних та вітамінних добавок.

У структурі раціонів лактуючих вівцематок частка грубих кормів повинна становити 20-30%, соковитих - 40—50% та концентрованих - 25-40%.

Повноцінність годівлі вівцематок оцінюють за їх живою масою, живою масою ягнят при народженні та молочністю маток [14, 15].

2.2.2. Годівля молодняка овець

Забезпечення ягнят збалансованим раціоном є важливою передумовою успішного росту стада. Вирощування молодняка овець умовно поділяють на молочний (з 3-4-місячного віку) і після молочний періоди (від відлучення до 18-місячного віку). Ріст і розвиток ягняти в зимово-весняний період залежить від молочної продуктивності вівцематки та організації своєчасної та якісної годівлі ягняти. У перші кілька днів життя основним раціоном ягняти є материнське молоко. Молозиво слід вводити протягом 20-40 хвилин після народження для забезпечення пасивного імунітету новонародженого. [14].

Ягням від 7 до 10 днів згодують високоякісне сіно із зернових і бобових культур, а також концентровані корми у вигляді сумішей або спеціальних комбікормів, що містять усі мінеральні та біологічно активні речовини. Ягнят привчають до поїдання коренеплодів (морква, буряк) у 15-20-денному віці, а на силосні корми – у 25-30-денному віці.

У перший місяць життя ягням згодують досхочу сіно та по 40–50 г на голову за добу концентратів і коренеплодів; у другий – 100–200 г сіна, 100–150 г – концкормів, 100–300 г силосу, 200–300 г коренеплодів; у третій – відповідно 200–400 г, 150–300 г, 400–800 г, 300–350 г; у четвертий – 350–400, 250–300, 500–1000, 350–600 г.

Не менше 2 разів на добу ягнят потрібно напувати водою, температура якої має бути +15-20 °С .

Для збереження приплоду та підвищення рентабельності вівчарства проводять штучне вирощування ранніх відлучених ягнят з використанням замінника овечого молока. З 2-3-денного віку ягням годують замінником овечого молока або спеціальним комбікормом, продовжують 30—45 днів, а потім переходять на годівлю сухою кормовою сумішшю [14, 15].

Рано відлучених ягнят розміщують у групових загонах по 10 голів. Після 4-годинного голодування ягнят вперше годують, що сприяє активнішому

відшукуванню ягням соска. Температура замінника повинна становити 36-38 °С. Кожні 3 години випоюють 120-125 г, що відповідає кількості 720-810 г на людину в день. Згодом кратність пиття поступово знижується до 4 разів на добу, і до 25-30-го дня життя замінна норма становить 400-450 г. Після 35-40-денного віку ягнят переводять на спеціальний повнораціон сухої кормосуміші або гранульованого комбікорму.

Годівлю ягнят організують так, щоб жива маса молодняка у місячному віці становила 12-13 кг, у 2-місячному - 18-19 кг, у 3-місячному - 24 - 26 кг., у 4-місячному - 30-32 кг.

У пасовищний період вирощують ягнят від 4 до 8 місяців. Перед тим як вигнати овець на пасовище, ягнят відокремлюють від вівцематок. Відлучення є сильним стресовим фактором, і для зменшення його впливу необхідно створювати стадо з максимально однорідним молодняком. У молодняка до 8-9-місячного віку висока енергія росту. Добові прирости їх живої маси в цьому віці становлять 150-200 г у середніх і до 350-400 г у кращих тварин. У цей період на 100 кг живої маси молодняк овець потребує 3,0-3,5 кг сухої речовини.

Концентрація енергії і поживних речовин у 1 кг сухої речовини повинна бути 0,75-0,8 корм.од (8,5-9,0 МДж обмінної енергії), 90-100 г - перетравного протеїну, 9—10 г - солі, 4-5 г кальцію, 3,0-3,5 г фосфору, 2,5-3,0 г сірки, 8-10 мг каротину, 400—450 МО вітаміну Д.

У літній період ягнят випасають на пасовищах, крім цього підгодовують концентрованими кормами в кількості 0,2-0,3 кг на голову за добу із введенням до складу їх мінеральних добавок.

Годівля ягнят у віці від 8 до 12 місяців відповідає стійловій годівлі овець. Середньодобові прирости ягнят цього віку за умови правильної годівлі та утримання становлять 100-120 г. Ягням цього віку на 100 кг живої маси потрібно 3,0-3,5 кг сухої речовини (табл. 2.1) [14, 15].

Таблиця 2.1 – Орієнтовний вміст енергії та поживних речовин для овець у період 8-12 місяців в 1 кг сухої речовини

Суша речовина, кг	3,0-3,5
Концентрація енергії та поживних речовин в 1 кг сухого залишку раціону	
Кормових одиниць	0,7-0,8
Обмінна енергія, Мдж	8,9
Перетравний протеїн, г	85-95
Сіль, г	8-9
Кальцій, г	4-5
Фосфор	3,0-3,5
Сірка, г	2,5-3,0
Каротин, г	8-10
Вітамін D, МО	350-400

Таблиця 2.2 – Оптимальна структура раціонів для молодняку овець

<i>а) вік 4-6 місяців:</i>	<i>б) вік 6-8 місяців:</i>	<i>в) вік 8-9 місяців:</i>
зелена маса – 60,5%, сіно – 16%, комбікорм – 23,5%;	силос – 54%, сіно – 20%, комбікорм – 26%;	силос – 55%, сіно – 20%, комбікорм – 25%.

Із концентратів кращими для ягнят є: плющений овес та кормова суміш із трьох частин – подрібненого вівса або ячменю і однієї частини соняшникової макухи.

Із соковитих: подрібнені морква та буряки, добро-якісний силос та сінаж.

З мінеральних кормів ягням згодують: крейду, знефторений фосфат, монокальційфосфат, преципітат, кухонну сіль та ін. домішуючи їх до концентратів [14, 15].

2.2.3. Відгодівля овець

Існують наступні види відгодівлі овець:

-інтенсивна відгодівля ягнят до 5-6 місячного віку і досягнення живої маси 40-45 кг для отримання молодого мяса;

- правильна відгодівля молодняка, який у 8-11 місячному віці досягають живої маси 50-55 кг для отримання баранини;

- відгодовувати дорослих овець для отримання жирної баранини.

Інтенсивне дорощування та відгодівлю ягнят починають живою масою 15–20 кг, тривалість відгодівлі 120–150 днів, до досягнення живої маси 40–60 кг, за середньодобових приростів 300–350 г. Відгодівлі передують повноцінна, достатня годівля підсисних вівцематок та підгодівля ягнят/

Норми годівлі молодняка овець на відгодівлі визначають за статтю, віком, живою масою та її середньодобовим приростом, а також диференціюють залежно від породи. У таблиці 2.3 наведено норми годівлі молодняка комбінованих порід.

Таблиця 2.3 – Норми годівлі комбінованих порід, на одну голову

Показник	Ярки						Баранчики					
	вік, міс.											
	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-18	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-18
	жива маса, кг											
	25-33	33-39	39-43	43-47	47-50	50-54	27-37	37-46	46-54	54-59	59-65	65-77
	середньодобовий приріст, г											
	125	100	75	70	50	30	170	150	130	90	90	100
Обмінна енергія, МДж	8,7	10,0	10,3	11,0	12,1	12,6	10,3	12,0	12,6	14,9	16,0	16,6
Суха речовина, кг	0,80	0,95	1,1	1,3	1,45	1,5	0,9	1,1	1,2	1,55	1,75	1,95
Сирий протеїн, г	145	166	180	182	183	195	168	195	220	240	260	285
Перетравний протеїн, г	113	116	118	120	123	123	130	140	150	160	175	190
Сіль кухонна, г	4	5	6	8	9	10	5	6	8	9	10	12
Кальцій, г	4,2	5,0	5,5	6,2	6,9	6,9	5,7	6,0	6,8	7,8	8,4	8,9
Фосфор, г	3,2	3,3	3,5	3,9	3,9	3,9	3,8	4,8	4,8	5,3	5,6	5,6
Магній, г	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1
Сірка, г	2,8	2,8	3,1	3,2	3,4	3,7	3,2	3,5	3,9	4,6	4,8	5,0
Каротин, мг	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	11	12
Вітамін D, МО	300	450	480	480	500	500	400	500	500	680	750	800

Дорослих овець відгодовують протягом 2-4 місяців на недорогих пасовищних кормах з додаванням концентратів. Потреба у поживних речовинах дорослих овець на відгодівлі залежить від живої маси, середньодобових приростів маси та породних особливостей. На 100 кг живої

маси доросла вівця на відгодівлі споживає 3,8-4,0 кг сухої речовини, вміст енергії та поживних речовин становить: 0,6-0,8 корм.од., 50-70 г перетравного протеїну, 6-9 г солі кухонної, 3-5 г кальцію, по 2-3 г фосфору, 5-6 мг каротину та 250-350 МО вітаміну Д.

Високої ефективності можна досягти при повному згодовуванні овець на відгодівлі при стійловому утриманні гранульованою кормовою сумішшю, збагаченою азотними, мінеральними і вітамінними добавками, яка збалансована за всіма поживними речовинами. Овець привчають їсти гранули протягом 3-5 днів та повинен бути вільний диспут до води.

Живу масу повновікових овець (вибракуваних вівцематок і баранів, валахів) на відгодівлі можна збільшити на 6–10 кг, підвищивши їхню вгодованість до вищесередньої та жирної. Норми годівлі дорослих овець на відгодівлі визначають за живою масою, середньодобовим приростом та диференціюють за породними особливостями тварин (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Норми годівлі дорослих овець вовнових і комбінованих порід на відгодівлі, на одну голову за добу

Показник	Вовнові і вовново-м'ясні породи					М'ясо-вовнові породи			
	жива маса, кг								
	40	50	60	70	80	50	60	70	80
	середньодобовий приріст, г								
	150	160	170	180	180	170	180	190	190
Обмінна енергія, МДж	14,8	15,9	17,1	18,2	19,4	16,5	17,6	18,7	19,5
Суха речовина, кг	1,6	2,0	2,4	2,8	3,1	1,9	2,2	2,4	2,6
Сирий протеїн, г	182	195	210	230	240	200	210	225	230
Перетравний протеїн, г	117	125	135	145	150	130	135	145	150
Сіль кухонна, г	15	16	17	18	20	16	17	18	20
Кальцій, г	7,8	8,4	9,0	9,6	10,0	9,0	9,6	10,0	10,5
Фосфор, г	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	4,5	4,8	5,1	5,3
Магній, г	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,5	0,6	0,7	0,7
Сірка, г	4,5	4,9	5,2	5,6	6,0	3,0	3,4	3,8	4,2
Каротин, мг	10	11	12	13	14	12	12	13	14
Вітамін D, МО	585	630	675	720	760	500	530	550	580

2.3. Високобілкові корми в годівлі овець

Останнім часом в аграрному секторі України відбулися кардинальні зміни, які потребують наукового осмислення, розробки та впровадження відповідних заходів, особливо щодо питань годівлі тварин і технології кормів.

Численні дослідження та світовий досвід показали, що повноцінна годівля тварин на основі науково обґрунтованих стандартів максимізує генетичний потенціал, призводить до високої продуктивності та є ключем до здоров'я та збереження, нормалізація відтворної здатності, раціональне використання кормових ресурсів, ефективна оплата кормів високоякісною продукцією.

Вівчарство – одна з важливих галузей тваринництва України, зосереджена на збільшенні виробництва якісної баранини, тому актуальним є вирощування здорових високопродуктивних тварин, які забезпечують населення якісними та екологічно чистими продуктами.

До складу раціону овець у стійловий період входять сіно, силос, природні угіддя, переважно сіно з різних видів трав, а також коренеплоди і концентрати. Зимовий та літній раціони овець можуть мати дефіцит мінеральних речовин (фосфору, сірки, натрію, цинку, міді, кобальту та ін.), тому в стійлові періоди слід додавати концентрати, вітаміни, фосфорні добавки, солі мікроелементів

Для отримання якісної вовни необхідно сформувати збалансований раціон, який включає:

✓ *Протеїнові корми*

В овець із настригом чистої вовни до 2,5 кг на 1 корм. од. в раціоні повинно бути 90-100 г перетравного протеїну, настриг понад 2,5 кг — 100-110 г; для молодняка — до 110 г (для ярки) і до 120 г (для баранців). Гранульовані кормові суміші, до складу яких входить злакове та бобове сіно, солома, трав'яне борошно, концентровані корми, мінеральні добавки є основними для отримання якісної вовни. Гранульовані кормові суміші засипають в годівниці один раз на тиждень. Підживлення тварин за 1,5-2 місяці до злучки подрібненим ячменем, вико-вівсяним борошном, кукурудзою або іншими біологічно повноцінними кормами, багатими протеїном, підвищує плодючість на 10-30% [21].

✓ *Кукурудзяний, кукурудзяно-трав'яний, кукурудзяно-амарантовий силос*

При згодовуванні вівцям силосу збільшується молочність на 15-22%, а настриг вовни — на 20%. Недостатня кількість у раціоні кальцію, фосфору, йоду, кобальту, марганцю, міді, вітамінів А, D може бути причиною народження слабких нежиттєздатних ягнят, зниження молочності маток.

✓ *Мінеральні добавки*

Сульфат і сульфід натрію додають у корм для овець, оскільки звичайні корми мають низький вміст сірки. Ці речовини можна придбати окремо у ветеринарній аптеці, а можна замовити готові мінерально-вітамінні суміші для годування овець. Застосування сульфату натрію в кукурудзяних силосах у кількості 2,0-2,5 кг на тонну зеленої маси підвищує біологічну цінність силосу, що збільшує загальний вміст сірки, а також цистину та інших амінокислот. Згодовування кукурудзяного силосу, багатого на сірковмісні сполуки, підвищує вміст сірки у вовні вівцематок на 8,9 %, а ярок – на 29,3 %. Сірчаноокислий натрій у суміші з концентратами збільшує вміст загальної сірки в шерсті залежно від сезону року на 11,8-21,5% [21].

Вівці за своєю природою – пасовищні тварини, кормово для них у літній період є різноманітна дрібностеблиста рослинність пасовищ. Випасання овець на низинних вологих пасовищах може призвести до зараження їх гельмінтами чи мокрецем.

У сучасних умовах ринкової економіки стабільному розвитку рентабельності вівчарства сприяє використання сучасних ресурсозберігаючих прийомів селекції, технологій годівлі та утримання, що забезпечує реалізацію потенційних можливостей тварин. У комплексі заходів, вкладених у самоокупність виробленої в господарствах продукції вівчарства, першорядне значення надається пошуку способів зниження витрат за годівлю тварин шляхом підвищення біологічної повноцінності кормів. В даний час все ширше застосування в годівлі тварин знаходять нетрадиційні кормові, мінеральні та біологічні добавки, а також препарати, що дозволяють балансувати раціони основних поживних речовин [19, 20].

Серед основних факторів, що визначають повноцінність годівлі молодняку овець, істотна роль відводиться використанню в складі раціонів безпечних, екологічно чистих кормових добавок, в тому числі високопротеїнових відходів олійно-екстракційного виробництва.

В даний час, за опублікованими повідомленнями, в тваринництві використовують понад 500 різних нетрадиційних кормових засобів і їх пошук триває.

Макуха та шроти – це високобілкові корми, що містять від 18 до 46% протеїну. Макуха отримання шляхом пресування завжди містить більше жиру (5,3-10,6%) і клітковини (4,8-35,7%), ніж шрот, отриманий шляхом екстрагування (0,7-6,6 і 6,4-33,9%). Поживна цінність 1 кг макухи та шротів в залежності від обробки і якості сировини коливається від 0,82 до 1,28 кормових одиниць [22].

Ефективним є використання екологічно чистих побічних продуктів переробних галузей агропромислового комплексу – відходів олійноекстракційного та пивоварного виробництв.

Найбільш поширеною олійною культурою є соняшник. Залежно від технології переробки насіння макуха може бути з низьким вмістом лушпиння (близько 4%) і звичайним (до 15,6%). Шрот випускають високобілковим – з видаленням переважної більшості лушпиння, і звичайним – з частковим видаленням лушпиння. В 1 кг соняшникової макухи в середньому міститься 1,09 корм. одиниць, 396 г перетравного протеїну, 13,1 г лізину, 9,5 г метіоніну, 5,9 г цистину [22].

Соняшникові макуха і шрот – джерело цінного протеїну, поступаються протеїну тваринного походження тільки за лізином. У сухій речовині макухи та шротів частка сирого протеїну досягає 50 %. Поживна цінність 1 кг шроту без лушпиння становить 0,9-1,0, з лушпинням – 0,6-0,7 корм. од. У сирому протеїні шроту вміст метіоніну в середньому становить 3,4%, лізину – 3,8, цистину – 1,5%. За вмістом лізину поступається рибному борошну і соєвому

шроту, перевершує за аргініном і фенілаланіном при однаковій кількості треоніну і валіну [22].

Обмежене використання сої та продуктів її переробки пов'язані з наявністю ряду токсичних речовин (таніну, сапонінів та ін.), що негативно впливають на перетравність і обмін речовин. Ефективним і широко використовуваним способом підготовки соєвого шроту до згодовування є його підготовка в спеціальних шафах-гостерах при температурі 90-120°C, внаслідок чого руйнується частина речовин в сої, змінюється структура протеїну, зростає перетравність і засвоюваність [22].

Ляні макухи та шроти за поживністю мало відрізняються від соняшникового і соєвого шротів, містять 33-37% протеїну, 8-13 – жиру, 31-42 – БЕР, 8-10 – клітковини, 0,35 – кальцію і 0,8 % - фосфору, 1,27 кормових одиниць. Вони використовуються в раціонах всіх видів сільськогосподарських тварин, мають дієтичні властивості. Білок лляних макухи та шротів відрізняється високою якістю і містить всі незамінні амінокислоти. Ляні макухи – найкраще джерело селену, в середньому більше 1 мг в 1 кг продукту [22].

Макуха та шроти з насіння бавовнику – високобілковий корм для тварин. Однак широке їх застосування для годівлі, особливо свиней і молодняку тварин, обмежене через вміст в насінні бавовнику жовтого пігменту – госсиполу, висока концентрація якого може бути причиною отруєння.

Знизити вміст вільного госсиполу при виробництві макухи можна в результаті двогодинної термічної обробки, шляхом впливу 0,2%-вого розчину соляної кислоти, пропарюючи макуху впродовж двох годин, з подальшою обробкою його розчином соляної кислоти.

В останні роки широке використання отримали ріпак, суріпиця і рижик. Середній вміст сирого протеїну в них становить 35,0; 32,1; 31,2; сирого жиру – 9,0; 9,5 і 10,6%, клітковини – 13,2; 12,5 і 13,9%, БЕР – 26,4; 26,0 і 26,1%; кормових одиниць – 1,11; 0,99 і 1,20. Біологічна цінність білка ріпаку сягає

86,0%, що значно більше, ніж соєвого – 68,0% і соняшникового – 65%. Ріпакові макуха і шрот за якістю білка наближаються до соєвого [22].

Широке застосування і значимість макухи та шротів з ріпаку знижується через наявність в них отруйних глюкозинолатів, які потребують попередньої обробки різними способами [23].

Макуха із суріпиці за хімічним складом близька до соняшnikової. Вміст сирого протеїну в ній коливається від 29,5 до 37,0%, сирого жиру від 8,0 до 17,9%, сирого золи від 7,04 до 8,0%, клітковини – 24,0-26,0%.

За вмістом жиру макуха із ріпака і суріпиці перевершує соняшникову на 16,46 і 11,43%, лляну – на 31,87 і 27,77%, рижикову – на 32,01 і 27,92%, відповідно. Кількість крохмалю в рижиковій макусі вдвічі більше, ніж в інших. Цукру в лляній і рижиковій макусі практично однакова кількість (65,0-69,0 г), а із суріпиці, соняшниковій і ріпаковій його більше 100 г.

Вміст метіоніну в соняшниковій макусі становить 0,96%, ріпаковій – 0,44, із суріпки – 0,33, лляній – 0,31, рижиковій – 0,28%. Концентрація валіну в макусі із суріпиці становить 2,2%, лляній – 2,16, рижиковій – 2,15, ріпаковій – 2,10, соняшниковій – 1,77%.

Лізін важливий для синтезу гемоглобіну і нуклеопротеїдів, максимальний його вміст в рижиковій макусі – 2,67 %, мінімальний – із суріпиці (1,09 %). Вміст треоніну коливається від 1,37 в ріпаковій макусі до 1,18% в лляній та із суріпиці. Вміст гліцину вищий, ніж треоніну. У соняшниковій макусі концентрація гліцину становить 2,52%, рижиковій – 1,81, суріпиці – 1,75, лляній – 1,72, ріпаковій – 1,56 [22].

Ефективність та доцільність їх застосування повинні спиратися на облік суворого їх дозування та фізіологічного стану тварини. Менший ефект при застосуванні добавок виявляється у тому випадку, якщо рівень годівлі високий, а ріст тварин інтенсивний, ніж, коли раціони годівлі погано збалансовані за поживністю [24].

Аналіз поглядів та думок багатьох вчених на проблему годівлі тварин вказує на те, що протеїнові добавки знайшли дуже широке застосування як у

нашій країні, так і за кордоном. На сучасному етапі вони удосконалюються, мають глобальний спектр дії, і практично позбавлені недоліків.

2.4. Мета та завдання дослідження

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології виробництва гранульованих комбікормів-концентратів для овець.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання дослідження:

- проаналізувати сучасний стан галузі вівчарства;
- обґрунтувати вибір сировини для виробництва комбікормів-концентратів для овець;
- визначити показники якості побічних продуктів виробництва рослинної олії – макухи та шротів, як дешевої білкової сировини в годівлі овець;
- розрахувати рецепти комбікормової продукції для овець;
- визначити показники якості гранульованих комбікормів-концентратів для овець;
- розробити та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва гранульованих комбікормів-концентратів для овець;
- розробити плани та розрізи технології виробництва комбікормів-концентратів для овець;
- оцінити економічну ефективність виробництва комбікормів-концентратів для овець.

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

3.1. Об'єкт та предмет дослідження

Відповідно до поставленої мети в роботі здійснено вибір об'єкту та предмету досліджень.

Об'єкт дослідження: білкова сировина рослинного походження – соняшникова макуха та шроти.

Предмет досліджень: технологія виробництва комбікормів концентратів для овець.

3.2. Розробка програми дослідження

На першому етапі проведено огляд і аналіз літературних та патентних джерел, проаналізовано сучасний стан галузі вівчарства, розглянуто біологічні особливості овець, потребу овець в поживних і біологічно активних речовинах, а також наведено високобілкові корми в годівлі овець.

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

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

На четвертому етапі обґрунтовано вибір сировини для виробництва комбікормів, визначено показники якості соняшnikової макухи та соняшnikового шроту, розраховано рецепти комбікормової продукції для овець, визначено показників якості гранульованих комбікормів-концентратів для овець.

На п'ятому етапі на основі проведених досліджень розроблено та обґрунтовано схему технологічного процесу виробництва комбікормів-концентратів для овець.

На шостому етапі визначено економічну ефективність технології виробництва комбікормів-концентратів для овець.

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Турпурова Т.М.					35	7
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

Схема проведення досліджень наведено на рис. 3.1.

3.3. Методи та методики проведення досліджень

Теоретичні та практичні дослідження по темі кваліфікаційної роботи виконувались в Одеському національному технологічному університеті на кафедрі технології зерна і комбікормів. В ході роботи використовували комплекс традиційних та сучасних технологічних, фізико-хімічних методів дослідження.

3.3.1. Визначення масової частки вологи

Сутність методу полягає у висушуванні навички продукту в сушильній шафі при температурі 130 °С протягом 40 хв.

В попередньо висушені до постійної маси бюкси зважують дві навички продукту по 5 г кожна з точністю $\pm 0,01$ г. Продукт розсипають тонким шаром, по дну бюкси. Відкриті бюкси і кришки від них поміщають в сушильну шафу попередньо нагріту до $t - 130 \pm 2$ °С. Висушують протягом 40 хв, починаючи з моменту фіксації температури (вимикання лампочки).

Потім бюкси виймають із сушильної шафи, швидко закривають кришками і поміщають в ексікатор на 20-30 хв для охолодження їх до кімнатної температури.

Після висушування і охолодження бюкси зважують і за різницею мас до і після сушіння визначають вміст вологи, яку розраховують за формулою:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q_1 - q_0} \quad (3.1)$$

де q_0 - маса пустої бюкси, г;

q_1 - маса бюкси з навичкою до сушіння, г;

q_2 - маса бюкси з навичкою після сушіння, г.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох визначень. Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати $\pm 0,2$ % [25, 26].



Рис.3.1 – Програма досліджень

3.3.2. Методика визначення об'ємної маси

Значення об'ємної маси використовують для визначення необхідного об'єму бункерів, змішувачів, при розрахунках втрат енергії на змішування сипких матеріалів, тиску стовпа сипучого матеріалу на стінки бункерів, тощо. Об'ємна маса сипучого матеріалу залежить від розмірів його частинок, середньої щільності, вологості, від щільності укладки частинок в шарі. Вона не залишається постійною навіть при спокої сипучого матеріалу. У процесі транспортування, переміщення, змішування, навпаки, відбувається розпушування матеріалу.

Сипучі матеріали в залежності від об'ємної маси поділяють на:

- легкі (до 600 кг/м³);
- середні (600 1100 кг/м³);
- важкі (1 100 2000 кг/м³);
- дуже важкі (більше 2000 кг/м³).

Об'ємну масу визначають за допомогою літрової пурки.

Циліндр закривають лійкою, ставлять на наповнювач з лійкою вниз і після висипання продукту в наповнювач циліндр із лійкою знімають. Швидко виймають ніж із щілини і після того, як тягар і продукт впадуть в мірку, ніж знову обережно вставляють в щілину. Потім мірку з наповнювачем виймають з гнізда, перекидають, притримуючи ніж і наповнювач, висипають надлишок, що залишився на ножі. Виймають ніж із щілини, зважують мірку з продуктом і установлюють натуру з точністю до 0,5 г.

Розбіжність між двома паралельними дослідями з визначення об'ємної маси для всіх культур і продуктів допускається не більше ± 5 г, а для вівса не більше ± 10 г. [26].

3.3.3. Визначення кута природного укосу

Кут природного укосу — це кут між горизонтальною поверхнею і утворюючою конуса, при вільному падінні продукту на цю поверхню. Кут природного укосу відноситься до показників, які характеризують сипучі властивості продуктів).

Величина кута природного укосу залежить від розмірів частинок сипучого матеріалу, сил тертя, що виникають при переміщенні часток відносно один одного, сил зчеплення між ними та вологості. Широке використання цього

показника при визначенні нахилу стінок бункерів, самопливів, жолобів пояснюється простотою і надійністю його виміру.

Даний показник визначають методом висипання продукту (3) з лійки приладу (1), яка має кут нахилу конуса 60° і трубку діаметром 25 мм, вісь лійки розташована перпендикулярно площині (2). Трубку вставляють в суміжні стінки приладу таким чином, щоб центр її отвору збігався з лінією перетину внутрішніх площини стінок. Сипучий продукт засипають через металеву лійку доти, поки вершина насипу не зрівняється по висоті з вертикальними стінками приладу. Вимірювання кута здійснюють за допомогою транспортира, прикладаючи його паралельно до утворюючої конуса і визначають по виску кут β .

Кут природного укосу α дорівнює різниці між 90° і вимірним кутом β :

$$\alpha = 90 - \beta \quad (3.2)$$

За результат беруть середньоарифметичне трьох визначень [26].

3.3.4. Методика визначення сипучості

Сипучість сухих сипучих матеріалів характеризує їх здатність впливати з тією чи іншою швидкістю з отворів певних діаметрів і залежить від гранулометричного складу матеріалу, форми і розміру частинок, коефіцієнта внутрішнього тертя, вологості, ступеня ущільнення і т.д.

Сипкість сухих сипучих матеріалів визначає багато конструктивних особливостей бункерних і дозуючих пристроїв, змішувачів, тощо. Для визначення сипкості попередньо штангенциркулем виміряють діаметр отвору, через який буде витікати продукт, та розраховують S площу поперечного перерізу вихідного отвору, см^2 . Потім перевіряють правильність збірки спеціального приладу, чи закрита засувка вихідного отвору. Дослідний продукт повільно без ущільнень засипають до мітки у прилад. Поступово відкривають засувку та одночасно вмикають таймер, який вимикають після зупинки витікання продукту з бункеру на поверхню. Далі обережно закривають засувку, запобігаючи додатковому висипанню продукту через отвір. У продукті, який висипався на поверхню з бункеру за визначений проміжок часу, виміряють об'єм за допомогою мірного циліндру.

Сипучість розраховують за формулою:

$$V = \frac{g}{S \cdot t}, \text{ см/с} \quad (3.3)$$

де g – об'єм продукту, який висипався через вихідний отвір, см^3

S – площа поперечного перерізу вихідного отвору, см^2

t - тривалість витікання продукту, с [26].

3.3.5. Методика визначення щільності гранул

На технічних вагах зважують 5 гранул і розміщують їх в мірний циліндр місткістю 250 см^3 , заповнений до мітки просом, попередньо вирівняним на ситі $2,2 \times 20 \text{ мм}$. Просо, витиснуте гранулами, являє собою об'єм гранул, а відношення маси гранул до їхнього об'єму – щільність. Щільність визначають тричі, після чого установлюють середнє значення [26].

3.3.6. Методика визначення крихкості гранул

Суть методу полягає в примусовому зіткненні гранул досліджуваного комбікорму, відділення не зруйнованих, або частково зруйнованих гранул від дрібних фракцій, просіяних через сита з заданими діаметром отворів, зважуванні і визначенні індексу крихкості.

Для визначення крихкості 2 гранули, попередньо зважені (після визначення розміру, маси, щільності), розміщують у металевий циліндр місткістю 250 см^3 . Потім піддають стиранню на апараті для струшування марки Ц 2194–00–ОПС протягом 60 хв при частоті 100...150 подвійних ходів за хвилину й амплітуді коливачь 20 мм. Потім відсівають усі дрібні частинки на СД №1, а гранули, що залишилися, зважують.

Крихкість гранул визначають за формулою:

$$K = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100, \% \quad (3.5)$$

де M_1 – маса гранул до обробки (стирання), г;

M_2 – маса гранул після обробки, г.

Припускається крихкість гранул у відсотках, не більше (%):

- для сільськогосподарських тварин – 22 (діаметр отворів матриці 9,7 мм і вище),
- для риб – 8 (діаметр отворів матриці 4,7; 7,7 мм). [26]

Розділ 4. Результати експериментальних досліджень

4.1. Обґрунтування вибору сировини для виробництва комбікормів

Господарсько-біологічні особливості овець визначають специфіку їх годівлі. Вівці відрізняються від інших сільськогосподарських тварин різноманітністю одержуваної від них продукції: вовна, м'ясо, овчина, смушки, молоко та ін. Тому нормування годівлі овець проводиться з урахуванням наряду продуктивності вівчарства: вовнове, вовново-м'ясне, м'ясо-вовняного, шубне (романівське), м'ясо-сальне (курдючне), каракульське.

Поряд з генетичним потенціалом тварин необхідно ширше використовувати дешеві пасовищні корми, збалансовані нетрадиційними кормовими добавками [27].

Один із основних видів продукції овець – вовна. Вівці вовнових, вовново-м'ясних і м'ясо-вовнових порід дають до 2,5-3,0 кг митої вовни в середньому на одну голову за рік. Добовий приріст вовни становить близько 9 20 г, а у високопродуктивних тварин – до 70 г. Максимальні настриги митої тонкорунної вовни досягають 10 кг і більше. Вовна у овець є похідною білка, і тому в них високі вимоги до рівня протеїнової годівлі. Будь-який недолік у раціонах протеїну позначається на якості вовни.

Проблему протеїнової недостатності в годівлі сільськогосподарських тварин можна вирішити, в тому числі, введенням високобілкової сировини олійно-переробних підприємств – макухи та шроту олійних культур.

Макуха та шроти – це високобілкові корми, що містять від 18 до 46% протеїну. Макуха отримання шляхом пресування завжди містить більше жиру (5,3-10,6%) і клітковини (4,8-35,7%), ніж шрот, отриманий шляхом екстрагування (0,7-6,6 і 6,4-33,9%). Поживна цінність 1 кг макухи та шротів в залежності від обробки і якості сировини коливається від 0,82 до 1,28 кормових одиниць [27, 28].

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Турпурова Т.М.					41	7
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

Балансування раціону за вмістом протеїну здійснюють шляхом використання білкових кормів рослинного та тваринного походження, а також кормових добавок. Вміст протеїну в кормах тваринного походження відповідно до кормів рослинного походження більший майже в 2 рази (табл. 4.1), а вміст перетравного протеїну в кормах тваринного походження відповідно до кормів рослинного походження більший в 1,2 – 1,5 разів.

Таблиця 4.1 – Хімічний склад та поживна цінність рослинних та тваринних білкових кормів

Показники	Корми тваринного походження			Корми рослинного походження			
	М'ясо-кісткова мука	М'ясна мука	Рибна мука	Соняшн икова макуха	Соєва макуха	Соняшн иковий шрот	Соєвий шрот
<i>Вміст, %</i>							
сухої речовини	86,5	90,0	88,0	89,2	90,0	90,0	89,1
протеїна	41,8	56,1	59,1	33,4	41,8	34,0	37,2
жира	1,3	15,3	8,5	4,8	7,4	3,7	1,6
клітковина	-	-	-	9,6	54	14,4	9,1
БЕР	36,5	4,1	6,2	34,8	29,7	22,4	30,3
золи	6,9	14,5	14,2	6,6	5,7	6,6	5,0
<i>Енергетична цінність</i>							
корм. одиниць/кг	1,07	1,49	1,1	1,05	1,35	1,03	1,25
МДж/кг	10	11,9	10,5	10,6	12,9	10,6	12,4
<i>Вміст в 1 кг:</i>							
перетравного протеїну, г	344	516,0	532,0	307,0	393,0	386	388
<i>амінокислот, г:</i>							
лізін	35,3	40,4	47,1	13,1	26,3	14,2	28,2
метіонін+цистин	11,4	12,9	25,5	15,4	11,3	16,7	10,8
триптофан	5,1	5,8	5,3	6,0	5,7	9,9	4,8
<i>макроелементів, г:</i>							
кальція	94,9	61,0	59,3	3,3	4,3	3,6	2,6
фосфора	47,8	31,0	32,6	11,6	6,9	11,2	6,6
магнія	1,9	0,9	4,53	5,4	2,9	5,1	3,3
калія	2,8	5,8	16,6	10,4	17,4	8,0	19,5
натрія	8,7	10,1	16,9	0,6	0,5	0,4	1,9
хлора	4,3	8,1	10,6	1,0	0,9	0,4	0,4
сірка	2,0	1,2	4,9	4,0	2,3	3,3	3,0

Основний білок вовни – кератин – складається з ряду амінокислот, серед яких переважають сірковмісні – цистин, цистеїн і метіонін, тому в годівлі овець

важливу роль відіграє сірка. У вовні сірки міститься в середньому близько 5 %. Дефіцит сірки в раціонах призводить не тільки до уповільнення росту вовни, а й до погіршення перетравності і використання поживних речовин корму. Потреба дорослих овець у сірці становить близько 0,1% від сухої речовини раціону, а в розрахунку на 1 корм. од. вміст сірки повинен бути в середньому 3,0-3,5 г.

Вміст сірковмісних амінокислот – метіонін+цистин в білкових кормах рослинного походження значно перевищує кількості цих амінокислот в кормах тваринного походження. Крім того, вміст сірки в макухах та шрота 1,5-2,0 рази вище кормів тваринного походження, за винятком рибної муки.

В світовій практиці вчені намагаються не використовувати корми тваринного походження, що дозволяє знизити вартість комбікорму.

Найбільш поширеною олійною культурою є соняшник. Залежно від технології переробки насіння макуха може бути з низьким вмістом лушпиння (близько 4%) і звичайним (до 15,6%). Шрот випускають високобілковим – з видаленням переважної більшості лушпиння, і звичайним – з частковим видаленням лушпиння. В 1 кг соняшnikової макухи в середньому міститься 1,09 корм. одиниць, 396 г перетравного протеїну, 13,1 г лізину, 9,5 г метіоніну, 5,9 г цистину [27, 28].

Україна до 2022 року була світовим лідером з виробництва та експорту соняшnikової олії. Близько 90 % рослинної олії експортувалося переважно морським шляхом. Втручання російських військ в Україну та блокада портів спричинили надлишок цієї сировини, за рахунок скорочення вдвічі закупівлі європейськими компаніями. Ціни на шрот на внутрішньому ринку значно скоротилися. Тому, доцільно використовувати соняшnikову макуху та шрот в годівлі сільськогосподарських тварин, не використовуючи дорогавартісних тваринних білкових кормів.

4.2 Визначення показників якості макухи та шроту

Скринінг літературних джерел та аналіз сировини, яку використовують при виробництві комбікормової продукції для овець з урахування норм

годівлі, показав доцільність використання побічних продуктів виробництва рослинної олій – макухи та шротів, як дешевої білкової сировини.

Визначили показники якості соняшникової макухи та шроту (табл.4.2,4.3).

Таблиця 4.2 – Характеристика якісних показників соняшникової макухи

Показники	Дослідні дані	Вимоги ГОСТ 80-62
<i>Органолептичні</i>		
Зовнішній вигляд	Плитка	Плитка або черепашка
Запах	Властивий соняшниковій макусі без стороннього запаху	Властивий соняшниковій макусі без стороннього запаху
Колір	Сірий	Сірий різних відтінків
<i>Фізичні</i>		
Вологість, %, не більше	5,4	8,0
Крупність, мм	1,2	0,93
Об'ємна маса, кг/м ³	850	650 – 750
Кут насипного схилу, град	41	40 – 47
Сипкість, см/с	2,2	-

Таблиця 4.3 – Характеристика якісних показників соняшникового шроту

Показники	Дослідні дані	Нормативні дані ДСТУ 4638:2006
<i>Органолептичні</i>		
Запах	Властивий соняшниковому шроту без будь-якого стороннього запаху	Властивий соняшниковому шроту без будь-якого стороннього запаху
Колір	Сірий	Сірий різних відтінків
<i>Фізичні</i>		
Вологість, %	8,9	7,0 – 9,5
Об'ємна маса, кг/м ³	460	420 – 630
Кут насипного схилу, град	47	40 – 51
Крупність, мм	1,28	1,44
Сипкість, см/с	8,9	-
<i>Хімічні</i>		
Сира клітковина (на СР), не більше %	21,1	23,0
Сирий жир, % (на СР), не більше	0,95	1,5
Сирий протеїн, % (на СР), не менше	38,13-	45,0

Визначення фізичних властивостей соняшnikової макухи та соняшnikового шроту показало, що шрот характеризується низькою натурою та високою сипучістю, а макуха завдяки високому вмісту жиру має низьку сипучість.

4.3 Розрахунок рецептів комбикормової продукції для овець

Головним завданням при розрахунку комбикормів-концентратів для овець – забезпечення поживними і біологічно активними речовинами тварин в залежності віку та призначення.

Нами були розроблені рецепти комбикормів-концентратів для овець усіх вікових груп та їх призначення за допомогою програмного комплексу:

- для молодняку овець до 4 місяців КК-81-1-98;
- для молодняку овець старше 4 місяців КК-81-2-100;
- для супоросних та підсисних овець КК-80-101;

До складу рецептів комбикормів-концентратів для овець входять зернова сировина (пшениця, ячмінь, тритикале), продукти борошномельної промисловості (пшеничні висівки, мучка кормова), продукти олійної промисловості (соняшnikова макуха та шрот), дріжджі кормові, мінеральні компоненти (кухонна сіль, моно кальцій фосфат, дефторований фосфат, кормова крейда) та премікси (табл. 4.4)

Розроблені рецепти комбикормів-концентратів відповідають ДСТУ 8173:2015 та нормам годівлі овець різного віку та призначення, можуть бути використанні для їх повноцінної годівлі

4.4 Визначення показників якості гранульованих комбикормів-концентратів для овець

Згідно з завдання та схеми технологічного процесу виробництва комбикормової продукції, готову продукцію виробляють у гранульованому вигляді.

Комбикорми-концентрати для овець різного віку та призначення досліджували за показниками якості, які найкраще характеризують

технологічні властивості комбікормів. Для дослідження були взяті комбікорми-концентрати згідно розроблених рецептів (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Склад і поживність розрахункової рецептури комбікорму для овець

Компоненти	КК-81-1-98 для молодняку овець до 4 місяців	КК-81-2-100 для молодняку овець старше 4 місяців	КК-80-101 для супоросних та підсисних овець
Пшениця	13,4	2,3	30,0
Ячмінь	-	14,1	5,2
Тритикале	20,0	25,0	25,0
Пшеничні висівки	15,0	20,0	20,0
Мучка кормова	20,0	20,0	10,0
Шрот соняшниковий, СП 38 %	4,0	11,2	-
Макуха соняшникова, СП 34 %	20,0	-	6,8
Дріжджі кормові, СП 44 %	4,0	5,0	-
сіль	0,4	-	-
Монокальцій фосфат	-	0,5	-
Дефторований фосфат	1,2	0,5	2,0
Кормовий крейда	1,0	0,4	-
Премікс для молодняку овець до 4 місяців	1,0	-	-
Премікс для молодняку овець старше 4 місяців та підсисних овець	-	1,0	1,0
Всього	100	100	100

Таблиця 4.5 – Характеристика фізичних властивостей комбікормів-концентратів для овець

Показники	КК-81-1-98 для молодняку овець до 4 місяців	КК-81-2-100 для молодняку овець старше 4 місяців	КК-80-101 для супоросних та підсисних овець
Вологість, %, не більше	11,1	11,4	11,4
Об'ємна маса, кг/м ³	540	530	530
Кут насипного схилу, град	41	42	42
Крихкість, %	10,5	10,3	10,3
Сипучість, см/с	7,0	7,3	7,3

З отриманих даних табл. 4.5 видно, що вологість, об'ємна маса, сипкість та кут природного укосу, крихкість розроблених комбікормів-концентратів для овець різного віку та призначення характеризуються задовільними фізичними властивостями.

Кормову цінність комбікормів-концентратів для овець різного віку та призначення оцінювали за наступними показниками: сирий протеїн, клітковина, жир, масова частка фосфору та кальцію, обмінна енергія.

У табл. 4.6 наведені дані дослідження хімічного складу комбікормів-концентратів для овець різного віку та призначення.

Таблиця 4.6 – Поживність та хімічний склад комбікормів-концентратів для овець

Показники	КК-81-1-98 для молодняку овець до 4 місяців	КК-81-2-100 для молодняку овець старше 4 місяців	КК-80-101 для супоросних та підсисних овець
Обмінна енергія, МДж/кг	11,7	6,6	9,0
Масова частка, %:			
сирий протеїн	19,00	17,00	13,66
сирий жир	6,24	2,60	3,35
сира клітковина	6,98	6,04	5,27
сира зола	6,01	4,55	4,66
кальцій	0,84	0,51	0,69
фосфор	0,81	0,80	0,80
сірка	0,31	0,33	0,33
NaCl	0,50	0,12	0,11

З результатів досліджень табл. 4.6 видно, що виготовленні комбікорми-концентрати мають оптимальний склад поживних речовин та біологічно активних речовин, які відповідають фізіологічним потребам та стандартам годівлі овець різного віку та призначення

Розділ 5. Технологічна частина

5.1. Характеристика сировини

Для виробництва комбікормів нині використовуються численні різноманітні групи і окремі компоненти рослинного і тваринного походження, препарати мікробіологічного і хімічного синтезу, мінеральні корми, біологічно активні добавки. Усі вони характеризуються різною енергетичною, протеїною, вуглеводною, жирною, вітамінною і мінеральною поживністю та фізичними, хімічними і технологічними властивостями, зокрема: величиною часток, структурно-механічними і аеродинамічними особливостями, об'ємною масою, шпаруватістю, кутом природного схилу, в'язкістю, здатністю до самосортування тощо, що необхідно враховувати у використанні їх для виробництва 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;
- 2) побічні продукти переробки тваринної сировини;
- 3) продукти мікробіологічних і біохімічних виробництв;
- 4) побічні продукти переробки риби і морепродуктів;
- 5) сировина мінерального походження.

Усі зернові компоненти, за енергетичною цінністю і вмістом клітковини, належать до концентрованих і входять до складу комбікормів у великій кількості – 50–70 % і більше за масою комбікорму. За вмістом поживних речовин зернові корми поділяють на 3 групи:

– зернові злакові (енергетичні) містять багато безазотистих екстрактивних речовин (60–80 %) і мало протеїну (10–14 %);

					КРБ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Турпурова Т.М.					48	43
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

– зернові бобові (протеїнові) містять менше безазотистих екстрактивних речовин (30–0 %) і багаті протеїном (20–40 %);

– зерно і насіння олійних – характеризується високим вмістом жиру (20– 40 %) і протеїну, останнього особливо після переробки (30–40 %).

Пшениця (ДСТУ-3768:2003). На кормові цілі використовують в основному непродовольчу пшеницю. Зерно пшениці, порівняно з іншими злаками, відрізняється більш високим вмістом протеїну (15 % і більше). Воно містить 13–15 % протеїну, представленого білками проламіном та глютеліном, суміш яких називають пшеничною клейковиною. Поживність 1 кг зерна пшениці сягає 1,28 к. од. і 106–140 г перетравного протеїну. Згодовують його у вигляді грубого розмелу (величина часток більше 1,8 мм). Вводять її до складу комбикормів усім видам тварин до 40–50 % за масою.

Ячмінь (ДСТУ 3769-98) – один із кращих зернових компонентів комбикормів для всіх видів сільськогосподарських тварин, особливо свиней. Поживність 1 кг його становить близько 1,15 к. од., містить у середньому 8,5 % перетравного протеїну, 1,6 % жиру та 3,8 % клітковини. Протеїн ячменю відрізняється помірною розчинністю (фракції, розчинні у воді і сольовому розчині, складають 45–50 %) і задовільним амінокислотним складом. У разі згодовування коровам він позитивно впливає на якість молока, а свиням – на якість сала. Ячмінь широко використовують для виробництва комбикормів, а зерно без плівок – для виготовлення кормосумішей для молодняку тварин і птиці раннього віку. Оптимальний рівень його в кормосумішах становить 30–40 % за масою.

У процесі переробки сировини рослинного і тваринного походження одержують побічні продукти, які використовують як корми. Це залишки борошномельного, олійного, цукрового, крохмале-патокового, спиртового, пивоварного виробництв, відходи молочної, м'ясної й рибної промисловості, підприємств громадського харчування та індивідуального.

Висівки пшеничні (ДСТУ 3016-95) отримують внаслідок переробки зерна пшениці на борошно. Це оболонки зерна і зародки, які мають червоно-жовтий

колір із сіруватим відтінком, волога не повинна перевищувати 15 %, а в їх складі не допускається вміст металевих домішок з гострими краями до 2 мм – більше 5 мг в 1 кг, у тому числі від 0,5 до 2 мм – 1,5 мг. Пшеничні висівки мають дієтичні властивості. Якщо вони згодуються тваринам у вигляді бовтанки з теплою водою – спостерігається їх послаблювальна дія, і, навпаки, за згодовування в сухому вигляді сприяють запобіганню проносів у тварин. Поживність пшеничних висівок висока і становить в 1 кг 0,75 к. од., або 8,85 МДж обмінної енергії, 97 г перетравного протеїну, 88 г сирої клітковини і 47 г цукру, 5,4 г лізину, 9,6 г фосфору, 21 мг вітаміну Е, мікроелементи, вітаміни групи В, за винятком вітаміну В12.

Соняшникові макуха (ДСТУ 4593:2006) і шрот (ДСТУ 4638:2006). містять близько 40 % протеїну. Поживність їх становить, відповідно – 1,08 й 1,03 к. од. і 324 й 386 г перетравного протеїну, а кормова якість залежить від вмісту лушпиння. За стандартом його має бути не більше ніж 14 %. Масова частка соняшnikової макухи або шроту у складі комбикормів для сільськогосподарських тварин становить 15–20 %, для птиці – 8–10 %.

Дріжджі кормові (ТУ 59-03-045-100-85). За допомогою мікроорганізмів (дріжджових клітин) промисловим біологічним синтезом отримують кормові білкові продукти. Найбільш поширені з них – кормові дріжджі, які вирощують із застосуванням як харчової, так і нехарчової сировини: на гідролізованій клітковині соломи, очерету, стебел і лушпиння насіння соняшнику, стрижнів кукурудзи, відходів деревини тощо, на залишках спиртової промисловості (зернова, картопляна барда, меляса), відходах гідролізних і сульфїтоспиртових заводів, целюлозно-паперової промисловості, завдяки чому такі дріжджі називають гідролізними.

У клітинах дріжджів наявні всі поживні речовини – повноцінний білок, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, комплекс вітамінів, ферментів та інших біологічно активних речовин. Протеїн дріжджів за біологічною цінністю переважає рослинні білки і наближається до білків тваринного походження. За опромінення ультрафіолетовими променями сухі дріжджі збагачуються ще й

вітаміном D2 (до 5 тис. МО/г). Сухі кормові дріжджі містять сирого протеїну – 45–50 % і БЕР – 30–35 %. Енергетична поживність 1 кг становить 1,1–1,2 к. од. за вмісту 350–420 г перетравного протеїну. Поряд з кормовими гідролізними дріжджами, на сьогодні відома ціла низка вуглеводневих дріжджів, які вирощують на очищених рідких парафінах нафти та газу

За нестачі мінеральних елементів у раціонах тварин їх компенсують додаванням до суміші концентрованих кормів і комбікормів солей макро- та мікроелементів.

У годівлі тварин найширше використовують *кухонну сіль* для поповнення нестачі натрію і хлору. Рослинні корми бідні на ці елементи, а потреба в них, особливо у жуйних, значна. Натрій використовується на синтез бікарбонату натрію, який виділяється зі слиною й нейтралізує кислоти, що утворюються під час бродіння вуглеводів передшлунках.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583-97). Уводять сіль у комбікорми для збагачення їх натрієм і хлором і, зокрема, для підвищення вмісту в комбікормах натрію з метою забезпечення його оптимального співвідношення з калієм. В 1 кг солі 82 міститься 380–390 г натрію і 585–602 г хлору. Для високої технологічності вологість солі гатунку екстра не повинна перевищувати 0,5 %, а вищого – 0,8 %. Масова частка солі у комбікормах, залежно від їх призначення, може коливатись у межах 0,1–1,5 %. У разі перевищення дози солі у комбікормі, передбаченої рецептом, може спричинитися захворювання тварин і птиці і навіть їх отруєння.

Вапнякова мука (ДСТУ 8139:2015) містить в 1 кг до 330 г кальцію. Його можна уводити в комбікорми замість крейди, якщо уміст вуглекислого кальцію в ньому становить не менше 85 %, піску – не більше 1 %, фтору – не вище 0,03–0,04 %, а миш'як повністю відсутній.

Крейда кормова (CaCO_3) (ДСТУ БА 1.1-20-94) являє собою однорідний порошок білого кольору, що містить в 1 кг до 370 г кальцію. Кількість уведення її у комбікорми має широкі коливання, наприклад для курей-несучок – 6–7 %

Премікс (ДСТУ 4687:2006) – цесумішбіологічноактивних речовин (вітаміни, мікроелементи, амінокислоти, антиоксиданти, фармакологічні препаратитощо) з наповнювачами (шрот, дріжджі, висівки). Їх вводять до складу комбікормів, білково-вітамінних добавок, замінників незбираного молока в кількості 1-2 %. Премікси бувають вітамінні, мінеральні, вітамінно-мінеральні та ін.

5.2. Розрахунок рецептів комбікормової продукції на ЕОМ

Виробництво широкого асортименту комбікормів є основним змістом існування комбікормової промисловості, яка входить до аграрнопромислового комплексу країни. Головне завдання комбікормової промисловості – забезпечити усі галузі тваринництва високоякісними повноцінними комбікормами. Адже від того, який корм будуть споживати тварини залежать їх продуктивність і якість продукції, резистентність організму до різних хвороб і збереженість поголів'я, відтворна здатність, тривалість господарської експлуатації та економічна ефективність використання як окремих компонентів, так і загалом раціонів.

Виробляють комбікорми згідно з рецептами – це складене за встановленою формою письмове розпорядження, в якому вказується перелік компонентів, співвідношення поживної цінності та собівартість продукції.

Розробляють рецепти комбікормів наукові установи на основі норм і особливостей годівлі тварин певного виду, статі, віку, фізіологічного стану, рівня продуктивності та господарського призначення.

Комбікорми виготовляють по спеціальним рецептам, в яких вказуються види компонентів і їх вміст в даному комбікорму. Рецепт складають, виходячи із виду тварини, птиці або риб, їх віку та господарської спрямованості (молочний, м'ясний, племінна худоба і т. д.)

В межах кожного десятку номер рецепту залежить від виробничої групитварин. Різним комбікормам присвоєно індекс, наприклад: К – концентратам; повнораціонним – ПК, і т. д. Кожен рецепт має в назві номер групи і номер самого рецепту. Наприклад, рецепт КС – 1-26 означає, що

кормова суміш, для курей, а саме курей – несучок (вони мають першу групу), а сам рецепт має групу 26.

Ще недавно комбікорм виробляли відповідно зі збірок рецептів. Проте часто неможна виробляти комбікорм, повністю відповідний рецепту, із-за відсутності будь-яких компонентів. В цьому випадку необхідно замінювати один компонент іншим. Але так як різні компоненти, не дивлячись на їх подібність, не мають повністю однакового складу, припадає перевіряти збалансованість рецепту із заміненим компонентом по багатьом показникам,

що майже неможливо. Тому на сьогоднішній день розрахунок рецептів ведуть, виходячи із наявності сировини, а також вимог стандартів на якість комбікорму.

В стандартах зазначені обмеження по показникам якості комбікормів, наприклад, вміст білка (не менше...%), вміст клітковини (не більше...%) і т.д. Крім того в рецепті обмежують ведення окремих компонентів або групи компонентів. Всі ці обмеження можуть бути враховані тільки при розрахунку рецептів за допомогою розрахункової техніки.

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 рецептури 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 ЕОМ.

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

Для розрахунку рецепта комбікорму необхідні наступні вихідні дані:

- вид продукції, яку необхідно виробляти;
- об'єм партії комбікорму;
- вимоги до якості продукції;
- наявність кормової сировини на підприємстві;
- фактичні показники кормової цінності і хімічного складу сировини;
- ціни на сировину та економічні нормативи підприємства.

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. За такий параметр можуть задаватися: вартість одиниці маси готової продукції, один або декілька показників якості, окремі види сировини. Найчастіше за цільову функцію задають вартість готової продукції.

Рецепт комбікорму узгоджують: начальник виробничо-технічної лабораторії, головний бухгалтер і головний технолог або головний інженер. Затверджує рецепт комбікорму керівник підприємства. Затверджений рецепт передається у виробництво. Форма рецепта комбікорму повинна містити найменування організації, що виробляє комбікорм; прізвище і підпис виконавця, який розрахував 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).

Методика розрахунку рецепта за допомогою програми

«Корм – Оптима – Експерт»

Програмний комплекс з розрахунку і оптимізації рецептів комбікормів «Корм-Оптима-Експерт» призначений для розрахунку рецептів комбікормів і БВМД 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 сільського господарства і продовольства України, а також на основі методичних документів, що видаються науково-дослідними інститутами, які спеціалізуються в області годування.

Програмний комплекс з розрахунку оптимальних рецептів комбікормів дозволяє:

- розрахувати оптимальні рецепти комбікормів мінімальної вартості, збалансованих за будь-якого числа показників якості;
- розрахувати оптимальні рецепти концентратів, у тому числі адресних, орієнтованих на сировину споживача;
- розрахувати потребу сировини на виробничу програму на будь-який період часу;
- вести облік витрати і залишків сировини, розраховувати потребу сировини на виробничу програму на будь-який період часу;
- автоматично коригувати 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.

5.3. Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями

Потужність виробничого корпусу складає 60 т/добу. Технологічний процес здійснюється за технологією IV-го покоління і включає такі лінії:

- лінія лущення зерна ячменю;
- лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів;
- лінія підготовки порції мікро- та макрокомпонентів;
- лінія змішування;
- лінія гранулювання.

Лінія луцення зерна ячменю

Ячмінь з наддозаторного бункера №1 за допомогою норії Е-20 №4 очищається від ммд в магнітному сепараторі УЗ-ДКМ-01 №1 та направляється в просіювальну машину УЗ-ДМП-10 №1 для відділення дрібного ячменю. Далі вирівняний за гранулометричним складом ячмінь подається в луцильну машину А1-ЗШН-3 для луцення зерна ячменю, в аспіраторі А1-БДЗ-6 виділяється лузга, а лущене зерно ячменю направляється за допомогою норії Е-20 №3 та конвеєра КСТ-200 №2 в наддозаторні бункери.

Лінія підготовки порцій зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів

Дана лінія призначена для подрібнення порції зернової, мучнистої сировини та шротів. З наддозаторних бункерів №2-№12, які виступають і складом силосного типу зернова, мучниста сировина та шроти дозуються згідно рецепту на вагах бункерних ВБ-1000. Здозована сировина, за допомогою норії Е-20 №5 проходить через магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №2, де очищається від ммд, потім в бункер №15 та подається на просіювальну машину УЗ-ДМП-10 №2, де поділяється на дві фракції: крупна фракція поступає в дробарку ДМВ-10, потім подрібнена сировина поступає в оперативний бункер №16 порційного вузла подрібнення; дрібна фракція поступає в оперативний бункер №16.

Лінія підготовки порції мікро- та макрокомпонентів

За допомогою ліфта затарена сировина потрапляє до розтарювальної шафи, поступає на модуль мікродозування ММД-50-6. Здозована порція мікро- та макрокомпонентів поступає в змішувач СП-2000.

Лінія змішування

Головна лінія змішування призначена для виробництва розсипних комбікормів. Підготовлена порція зернової, мучнистої сировини та шротів подається в змішувач СП-2000, туди ж подають порцію мікро- та макрокомпонентів. В результаті отримуємо розсипний комбікорм, який поступає на лінію гранулювання.

Лінія гранулювання

Лінія гранулювання призначена для отримання гранульованих комбікормів та крупки з них.

За допомогою норії Е-20 №6 через магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-02 №3, де очищається від ммд, поступає в оперативний бункер №24, звідки подається для зволоження в кондиціонер КДВ-1600, далі на прес-гранулятор ГКТ-420. З преса-гранулятора поступає на охолоджувальну колонку ОПТ-10, поступає на валковий подрібнювач ИГТ 250/1000, за допомогою норії Е-20 №7 поступає на просіювальну машину TRZ 1500-1, де встановлені дві ситові рами: схід з верхнього сита поступає на валковий подрібнювач ИГТ 250/1000, проходом з верхнього сита і сходом з нижнього продукт поступає в склад готової продукції або на лінію фасування; проходом з нижнього сита поступає на повторне гранулювання.

5.4. Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв.

Приймання сировини на підприємстві відбуватиметься з автомобільного транспорту.

Розрахункова продуктивність пристрою для приймання сировини із автомобільного транспорту:
$$G_{\text{п}} = \frac{Q_3 \times a \times A_n \times K_d}{100 \times 100}, \quad (5.1)$$

де $G_{\text{п}}$ – розрахункова продуктивність приймального пристрою, т/добу;

Q_3 – продуктивність заводу, т/добу;

a – опосереднені витрати сировини, % [29, 30];

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

K_d – коефіцієнт добової нерівномірності надходження сировини автомобільним транспортом, $K_d=1,5$.

Розрахункова продуктивність приймального пристрою з автомобільного транспорту для:

$$\text{зернова сировина } G_{\text{п}} = \frac{60 \times 60 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 52,2 \text{ т/добу};$$

$$\text{мучниста сировина } G_{\text{п}} = \frac{60 \times 16 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 13,92 \text{ т/добу};$$

$$\text{шроти і макухи } G_{\text{п}} = \frac{60 \times 11 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 9,57 \text{ т/добу};$$

На заводі встановлюємо автомобілерозвантажувач ГУАР-30.

Продуктивність пристроїв для різних видів сировини за годину, т/год:

$$q_{\text{год}} = \frac{G_{\text{п}}}{\tau_{\text{заг}}}, \quad (5.2)$$

де $q_{год}$ – продуктивність пристроїв для різних видів сировини, т/год;
 $G_{пр}$ – фактична продуктивність приймального пристрою для кожного виду сировини, т/добу;

$\tau_{заг}$ – загальний час на розвантаження всіх вагонів, год.

Коефіцієнт завантаження приймального транспортера КСТ-200 складає:

для зернової сировини $K_H = \frac{52,2}{12} = 4,35$ т/год;

для мучнистої сировини $K_H = \frac{13,92}{12} = 1,2$ т/год;

для шротів та макух $K_H = \frac{9,57}{12} = 0,8$ т/год;

Коефіцієнт завантаження приймальної норії Е-20 складає:

для зернової сировини $K_H = \frac{52,2}{12} = 4,35$ т/год;

для мучнистої сировини $K_H = \frac{13,92}{12} = 1,2$ т/год;

для шротів та макух $K_H = \frac{9,57}{12} = 0,8$ т/год;

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

$$G_{вр} = \frac{Q_3 \times A_v \times K_d}{100}, \quad (5.3)$$

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

Q_3 – продуктивність заводу, т/добу;

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

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

$$G_{вр} = \frac{60 \times 100 \times 1}{100} = 80 \text{ т/добу.}$$

На заводі встановлюємо відпускний пристрій з продуктивністю 10 т/добу, при тривалості зміни у 12 годин. Коефіцієнт завантаження складає

$$K_3 = \frac{60}{10 \times 16} \times 100 = 37,550\%$$

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

5.5. Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції

Розрахункова маса сировини різних видів, що зберігається в силосах,

$$K_{c,t}: \quad K_c = \frac{Q \times a \times Z}{100}, \quad (5.4)$$

де Q – проектна продуктивність підприємства, т/добу;

a – опосереднені витрати сировини, %;

Z – запас сировини, діб.

Об'єм силосів для зберігання сировини і готової продукції, V , m^3 :

$$V = \frac{K_c}{\gamma \times \eta}, \quad (5.5)$$

де K – маса сировини, т;

γ – об'ємна маса сировини, т/ m^3 ;

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

$$\text{Необхідна кількість силосів } n, \text{ шт. : } n = \frac{V}{V_1}, \quad (5.6)$$

де V_1 – об'єм одного силоса, m^3 ;

$$\text{Об'єм одного силоса, } V_1, m^3: \quad V_1 = a \times b \times h, \quad (5.7)$$

де – розміри силоса в плані, м;

h – висота силоса.

Площа складу для підлогового зберігання сировини в тарі (мінеральна сировина, премікс, БАР), F_p , m^2 : $F_p = \frac{K_c}{K_m}, \quad (5.8)$

де K_c – маса затареної сировини, яку необхідно зберігати в складі, т;

K_m – маса сировини, яка розміщується на 1 m^2 корисної площі складу, т/ m^2 (приймають 0,8, так, як сировина зберігається в мішках)

Загальна площа складу підлогового зберігання сировини в тарі, $\sum F$, m^2 :

$$\sum F = F_{\text{муч.сир.}} + F_{\text{премікс}} + F_{\text{мін..сир}} + F_{\text{КПХВ}} \quad (5.9)$$

Корисна площа складу підлогового зберігання сировини в тарі, (20% на побутові приміщення), $F_{\text{кор.п.}}, m^2$: $F_{\text{кор.п.}} = \sum F_{\text{заг.п.}}, \quad F_{\text{кор.п.}} = F_{\text{кор.п.}} - 0,2 \times F_{\text{кор.п.}}, \quad (5.10)$

$$\text{Загальна нормативна площа складу, } F_{\phi}, m^2: \quad F_{\phi} = L \times B, \quad (5.11)$$

де L – довжина ;

B – ширина .

Фактична місткість для кожного виду сировини і готової продукції, яка зберігається в силосах $K_{сф}$, т: $K_{сф} = n \times V_1 \times \gamma \times \eta$, (5.12)

де γ – об’ємна маса сировини;

Фактична ємність складів підлогового типу для зберігання кожного виду сировини насипом $K_{сф}$, т: $K_{сф} = F_{\phi} \times h \times \gamma \times \eta$, (5.13)

Фактична ємність складів підлогового типу для зберігання кожного виду сировини в тарі $K_{сф}$, т: $K_{сф} = F_{\phi} \times K_m$ (5.14)

Розрахунок фактичного часу витрат запасів:

для сировини: $Z_{\phi} = \frac{100 \times K_{сф}}{Q \times a}$; (5.15)

для готової продукції: $Z_{\phi} = \frac{K_{сф}}{Q}$, (5.16)

де Q – продуктивність заводу т/добу,

a – усереднені витрати сировини.

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

Розрахункова маса сировини різних видів, що зберігається в складі силосного типу розраховуємо за формулою (5.4) K_c , т:

Зернова сировина $K_c = \frac{60 \times 60 \times 7}{100} = 252$ т

Шроти $K_c = \frac{60 \times 11 \times 7}{100} = 46,2$ т

Мучниста сировина $K_c = \frac{60 \times 6 \times 14}{100} = 50,4$ т

Розрахункову масу сировини різних видів, що зберігається в складі підлогового типу розраховуємо за формулою (5.4) K_c , т:

Мінеральна сировина $K_c = \frac{60 \times 4 \times 30}{100} = 72$ т

Премікс, БАР $K_c = \frac{60 \times 3 \times 30}{100} = 54$ т

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

Готова продукція $K_c = \frac{60 \times 100 \times 5}{100} = 300$ т

Приймаємо, що готова продукція буде виготовлена у кількості 100% (300 т) – гранульований комбікорм.

Об’єм одного силоса для зернової сировини, готової продукції розраховуємо за формулою (5.7):

$$V_1 = \frac{3,14 \times 2^2}{4} \times 20 = 62,8 \text{ м}^3$$

Необхідні об'єми силосів для зберігання сировини і готової продукції розраховуємо за формулою (5.5) $V, \text{м}^3$:

$$\text{Зернова сировина} \quad V = \frac{252}{0,65 \times 0,85} = 456 \text{ м}^3$$

$$\text{Шроти} \quad V = \frac{46,2}{0,5 \times 0,8} = 115,5 \text{ м}^3$$

$$\text{Мучниста сировина} \quad V = \frac{50,4}{0,3 \times 0,8} = 210 \text{ м}^3$$

$$\text{Готова продукція} \quad V = \frac{300}{0,63 \times 0,85} = 555 \text{ м}^3$$

(гранульов. комбікорм)

Тоді, кількість силосів буде розрахована за наступною формулою (5.6) n ,

$$\text{шт.: Зернова сировина} \quad n = \frac{456}{62,8} = 7,3$$

$$\text{Шроти} \quad n = \frac{115,5}{62,8} = 1,8$$

$$\text{Мучниста сировина} \quad n = \frac{210}{62,8} = 3,3$$

$$\text{Готова продукція} \quad n = \frac{555}{62,8} = 8,9$$

Загальна кількість силосів для зберігання сировини на підприємстві приймаємо 12: для зернової сировини 5 силосів, для шротів – 4 силоси, для мучнистої сировини – 3, а для готової продукції – 9 шт.

Площу складу для підлогового зберігання сировини в тарі (мінеральна, мучниста сировина, премікс, БАР) розраховуємо за формулою (5.8) $F_p, \text{м}^2$:

$$\text{Премікс, БАР} \quad F_p = \frac{54}{0,8} = 67,5$$

$$\text{Мінеральна сировина} \quad F_p = \frac{72}{0,8} = 90.$$

Загальну площу складу підлогового зберігання сировини в тарі розраховуємо за формулою (5.9), $\sum F_{\text{заг.р.}} \text{ м}^2$:

$$\sum F_{\text{заг.р.}} = 90 + 67,5 = 157,5.$$

Корисну площу складу підлогового зберігання сировини в тарі, (20% на побутові приміщення) розраховуємо за формулою (5.10) $F_{\text{кор.р.}}, \text{м}^2$:

$$F_{\text{заг.р.}} = 157,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{кор.р.}} = 157,5 - 0,2 \times 157,5 = 125,7 \text{ м}^2$$

Приймаємо склад підлогового зберігання $30 \times 8 \text{ м}$.

Загальну нормативну площу складу розраховуємо за формулою (5.11), F_{ϕ} , м²: $F_{\phi}=30 \times 8=240 \text{ м}^2$

Фактичну місткість для кожного виду сировини і готової продукції, яка зберігається в силосах розраховуємо за формулою (5.12) $K_{c\phi}$, т:

Зернова сировина $K_{c\phi}= 5 \times 62,8 \times 0,65 \times 0,85=173,5$

Шроти $K_{c\phi}= 4 \times 62,8 \times 0,50 \times 0,80=100,5$

Мучниста сировина $K_{c\phi}= 3 \times 62,8 \times 0,3 \times 0,8=45,2$

Готова продукція $K_{c\phi}= 9 \times 62,8 \times 0,50 \times 0,85=240,2$

(гранульов. комбікорм)

Фактична ємність складів підлогового типу для зберігання кожного виду сировини в тарі (5.14) $K_{c\phi}$, т:

Мінеральна сировина $K_{c\phi}= 240 \times 0,8=192$

Премікс $K_{c\phi}= 240 \times 0,8=192$

Фактична тривалість зберігання кожного виду сировини та готової продукції (5.15) та (5.16) Z_{ϕ} , діб:

Зернова сировина: $Z_{\phi} = \frac{100 \times 173,8}{60 \times 60} = 4,8$

Мучниста сировина: $Z_{\phi} = \frac{100 \times 45,2}{60 \times 6} = 12,5$

Шроти: $Z_{\phi} = \frac{100 \times 100,5}{60 \times 11} = 15,2$

Мінеральна сировина $Z_{\phi} = \frac{100 \times 192}{60 \times 4} = 80$

Премікс $Z_{\phi} = \frac{100 \times 192}{60 \times 3} = 107$

Готова продукція $Z_{\phi}=240,2/60=4$

(гранульов. комбікорм)

Таблиця 5.1 – Дані розрахунку місткості складів для зберігання сировини

Сировина, готова продукція	Опосередні витрати сировини, а, %	Запас сировини, Zн, діб	Об'ємна маса сировини, γс, т/м ³	Коефіцієнт використання об'єм силосу або площі складів, Кв	Розрахована ємність силосів (корисної площі складів), Кср, т	Фактична ємність силосів (корисної площі складів) на підприємстві, К пр.ф, т	Фактичні запаси сировини після реконструкції, Zф, діб
Склад силосного типу для зберігання сировини							
Зернова	60	7	0,65	0,85	252	173,5	4,8
Шроти	11	7	0,50	0,80	46,2	100,5	15,2
Мучниста	6	14	0,30	0,80	50,4	45,2	12,5
Склад підлогового типу для зберігання сировини							
Мінеральна в тарі	4	30	1,20	0,80	72	192	86
Премікси	3	30	0,30	0,80	54	192	107
Склад силосного типу для зберігання готової продукції							
Комбікормова продукція у гранульованому вигляді	100	5	0,63	0,85	300	240,2	4

Висновок: Зведена таблиця розрахунку місткості складів для зберігання зернової, мучнистої, мінеральної сировини та преміксів дає можливість використання одночасно зберігати сировину у розсипному вигляді та гранульованому. Такі терміни зберігання забезпечують безперервну роботу комбікормового заводу.

5.6. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання ведуть по технологічних лініях у відповідності із принциповою поверховою схемою.

Для розрахунку продуктивності технологічних ліній приймаємо максимальні витрати сировини згідно розрахованих рецептів (додаток А).

Таблиця 5.2 – Максимальні втрати сировини від добової продуктивності підприємства, %

Порція (сировини)	Для виробництва комбікормів, b, %
1 порція (зернова, мучниста сировина, макухи та шротів)	97,0
2 порція (мікро- та макрокомпоненти)	7,6

Продуктивність технологічних ліній розраховуємо за формулою, $q_{л}$, т/год:

$$q_{л} = \frac{Q_z \times b}{100 \times t} \quad (5.17)$$

де Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

b – максимальні витрати (максимальні масові частки у складі рецептів) сировини від добової продуктивності, %;

t – тривалість роботи лінії, год.

$$\text{Розрахункова ємність ванни змішувача, } E_p, \text{ кг: } E_p = \frac{q_l \times 1000}{n \times K_b} \quad (5.18)$$

де E_p – розрахункова ємність ванни змішувача, кг;

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

K_b – коефіцієнт використання технологічного обладнання ($K_b = 1$);

n – кількість циклів змішування компонентів продукції за годину:

$$n = 60 / \tau_{\text{ц}}, \quad (5.19)$$

$$\tau_{\text{ц}} = \tau_{\text{зав}} + \tau_{\text{зм}} + \tau_{\text{роз}}, \quad (5.20)$$

де $\tau_{\text{ц}}$ – тривалість циклу змішування компонентів, хв,

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

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

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

Необхідну кількість обладнання по окремим технологічним операціям розраховуємо за формулою, n_p , шт.: $n_p = \frac{q_l}{q_g \times K_b}$, (5.21)

де q_l – продуктивність лінії, т/год;

q_g – паспортна продуктивність технологічного обладнання за даними технічного паспорту на обладнання, т/год;

K_b – коефіцієнт використання технологічного обладнання, обумовлений його конструкцією, надійністю:

1) $K_b = 0,7$ – технологічного обладнання, яке застосовують для технологічних процесів подрібнення сировини;

2) $K_b = 0,8$ – технологічного обладнання, яке застосовують для технологічних процесів водно-теплової обробки продуктів, пресування (гранулювання, брикетування, екструдкування, експандування) продукції;

3) $K_b = 0,9$ – технологічного обладнання, яке застосовують для технологічних процесів дозування, змішування компонентів продукції;

4) $K_b = 1,0$ – технологічного обладнання, призначеного для технологічних процесів сепарування та інших технологічних процесів підготовки сировини.

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання розраховуємо за формулою:

$$K_B = \frac{q_{л}}{q_{п} \times n_{ф} \times K_B}, \quad (5.22)$$

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

$n_{ф}$ – фактична кількість технологічного обладнання, шт.;

$q_{п}$ – паспортна продуктивність технологічного обладнання за даними технічного паспорту на обладнання, т/год;

K_B – коефіцієнт використання технологічного обладнання.

n – кількість циклів змішування компонентів продукції за годину:

$$n = 60 / \tau_{ц}, \quad (5.23)$$

де $\tau_{ц}$ – тривалість циклу змішування компонентів, хв,

$$\tau_{ц} = \tau_{зав} + \tau_{зм} + \tau_{роз}, \quad (5.24)$$

де $\tau_{ц}$ – тривалість циклу змішування компонентів, хв,

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

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

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

Коефіцієнт завантаження ванни змішувача розраховуємо за формулою:

$$K_{з.зм} = \frac{E_{р.зм.}}{E_{ф.зм.} \times K_B} \times 100, \quad (5.25)$$

де $E_{р.зм.}$ – розрахункова маса порції компонентів для змішування, кг;

K_B – коефіцієнт використання змішувача ($K_B=1$);

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

Продуктивність технологічної лінії відділення плівок від зерна ячменю розраховуємо за формулою, $q_{л}$, т/год:

$$q_{л} = \frac{Q_z \times d}{t \times B_{я}} \times \frac{100}{100 \times A}, \quad (5.26)$$

де Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

d – масова частка лушеного ядра ячменю, вівса за рецептом, %;

t – тривалість роботи лінії, год;

$B_{я}$ – вихід лушеного ячменю дорівнює 80 %;

A – масова частка дрібного зерна у вихідній сировині, приймають $A=30\%$ для ячменю.

Розрахунок технологічного обладнання лінії лушення зерна ячменю

Продуктивність технологічної лінії відділення плівок від зерна ячменю, $q_{л}$, т/год розраховуємо за формулою:

$$q_{л} = \frac{60 \times 20,0}{12 \times 80} \times \frac{100}{100 - 30} = 1,8 \text{ (т/год)}$$

Встановлюємо магнітну колонку фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-01 із паспортною продуктивністю $q_{п} = 6$ т/год.

Розраховуємо кількість магнітних колонок n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{1,8}{6 \times 1} = 0,3 \text{ (шт)}$$

Приймаємо кількість магнітних колонок 1 шт.

Коефіцієнт завантаження магнітної колонки розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{1,8}{6 \times 1 \times 1} = 30 \%$$

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

Розраховуємо кількість просіювальних машин n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{1,8}{10 \times 1,0} = 0,2 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо кількість просіювальних машин 1 шт.

Коефіцієнт завантаження просіювальної машини розраховуємо за формулою

$$(5.22): K_3 = \frac{1,8}{10 \times 1 \times 1} 100 = 20 \%$$

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

Розраховуємо кількість луцильних машин n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{1,8}{3 \times 1,0} = 0,6$$

Приймаємо кількість луцильних машин 1 шт.

Коефіцієнт завантаження луцильної машини розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{1,8}{3 \times 1 \times 1} 100 = 60 \%$$

Встановлюємо аспіратор марки А1-БДЗ-6 із паспортною продуктивністю $q_{п} = 6$ т/год.

Розраховуємо кількість аспіраторів n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{1,8}{6 \times 1} = 0,30$$

Приймаємо кількість аспіраторів 1 шт.

Коефіцієнт завантаження аспіратору розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{1,8}{6 \times 1 \times 1} 100 = 30 \%$$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання лінії змішування

Розраховуємо продуктивність лінії змішування за формулою (5.17):

$$q_{л} = \frac{60}{1 \times 12} = 5 \text{ (Т/ГОД)}$$

Розраховуємо ємність ванни змішувача, E_p , кг за формулою (5.18):

$$E_p = \frac{5 \times 1000}{10 \times 0,9} = 594 \text{ (КГ)}$$

Встановлюємо змішувач періодичної дії фірми ВАТ «Технекс» марки СП-2000 ємність ванни змішувача 1250 кг.

Розраховуємо коефіцієнт завантаження ванни змішувача за формулою

$$(5.25): K_{з.зм} = \frac{594}{1250 \times 0,9} 100 = 53 \%$$

Встановлене на лінії технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність.

Розрахунок технологічного обладнання

лінії підготовки зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів

Продуктивність технологічної лінії підготовки зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів, $q_{л}$, т/год розраховуємо за формулою (5.17):

$$q_{л} = \frac{60 \times 97}{100 \times 12 \times 1} = 4,9 \text{ (Т/ГОД)}$$

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

$$E_p = \frac{4,9 \times 1000}{10 \times 0,9} = 538 \text{ (КГ)}$$

Встановлюємо ваги бункерні фірми ЗАО «Технекс» марки ВБ-1000 (від 20 до 1000 кг).

Розраховуємо кількість вагів n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{538}{1000 \times 1} = 0,54 \text{ (ШТ.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ ШТ}$$

Розраховуємо коефіцієнт завантаження вагів за формулою (5.22):

$$K_{з.зм} = \frac{544}{1000 \times 0,9} 100 = 55 \%$$

Для очищення порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів від ММД встановлюємо магнітну колонку фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-01 із паспортною продуктивністю $q_{п} = 6$ т/год.

Розраховуємо кількість магнітних колонок n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{4,9}{6 \times 1} = 0,82 \text{ (ШТ.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ ШТ}$$

Коефіцієнт завантаження магнітної колонки розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_{з.} = \frac{4,9}{1 \times 6 \times 1} \times 100 = 82 \%$$

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

Розраховуємо кількість просіювальних машин n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{4,9}{10 \times 1,0} = 0,49 \text{ (шт)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт завантаження просіювальної машини розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{4,9}{10 \times 1 \times 1} \times 100 = 49 \%$

Для подрібнення крупної фракції порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів встановлюємо молоткову дробарку фірми ВАТ «Технекс» марки ДМВ-10 із паспортною продуктивністю $q_n=10$ т/год.

Розраховуємо кількість молоткових дробарок n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{4,9}{10 \times 0,7} = 0,7 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження молоткової дробарки розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{4,9}{10 \times 1 \times 0,7} \times 100 = 70 \%$

Розрахунок технологічного обладнання лінії
підготовки порцій мікро- та макрокомпонентів.

Продуктивність технологічної лінії підготовки порцій мікрокомпонентів, $q_{л}$, т/год розраховуємо за формулою (5.17): $q_{л} = \frac{60 \times 7,6}{100 \times 12 \times 1} = 0,4$ (т/год)

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

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

Встановлюємо модуль мікродозування фірми ВАТ «Технекс» марки ММД 50-6 (від 5,0 до 50 кг), для дозування мікрокомпонентів, який складається з 6 бункерів.

Коефіцієнт завантаження модуля мікродозування розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{44}{50 \times 1 \times 1,0} \times 100 = 88\%$.

Розрахунок технологічного обладнання лінії гранулювання

На гранулювання поступає 100 % розсипного комбікорму.

Так як 20% дрібної фракції після просіювання повертається на допресування розраховуємо: $q_{л} = 5 + (5 \times 0,2) = 6$ т/год

Для очистки розсипного комбікорму, який поступає на гранулювання, від ММД, встановлюємо магнітну колонку фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-02 із паспортною продуктивністю $q_n = 12$ т/год.

Розраховуємо кількість магнітних колонок n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{6,0}{12 \times 1,0} = 0,50 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження магнітної колонки розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{6,0}{1 \times 12 \times 1} \times 100 = 50\%$$

Встановлюємо кондиціонер фірми ВАТ «Технекс» марки КДВ-1600 із паспортною продуктивністю $q_n = 10$ т/год.

Розраховуємо кількість кондиціонерів n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{6,0}{10 \times 0,8} = 0,75 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження кондиціонера розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{6,0}{10 \times 1 \times 0,8} \times 100 = 75\%$$

Встановлюємо прес-гранулятор фірми ВАТ «Технекс» марки ГКТ-420 із паспортною продуктивністю $q_n = 10$ т/год.

Розраховуємо кількість прес-грануляторів n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{6,0}{10 \times 0,8} = 0,75 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження прес-гранулятора розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{6,0}{10 \times 1 \times 0,8} \times 100 = 75\%$$

Для охолодження гранульованого комбікорму встановлюємо охолоджувач фірми ЗАО «Технекс» марки ОПТ-10 із паспортною продуктивністю $q_n = 10$ т/год.

Розраховуємо кількість охолоджувачів n_p , шт за формулою (5.21):

$$n_p = \frac{6,0}{10 \times 1,0} = 0,6 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт завантаження охолоджувача розраховуємо за формулою (5.22):

$$K_3 = \frac{6,0}{10 \times 1 \times 1,0} \times 100 = 60\%$$

Встановлюємо валковий подрібнювач фірми ЗАО «Технекс» марки ИГТ 250/1000 із паспортною продуктивністю 20т/год.

Розраховуємо кількість валкових подрібнювачів n_p , шт за формулою (5.21): $n_p = \frac{6+6 \times 0,1}{20 \times 1} = 0,33$ (шт.) приймаємо $n_{\phi} = 1$ шт.

Коефіцієнт завантаження валкових подрібнювачів розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{6,0+6 \times 0,1}{20 \times 1 \times 1} \times 100 = 33\%$

Встановлюємо просіювальну машину фірми VanAarsen (Нідерланди) марки TRZ 1500-1 із паспортною продуктивністю $q_{п}=10$ т/год.

Розраховуємо кількість просіювальних машин n_p , шт за формулою (5.21):
 $n_p = \frac{6,0+6,0 \times 0,1}{10 \times 1,0} = 0,66$ (шт.) приймаємо $n_{\phi} = 1$ шт.

Коефіцієнт завантаження просіювальних машин розраховуємо за формулою (5.22): $K_3 = \frac{6,0+6 \times 0,1}{10 \times 1 \times 1} \times 100 = 66\%$

Таблиця 5.3 – Дані розрахунку технологічного обладнання

Назваобладнання, машини, номер	Марка обладнання, машини	Кількість, n_{ϕ} , шт.	Продуктивність		Коефіцієнт використання машини, K_v	Коефіцієнт завантаження машини, K_3 , %
			паспортна, $q_{п}$, т/год	експлуатаційна, q_{ϕ} , т/год		
Лініялущення зерна ячменю						
Магнітний сепаратор №1	УЗ-ДКМ-01	1	6	6	1	30
Просіювальна машина №1	УЗ-ДМП-10	1	10	10	1	20
Луцильна машина	А1-ЗШН-3	1	3	3	1	60
Аспіратор	А1-БДЗ-6	1	6	6	1	30
Лініяпідготовкипорційзернової, мучнистоїсировини та шротів						
Ваги бункерні	ВБ-1000	1	1000кг	900	0,9	55
Магнітний сепаратор №1	УЗ-ДКМ-01	1	6	6	1	82
Просіювальна машина №1	УЗ-ДМП-10	1	10	10	1	49
Молотковадробарка	ДМВ-10	1	10	7	0,7	70
Лініяпідготовкипорціїмікро- і макрокомпонентів						
Модуль мікродозування	ММД 50-6	1	5 кг	50 кг	0,9	88
Лініязмішування						
Змішувачперіодичноїдії	СП-2000	1	1250 кг	1125 кг	0,9	53
Лініягранулювання						
Магнітний сепаратор №4	УЗ-ДКМ-02	1	12	12	1	50
Кондиціонер	КДВ-1600	1	10	8	0,8	75
Пресгранулятор	ГКТ-420	1	10	8	0,8	75
Охолоджувальна колонка	ОПТ-10	1	10	10	1	60
Валковийподрибнювач	ИГТ 250/1000	1	20	20	1	33
Просіювальна машина №3	TRZ 1500-1	1	10	10	1	66

Висновок: Встановлене обладнання забезпечує задану продуктивність комбікормового заводу.

5.7. Розрахунок ємності оперативних бункерів

Для безперервної роботи підприємства передбачають оперативні бункери над сепараторами, просіювальними машинами, обладнанням для подрібнення, ваговими дозаторами, обладнанням для пресування (гранулювання, мікрокапсулювання, екструдкування, експандування).

Ємність оперативних бункерів визначають за масою сировини, продукту, яка дозволяє забезпечити стабільну роботу обладнання на відповідних лініях підготовки та виробництва готової продукції.

Маса сировини, яку розміщують в оперативних бункерах над обладнанням для сепарування, фракціонування, подрібнення, пресування, $E_m, т$:

$$E_m = q_m \times \tau, \quad (5.27)$$

де E_m – ємність оперативних бункерів, т;

q_m – продуктивність лінії, на якій розташовані оперативні бункера або експлуатаційна продуктивність технологічного обладнання ($q_m = q_n$), т/год;

τ – тривалість зберігання сировини в оперативному бункері, год.

Розрахунковий об'єм оперативних бункерів, $V_p, м^3$:
$$V_p = \frac{E_m}{\gamma \times \eta}, \quad (5.28)$$

де V_p – розрахунковий об'єм оперативних бункерів, $м^3$;

E_m – ємність оперативних бункерів, т;

γ – об'ємна маса сировини, т/ $м^3$;

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

Об'єм одного оперативного бункера, $V_1, м^3$:
$$V_1 = a \times v \times h, \quad (5.29)$$

де a, v – розміри бункера, м;

h – висота бункера, м.

Необхідна кількість силосів n , шт.:
$$n = \frac{V_p}{V_1} \quad (5.30)$$

де V_1 – об'єм одного силоса, $м^3$;

Фактичний об'єм бункерів $V_{\phi}, м^3$:
$$V_{\phi} = n \times V_1 \quad (5.31)$$

де n_{ϕ} – фактична кількість технологічного обладнання, шт.;

V_1 – об'єм одного силоса, $м^3$.

Фактична ємність бункерів над сепараторами, просіювальними машинами, дробарками, бункерними ваговими дозаторами, пресами, E_{ϕ} , т;

$$E_{\phi} = V_1 \times \gamma \times \eta, \quad (5.32)$$

де E_{ϕ} – фактична ємність оперативних бункерів, т;

γ – об'ємна маса сировини, т/м³;

η – коефіцієнт використання об'єму;

V_1 – об'єм одного силоса, м³.

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

$$\tau_{\phi} = \frac{E_{\phi}}{q_M}, \quad (5.33)$$

де E_{ϕ} – фактична ємність оперативних бункерів, т;

q_M – продуктивність лінії, на якій розташовані оперативні бункера або експлуатаційна продуктивність технологічного обладнання ($q_M = q_L$), т/год.

Розрахункова маса окремих видів сировини, продуктів, які розміщують в наддозаторних бункерах, $E_{p.доз}$, кг: $E_{p.доз} = \frac{Q \times a \times \tau}{t \times 100}$,

$$(5.34)$$

де $E_{p.доз}$ – ємність бункерів для окремих видів сировини, компонентів, т;

Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

a – опосереднені витрати сировини (масові частки компонентів, попередніх сумішей компонентів) від добової продуктивності заводу, %;

τ – тривалість зберігання сировини в оперативних бункерах, год;

t – тривалість роботи лінії дозування та змішування, год.

Розрахунок ємності оперативних бункерів на лінії

луцання зерна ячменю

Встановлюємо оперативний бункер №14 над просіювальною машиною УЗ-ДМП-10 №1.

Масу сировини розраховуємо за формулою (5.27): $E_M = 3 \times 0,5 = 1,5$ (т)

Розрахунковий об'єм оперативних бункерів розраховуємо за формулою

$$(5.28): V_p = \frac{1,5}{0,50 \times 0,8} = 3,75 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного оперативного бункера №15 розраховуємо за формулою

$$(5.29): V_1 = 1 \times 1,5 \times 1 = 1,5 \text{ (м}^3\text{)}$$

Необхідну кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.30):

$$n = \frac{3,75}{1,5} = 2,5 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ (шт.)}$$

Фактичну ємність бункера розраховуємо за формулою (5.32):

$$E_{\phi} = 1 \times 1,5 \times 0,50 \times 0,8 = 0,6 \text{ (т)}$$

Фактичну тривалість зберігання сировини в оперативних бункерах розраховуємо за формулою (5.33): $\tau_{\phi} = \frac{0,6}{1,5} = 0,4 \text{ (год)}$

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

Встановлюємо оперативний бункер №15 над просіювальною машиною УЗ-ДМП-10 №2. Маса порції зернової, мучнистої сировини та шротів в бункері до просіювальної машини складає $E_{\text{порц.}} = 544 \text{ кг} = 0,55 \text{ т}$.

Розрахунковий об'єм оперативних бункерів розраховуємо за формулою (5.28): $V_p = \frac{0,55}{0,50 \times 0,8} = 1,4 \text{ (м}^3\text{)}$

Об'єм одного оперативного бункера №15 розраховуємо за формулою (5.29): $V_1 = 1 \times 1,5 \times 1 = 1,5 \text{ (м}^3\text{)}$

Необхідну кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.30):

$$n = \frac{1,4}{1,5} = 0,93 \text{ (шт.)} \text{ приймаємо } n_{\phi} = 1 \text{ (шт.)}$$

Фактичну ємність бункера розраховуємо за формулою (5.7.6):

$$E_{\phi} = 1 \times 1,5 \times 0,50 \times 0,8 = 0,6 \text{ (т)}$$

Ємність оперативного бункера №15 над просіювальною машиною дорівнює ємності бункера №16 порційного вузла подрібнення.

Об'єм одного оперативного бункера №16 розраховуємо за формулою (5.29): $V_1 = 1,5 \times 1 \times 1 = 3 \text{ (м}^3\text{)}$

Фактичну ємність бункера розраховуємо за формулою (5.7.6):

$$E_{\phi} = 1 \times 1,5 \times 0,50 \times 0,8 = 0,6 \text{ (т)}$$

Розрахункова ємність оперативного бункера на лінії змішування

Розраховуємо масу сировини в оперативному бункері №23, E_p , кг за формулою (5.18): $E_p = \frac{5 \times 1000}{10 \times 0,9} = 555 \text{ (кг)} = 0,6 \text{ т}$

Розрахунковий об'єм оперативного бункера №23 розраховуємо за формулою (5.28): $V_p = \frac{0,6}{0,50 \times 0,8} = 1,5 \text{ (м}^3\text{)}$

Об'єм одного оперативного бункера №23 розраховуємо за формулою (5.29): $V_1 = 2 \times 1,5 \times 1 = 3 \text{ (м}^3\text{)}$

Фактичну ємність бункера розраховуємо за формулою (5.32):

$$E_{\phi} = 1 \times 3 \times 0,50 \times 0,8 = 1,2 \text{ (т)}$$

Розрахункова ємність оперативних бункерів на лінії гранулювання
Масу сировини розраховуємо за формулою (5.27): $E_m = 10 \times 0,5 = 5$ (т)

Розрахунковий об'єм оперативного бункера №24 розраховуємо за формулою (5.28): $V_p = \frac{5,0}{0,5 \times 0,8} = 12,5$ (м³)

Об'єм одного оперативного бункера розраховуємо за формулою (5.29):

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

Необхідну кількість бункерів розраховуємо за формулою (5.31):

$$n = \frac{4}{12,5} = 0,32 \text{ приймаємо } n = 1 \text{ (шт.)}$$

Фактичну ємність бункерів розраховуємо за формулою (5.32):

$$E_{\phi} = 4 \times 0,5 \times 0,8 = 1,6 \text{ (т)}$$

Фактичну тривалість зберігання сировини в оперативних бункерах розраховуємо за формулою (5.33): $\tau_{\phi} = \frac{1,6}{5} = 0,32$ (год)

Таблиця 5.4 – Дані розрахунку ємності оперативних бункерів

Бункери	Об'ємна маса сировини, $\gamma_c, \text{ Т/М}^3$	Коефіцієнт використання об'єму бункерів, K_b	Розрахункова ємність бункерів, $E_p, \text{ Т}$	Фактична ємність бункерів $E_{\phi}, \text{ Т}$	Запаси сировини, $\tau_p, \text{ ГОД}$	Фактичні запаси сировини, $\tau_{\phi}, \text{ ГОД}$
Лінія лущення зерна ячменю						
Оперативний бункер №14	0,5	0,8	3,75	0,6	0,5	0,4
Лінія підготовки порцій зернової, мучнистої сировини та шротів						
Оперативний бункер №15	0,5	0,8	0,55	0,6	–	–
Оперативний бункер №16	0,5	0,8	0,55	0,6	–	–
Лінія змішування						
Оперативний бункер №23	0,5	0,8	0,6	1,2	–	–
Лінія гранулювання						
Оперативний бункер №24	0,5	0,8	5	1,6	0,5	0,32

Висновок: Розраховані ємності оперативних бункерів, які забезпечують безперервну роботу підприємства.

5.8. Розрахунок транспортного обладнання

Для переміщення сировини, продуктів, комбікормової продукції у горизонтальному напрямі та під кутом 10° застосовують ланцюгові, скребкові, стрічкові транспортери, а під кутом більше 10° - гвинтові конвеєри.

Для переміщення сировини, продуктів, комбікормової продукції у вертикальному напрямі використовують норії.

Вибір транспортного обладнання ліній підготовки, виробництва готової продукції здійснюють, виходячи з умов максимального завантаження технологічного обладнання, на яке спрямований продукт.

При використанні транспортного обладнання для переміщення сировини, продуктів з об'ємною масою менше $0,75 \text{ т/м}^3$ визначають його експлуатаційну продуктивність для їх транспортування.

Експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання, q_e т/год:

$$q_e = \frac{q_n \times \gamma_c \times K_e}{0,75}, \quad (5.35)$$

де q_e – експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання при транспортуванні сировини з об'ємною масою $\gamma_c < 0,75 \text{ т/м}^3$, т/год;

q_n – паспортна продуктивність транспортного обладнання при транспортуванні сировини з об'ємною масою $\gamma_c = 0,75 \text{ т/м}^3$, т/год;

γ_c – об'ємна маса сировини, яку переміщує транспортне обладнання, т/м^3 ;

K_e – коефіцієнт використання транспортного обладнання ($K_e = 0,85$).

Коефіцієнт завантаження транспортного обладнання:

$$K_z = \frac{q_l}{q_e \times K_e}, \quad (5.36)$$

де K_z – коефіцієнт завантаження транспортного обладнання;

q_l – продуктивність технологічної лінії, на якій розташоване технологічне обладнання, т/год;

q_e – експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання при транспортуванні сировини з об'ємною масою $\gamma_c < 0,75 \text{ т/м}^3$, т/год.

K_e – коефіцієнт використання транспортного обладнання ($K_e = 0,85$).

На лінії лущення зерна ячменю встановлюємо норії №3,4 фірми ТЕХНЕКС марки Е-20 із паспортною продуктивністю 20 т/год.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35: $q_e = 20 \times \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 14,7$ (т/год)

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_z = \frac{1,8}{14,7} \times 100 = 13 (\%)$$

На лінії підготовки порції зернової, мучнистої сировини та шротів встановлюємо норії №1,2,5 фірми ТЕХНЕКС марки Е-20 із паспортною продуктивністю 20 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35: $q_e = 20 \times \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 14,7$ (т/год)

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{4,9}{14,7} \times 100 = 33 (\%)$$

Конвеєр №1-6 приймаємо фірми ТЕХНЕКС марки КСТ-200 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35.

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

Коефіцієнт завантаження конвеєра визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{4,9}{36,8} \times 100 = 13 (\%)$$

Приймаємо під вузлом порційного подрібнення конвеєр марки КВ-160 №7 із паспортною продуктивністю 11 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35:

$$q_e = 11 \times \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 8,1 (\text{т/год})$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{4,9}{8,1} \times 100 = 60 (\%)$$

Так як продуктивність лінії 4,9 т/год, то транспортне обладнання встановлено відповідно нормам.

На лінії змішування порцій приймаємо під змішувачем марки СП-2000 конвеєр марки КСТ-200 №8 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35:

$$q_e = 50 \times \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 34,4 (\text{т/год})$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{5}{34,4} \times 100 = 14,5 (\%)$$

Норію №4 (готова продукція – розсипний комбікорм) приймаємо марки Е-20 із паспортною продуктивністю 20 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35:

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

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{5}{11,3} \times 100 = 44 (\%)$$

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

Норію №5 (готова продукція – гранульований комбікорм) приймаємо марки Е-20 із паспортною продуктивністю 20 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35:

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

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{6,6}{14,3} \times 100 = 46 \text{ (\%)}$$

Так як продуктивність лінії 6,6 т/год, то транспортне обладнання встановлено відповідно нормам.

Конвеєри №9-13 (подача готового комбікорму в склад) приймаємо марки КСТ-200 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.35:

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

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.36:

$$K_3 = \frac{6,6}{35,7} \times 100 = 18 \text{ (\%)}$$

Висновок: Встановлене транспортне обладнання забезпечує задану продуктивність технологічних ліній.

5.9. Проектування внутрішньоцехової комунікації схеми

технологічного процесу виробництва комбікормової продукції

В графічну частину проекту комунікації входять повздовжній і поперечний розрізи будівлі виробничого корпусу, на яких показані поверхове розташування технологічного, вентиляційного, транспортного обладнання і самопливних труб. Самопливні труби умовно зображені у вигляді суцільних ліній. Нумерацію самопливних труб проставляють у порядку послідовності руху продуктів за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції, починаючи з надходження сировини на обладнання лінії підготовки зернової сировини. Послідовно вказують номери самопливних труб біля накреслених напрямів руху продуктів, компонентів: починають послідовно з лінії підготовки сировини, а потім на лініях дозування, змішування, гранулювання, до складу готової продукції. [29, 30]

Номера самопливів проставляють арабськими цифрами, на повздовжньому і поперечному розрізах будівлі виробничого корпусу біля умовного зображення самопливних труб при подачі продуктів в приймальний отвір обладнання. У випадку проектування самопливних труб крізь декілька

поверхів будівлі номер самопливу проставляють на поверсі, на якому кут нахилу проекції самопливної труби мінімальний до горизонтальної площі при подачі сировини, продуктів в приймальний отвір технологічного, транспортного обладнання [29, 30].

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

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

Для цього використовують механічний, пневматичний, аерозоль транспорт, який дозволяє переміщувати продукти в різних напрямках згідно зі схемою технологічного процесу виробництва готової продукції. Рациональне розташування обладнання на поверхах виробничих корпусів, складських приміщень, мінімальна кількість транспортних механізмів суттєво впливають на проектування автоматизації технологічних процесів і зменшення питомих витрат енергії на виробництво продукції.

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

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

Проект комунікації складається з двох частин:

- 1) графічної (креслення напрямів руху продуктів на розрізах будівлі);
- 2) описової – оформлення відомості руху продуктів (таблиця 5.5).

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

Таблиця 5.5 - 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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лінія лушення зерна ячменю														
Склад сировини	-	Не лушений ячмінь	Очищений від ммд ячмінь	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №1	1	Е-20 №4	-	КСТ -200 №1	70	80	68	36	140	1
					2				67	90	67	36	140	5
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-01 №1	1	Очищений від ммд ячмінь	Очищений від ммд ячмінь	Оперативний бункер №14	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Оперативний бункер №14	-	Очищений від ммд ячмінь	Розділення на фракції	Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №1	4	-	-	-	90	87	87	36	140	4
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №1	1	Вирівняний за гран. складом ячмінь	Лушений ячмінь з лузгою	Луцильна машина А1-ЗШН-3	5	-	-	-	75	87	73	36	140	3
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №1	1	Дрібний ячмінь	Дрібний ячмінь	Склад сировини	6	-	-	-	90	90	90	36	140	3
Луцильна машина А1-ЗШН-3	1	Лушений ячмінь з лузгою	Лушений ячмінь	Аспіратор А1-БДЗ-6	7	-	-	-	87	89	86	36	140	2
Аспіратор А1-БДЗ-6	1	Лушений ячмінь	Лузга	Бункер відходів	8	-	-	-	70	70	67	40	140	1

КРМ.ТЗ.К.1.607-03.4.9

Продовження табл. .5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Аспіратор А1-БДЗ-6	1	Лущений ячмінь	Лущений ячмінь	Склад сировини	9	Е-20 №3	-	КСТ- 200 №2	70	74	68	36	140	1
					10				80	80	78	36	140	5
Лінія підготовки порції зернової, мучнистої сировини, макухи та шротів														
Ваги бункерні ВБ-1000	1	Здorzована зернова, мучниста сировината шроти	Очищена від ММД зернова, мучниста сировина та шроти	Магнітна колонка УЗ-ДКМ-01 №2	11	Е-20 №5	-	-	90	70	70	47	140	1
					12				67	78	65	47	140	5
Магнітна колонка УЗ-ДКМ-01 №2	1	Очищена від ММД зернова, мучниста сировината шроти	Очищена від ММД зернова, мучниста сировина та шроти	Оперативний бункер №15	13	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Оперативний бункер №15	-	Очищена від ММД зернова, мучниста сировина та шроти	Розділення на фракції	Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №2	14	-	-	-	74	80	72	47	140	4
Просіювальна машина УЗ-ДМП-10 №2	1	Крупна фракція сировини	Подрібнена сировина	Молоткова дробарка ДМВ-10	15	-	-	-	74	80	72	47	140	3
Молоткова дробарка ДМВ-10	1	Подрібнена сировина	Подрібнена сировина	Оперативний бункер №16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Просіювальна машина УЗ-ДМП- 10 №2	1	Дрібна фракція сировини	Дрібна фракція сировини	Оперативний бункер №16	16	-	-	-	88	75	73	47	140	3
Оперативний бункер №16	-	Підготовлена порція	Підготовлена порція	Змішувач СП-2000	17	-	КВ- 160 №7	-	80	80	77	47	140	2

Продовження табл. .5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лінія підготовки порції макро- та мікрокомпонентів														
Модуль мікродозування ММД-50-6	1	Макро-та мікрокомпоненти	Макро-та мікрокомпоненти	Змішувач СП-2000	18	-	-	-	89	90	89	50	140	2
Лінія змішування														
Змішувач СП-2000	1	Розсипний комбікорм	Розсипний комбікорм	Оперативний бункер №23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Лінія гранулювання														
Оперативний бункер №23	-	Розсипний комбікорм	Очищений від ММД розсипний комбікорм	Магнітна колонка УЗ-ДКМ-02 №3	19	Е-20 №6	-	-	70	83	68	47	140	1
					20				68	87	66	47	140	5
Магнітна колонка УЗ-ДКМ-02 №3	1	Очищений від ММД розсипний комбікорм	Очищений від ММД розсипний комбікорм	Оперативний бункер №24	21	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Оперативний бункер №24	-	Очищений від ММД розсипний комбікорм	Зволожений комбікорм	Кондиціонер КДВ-1600	22	-	-	-	72	90	72	47	140	4
Кондиціонер КДВ-1600	1	Зволожений комбікорм	Гранульований комбікорм	Прес-гранулятор ГКТ-420	23	-	-	-	90	90	90	47	140	3
Прес-гранулятор ГКТ-420	1	Гранули	Охолоджені гранули	Охолоджувальна колонка ОПТ-10	24	-	-	-	90	90	90	70	140	2
Охолоджувальна колонка ОПТ-10	1	Охолоджені гранули	Суміш крупки, крупної, дрібної фракції подрібнених гранул	Валковий подрібнювач ИГТ 250/1000	25	-	-	-	77	60	58	47	140	1

Продовження табл.5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Валковий подрібнювач ИГТ 250/1000	1	Суміш крупки, крупної та дрібної фракції подрібнених гранул	Розділення на фракції	Просіювач TRZ-1500 №3	26	Е-20 №7	-	-	60	64	57	47	140	1
					27				70	60	58	47	140	5
Просіювач TRZ-1500 №3	1	Крупка	Крупка	Склад готової продукції	28	-	-	КСТ- 200№9	84	80	78	47	140	3
Просіювач TRZ-1500 №3	1	Крупна фракція	Подрібнена крупна фракція	Валковий подрібнювач ИГТ 250/1000	30	-	-	-	82	85	80	47	140	4
Просіювач TRZ-1500 №3	1	Дрібна фракція	Очищений від ММД розсипний комбікорм	Магнітна колонка УЗ- ДКМ-02 №3	31	Е-20 №6	-	-	75	75	73	47	140	4
Просіювач TRZ-1500 №3	1	Крупка	Крупка	Оперативний бункер №25	29	-	-	-	84	80	78	47	140	3

5.10. Технохімічний та технологічний контроль виробництва

Технохімічний контроль повинен забезпечувати виробництво тільки високоякісних комбікормів відповідно до рецептур, що відповідають діючим стандартам, технічним умовам, паспортам порід, гібридів і кросів сільськогосподарських тварин і птиці, а також запитам споживачів.

Технохімічний контроль виробництва комбікормів здійснюється співробітниками виробничо-технологічної лабораторії і виробничим персоналом підприємства. Якість сировини і преміксів визначають у виробничо-технологічних лабораторіях підприємств, Державному центрі якості та експертизи зерна і продуктів його переробки та його регіональних відділеннях, а також у Львівському контрольному інституті ветеринарних препаратів і кормових добавок.

Виробничо-технологічна лабораторія (ВТЛ) підприємства здійснює контроль в основному за технічними і хімічними показниками, а також контролює виконання вимог «Ветеринарно-санітарних правил на комбікормових підприємствах» і закону України «Про ветеринарну медицину».

Виробничий персонал (технологи, майстри, робітники) контролюють правильність розміщення, зберігання і подачі сировини у виробництво, дотримання правил ведення технологічного процесу або технологічного регламенту, розміщення і відпуску готових комбікормів, а також санітарний стан виробничих ділянок.

Головні завдання ВТЛ:

- 1) недопущення випуску продукції, показники якості якої не відповідають діючій нормативно-технічній документації, обумовленої діючими ГОСТами, ТУ, а також затвердженими ДСТУ і ТУУ;
- 2) зміцнення виробничої технологічної дисципліни;
- 3) підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, яка випускається.

Основними функціями ВТЛ є забезпечення:

- вхідного контролю сировини, що надходить на підприємство, на відповідність її вимогам якості, установленим нормативно-технічною документацією і контролю за розміщенням і зберіганням;

- контролю готової продукції;
- вибіркового контролю за дотриманням технологічного режиму у виробництві;
- контролю за дотриманням рецептури при виробництві преміксів і за дотриманням норм виходу продукції;
- оформлення документів, що засвідчують відповідність готової продукції установленим вимогам, а також необхідної звітної документації;
- впровадження прогресивних методів контролю й оцінки якості;
- аналіз і узагальнення даних, розробка заходів щодо усунення причин виробництва низькоякісної продукції;
- врахування претензій на адресу підприємства про невідповідність якості преміксів установленим вимогам;
- робота з удосконалювання нормативно-технічної документації.

До функцій ВТЛ входять також:

- контроль за проведенням заходів щодо забезпечення збереження сировини і готової продукції;
- контроль за санітарним станом виробництва та екологічною обстановкою навколишнього середовища у виробництві.

Схема технохімічного контролю виробництва комбікормів включає контроль таких основних етапів їхнього виробництва:

1. Контроль приймання, розміщення і зберігання сировини і вихідних компонентів (наповнювачів, препаратів біологічно активних речовин, жирів, антиоксидантів тощо), що включає перевірку відповідності всіх показників якості сировини і компонентів вимогам нормативно-технічної документації і даним, заявленим у сертифікатах якості, хімічний аналіз вмісту біологічно активних речовин у вихідних препаратах, контроль умов зберігання і порядку використання сировини.

2. Технохімічний контроль технологічного процесу виробництва і, насамперед, основних технологічних операцій - підготовки сировини до використання, одержання попередніх сумішей, основного дозування і змішування. Виробничий контроль за ходом технологічного процесу здійснюється виробничим персоналом відповідно до робочих інструкцій, планів періодичного огляду і контролю роботи обладнання. Персонал ВТЛ

виконує розрахунки рецептів комбікормів, здійснює підготовку рецептів до виробництва.

5. Контроль за якістю готових комбікормів і його відповідність вимогам нормативно-технічної документації, складу затверджених рецептів комбікормів.

Технологічний контроль за якістю продукції, що надходить на комбікормовий завод, здійснюють за типовою схемою, наведеною в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Типова схема технологічного контролю якості кормової сировини під час приймання

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

Продовження табл. 5.6

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

Продовження табл. 5.6

1	2	3	4	5
		Вміст золи	При необход.	--/
		Вміст кальцію	Вибірково	--/
		Вміст ртуті	Кожна партія	--/
		Токсичність	Кожна партія	Центр. ЛБ
		Загальне бактеріальне обсіменіння	--/	--/
		Сальмонела	--/	--/
		Анаеробна мікрофлора	--/	--/
		Протеїн	--/	--/
	Дріжджі кормові	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Вміст вологи	--/	ВТЛ
		Вміст ММД	--/	--/
		Вміст сирого протеїну	--/	--/
		Вміст золи	Вибірково	--/
		Залишкова кількість вуглеводів	При необх.	Центр. ЛБ
Токсичність	Кожна партія	--/		
Автомобілі, вагони, склади	Дріжджі кормові	Загальне бактеріальне обсіменіння	При необх.	Центр. ЛБ
		Вміст фтору	Вибірково	--/
		Вміст свинцю	--/	--/
		Вміст ртуті	--/	--/
	Сировина мінеральн огопоходження	Вміст вологи	Кожна партія	ВТЛ
		Вміст ММД	--/	--/
		Крупність	--/	--/
		Вміст золи	При необх.	--/
		Вміст кальцію	--/	--/
		Вміст фосфору	--/	--/
		Вміст фтору	--/	Центр. ЛБ
	Вміст свинцю	--/	--/	
	Премікси	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Вміст вологи	--/	ВТЛ
Вміст. ММД		Вибірково	--/	
Крупність		--/	--/	
Активність вітаміна А		При необх.	Центр. ЛБ	

Продовження табл. 5.6

1	2	3	4	5
Автомобілі, вагони, склади	БАР	Колір і запах	Кожна партія	Виробничий персонал
		Вміст вологи	--/	ВТЛ
		Вміст солі	Вибірково	--/
		Біологічна активність	--/	Центр. ЛБ

Таблиця 5.7 – Типова схема технологічного контролю за якістю під час зберігання кормової сировини

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

З метою упередження псування комбікормової сировини під час її зберігання також здійснюють контроль показників якості за типовою схемою, наведеною в табл. 5.7.

В процесі виробництва комбікормової продукції виробничий персонал і працівники ВТЛ контролюють ефективність технологічних процесів за схемою, наведеною в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Типова схема технохімічного контролю виробництва комбікормової продукції

Об'єкт контролю	Назва сировини	Контрольні показники	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль
1	2	3	4	5
Виробництво комбікормів, БВД і преміксів	Очисні сепаратори	Вміст побічних і крупних домішок в компонентах	Не менше 1 разу на зміну	Виробничий персонал
		Вміст цілого зерна у відходах	2 рази за зміну	--/–
		Цілісність сит	Не менше 1 разу за зміну	--/–
	Магнітні сепаратори	Технічний стан установок і якість очищення магнітів	1 раз за зміну	--/–
		Здача металомагнітних домішок у ВТЛ	у кінці зміни	--/–
		Вантажопідйомність магнітів	1 раз на рік	Главный персонал
	Дробарка для зерна	Технічний стан	Кожні 2 години	Виробничий персонал
		Вміст цілих зерен у подрібненій суміші	--/–	--/–
		Крупність	--/–	ПТЛ
	Дробарка для шротів та ін. сировини	Технічний стан	--/–	Виробничий персонал
Крупність		--/–	ПТЛ	
Машина для луцення	Вихід луценого ячменю, вівса	1 раз за зміну	--/–	
Просіювання кухонної солі	Залишок на ситі з отворами діаметром 1,0 мм	--/–	--/–	
	Змішувач	Перевірка параметрів змішування	1 раз за зміну	--/–

Продовження табл.5.8

1	2	3	4	5
	Багатокомпонентний ваговий дозатор	Перевірка відповідності фактичної маси за зростаючим підсумком за технологічною картою	2 рази за зміну	Виробничий персонал
		Визначення точності дозування згідно із заданою рецептурою	--/	--/
	Пресгранулятор	Визначення відповідності тиску і температури пари нормативним параметрам	Кожні 2 години роботи	--/
	Охолоджувач гранул	Температура гранул	--/	--/
		Розмір гранул	В кожній середньозмінній пробі	ПТЛ
		Прохід через сито з діаметром 2,0 мм	--/	--/
		Крихкість гранул	--/	--/
		Водостійкість гранул	--/	--/
		Вміст вологи в гранулах	--/	--/
	Подрібнювач гранул та просіювальна машина	Відбір проб	Кожна партія	--/
		Визначення залишку на ситі певного діаметра і проходу крізь дане сито	2 рази за зміну	--/
	Змішувач компонентів	Контроль параметрів змішування	Кожний рецепт	--/
		Визначення однорідності змішування	--/	--/
Формування середньозмінної проби		1 раз за зміну для кожного рецепту	--/	
в середньозмінних пробах:		--/	--/	
Крупність		Кожний рецепт	--/	
Вміст ММД		--/	--/	
Вітамін А		При необх.	--/	

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

Розділ 6. Охорона праці

6.1. Мікроклімат робочої зони

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

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

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

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

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

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

					КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		Турпурова Т.М.					91	7
<i>Зав.каф</i>		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

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

Для вимірювання параметрів мікроклімату використовують:

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

6.2. Виробниче освітлення

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

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

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

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

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

Штучне освітлення поділяється на:

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

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

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

4) чергове – освітлення за відсутності основного робочого процесу.

На виробництві застосовуються дві системи штучного освітлення:

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

– у верхній зоні приміщення (загальне рівномірне освітлення);

– відносно розміщення обладнання (загальне локалізоване освітлення);

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

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

6.3. Виробничий шум

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

Шуми поділяють:

1) за походженням:

– аеродинамічного походження;

– гідродинамічного походження;

– електромагнітного походження;

– механічного походження;

2) за характером спектра:

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

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

3) за часовими характеристиками:

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

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

– мінливі, рівень шуму яких безперервно змінюється у часі;

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

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

4) за частотною характеристикою:

– низькочастотні (< 400 Гц);

– середньочастотні (400 – 1000 Гц);

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

– повітряний шум, що розповсюджується повітряним шляхом;

– структурний шум, що розповсюджується поверхнями конструкцій.

6.4. Електробезпека

Електробезпека забезпечується:

– конструкцією електроустановки;

– організаційними та технічними заходами;

– технічними способами та засобами захисту.

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

Організаційні заходи:

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

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

3) видавання нарядів чи розпоряджень;

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

5) підготовка робочих місць;

6) допуск до роботи;

7) нагляд під час виконання робіт;

8) переведення на інше робоче місце;

9) оформлення перерв в роботі та її закінчення.

Технічні заходи:

1) вимкнення устаткування від джерела живлення;

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

3) установлення заборонних знаків безпеки на приводах керування апаратурою;

4) перевірка відсутності напруги на струмовідних частинах устаткування;

5) заземлення відключених струмовідних частин;

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

Технічні способи та засоби захисту:

1) від випадкового дотику то струмовідних частин:

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

– захисні огорожі;

– захисні оболонки;

– безпечне розташування струмовідних частин;

– ізолювання робочого місця;

– мала напруга;

– захисне вимкнення;

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

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

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

6.5. Пожежна безпека

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

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

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

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

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

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

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

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

Розділ 7. Техніко-економічні показники

7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій

на будівництво комбикормового заводу

Для здійснення будівництва комбикормового заводу необхідні грошові кошти для вкладення в основні фонди 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 комбикормовому заводу для випуску

необхідного обсягу продукції (ОК). $I = \text{ПВ об} + \text{ПВ буд} + \text{ОК}$ (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_{np}), транспортні витрати на доставку (T_p), заготівельно-складські витрати (Z_c) та витрати на монтаж обладнання (M_n):

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

де $T_p = 8\%$ від вартості придбання обладнання;

$Z_c = 2\%$ від вартості придбання обладнання;

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

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

$$T_p + Z_c = 5045 \times (0,08 + 0,02) = 504,5 \text{ тис.грн}$$

$$\text{ПВ}_{об} = 1,2 \times (5045 + 504,5) = 6659,4 \text{ тис.грн}$$

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9			
Розроб.		Івашко І.А.			Науково-практичні основи виробництва комбикормів для овець	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Гурпурова Т.М.					98	10
Зав.каф		Макаринська А.В.				ОНТУ 2024		
Консульт.		Басюркіна Н.Й.						
Затверд.								

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

Враховуючи загальну площу виробничої будівлі (13,7 м × 10,8 м) 148 кв.м. інвестиції на будівництво становлять:

$$\text{ПВ буд} = 148 \text{ кв.м.} \times 10000 \text{ грн/кв.м.} \times 1,2 / 1000 = 1776 \text{ тис.грн}$$

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

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

де ОК – оборотні кошти підприємства;

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

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

$$\text{ОК} = 78524,80 \times 40 / 360 = 8725 \text{ тис грн.}$$

$$\text{I} = 6659,4 + 1776 + 8725 = 17160,4 \text{ тис.грн}$$

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

Назва обладнання	Кількість одиниць	Вартість одиниці обладнання з ПДВ, тис.грн	Кошторисна вартість обладнання з ПДВ, тис.грн
Ваги бункерні №1	1	180	180
Просіювальна машина №1,2 УЗ-ДМП-10	2	100	200
Магнітний сепаратор №1-2 УЗ-ДКМ-01	2	30	60
Молоткова дробарка ДМВ-10	1	159	159
Модуль мікродозування ММД-50-6	1	650	650
Луцильна машина АІ-ЗШН-3	1	250	250
Аспіратор А1-БДЗ-6	1	100	100
Зміщувач СП-2000	1	360	360
Кондиціонер КДВ-1600	1	400	400
Прес-г ранулятор ГКТ-420	1	1277	1277
Охолоджувач ОПТ-10	1	830	830
Валковий подрібнювач ИГТ 250/1000	1	430	430
Просіювальна машина №3 TRZ-1500	1	100	100
Всього			4996
Всього, з урахуванням монтажу(10%)			5045

7.2 Розрахунок виробничої програми

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

Таблиця 7.2 – Розрахунок планового обсягу виробництва підприємства

	Показники	Значення
1	Виробнича потужність підприємства, т/добу	60
2	Плановий фонд робочого часу підприємства, діб	300
3	Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,70
4	Плановий обсяг виробництва к/к на рік, тис.т	12,6

Таким чином, плановий обсяг виробництва комбікорму становитиме 12,6 тис.т на рік.

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

Таблиця 7.3 – Виробнича програма підприємства

Вид продукції	Частка	Обсяг виробництва, т
КК-81-1-98 (для молодняку овець до 4 місяців)	40,0%	5,04
КК-81-2-100 (для молодняку овець старше 4 місяців)	40,0%	5,04
КК-80-101 (для супоросних та підсисних овець)	20,0%	2,52
Всього	100,0%	12,6

7.3. Розрахунок собівартості продукції

Матеріальні витрати

Витрати на сировину та матеріали

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

Таблиця 7.4 – Витрати на сировину на 1 т. комбікорму-концентрату для молодняку овець до 4 місяців

Назва інгредієнту комбікорму	В рецепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Пшениця	13,4	5000	670	3376,8
Тритикале	20,0	4500	900	4536
Пшеничні висівки	15,0	3200	480	2419,2
Мучка кормова	20,0	3700	740	3729,6
Шрот соняшниковий, КП 38 %	4,0	8000	320	1612,8
Макуха соняшникова, СП 34 %	20,0	6500	1300	6552
Дріжджі кормові, СР 44 %	4,0	12000	480	2419,2
Кухонна сіль	0,4	12800	51,2	258,048
Дефторований фосфат	1,2	25000	300	1512
Кормова крейда	1,0	1300	13	65,52
Премікс	1,0	50000	500	2520
Всього	100,0		5754,2	29001,168

Таблиця 7.5 – Витрати на сировину на 1 т. комбікорму- концентрату для молоднякуовець старше 4 місяців

Назва інгредієнту комбікорму	В ре- цепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Пшениця	2,3	5000	115	579,6
Ячмінь	14,1	4600	648,6	3268,944
Тритикале	25,0	4500	1125	5670
Пшеничні висівки	20,0	3200	640	3225,6
Мучка кормова	20,0	3700	740	3729,6
Шрот соняшниковий, КП 38 %	11,2	8000	896	4515,84
Дріжджі кормові, СР 44 %	5,0	12000	600	3024
Монокальцій фосфат	0,5	2000	10	50,4
Дефторований фосфат	0,5	25000	125	630
Кормова крейда	0,4	1300	5,2	26,208
Премікс	1,0	50000	500	2520
Всього	100,0		5404,8	27240,192

Таблиця 7.6 – Витрати на сировину на 1 т. комбікорму- концентрату для супоросних та підсисних овець

Назва інгредієнту комбікорму	В ре- цепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість інгредієнту	
			в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва нового виду комбікорму, тис.грн
Пшениця	30,0	5000	1500	3780
Ячмінь	5,2	4600	239,2	1506,96
Тритикале	25,0	4500	1125	7087,5
Пшеничні висівки	20,0	3200	640	4032
Мучка кормова	10,0	3700	370	2331
Макуха соняшникова, СП 34 %	6,8	6500	442	2784,6
Дефторований фосфат	2,0	25000	500	3150
Премікс	1,0	50000	500	3150
Всього	100,0		5316,2	27822,06

Загальні витрати на сировину представлені у таблиці 7.7.

Таблиця 7.7 – Розрахунок загальних витрат на сировину

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т	Загальні витрати на сировину
КК-81-1-98 (для молодняка овець до 4 місяців)	5,04	5754,20	29001,17
КК-81-2-100 (для молоднякуовець старше 4 місяців)	5,04	5404,80	27240,19
КК-80-101 (для супоросних та підсисних овець)	2,52	5316,20	27822,06
Всього	12,6		84063,42

Витрати на матеріали для фасованого комбікорму приймаються на рівні 100 грн/т фасованого к/к. Передбачено фасувати 20 % продукції.

$$V_{\text{мат}} = 12600 \times 0,2 \times 100 / 1000 = 252,0 \text{ тис.грн}$$

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; 300

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

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

K_c – коефіцієнт використання потужності електродвигунів; 0,7

m – тариф за 1 кВт×год електроенергії (за звітними даними заводу). 1,68

$$E = 1270 \text{ тис.грн}$$

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

Таблиця 7.8 – Розрахунок додаткової вартості палива

Показники	Гранулювання комбікормів
1. Річний обсяг гранулювання комбікормів, тис.т	12,6
2. Норма витрачання умовного палива на гранулювання 1 тонни комбікорму, кг	12
3. Річна потреба в умовному паливі, т	252
4. Вид натурального палива	Газ
5. Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне	0,88
6. Річна потреба в натуральному паливі, т (або куб. м)	221,8
7. Вартість 1 тонни (або 1 куб. м) натурального палива, грн	8200
8. Вартість річної потреби натурального палива, тис.грн	1819

Загальні витрати на паливо та енергію:

$$V_{пе} = 1270 + 1819 = 3085 \text{ тис.грн}$$

Загальні матеріальні витрати:

$$MВ = V_{сир} + V_{мат} + V_{пе}$$

$$MВ = 84063,42 + 252 + 3085 = 87400 \text{ тис.грн}$$

Витрати на оплату праці

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

Таблиця 7.9 – Розрахунок витрат на оплату праці на 1 зміну

Склад виробничої зміни	Кількість	Розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Фонд робочого часу, год/рік	Фонд оплати праці, грн/рік
Начальник зміни	1	6	13,63	3600	294408
Оператор	1	5	12,17	3600	219060
Вантажник	4	2	7,58	3600	54576
Апаратник переробки зерна	2	4	10,57	3600	152208
Технолог	1	5	12,17	3600	219060
Електрик	1	3	9,11	3600	98388
Всього основна заробітна плата	10				1037700
Додаткова заробітна плата (60 %)					622620
Всього основна і додаткова заробітна плата,					1660320

Витрати на оплату праці на одну зміну – 1660320

Кількість змін – 1

Загальні витрати на оплату праці виробничого персоналу – 1660,32 тис. грн

Чисельність виробничого персоналу: $10 \times 1 = 10$ осіб

Чисельність невиробничого персоналу: $10 \times 0,3 \approx 3$ осіб

Загальна чисельність персоналу – 13 осіб

При середній заробітній платі одного працівника невиробничого персоналу у 5500 грн, фонд оплати праці невиробничого персоналу складе:

$$13 \text{ осіб} \times 5500 \text{ грн} \times 12 \text{ міс.} / 1000 = 198,00 \text{ тис. грн.}$$

Загальні річні витрати на оплату праці складають:

$$V_{оп} = 1660,32 + 198 = 1858,32 \text{ тис. грн}$$

Відрахування на соціальні заходи (до Єдиного соціального внеску)

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

$$В_{сз} = 1858,3 \times 0,22 = 408,8 \text{ тис.грн}$$

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

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

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

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

$БВ_{\text{б\ddot{y}д}}$ та $БВ_{\text{обл}}$ – 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 ($H_a = 20\%$).

$$A_{\text{обл.}} = 6659,4 * 0,2 = 1331,9 \text{ тис. грн}$$

$$A_{\text{буд.}} = 1776 / 1,2 * 0,05 = 74 \text{ тис. грн}$$

$$A_{\text{заг}} = 1331,9 + 74 = 1405,9 \text{ тис.грн}$$

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

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

$$PM_{\text{б\ddot{y}д}} = 74 \times 0,3 = 22,2 \text{ тис. грн.}$$

$$PM_{\text{обл.}} = 1331,9 \times 0,3 = 399,6 \text{ тис. грн.}$$

$$PM_{\text{заг}} = 399,6 + 22,2 = 421,8 \text{ тис. грн.}$$

Загальні витрати за статтею «Амортизація» складають:

$$1405,9 + 421,8 = 1827,7 \text{ тис. грн.}$$

Додаткові інші витрати

Інші витрати приймаємо на рівні 2 % від матеріальних витрат

$$В_{\text{інші}} = 87400 \times 0,02 = 1748 \text{ тис.грн}$$

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

Таблиця 7.10 – Розрахунок виробничих витрат підприємства

Елементи економічних витрат	Сума витрат, тис.грн	
	Всього, тис.грн	на 1 т, грн
1. Матеріальні витрати	87400,0	6936,51
в тому числі: сировина та матеріали	84063,4	6671,70
паливо та енергія	3336,6	264,81
2. Витрати на оплату праці	1858,3	147,49
3. Відрахування на соціальні заходи	408,8	32,44
4. Амортизація основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів	1827,7	145,06
5. Інші витрати	1748,0	138,73
Всього витрат (собівартість виробленої продукції)	93242,8	7400,22

Загальна величина виробничих витрат (окрім витрат на сировину) складає 9179,4 тис.грн.

Таблиця 7.12 – Розрахунок собівартості окремих видів продукції

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т, грн	Загальні витрати на сировину, тис.грн	Інші витрати всього на виробництво, тис.грн	Інші витрати на виробництво 1 т, грн	Собівартість 1 т, грн
КК-81-1-98 (для молодняку овець до 4 місяців)	5,04	5754,20	29001,17	699,20	138,73	5892,93
КК-81-2-100 (для молодняку овець старше 4 місяців)	5,04	5404,80	27240,19	699,20	138,73	5543,53
КК-80-101 (для супоросних та підсисних овець)	2,52	5316,20	27822,06	349,60	138,73	5454,93
Всього	12,6		84063,42	1748,00		

7.4 Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції

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

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

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Собівартість 1 т, грн	Рентабельність, %	Ціна 1 т	Собівартість виробництва продукції, тис грн	Обсяг виробництва, тис.грн	Прибуток, тис. грн
КК-81-1-98 (для молодняка овець до 4 місяців)	5,04	5892,93	10	6482,22	29700,37	32670,40	2970,04
КК-81-2-100 (для молодняку овець старше 4 місяців)	5,04	5543,53	10	6097,88	27939,39	30733,33	2793,94
КК-80-101 (для супоросних та підсисних овець)	2,52	5454,93	10	6000,42	13746,42	15121,07	1374,64
Всього	12,6				71386,18	78524,80	7138,62

Таким чином, річний обсяг виробленої та реалізованої продукції становитиме 78524,80 тис.грн, а прибуток – 7138,62 тис.грн на рік.

7.5 Оцінка економічної ефективності інвестицій у будівництво заводу

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

Таблиця 7.13 – Вихідні дані для оцінки економічної ефективності інвестицій

Показники	Значення
1. Річний обсяг реалізованої продукції, тис.грн	78524,80
2. Повна собівартість річного обсягу реалізованої продукції, тис.грн	71386,18
3. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн	7138,62
4. Чистий прибуток підприємства, тис.грн	5710,9
5. Амортизація основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів, тис.грн	1827,7
6. Сума інвестицій у будівництво, тис.грн	17160,4

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

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

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.

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

$$T = 17160,4 / (5710,9 + 1827,7) = 2,3 \text{ роки}$$

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

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

Таблиця 7.14 – Основні техніко-економічні показники роботи комбікормового заводу

Показники	Значення
1. Річний обсяг виробництва комбікормів у натуральному виразі, тис.т	12,6
2. Реалізована (вироблена) продукція, тис.грн	17160,4
3. Повна собівартість продукції, тис.грн	71386,18
4. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн	7138,62
5. Витрати на 1 грн виробленої продукції, грн	1,7
6. Середньооблікова чисельність персоналу за основною діяльністю, чол.	13
7. Продуктивність праці, тис.грн/чол	5491
8. Середньорічна вартість основних виробничих фондів, тис.грн	93242,8
9. Фондовіддача, грн/грн	4,8
10. Середньорічна вартість оборотних коштів, тис.грн	8725
11. Рентабельність, продукції %	10
12. Середня оптова ціна за 1 тону комбікорму (без ПДВ), грн	4118,8
13. Сума інвестицій у будівництво, тис.грн	17160,4
14. Строк окупності будівництва, років	2,3

Висновок: результати розрахунків свідчать, що на будівництво комбікормового заводу необхідні інвестиції у розмірі 17 млн. грн., які окупляться за 2,3 роки. Таким чином, можна зробити висновок, що будівництво комбікормового заводу продуктивністю 60 т/год в Одеській області є економічно доцільним. Представлений проєкт є економічно ефективним за умови забезпечення визначеного в розрахунках обсягу реалізації комбікорму.

Висновки

При виконанні кваліфікаційної роботи було розроблено технологію виробництва комбікормів–концентратів для овець продуктивністю 60 т/добу.

Виробництво комбікормової продукції організовано за порційним принципом, що дозволяє:

- скоротити технологічного, транспортного та аспіраційного обладнання;
- зменшити місткість і кількість оперативних бункерів;
- знизити питомі витрати електроенергії на виробництво комбікормів;
- покращити якість і високу однорідність комбікормів.
- високий рівень автоматизації, що дозволяє, знизити кількість обслуговуючого персоналу.

Зроблені розрахунки по технологічній частині, що свідчать: діючі приймальні та відпускі пристрої забезпечують безперервну роботу підприємства; фактичні запаси сировини на підприємстві більші за розрахункові, що забезпечують безперервну роботу підприємства; підібрано технологічне обладнання, яка чітко справляється з навантаженням, оперативні бункера забезпечують безперервну роботу підприємства.

На основі експериментальних досліджень встановлено раціональні режими технологічного процесу гранулювання комбікормів для овець: температура +60...90 °С, тиск 0,2...0,3 МПа, витрати пари 50...60 кг/т.

Розроблено рецепти комбікормів-концентратів для овець різного виду і призначення з мінімальною вартістю, які відповідають нормам годівлі і обмеженням по введенню компонентів, і можуть бути використані для їх повноцінної годівлі на фермерських господарствах.

Розрахунки техніко-економічних показників свідчать, що на будівництво комбікормового заводу необхідні інвестиції у розмірі 17 млн. грн., які окупляться за 2,3 роки. Таким чином, можна зробити висновок, що будівництво комбікормового заводу продуктивністю 60 т/год в Одеській області є економічно доцільним. Представлений проєкт є економічно ефективним за умови забезпечення визначеного в розрахунках обсягу реалізації комбікорму.

Список літератури

1. Беженар І.М. Розвиток та економічна ефективність галузі вівчарства. Кримський економічний журнал. Науковий журнал. 2013. # 5 (6). С. 29–36.
2. Бойко Н.В., Косова Н.О., Корх І.В, Рязанов П.О., Регіональні особливості тенденцій розвитку галузі вівчарства та виробництва вовни в Україні. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2013. № 1(31). С. 93–98.
[URL:http://ojs.dsau.dp.ua/index.php/vestnik/article/view/84](http://ojs.dsau.dp.ua/index.php/vestnik/article/view/84)
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=UKR>
4. Вороненко В. І. Наукові основи сталого розвитку вівчарства / В. І. Вороненко //Вісник аграрної науки. – 2006. - № 3-4. – С. 121-123
5. Бусенко О.Т., Столюк В.Д., Могильний О.Й. та ін. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, О.Й. Могильний та ін.; За ред. О.Т. Бусенка. — К.: Вища освіта, 2005. — 496 с
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm
7. Барсук Ю.В. Сучасний стан розвитку виробництва та експорту соняшникової олії в Україні // Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. № 16. С. 103–108.
8. Держкомстат України. URL : [http:// www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua). (дата звернення 22.01.2018)
9. Штомпель М.В., Вовченко Б.О. Технологія виробництва продукції вівчарства: Навч. видання. — К.: Вища освіта, 2005. — 343 с.
10. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Т. Соколюк, М.В. Штомпель та ін.; За ред. О.Т. Бусенка. — К.: Аграрна освіта, 2001.
11. Годівля сільськогосподарських тварин /В.С. Бомко, С.П. Бабенко, О.Ю. Москалик, Г.І. Гришко, М.Д. Токаренко, Л.О. Чумакова. - В., 2001 - 240 с.
12. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин: Довідник / М.Т.

- Ноздрін, М.М. Карпусь, В.Ф. Каравашенко та ін., К.: Урожай, 1991.– 344 с.
13. Проваторов Г.В., Проваторава В.О. Годівля сільськогосподарських тварин. – Суми: Університетська книга, 2004. – 509 с.
 14. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/[Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. – 422 с.
 15. Годівля сільськогосподарських тварин / І.І.Ібатуллін, Д.О. Мельничук, Г.О. Богданов та ін. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 616 с.
 16. Єфремов Д.В. Перспективи розширення спектра нормованих показників у годівлі овець. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 81. С. 248–251
 17. Переверзєв М. Вівці – одна із найперспективніших галузей тваринництва. Годування овець. Агро–світ України. 2010. № 6. С. 24–25.
 18. Шелест Л. С. Моніторинг ефективності виробництва, переробки та реалізації продукції вівчарства / Л. С. Шелест // Аграрна наука і освіта. – 2008. – Т. 9. – № 3/4. – С. 115-121.
 19. Куян Н. Сучасні підходи до нормування годівлі тварин. Ефективне тваринництво. 2014. № 1. С. 5–7.
 20. Дєбров В. В. Шляхи підвищення економічної ефективності галузі вівчарства / В. В. Дєбров // Таврійський наук. вісн. Вип.81. – Херсон: Гринь Д.С., 2012. – С.244-248.
 21. <https://kurkul.com/spetsproekty/784-sekret-zolotogo-runa-yaki-kormi-pokraschuyut-yakist-vovni>
 22. Поротікова І.І. Використання різних видів макух і шротів у годівлі овець // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – №4 (62). – С. 32-36.
 23. Біохімічні аспекти використання насіння ріпаку в годівлі корів. Рекомендації з науково-практичним обґрунтуванням / Цісарик О.Й., Дроник Г.В., Дубинка І.А. Львів, Чернівці, 2009. 89 с.
 24. Бегма Н. А. Використання кормів : навч. посіб. для студентів за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», ОС : бакалавр / Н. А Бегма / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2018. – 168 с. – Режим доступу:

<http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/136>

25. Єгоров, Б.В. Технологія виробництва комбікормів: підручник для вищ. навч. закладів. Одеса: Друкарський дім, 2011. 448 с.
26. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія комбікормового виробництва» для здобувачів освіти спеціальності 181 «Харчові технології» («Технологія зберігання і переробки зерна»), СВО «Бакалавр» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.М. Турпунова, Н.В. Ворона, І.С. Чернега, О.Г. Цюндик/ За ред. проф. Б.В. Єгорова. – Одеса: ОНТУ, 2023. – 59 с.
27. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин: навч. посібник. – Біла Церква, 2023. – 225с.
28. Єфремов Д.В. Перспективи розширення спектра нормованих показників у годівлі овець. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 81. С. 248–251.
29. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Проектування підприємств галузі з КП» та кваліфікаційних робіт для студ. спец. 181 «Харчові технології» ден. і заоч. форм навчання у 3-х частинах / Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.В. Бордун, О.Г. Цюндик, В.Ю. Луніна; за ред. А.В. Макаринської; Каф. технології зерна і комбікормів – Одеса: ОНТУ, 2022 р. – 45 с.
30. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Проектування підприємств галузі з КП» та кваліфікаційних робіт для студ. спец. 181 «Харчові технології» ден. і заоч. форм навчання у 3-х частинах / Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.В. Бордун, О.Г. Цюндик, В.Ю. Луніна; за ред. А.В. Макаринської; Каф. технології зерна і комбікормів – Одеса: ОНТУ, 2022 р. – 52 с.
31. Шудренко І. В. Основи охорони праці : навч. посіб. / І. В. Шудренко. – Житомир : Видавець, О. О. Євенок, 2016. – 214 с.
32. Єгоров Б.В., Кочетова А.О., Величко Т.О., Хоренжий Н.В., Сусло В.В., Ісламов В.А., Турпунова Т.М. Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбікормова галузь): підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. 446 с.

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

Додатки

Додаток А

Рецепти комбікормів-концентратів для овець

Одеський національний технологічний університет

+38 (048) 300-00-33

м. Одеса, вул. Канатна, 112

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ КК-81-1-98)

Комбікорм-концентрат для овець до 4 міс

Дата друку: 11.04.2024 12:36

Вироблення: 1 т.

ДСТУ: Р 51551-2000

Код ОКП: 92 9622

Одержувач:

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: ГРАНУЛИ

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
ПШЕНИЦЯ	13,4	5000	670	134	135,34
ТРИКАЛЕ	20	4500	900	200	202
ПШЕНИЧНІ ВИСІВКИ	15	3200	480	150	151,5
МУЧКА КОРМОВА	20	3700	740	200	202
ШРОТ СОНЯШНИКОВИЙ, КП 38 %	4	8000	320	40	40,4
МАКУХА СОНЯШНИКОВА, СП 34 %	20	6500	1300	200	202
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ, СР 44 %	4	12000	480	40	40,4
КУХОННА СІЛЬ	0,4	12800	51,2	4	4,04
ДЕФТОРОВАНІЙ ФОСФАТ	1,2	25000	300	12	12,12
КОРМОВА КРЕЙДА	1	1300	13	10	10,1
ПРЕМІКС	1	50000	500	10	10,1

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввідх., %		
ОЕ ТАБЛ ОВЕЦЬ	МДж/Кг	11,0	9,0			ВАРТІСТЬ СИРОВИНИ	5754,2
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	19,00	19,0			ВИРОБН. ВТРАТИ	96,13
СИРИЙ ЖИР	%	6,24	2,4			ВИРОБН. ИЗДЕРЖКИ	500
СИРА КЛІТКОВИНА	%	6,98	6,0			ВАРТІСТЬ ТАРИ	20
Ca	%	0,84	0,8			СОВІВАРТІСТЬ	6370,33
P	%	0,81	0,8			РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ	637,033
						ЦІНА БЕЗ НДС	7007,36
						НДС	1401,47
						Відпускна ціна	8408,84

Викладач :

Погоджено:

Начальник ВТЛ :

Гл. інженер :

Начальник :

Гол. бухгалтер :

КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9

Арк.

113

Одеський національний технологічний університет

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

Стверджую:

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ КК-81-2-100

Комбікорм-концентрат для молоднякуовець старше 4 місяців

Дата друку: 11.04.2024 12:36

Вироблення: 1 т.

ДСТУ: Р 51551-2000

Код ОКП: 92 9622

Одержувач:

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: ГРАНУЛИ

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
ПШЕНИЦЯ	2,3	5000	115	23	23,23
ЯЧМІНЬ	14,1	4600	648,6	141	142,41
ТРИТИКАЛЕ	25	4500	1125	250	252,5
ПШЕНИЧНІ ВИСІВКИ	20	3200	640	200	202
МУЧКА КОРМОВА	20	3700	740	200	202
ШРОТ СОНЯШНИКОВИЙ, КП 38 %	11,2	8000	896	112	113,12
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ, СР 44 %	5	12000	600	50	50,5
МОНОКАЛЬЦІЙ ФОСФАТ	0,5	2000	10	5	5,05
ДЕФТОРОВАНІЙ ФОСФАТ	0,5	25000	125	5	5,05
КОРМОВА КРЕЙДА	0,4	1300	5,2	4	4,04
ПРЕМІКС	1	50000	500	10	10,1

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввідх. %		
ОЕ ТАБЛ ОВЕЦЬ	МДж/Кг	6,6	6,0			ВАРТІСТЬ СИРОВИНИ	5404,8
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	17,0	17,0			ВИРОБН. ВТРАТИ	96,13
СИРИЙ ЖИР	%	2,6	2,4			ВИРОБН. ИЗДЕРЖКИ	500
СИРА КЛІТКОВИНА	%	6,04	6,0			ВАРТІСТЬ ТАРИ	20
Са	%	0,51	0,5			СОБІВАРТІСТЬ	6020,93
Р	%	0,8	0,8			РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ	602,093
						ЦІНА БЕЗ НДС	9923,02
						НДС	1324,6
						Відпускна ціна	7947,63

Погоджено:

Викладач :

Начальник ВТЛ :

Гл. інженер :

Начальник :

Гол. бухгалтер :

КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9

Арк.

114

Одеський національний технологічний університет

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

Директор
ОНТУ

РЕЦЕПТ КК-80-101

Комбікорм-концентрат для супоросних та підсисних овець

Дата друку: 11.04.2024 12:36

Вироблення: 1 т.

ДСТУ: Р 51551-2000

Код ОКП: 92 9622

Одержувач:

Адреса замовника: Адрес

Вид комбікорму: ГРАНУЛИ

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
ПШЕНИЦЯ	30	5000	1500	300	303
ЯЧМІНЬ	5,2	4600	239,2	52	52,52
ТРИКАЛЕ	25	4500	1125	250	252,5
ПШЕНИЧНІ ВИСІВКИ	20	3200	640	200	202
МУЧКА КОРМОВА	10	3700	370	100	101
МАКУХА СОНЯШНИКОВА, СП 34 %	6,8	6500	442	68	68,68
ДЕФТОРОВАНІЙ ФОСФАТ	2	25000	500	20	20,2
ПРЕМІКС	1	50000	500	10	10,1

Показники якості						Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.	
Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввідх., %		
ОЕ ТАБЛ ОВЕЦЬ	МДж/Кг	9,0	9,0			ВАРТІСТЬ СИРОВИНИ	5316,2
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	13,66	13,0			ВИРОБН. ВТРАТИ	96,13
СИРИЙ ЖИР	%	3,35	3,0			ВИРОБН. ИЗДЕРЖКИ	500
СИРА КЛІТКОВИНА	%	5,24	5,0			ВАРТІСТЬ ТАРИ	20
Са	%	0,69	0,8			СОБІВАРТІСТЬ	5932,33
Р	%	0,8	0,8			РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ	593,233
						ЦІНА БЕЗ НДС	6525,56
						НДС	1305,11
						Відпускна ціна	7830,68

Погоджено:

Викладач :

Начальник ВТЛ :

Гл. інженер :

Начальник :

Гол. бухгалтер :

КРМ.ТЗіК.1.607-03.4.9

Арк.

115

Додатки

Додаток Б

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



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

«Науково-практичні основи виробництва комбікормів для овець»

Здобувач: Івашко І.А.

2 курсу групи ТЗХ-54а

Керівник: к.т.н., доц. Турпурова Т.М.

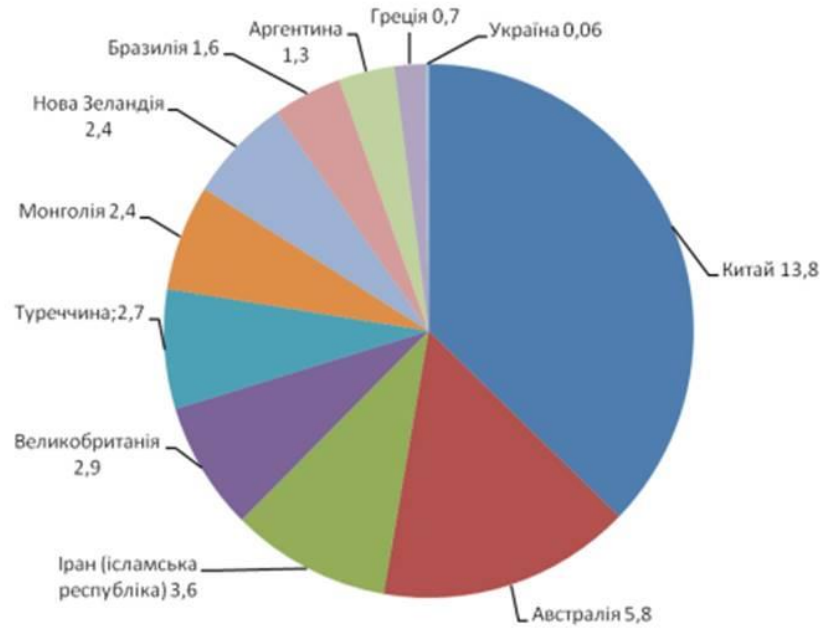
Одеса - 2024

ПОГОЛІВ'Я ОВЕЦЬ В РІЗНИХ КРАЇНАХ, МЛН. ГОЛІВ

Країни	Роки					Відношення, %
	2000	2004	2008	2012	2016	2016/2000
Китай	131,1	143,4	142,3	139,6	162,1	123,6
Австрія	118,6	101,3	76,9	74,7	67,5	56,9
Іран	53,9	52,1	50,0	46,2	42,5	78,8
Великобританія	42,3	35,9	33,1	32,2	33,9	80,1
Туреччина	30,3	25,4	25,5	25,0	31,5	104,0
Монголія	15,2	10,8	18,4	18,1	27,9	183,6
Нова Зеландія	42,3	39,3	34,1	31,3	27,6	65,2
Бразилія	14,8	15,1	16,6	16,8	18,4	124,3
Аргентина	13,6	15,2	16,0	14,7	14,9	109,6
Греція	9,0	9,0	8,9	8,9	8,4	93,3
Україна	1,1	0,9	1,0	1,1	0,7	63,6
Всього	1060,3	1065,0	1094,2	1112,1	1173,4	110,7

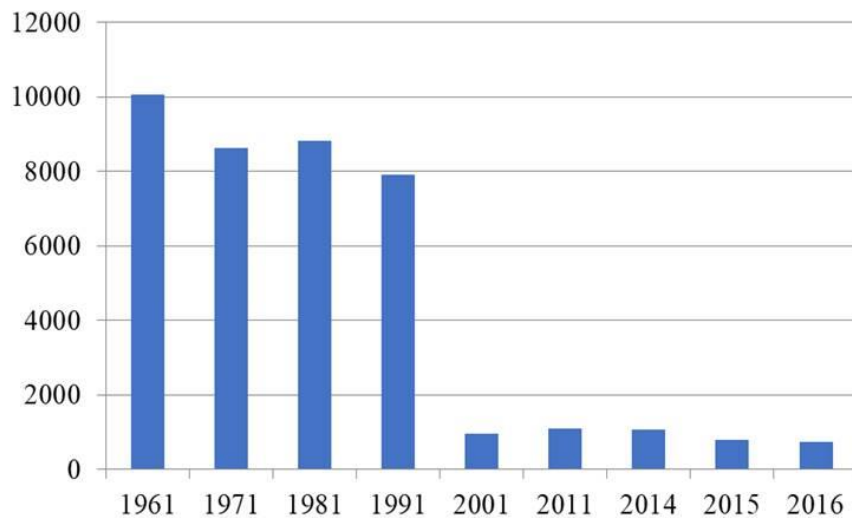
2

ЧАСТКА ПОГОЛІВ'Я ОВЕЦЬ УКРАЇНИ У СВІТІ, %



3

КІЛЬКІСТЬ ПОГОЛІВ'Я ОВЕЦЬ В УКРАЇНІ, ТИС. ГОЛІВ



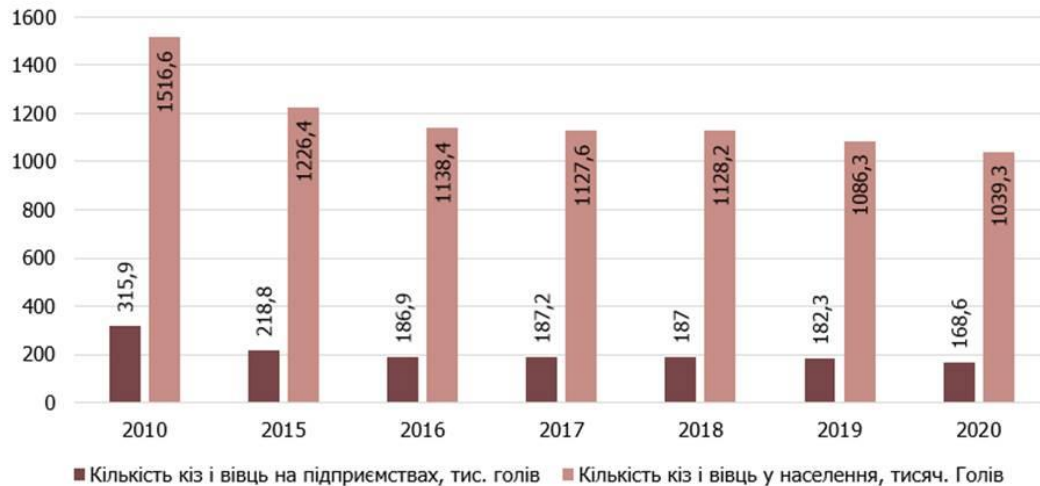
4

КІЛЬКІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН ПО РЕГІОНАХ

	ВРХ		Свині		Вівці та кози		Птиця	
	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021
Україна	2662,8	2874,0	5611,9	5876,2	1093,0	1140,4	202243,1	200651,9
Вінницька	185,6	200,7	203,0	240,2	26,7	27,7	38064,2	33619,3
Волинська	110,6	114,1	241,1	250,8	17,2	16,6	7947,0	7989,1
Дніпропетровська	87,6	111,9	296,6	332,0	44,5	52,9	20687,1	19589,1
Донецька	45,9	49,8	406,6	484,3	34,9	35,5	4089,2	4374,7
Житомирська	153,7	168,1	117,7	136,8	21,4	21,4	7121,9	7205,2
Закарпатська	118,2	123,7	221,2	252,2	138,9	148,1	3470,0	3651,9
Запорізька	53,9	68,6	126,6	176,9	54,8	58,0	2622,0	3887,1
Івано-Франківська	112,6	120,5	287,5	306,1	28,3	26,8	4045,5	4300,3
Київська	103,6	107,8	639,1	555,4	36,9	29,3	22440,5	23525,3
Кіровоградська	70,1	75,2	195,9	203,8	28,3	31,0	4501,5	4711,6
Луганська	33,5	38,4	41,0	46,0	19,7	22,2	838,9	849,3
Львівська	126,7	144,3	435,3	362,7	29,8	31,8	11576,9	10305,8
Миколаївська	66,6	74,0	67,6	72,6	41,3	43,9	1994,7	1957,1
Одеська	136,9	138,4	125,7	133,1	263,1	269,2	1852,9	2210,7
Полтавська	187,3	191,9	318,8	321,9	44,2	44,8	5225,3	4663,0
Рівненська	89,0	92,1	219,5	226,2	16,8	15,8	7285,9	7464,4
Сумська	105,1	129,4	88,5	103,7	29,9	35,3	4634,0	4577,0
Тернопільська	128,8	132,8	387,3	354,3	17,1	15,8	5208,3	5376,3
Харківська	134,2	151,9	157,1	192,7	47,3	65,2	6262,0	6674,9
Херсонська	57,3	66,4	52,6	99,0	21,1	23,9	4033,2	5318,9
Хмельницька	218,2	219,4	357,4	324,4	40,3	33,2	6213,3	6649,1
Черкаська	130,0	137,1	327,9	346,6	25,2	25,6	25423,8	24996,4
Чернівецька	69,9	73,2	107,7	146,4	42,2	42,0	3315,3	3357,5
Чернігівська	137,5	144,3	190,2	208,1	23,1	24,4	3389,7	3397,9

5

ДИНАМІКА ПОГОЛІВ'Я ОВЕЦЬ ТА КІЗ В УКРАЇНІ, ТИС. ГОЛІВ



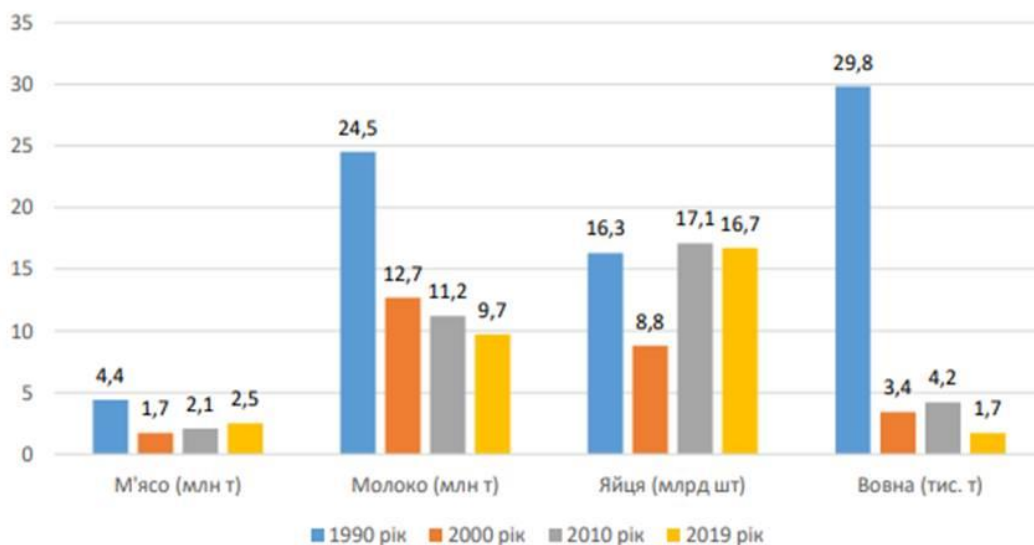
6

ДИНАМІКА ПОГОЛІВ'Я ОВЕЦЬ, КІЗ В УКРАЇНІ ТА ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

	2018	2019	2020	2021	2022
Господарства усіх категорій, тис. голів					
Україна	1304,5	1264,8	1192,8	1140,4	1093,0
Одеська область	354,1	329,5	295,5	269,2	263,1
Фермерські господарства, тис. голів					
Україна	192,2	190,3	165,7	151,3	169,1
Одеська область	54,4	49,2	36,2	26,4	25,6
Господарства населення, тис. голів					
Україна	1112,3	1074,5	1027,1	989,1	923,9
Одеська область	299,7	280,3	259,3	242,8	237,5

7

ВИРОБНИЦТВО ОСНОВНИХ ВИДІВ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА



8

ВИРОБНИЦТВО ОВЕЧОЇ ВОВНИ ПО РЕГІОНАХ УКРАЇНИ В ГОСПОДАРСТВАХ УСІХ КАТЕГОРІЙ, Т

Області	Роки							Відхилення, (+,-) 2016/2010
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Україна	2650	2584	2532	2496	2561	2233	2033	-617
Вінницька	17	18	19	14	14	13	11	-6
Волинська	20	18	18	19	18	18	18	-2
Дніпропетровська	66	60	51	42	35	29	24	-42
Донецька	155	147	127	123	103	65	53	-102
Житомирська	12	14	16	13	12	14	14	2
Закарпатська	218	210	213	216	205	185	181	-37
Запорізька	64	64	64	71	75	75	75	11
Івано-Франківська	19	20	22	22	22	23	23	4
Київська	4	4	5	3	5	5	9	5
Кіровоградська	18	18	18	17	15	12	12	-6
Луганська	63	60	55	52	38	30	21	-42
Львівська	12	12	13	14	15	14	13	1
Миколаївська	102	95	97	101	124	123	124	22
Одеська	1382	1370	1359	1341	1437	1210	1076	-306
Полтавська	28	28	30	31	34	33	32	4
Рівненська	20	23	22	22	20	20	15	-5
Сумська	32	30	28	28	36	21	22	-10
Тернопільська	2	1	1	1	1	2	2	0
Харківська	59	60	56	54	54	56	46	-13
Херсонська	183	164	146	144	144	132	116	-67
Хмельницька	7	8	10	9	8	8	8	1
Черкаська	4	3	3	2	2	3	2	-2
Чернівецька	150	145	146	146	144	131	126	-24
Чернігівська	13	12	13	11	10	11	10	-617

9

МЕТА РОБОТИ

розробка технології виробництва гранульованих комбікормі-
концентратів для овець в Одеській області.

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- проаналізувати сучасний стан галузі вівчарства;
- обґрунтувати вибір сировини для виробництва комбікормів-концентратів для овець;
- визначити показники якості побічних продуктів виробництва рослинної олії – макухи та шротів, як дешевої білкової сировини в годівлі овець;
- розрахувати рецепти комбікормової продукції для овець;
- визначити показники якості гранульованих комбікормів-концентратів для овець;
- розробити та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва гранульованих комбікормів-концентратів для овець;
- розробити плани та розрізи технології виробництва комбікормів-концентратів для овець;
- оцінити економічну ефективність запропонованої технології.

10

ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ



11

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ РОСЛИННИХ ТА ТВАРИННИХ БІЛКОВИХ КОРМІВ

Показники	Корми тваринного походження			Корми рослинного походження			
	М'ясо-кісткова мука	М'ясна мука	Рибна мука	Соняшникова макуха	Соева макуха	Соняшниковий шрот	Соевий шрот
<i>Вміст, %</i>							
сухої речовини	86,5	90,0	88,0	89,2	90,0	90,0	89,1
протеїна	41,8	56,1	59,1	33,4	41,8	34,0	37,2
жира	1,3	15,3	8,5	4,8	7,4	3,7	1,6
клітковина	-	-	-	9,6	5,4	14,4	9,1
БЕР	36,5	4,1	6,2	34,8	29,7	22,4	30,3
золи	6,9	14,5	14,2	6,6	5,7	6,6	5,0
<i>Енергетична цінність</i>							
корм. одиниць/кг	1,07	1,49	1,1	1,05	1,35	1,03	1,25
МДж/кг	10	11,9	10,5	10,6	12,9	10,6	12,4
<i>Вміст в 1 кг:</i>							
перетравного протеїну, г	344	516,0	532,0	307,0	393,0	386	388
<i>амінокислот, г:</i>							
лізін	35,3	40,4	47,1	13,1	26,3	14,2	28,2
метіонін+цистин	11,4	12,9	25,5	15,4	11,3	16,7	10,8
триптофан	5,1	5,8	5,3	6,0	5,7	9,9	4,8
<i>макроелементів, г:</i>							
кальція	94,9	61,0	59,3	3,3	4,3	3,6	2,6
фосфора	47,8	31,0	32,6	11,6	6,9	11,2	6,6
магнія	1,9	0,9	4,53	5,4	2,9	5,1	3,3
калія	2,8	5,8	16,6	10,4	17,4	8,0	19,5
натрія	8,7	10,1	16,9	0,6	0,5	0,4	1,9
хлора	4,3	8,1	10,6	1,0	0,9	0,4	0,4
сірка	2,0	1,2	4,9	4,0	2,3	3,3	3,0

12

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ СОНЯШНИКОВОЇ МАКУХИ

Показники	Дослідні дані	Вимоги ГОСТ 80-62
<i>Органолептичні</i>		
Зовнішній вигляд	Плитка	Плитка або черепашка
Запах	Властивий соняшниковій макусі без стороннього запаху	Властивий соняшниковій макусі без стороннього запаху
Колір	Сірий	Сірий різних відтінків
<i>Фізичні</i>		
Вологість, %, не більше	5,4	8,0
Крупність, мм	1,2	0,93
Об'ємна маса, кг/м ³	850	650 – 750
Кут насипного схилу, град	41	40 – 47
Сипкість, см/с	2,2	-

13

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ СОНЯШНИКОВОГО ШРОТУ

Показники	Дослідні дані	Нормативні дані ДСТУ 4638:2006
<i>Органолептичні</i>		
Запах	Властивий соняшниковому шроту без будь-якого стороннього запаху	Властивий соняшниковому шроту без будь-якого стороннього запаху
Колір	Сірий	Сірий різних відтінків
<i>Фізичні</i>		
Вологість, %	8,9	7,0 – 9,5
Об'ємна маса, кг/м ³	460	420 – 630
Кут насипного схилу, град	47	40 – 51
Крупність, мм	1,28	1,44
Сипкість, см/с	8,9	-
<i>Хімічні</i>		
Сира клітковина (на СР), не більше %	21,1	23,0
Сірий жир, % (на СР), не більше	0,95	1,5
Сірий протеїн, % (на СР), не менше	38,13-	45,0

14

РЕЦЕПТИ КОМБІКОРМІВ-КОНЦЕНТРАТІВ ДЛЯ ОВЕЦЬ

Компоненти	КК-81-1-98 ля молодняку овець до 4 місяців	КК-81-2-100 для молодняку овець старше 4 місяців	КК-80-101 для супоросних та підсисних овець
Пшениця	13,4	2,3	30,0
Ячмінь	-	14,1	5,2
Тритикале	20,0	25,0	25,0
Пшеничні висівки	15,0	20,0	20,0
Мучка кормова	20,0	20,0	10,0
Шрот соняшниковий, СП 38 %	4,0	11,2	-
Макуха соняшникова, СП 34 %	20,0	-	6,8
Дріжджі кормові, СП 44 %	4,0	5,0	-
Кухонна сіль	0,4	-	-
Монокальцій фосфат	-	0,5	-
Дефторований фосфат	1,2	0,5	2,0
Кормовий крейда	1,0	0,4	-
Премікс для молодняку овець до 4 місяців	1,0	-	-
Премікс для молодняку овець старше 4 місяців та підсисних овець	-	1,0	1,0
Всього	100	100	100

15

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМБІКОРМІВ-КОНЦЕНТРАТІВ ДЛЯ ОВЕЦЬ

Показники	КК-81-1-98 для молодняку овець до 4 місяців	КК-81-2-100 для молодняку овець старше 4 місяців	КК-80-101 для супоросних та підсисних овець
Вологість, %, не більше	11,1	11,4	11,4
Об'ємна маса, кг/м ³	540	530	530
Кут насипного схилу, град	41	42	42
Крихкість, %	10,5	10,3	10,3
Сипучість, см/с	7,0	7,3	7,3

16

ПОЖИВНІСТЬ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОМБІКОРМІВ- КОНЦЕНТРАТІВ ДЛЯ ОВЕЦЬ

Показники	КК-81-1-98 для молодняку овець до 4 місяців	КК-81-2-100 для молодняку овець старше 4 місяців	КК-80-101 для супоросних та підсисних овець
Обмінна енергія, МДж/кг	11,7	6,6	9,0
Масова частка, %:			
сирий протеїн	19,00	17,00	13,66
сирий жир	6,24	2,60	3,35
сира клітковина	6,98	6,04	5,27
сира зола	6,01	4,55	4,66
кальцій	0,84	0,51	0,69
фосфор	0,81	0,80	0,80
сірка	0,31	0,33	0,33
NaCl	0,50	0,12	0,11

17

ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ КОМБІКОРМОВОГО ЗАВОДУ

Показники	Значення
1. Річний обсяг виробництва комбікормів у натуральному виразі, тис.т	12,6
2. Реалізована (вироблена) продукція, тис.грн	17160,4
3. Повна собівартість продукції, тис.грн	71386,18
4. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн	7138,62
5. Витрати на 1 грн виробленої продукції, грн	1,7
6. Середньооблікова чисельність персоналу за основною діяльністю, чол.	13
7. Продуктивність праці, тис.грн/чол	5491
8. Середньорічна вартість основних виробничих фондів, тис.грн	93242,8
9. Фондовіддача, грн/грн	4,8
10. Середньорічна вартість оборотних коштів, тис.грн	8725
11. Рентабельність, продукції %	10
12. Середня оптова ціна за 1 тону комбікорму (без ПДВ), грн	4118,8
13. Сума інвестицій у будівництво, тис.грн	17160,4
14. Строк окупності будівництва, років	2,3

18



Дякую за увагу!