

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. каф. "Технічний сервіс та системи в АПК"

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ

" _____ " _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту здобувача СВО Бакалавр
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Удосконалення механізованої технології та технічних засобів
роздавання кормів для ферми великої рогатої худоби приватного
сільськогосподарського підприємства «Приморський» Приморського району
Запорізької області»

31ТСД.008.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 4 курсу, групи 41 АІ
спеціальності 208 Агроінженерія
за ОПІ Агроінженерія
(шифр і назва спеціальності та ОПІ)

_____ Алла НАГОВСЬКА

(підпис)

Керівник доц. _____

(підпис)

Консультант доц. _____

(підпис)

Нормоконтроль доц. _____

(підпис)

Рецензент інж. _____

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

РЕФЕРАТ

Дипломний проект виконаний на 80 сторінках комп'ютерного тексту пояснювальної записки формату А4 та 6 аркушах формату А1 креслярсько–графічної частини.

У першому розділі приводиться аналіз виробничої діяльності господарства, на основі якого обґрунтована тема дипломного проекту.

У другому розділі приведений розрахунок лінії доставки і роздавання кормів. Визначена річна потреба у кормах, продуктивність технологічної лінії роздавання кормів, загальна потреба в засобах механізації для ферми ВРХ, вибрано обладнання для лінії роздавання кормів та складено три можливих варіанта комплекту машин.

У третьому розділі представлена розробка конструкції мобільного кормороздавача. Виконані технологічний, кінематичний розрахунки, а також розрахунок конструкції на міцність.

У четвертому розділі проведено аналіз організації робіт з охорони праці та екологічності виробництва на фермі, висунені проектні рішення з безпеки праці.

У п'ятому розділі наведена економічна доцільність вибраного комплекту машин і обладнання для технологічної лінії роздавання кормів.

Ключові слова: *виробнича діяльність, раціон годівлі, роздавання кормів, технологічна лінія, продуктивність, кормороздавач, охорона праці, питомі приведені витрати.*

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		80

ВСТУП

Одним з головних шляхів зростання ефективності виробництва продукції тваринництва, подальшого підвищення його продуктивності та якості кінцевого продукту є індустріалізація цього виробництва, яка базується на комплексній механізації. Використання індустріальних методів виробництва в тваринництві вимагає удосконалення технологічних і технічних рішень.

Особливу увагу приділяють нарощуванню виробництва молока та м'яса.

Основними елементами промислової технології виробництва молока та яловичини є ритмічне надходження на комплекс (ферму) телят, інтенсивна, біологічно повноцінна годівля молодняку за деталізованими нормами та оптимальні умови утримання.

Забезпечити ці умови в галузі молочного та м'ясного скотарства можна лише шляхом впровадження прогресивної техніки, умілої організації її виробничої експлуатації, а також створення передумов для усунування ручної праці на основних технологічних операціях.

Щодо молочно-товарних та відгодівельних ферм ВРХ одним із самих основних виробничих процесів є роздавання корму – відповідальний в технологічному відношенні і досить трудомісткий процес. Це обумовлено складністю взаємодії елементів у системі «людина – машина – тварина» .

При сучасному положенні в умовах вільного ринку продукція наших ферм стає за вартістю не конкурентоспроможною порівняно з такою ж продукцією, що надходить з-за кордону.

З наведеного вище можна зробити висновок про необхідність вдосконалення технології виробництва молока та м'яса (яловичини) з тим, щоб знизити матеріальні, енергетичні та трудові витрати на виробництво продукції.

Метою дипломного проекту є зниження собівартості молока та м'яса за рахунок поліпшення якості роздавання кормів, а також зниження витрат праці на одиницю продукції.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА

1.1 Загальні відомості

Центральна садиба приватного сільськогосподарського підприємства «Приморський» Приморського району Запорізької області розташована у місті Приморськ на відстані 176 км від обласного центру міста Запоріжжя, в 32 км від міста Бердянськ і 80 км від міста Мелітополь. Через землі господарства проходить автомагістраль державного значення Рені - Одеса. Найближча залізнична станція Єлізаветівка розміщена на відстані 32 км.

Загальна земельна площа господарства складає 3363 га, з них 3233 га сільгоспугідь. Крім того 430 га земельних паїв знаходиться у господарства в оренді.

Основними напрямками виробничої діяльності господарства є виробництво зерна, соняшника, м'яса, молока.

Господарство має машинно-тракторний парк, ремонтну майстерню, дві ферми ВРХ і один свинарник.

1.2 Природно-кліматичні умови

Територія господарства знаходиться в агрокліматичному районі, який характеризується помірно-континентальним кліматом: недостатня кількість атмосферних опадів і значна вітрова діяльність. Літо тепле, а зима помірно холодна, з короткочасними відлигами. Клімат зони сприятливий для вирощування усіх сільськогосподарських культур, районованих в даній зоні.

Територія, яку займає господарство знаходиться в зоні слабо хвилястої степової рівнини. Основними ґрунтами, що переважають у господарстві є чорноземи звичайні і чорноземи південні (13%), а також їх еродованими різновидами (87%). Рельєф загалом рівнинний.

Середня температура повітря взимку складає $-8,5^{\circ}\text{C}$, а влітку $+29,5^{\circ}\text{C}$. Середня тривалість безморозного періоду становить 185...190 днів.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

Перше промерзання ґрунту починаються в третій декаді грудня, середня глибина промерзання складає 12 ...15 см.

За рік в регіоні випадає, в середньому, 380...400 мм опадів. Агрономічна стиглість ґрунту настає на початку квітня, коли середньодобова температура піднімається вище +5°C. Літо настає з перепадом середньодобової температури вище 10°C, що буває у третій декаді травня. Літо тепле, триває 3...3,5 місяці.

1.3 Землекористування та структура посівних площ

Земля в сільськогосподарському виробництві є основним засобом. Важливою особливістю землі, як основного засобу, є те, що при правильному її використанні вона покращує свої властивості. Покращення використання землі – важливий фактор підвищення врожайності всіх культур, підвищення у землі гумусу, зменшення ерозії.

Таблиця 1.1 - Земельний фонд і його структура станом на 01.01.2021 року

Види угідь	Площа, га	Структура, %
Загальна земельна площа	3363	-
в тому числі с.-г. угідь	3233	100
З них : рілля	3106	96,0
сіножаті і пасовища	52	1,6
багаторічні насадження	65	2,0
Інші угіддя	10	0,4

З таблиці 1.1 [1] видно, що найбільшу питому вагу в структурі сільськогосподарських угідь займає рілля (96%).

1.4 Техніко-економічні показники виробничої діяльності

Про рівень рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції свідчать показники вартості і структури товарної продукції, які приведені даними таблиці 1.2 [1].

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		80

Таблиця 1.2 - Вартість і структура товарної продукції

Види продукції	2020 рік	
	Вартість, тис. грн.	Структура, %
Зернові	1568,7	36,3
Соняшник	1145,9	26,5
Фрукти	44,9	1,0
Інша продукція рослинництва	2,0	0,05
Разом по рослинництву	2761,5	63,9
Продукція тваринництва:		
в т.ч. молоко	658,0	15,2
ВРХ в живій вазі	904,2	20,9
Разом по тваринництву	1562,2	36,1
Всього	4323,7	100

Показники врожайності основних сільськогосподарських культур, вирощуваних у ПСП «Приморський» та валовий збір наведено даними таблиці 1.3 [1].

Таблиця 1.3 - Врожайність основних видів продукції

Види продукції	Роки					
	2018		2019		2020	
	Врожай- ність, ц/га	Вало - вий збір, ц	Врожай- ність, ц/га	Вало - вий збір, ц	Врожай- ність, ц/га	Вало - вий збір, ц
Зернові (разом)	47,7	107325	35,9	91545	32,3	82365
Соняшник	19,2	9600	14,7	7350	15,4	7700
Кукурудза на силос	201,6	24192	187,7	22524	174,7	20964
Багаторічні трави	-	-	-	-	320	24000
Однорічні трави	-	-	-	-	300	26400

Проаналізувавши дані таблиці 1.3, можна зробити висновок, що деякий спад врожайності пов'язаний з невиконанням агротехнічних операцій у належні строки. Неможливість їх виконання пов'язана з використанням застарілих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це негативне явище приводить до того, що господарство з кожним роком стає все менш рентабельним.

1.5 Характеристика та аналіз роботи галузі тваринництва

У 2020 році поголів'я великої рогатої худоби становило 1148 голів, в тому числі 368 дійних корів та 1448 голів свиней, в тому числі 25 основних свиноматок. Перевиконаний план з середньорічного поголів'я молодняку ВРХ на відгодівлі.

Гірша ситуація з розширенням молочного стада. Не реалізовано плани з його збільшення. Так, планувалося довести поголів'я дійних корів до 450, але на кінець 2020 року їх було всього 368, і в структурі стада великої рогатої худоби вони становили всього 32 %. Станом на початок 2021 року у господарстві не було нетелей, що ускладнює перспективи оновлення молочного стада. Для порівняння, на початку 2020 року налічувалася 21 осіменена телиця, від яких одержано 17 голів приплоду.

Динаміка поголів'я тварин у господарстві наведена в таблиці 1.4 [1].

Таблиця 1.4 - Динаміка поголів'я худоби

Показник	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
			план	факт
Наявність на кінець року поголів'я великої рогатої худоби	1046	1095	1415	1148
в т.ч. дійних корів	345	368	450	368
молодняку ВРХ	701	727	965	780
Поголів'я свиней	1396	1420	1500	1448

Таблиця 1.5 - Структура стада ВРХ на кінець 2020 року

Статевовікові групи	Голів	Структура, %
Загальне поголів'я	1148	100
в т.ч. бики-плідники	-	-
дійні корови	368	32,06
нетелі	-	-
тварини на вирощуванні і відгодівлі	965	84,04

Господарству складно буде лише за рахунок власних ресурсів здійснити якісне оновлення молочного стада. Треба розраховувати на зовнішню допомогу. У 2020 року з держбюджету України в Запорізькій області було виділено 130 тис. грн. для закупівлі сільськогосподарськими підприємствами телиць.

Валовий надій молока в 2020 році становив 592 центнери, і порівняно з попереднім роком зменшився на 6 %, а план з його виробництва було виконано всього на 27,7 %. Основною проблемою залишається низька продуктивність корів. Так, у 2020 році з розрахунку на одну середньорічну дійну корову було отримано всього 2377 кг молока, й у динаміці цей показник зменшувався. Дані по продуктивності галузі тваринництва наведені у таблиці 1.6 [1].

Таблиця 1.6 - Продуктивність тварин і обсяг виробництва продукції

Показник	2019 р.	2020 р.	
		план	факт
Надій молока на одну середньорічну корову молочного стада, кг	2540	3000	2377
Середньодобовий приріст ВРХ, грам	393	500	352
свиней, грам	380	400	310
Валовий надій молока, ц	93472	110400	87474
Одержано приросту ВРХ, ц	10428,5	17611	10021
свиней, ц	19695,4	21900	16384

Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата

31ТСД.008.000000ПЗ

Арк.

80

Дещо краща ситуація в м'ясному скотарстві. Середньодобовий приріст ВРХ у 2020 році становив 352 грам.

Забезпеченість господарства кормами та структура їх розподілу наведені в таблиці 1.7 [1].

Таблиця 1.7 – Забезпечення тваринництва кормами за 2020 р.

Вид корму	Наявність кормів, ц		Структура за-пасу кормів, %
	всього	на 1 умовну голову	
Концентровані	3320	2,6	6,5
Грубі	6620	21,0	13,0
в т.ч. сіно	4620	3,7	9,0
солома	2000	1,6	3,9
Соковиті	40890	17,9	80,4
в т.ч. силос	38190	17,7	75,1
коренеплоди	2700	0,2	5,3
Разом	50830	41,6	100

Варто відзначити, що середня вага однієї реалізованої голови молодняка великої рогатої худоби становила в 2019 році всього 209 кг, а у 2020 році – 175 кг. Проблеми з годівлею обумовлювали низьку продуктивність відгодівельного комплексу.

Корови у стійлах утримуються прив'язним способом. В залежності від віку, продуктивності та фізіологічного стану поголів'я розділене на групи. Це дає можливість диференціювати годівлю і утримання тварин. Біля ферми споруджений вигульний майданчик з розрахунку 12...15м² на одну голову.

Для приготування кормів передбачений кормоцех. Частково корми подаються на ферму у готовому вигляді. Це такі, як зелений корм скошений незадовго до роздавання, силос кукурудзи та ін.

Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ наведений в таблиці 1.8 [1].

Таблиця 1.8 - Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ

Види ПТЛ	Роки					
	2018		2019		2020	
	гол.	проц.	гол.	проц.	гол.	проц.
Напування	1046	100	1095	100	1148	100
Прибирання гною	1046	86	1095	82	1148	79
Приготування кормів	1046	79	1095	80	1148	75
Роздавання кормів	1046	73	1095	71	1148	70
Доїння	345	75	368	80	368	85

Оскільки рівень механізації досить низький, то відповідно затрати праці і собівартість продукції великі.

На собівартість молока впливають витрати кормів, заробітна плата, вартість послуг автотранспорту та тракторів, електроенергія, ПММ.

Структура собівартості 1 т молока представлена в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Структура собівартості 1т молока

Види витрат	Структура, %.
Всього собівартість 1 т молока в тому числі:	100
Корма	54
Заробітна плата	23
Транспортні послуги	5
Електроенергія	8
Амортизаційні відрахування	4
Поточний ремонт	4
Інші витрати (накладні витрати, медичні послуги, ПММ)	2

Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата

31ТСД.008.0000000ПЗ

Арк.
80

З даних таблиці 1.9 видно, що найбільший процент у структурі витрат на одну тону молока припадає на корми та зарплату, відповідно 54% та 23%.

Аналіз собівартості одиниці продукції та витрат праці представлений в таблиці 1.10 [1].

Таблиця 1.10 - Динаміка собівартості та витрат праці на одиницю продукції

Вид продукції	2018		2019		2020	
	Собівартість 1 т, грн.	Витрати праці, люд.-год./т	Собівартість 1 т, грн.	Витрати праці, люд.-год./т	Собівартість 1 т, грн.	Витрати праці, люд.-год./т
Молоко	2714	85	2878	78	2990	77
Приріст ВРХ	26248	360	27379	330	30445	350
Приріст свиней	25538	780	26459	786	28478	795

Проаналізувавши дані таблиці 1.14 можна зробити висновок, що собівартість однієї тони молока збільшується порівняно з 2018 та 2019 роками, а витрати праці знизилась. Собівартість однієї тони приросту ВРХ збільшується, при цьому спостерігається зменшення витрат праці. Собівартість приросту свиней і витрати праці збільшуються.

1.6 Обґрунтування теми дипломного проекту

Аналізуючи показники продуктивності тваринництва в ПСП «Приморський» дійшли до висновку, що вони є досить низькі. Витрати праці на 1кг молока та собівартість продукції тваринництва є досить високою впродовж 2018-2020 років і має тенденцію подальшого зростання.

Рівень рентабельності виробництва молока за останній рік також низький. Основна причина наявних недоліків у тому, що на фермі господарства низький рівень механізації виробничих процесів.

					<i>31ТСД.008.0000000ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		80

Недоліком в діяльності є низький рівень механізації процесу приготування та роздавання кормів, що обумовлюється незабезпеченістю машинами технологічних ліній. Велику питому вагу у виробництві продукції тваринництва займають витрати на оплату праці і вартість кормів.

Мета дипломного проекту - удосконалення механізованої технології роздавання кормів для ферми великої рогатої худоби.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- збалансувати раціони годівлі тварин за вмістом протеїну;
- покращити умови утримання тварин та їх ветеринарне забезпечення;
- придбати сучасні машини і обладнання і відремонтувати несправні;
- використовувати машини і обладнання у складі потокових технологічних ліній;
- оптимізувати склад потокових технологічних ліній по економічному критерію.

					<i>31ТСД.008.000000ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		<i>80</i>

2 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ

2.1 Організація годівлі тварин на фермі ВРХ

Технологія виробництва яловичини в молочно-м'ясних господарствах із закінченим оборотом стада має передбачати виділення спеціалізованих ферм, де ведеться відгодівля бичків, одержаних у цьому ж господарстві, та реалізація їх на переробні підприємства при досягненні живої маси не менше 350...400, а інколи 450 кг. При організації відгодівлі враховують біологічні вимоги організму тварин, а тому виділяють окремі фази (періоди) виробничого процесу.

Перший період виробничого процесу вирощування і відгодівлі – молочний. Триває він 65 днів (плюс 10...20 днів) – вік тварин при надходженні, а при підсисному вирощуванні – до 8 місяців. У цей період телят годують молоком, а потім поступово привчають до споживання рослинних кормів – грубих, соковитих і концентрованих. Завдання періоду – забезпечити добре здоров'я, оптимальний розвиток, стимулювати розвиток передшлунків, підготувати до повного переходу на згодовування рослинних кормів.

Біологічна цінність годівлі телят у молочний період досягається за рахунок використання преміксів і комбикормів промислового виробництва у сполученні з трав'яним борошном, кормовими дріжджами й іншими білково-вітамінними кормами.

Приміщення для молодняка першого періоду розділяють на три секції. У кожній з них – 20 станків, де розміщено по 18 телят. Станки обладнані клапанними автопоїлками, годівницями, що розділені на дві частини: перша – для відер-поїлок з молоком і сіна, друга – для комбикорму.

Другий період виробничого циклу вирощування телят становить 50 днів. Він розрахований на одержання середньодобового приросту – 880 г і збільшення живої маси з 84 до 128 кг. У цей час організм тварини вже значною мірою пристосований до переварювання і засвоєння грубого корму, концентратів. Завдання

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підп.	Дата		80

періоду – стимулювати розвиток передшлунків і підготувати молодняк до інтенсивної годівлі та максимального споживання кормів.

За цей період на кожну тварину (бичка) витрачають 130 кг комбікорму і 40 кг сіна, добова норма комбікорму і сіна максимально поїдається телятами.

Технологія третього періоду розрахована на одержання середньодобового приросту телят 1000...1200 г і збільшення їх живої маси з 128 до 450 кг. Тривалість його – 277 днів.

Основним завданням в цей час є інтенсивне вирощування і відгодівля до запланованої реалізаційної живої маси.

Інтенсивна відгодівля забезпечується необмеженим споживанням тваринами комбікорму, а також сінажу. За 277 днів на кожну тварину витрачають комбікорму 1462,7 кг і сінажу 2287,7 кг.

Вирощування і відгодівлю молодняка можуть здійснювати й на інших кормах, але це зумовлено методом розведення худоби і кормовиробництвом. Найбільш дешевими при годівлі худоби є зелені корми. Тому вирощування і відгодівля ними худоби улітку забезпечує економію праці.

При цьому досягається значно повніше використання поживних речовин кормів, одержаних з одиниці площі, зайнятої під кормовими культурами. Оптимальним вмістом зелених кормів у раціонах при відгодівлі можна вважати 50...70% за поживністю. При цьому частка концентратів змінюється від 20...30% на початку відгодівлі до 40...50% – у заключний період.

Влітку худобу доцільно годувати двічі з роздаванням трави в чотири прийоми – 2 рази вранці від 6-ї до 10-ї години, та 2 рази ввечері, від 17-ї до 21-ї години. За таких умов тварини одержують корм у більш прохолодний час і мають два тривалих періоди для відпочинку, що дуже важливо [3].

Для захисту тварин від сонця і дощу над годівницями вигульних майданчиків влаштовують навіси, а також роблять тверде покриття біля них. Це створює тваринам сприятливі умови при поїданні кормів. Одночасно з найбільш поширеною системою організації виробництва яловичини за рахунок годівлі зеленими кормами, вирощеними у польових і кормових сівознах, які дають тваринам

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

у стійлах чи на майданчиках у годівницях, високоякісне м'ясо від великої рогатої худоби можна одержати і за рахунок зелених кормів, вирощених на культурних або природних луках і пасовищах.

У багатьох господарствах при відгодівлі худоби використовують силос. Його переваги такі: вартість кормової одиниці значно менша, ніж інших соковитих кормів; за якістю він наближається до зелених кормів; трудомісткі операції заготівлі та згодовування механізовані; силосні культури дають порівняно високий урожай і вихід кормових одиниць з одного гектара площі; зберігаються цінні поживні речовини, властиві зеленій рослині, значна кількість мінеральних речовин та вітамінів.

Силос можна згодовувати тваринам впродовж року. При відгодівлі силосом, особливо коли його питома вага у раціоні висока (40...45% за поживністю), важливо, щоб раціон був повноцінним за протеїном, мінеральними речовинами і вітамінами. Це забезпечує нормальний обмін і високу засвоюваність поживних речовин. Для забезпечення тварин протеїном рекомендують вводити сечовину або амонійні солі.

При цьому прирости зростають на 25...45%, а витрати кормів знижуються до 25...33%. Дуже ефективним при згодовуванні протеїнових добавок є введення до раціонів цукрових буряків або патоки, які поповнюють нестачу легкоперетравних вуглеводів, поліпшуючи використання синтетичних азотистих сполук і дають можливість знизити витрачання концкормів.

Більшого ефекту при годівлі силосом досягають, коли його дають тваринам у вигляді повнораціонних сумішей, оскільки перевага вологих силосно-концентратних сумішей порівняно з роздільним згодовуванням кормів за продуктивною дією становить від 5 до 20%. При відгодівлі худоби до раціону молодняка, враховуючи вік, вгодованість та період, силосу вводять 20...25 кг, для дорослої худоби – 35...40 кг на добу або 5...7 кг на 100 кг живої маси.

Інший тип це відгодівля худоби сінажем. Застосовують його там, де сіна заготовляють в достатній кількості. Поєднання сінажу з концентрованими кормами забезпечує одержання високих приростів на відгодівлі та високоякісної

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

яловичини. Використання сінажу дає можливість запроваджувати малокомпонентні раціони, маса яких майже у 2 рази менша, ніж силосних, що значно зменшує витрати на їх транспортування. Сінаж має низьку вологість, дрібну структуру, сипучість, що дозволяє легко механізувати і навіть автоматизувати його роздавання при організації виробництва яловичини на промисловій основі. Якісний сінаж є хорошим компонентом для приготування повнораціонних кормосумішей. При відгодівлі молодняка до складу таких кормосумішей вводять 50...60% сінажу та 40...50% комбікорму за поживністю. Норма згодовування сінажу: для молодняка масою 300...350 кг – 10...12 кг, а масою 350...400 кг – 15...17 кг (при вмісті у ньому 35% сухої речовини) [2,3].

Відгодівля худоби буряковим жомом починається з підготовчого періоду, який триває до 10 днів. Впродовж цього часу тварин привчають до поїдання жому. Потім його норму поступово збільшують і доводять до 45...50 кг для молодняка та 60...80 кг для дорослої худоби (65...70% за поживністю в раціоні). Щоб підтримувати у тварин апетит і нормальне травлення, їм згодовують до 3 кг грубих кормів і 1,5...1,0 кг патоки. Кількість поживних речовин, яких не вистачає до норми, поповнюють за рахунок концентрованих кормів. Хоча жом і має хороші кормові якості, але у ньому менше ніж потрібно, протеїну, фосфору, багатьох мікроелементів, вітамінів А і Д, але надлишок вологи, кальцію, заліза, а в кислому жомі ще й органічних кислот. Для балансування раціонів за протеїном широко використовують горох, трав'яне борошно, бобове сіно. Якщо таких кормів мало, використовують небілкові азотні сполуки, а саме сечовину та амонійні солі.

При жомовій відгодівлі основний раціон має у недостатню кількість фосфору при великому надлишку кальцію, який сприяє і підсилює виведення фосфору із організму. Тому, для збереження здоров'я тварин і одержання високих приростів, балансування раціону за фосфором має виключно важливе значення.

Годують худобу 2-3 рази на добу, роздаючи рівними порціями добову норму кормів. Можна корми згодовувати як окремо, так і у вигляді кормосумішей.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		80

При роздільному згодовуванні спочатку дають основний корм, а потім концкорми. Ввечері згодовують грубі корми і патоку. Щоб худоба з апетитом поїдала жом, його здобрюють концкормами, сіллю або патокою.

Ефективність годівлі тварин залежить від дотримання основних правил режиму годівлі та утримання худоби [3, 4].

2.2 Обґрунтування системи та способів утримання тварин на фермі

Системи і способи утримання молочної худоби визначаються комплексом взаємопов'язаних зоотехнічних, ветеринарних і організаційних заходів, що характеризують виробничий напрямок, методи розведення, способи годівлі тварин. При виборі системи утримання корів враховують природно-економічні умови, матеріальні та трудові ресурси, а також технологічні рішення, що забезпечують потоковість виробничих процесів.

У молочному скотарстві одержали розповсюдження такі системи [5]:

- стійлово-табірна;
- стійлово-вигульна;
- стійлово-пасовищна;
- цілорічне стійлове утримання.

Стойлово-табірна – постійне перебування корів у зимовий (стійловий) період у приміщенні, де для кожної тварини визначене місце (стійло) з годівницею і напувалкою. Кожне стійло обладнане пристроєм для фіксації (прив'язування) в ньому тварин. Прив'язування дозволяє тваринам здійснювати всі свої життєві функції: стояти, лежати, з'їдати корм, пити воду і т.д. Влітку таких тварин утримують у таборах, де проходять усі технологічні процеси з виробництва молока.

Стойлово-вигульна – при цій системі утримання корови також перебувають на прив'язі, але приміщення (корівники) обладнані вигульними майданчиками. Згодовують корми тваринам як на вигульних майданчиках, так і в приміщенні. Доїння відбувається у корівнику в переносні відра або молокопровід. Гній прибирають за допомогою скребкового транспортера.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

Стійлово-пасовищна – взимку корови утримуються в приміщеннях (корівниках), а влітку – на пасовищах, де вони поїдають достатню кількість зелених кормів, що зумовлює їх високу продуктивність, а також скорочує затрати на транспортування і роздавання кормів. Стійлово-пасовищне утримання молочних корів можливе на невеликих фермах (200...400 тварин), розташованих поблизу від пасовищ.

Цілорічне стійлове утримання – тварини перебувають у приміщеннях, де проходять усі технологічні процеси: годівля, доїння, напування. Для корів організують активний моціон: щоденні прогулянки на відстань не менше 2-х км. Цілорічне стійлове утримання дозволяє в літній період годувати тварин на кормовигульних майданчиках. Доїння корів проводиться в стійлах або в доїльних приміщеннях. Можна використовувати годування силосом і сінажем і в літній період.

Відрізняються ці системи за інтенсивністю використання тварин, типом кормовиробництва та рівнем механізації всіх процесів.

У стійловий період розрізняють два способи утримання корів: прив'язний і безприв'язний (з відпочинком у боксах, комбібоксах, на глибокій підстилці, на щільних підлогах).

Прив'язний спосіб утримання худоби передбачає індивідуальні стійла з прив'язування. Впродовж дня тварин випускають на вигульні майданчики. Доїння корів проводиться в стійлах або в доїльних приміщеннях. Відпочивають тварини у стійлах, поїдають корми у зафіксованому стані, тобто на прив'язі. Доять корів також у стійлах прив'язаними, дуже рідко використовують доїльну залу. Гній із стійла згрібають вручну у спеціальні канали, де транспортер видаляє його із корівника. Типові приміщення розраховані на 200...400 голів. У них корів розміщують у чотирьох рядах стійл. Для роздавання кормів мобільними засобами між двома рядами годівниць обладнують кормові проходи.

Доїння проводять установками АДМ-8, ДАС-2, «Імпульс» М – 610 у відра чи молокопровід «Даугава». Раціональним є доїння в стійлах шириною 1,2...1,1 м, довжиною 1,7...2,1 м. Частіше цей метод застосовують у племінних господарствах.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

Безприв'язне утримання. Тварини відпочивають вільно без фіксації: взимку – у боксах, комбібоксах, на глибокій підстилці, на щілинній підлозі; влітку – на майданчиках. Доять корів у приміщеннях.

До різновидностей такого утримання відносяться:

- безприв'язно-боксове. Тварини відпочивають в індивідуальних боксах, влаштованих у приміщеннях. Корм поїдають із групових годівниць, розташованих окремо від боксів; доїння проходить у залі. Корми роздають за допомогою мобільних засобів (кормороздавачів). Гній видаляють тракторами-бульдозерами або через щілину підлоги в підвальні канали і гноєсховище;

- безприв'язне комбібоксове утримання передбачає бокси для відпочинку, які сполучені з годівницями, їх називають комбібоксами. Застосовують такий спосіб після реконструкції молочних ферм, розрахованих на прив'язне утримання, стійло ділять металевими перегородками. Корми роздають мобільно кормороздавачем КТУ-10, що дозує його на стрічкові транспортери, встановлені в годівницях. Доїння проводять установками типу УДА «Ялинка», УДТ «Тандем» та «Карусель», змонтованими у молочно-доїльному блоці. Гній видаляють скреперними установками ВУС -15 і поперечними конвеєрами у візки;

- безприв'язне на глибокій підстилці. Тварини відпочивають на глибокій довгонезмінній підстилці. Гній видаляється бульдозером періодично один-два рази на рік, адже підстилка потребує додаткових витрат. Доїння корів проводять у залі на установках «Ялинка» або конвеєрного типу. Годують корів на вигульно-кормових майданчиках.

Отже системи і способи утримання молочної худоби визначаються технологією виробництва молока, що прийнята в господарстві з урахуванням переваг того чи іншого способу, виходячи з природно-економічних умов.

Згідно існуючих технологій виробництва молока та м'яса на фермах більш доцільним для умов господарства буде застосування стійлово-табірної системи, яка передбачає прив'язний спосіб утримання дійних корів та безприв'язний – для тварин на відгодівлі.

					<i>31ТСД.008.000000ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.ум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		<i>80</i>

2.3 Визначення структури молочного та відгодівельного стада і умовної кількості голів

На 1 січня поточного року на фермі ВРХ знаходилось молочне стадо в кількості 368 голів і відгодівельне стадо в кількості 780 голів (табл. 1.5).

Для дійного стада структура приймається наступною [2]:

- корови дійні – 80%;
- корови сухостійні – 15%;
- телята до 20-денного віку – 5%.

Структура відгодівельного стада [13, 14]:

- телята від 20 днів до 6 місяців – 34%;
- телята від 6 до 12 місяців – 33%;
- худоба від 12 до 18 місяців – 33%.

Кількість тварин в окремій статевовіковій групі можна визначити по формулі [3]

$$m_{ep} = \frac{M \cdot \delta}{100}, \quad (2.1)$$

де M – загальна кількість голів в стаді, гол.;

δ – процентний вміст тварин окремої статевовікової групи в структурі стада, проц.

Дійне стадо:

$$m_{\ddot{a}} = 368 \cdot 0,8 = 294 \ddot{a} \ddot{e} .;$$

$$m_{\ddot{n}\ddot{o}\ddot{o}} = 368 \cdot 0,15 = 56 \ddot{a} \ddot{e} .;$$

$$m_{\ddot{o} \ddot{a}\ddot{e}} = 368 \cdot 0,05 = 18 \ddot{a} \ddot{e} .$$

Відгодівельне стадо:

$$m_{\ddot{o} \ddot{a}\ddot{e}.1} = 780 \cdot 0,34 = 264 \ddot{a} \ddot{e} .;$$

$$m_{\ddot{o} \ddot{a}\ddot{e}.2} = 780 \cdot 0,33 = 258 \ddot{a} \ddot{e} .;$$

$$m_{\ddot{o}\ddot{a}\ddot{a}} = 780 \cdot 0,33 = 258 \ddot{a} \ddot{e} .$$

					31ТСД.008.0000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

4.5 Безпека праці при експлуатації проектного кормороздавача

Прототип проектного кормороздавача - роздавач КТУ-10А, при експлуатації якого виникали часті забивання бітерів, що створювало необхідність ручного очищення даного вузла. І, як наслідок, знижувало продуктивність і безпеку експлуатації кормороздавача.

При проектуванні кормороздавача цей недолік усуваємо за рахунок установки пристрою з верхнім відбором кормів у вигляді кормовивантажувальних лопатей, які зрізують певний товщини шар корму в бункері. Потім подають корм від центру до периферії в діаметрально розташовані (за утворюючим циліндричного бункера) вікна кожухів шнеків. Це дає нам можливість збільшити продуктивність кормороздавача, усуває забивання маси, що виключає необхідність в її ручному очищенні і, як наслідок, підвищує безпеку проектного машини.

Застосування верхньої роздачі кормів усуває втрати корму, оберігаючи його від розкидання. А також дозволяє роздавати різні корми як окремо, так і у вигляді їх суміші.

При розробці конструкції кормороздавача враховувалися вимоги ГОСТ 12.02.042-91 «Машини та обладнання тваринницьких ферм. Загальні вимоги безпеки» [41].

Виконано такі вимоги:

- робочі органи, які в процесі роботи можуть забиватися кормовою масою або сторонніми включеннями, спроектовані легкодоступними для очищення і обладнані засобами запобігання (муфтами, шпильками);

- поворотні зірочки робочих органів для роздачі корму мають легко відкриваючі огорожі.

- захисні огороження відповідають ГОСТ 12.02.062-81 «Обладнання виробниче. Захисні огороження» [42].

- кормороздавач обладнаний робочим і стоянковим гальмами.

Під час роботи проектного кормороздавача можливі небезпечні ситуації, які можуть призвести до травм. При роботі кормороздавача можливий порив

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

ланцюгів приводу вивантажувальних шнеків, що може створити небезпечну ситуацію. Може відбутися захват одягу обертовими частинами кормороздавача, а також поломка витків шнека і лопатей розвантажувача.

Для забезпечення техніки безпеки при роботі з проєктованим кормороздавачем користуємося ОСТ 46.03.150-84 ССБТ «Вантажно-розвантажувальні роботи та перевезення важких речей у сільському господарстві. Загальні вимоги безпеки» [43].

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
						80
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

5 ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ КОМПЛЕКТУ МАШИН ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Вибір оптимального варіанту технологічної лінії виконуємо на підставі розрахунків питомих приведених витрат. Варіант технологічної лінії, який має найменші витрати буде вважатися найкращим [45-47].

Виконуємо розрахунки для варіантів технологічної лінії, наведених у розділі 2.

1 варіант:

ПС-Ф-5 + ЮМЗ-8040 – 1 шт. → 01ТТД.132.310000 + БЕЛАРУС-1025 – 1 шт.;

2 варіант:

ПСС-5,5 + БЕЛАРУС-1025 – 1 шт. → РСП-10 + БЕЛАРУС-1025 – 1 шт.;

3 варіант:

ПСК-5 + БЕЛАРУС-1025 – 1 шт. → РММ-Ф-6 + БЕЛАРУС-1025 – 1 шт.

Для економічної оцінки варіантів технологічної лінії розраховують експлуатаційні витрати. Розмір експлуатаційних витрат визначають для кожного варіанта по формулі

$$I_e = Z + A + C_m + C_e, \quad (5.1)$$

де Z - заробітна плата обслуговуючого персоналу, грн.;

A - амортизаційні відрахування, грн.;

C_m - витрати на паливно-мастильні матеріали, грн.;

C_e - витрати на електроенергію, грн.

Заробітну платню робітників розраховують за формулою

$$Z = T \cdot L \cdot C_m, \quad (5.2)$$

де T - тривалість роботи оператора впродовж року при виконанні виробничого процесу, год.;

L - кількість робітників, зайнятих на виконанні процесу;

C_m - годинна тарифна ставка з додатковими нарахуваннями, грн.

					31ТТД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

Амортизацію машин та обладнання визначають за формулою

$$A = \frac{B \cdot a}{100}, \quad (5.3)$$

де B - балансова вартість машини, грн.;

a - норма річних амортизаційних відрахувань у відсотках.

Балансову вартість технологічного обладнання розраховують за формулою

$$B = C_m \cdot K_m, \quad (5.4)$$

де C_m - оптова вартість машин, грн.;

K_m - коефіцієнт, який враховує витрати на монтаж, розбирання, транспортування. Для машин, що не потребують монтажу $K_m = 1,15$; що потребують монтажу $K_m = 1,3$.

Витрати на паливно-мастильні матеріали визначають за формулою

$$C_m = N \cdot q \cdot T_z \cdot \eta \cdot \zeta_k, \quad (5.5)$$

де N - номінальна потужність двигуна машини або трактора, к.с. (кВт);

q - питомі витрати палива, кг.к.с./год. (кВт/год.);

T_z - річна тривалість роботи машини на фермі в годинах

$$T_z = \frac{G \cdot Z_z}{W_m}, \quad (5.6)$$

де G - маса продукції, яка переробляється машиною або лінією за добу, кг;

Z_z - кількість робочих днів впродовж року;

W_m - годинна продуктивність машини або лінії, кг/год.;

η - коефіцієнт використання потужності двигуна (при навантаженні $\eta = 0,8$; при транспортуванні $\eta = 0,5$);

ζ_k - вартість одного кілограму палива, грн.

Витрати на електроенергію визначають за формулою

$$C_e = F_p \cdot Z_e, \quad (5.7)$$

де F_p - річне використання електроенергії, кВт.год.;

Z_e - вартість кВт.год. електроенергії, грн.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		80

Річні витрати електроенергії на технологічні потреби визначають за формулою

$$F_p = \frac{N_e \cdot T_e \cdot K_3 \cdot K_o}{K_c \cdot K_{к.д.}}, \quad (5.8)$$

- де N_e - визначена потужність встановленого обладнання, кВт;
 T_e - річна тривалість роботи машини, год.;
 K_3 - коефіцієнт завантаження обладнання, $K_3 = 0,85$;
 K_o - коефіцієнт одночасної роботи обладнання, $K_o = 0,6 \dots 0,7$;
 K_c - коефіцієнт, який враховує витрати в електромережі, $K_c = 0,96$;
 $K_{к.д.}$ - к.к.д. електродвигуна, $K_{к.д.} = 0,85 \dots 0,9$.

Приведені витрати визначають за формулою

$$I_n = I_e + E_n + B_c, \quad (5.9)$$

де E_n - інвестиційний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, $E_n = 0,15$;

B_c - сумарна балансова вартість машин та обладнання лінії, грн.

Якщо в формулу (5.1) підставити формули (5.2...5.9), то отримаємо рівняння для визначення приведених експлуатаційних витрат.

Приведені експлуатаційні витрати визначають за формулою

$$U = \frac{G \cdot Z_2}{W_m} \cdot (L \cdot G_m \cdot N \cdot q \cdot \eta \cdot 0,099 + N_s \cdot Z_s \cdot 0,7) + \frac{B}{100} \cdot (a + p + 15), \quad (5.10)$$

- де G - кількість продукції, яка перероблюється лінією за добу, кг;
 Z_2 - кількість днів роботи лінії, днів;
 W_m - продуктивність машини, т/год.;
 L - кількість робітників, які зайняті на виконанні процесу, чол.;
 G_m - годинна тарифна ставка, грн.;
 N - номінальна потужність двигуна машини або трактору, кВт;
 q - питомі витрати пального, кг/кВт год.;

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		80

η - коефіцієнт використання потужності двигуна (на транспортуванні $\eta = 0,5$);

B - балансова вартість машини, грн.;

a - норма річних амортизаційних відрахувань, відс.;

p - норма річних відрахувань на поточний ремонт та обслуговування, відс.;

N_3 - потужність обладнання, кВт;

Z_3 - вартість одного кВт · год. електроенергії, грн.

Розрахунки оптимального складу машин і обладнання наведені в додатку А.

Оскільки у першому варіанті питомі приведені витрати найменші ($I_{np} = 33,6$ грн./т), то це і буде оптимальний варіант механізованої технологічної лінії роздавання кормів для ферми ВРХ, який складається з навантажувача ПС-Ф-5 в агрегаті з трактором ЮМЗ-8040 та розробленого кормороздавача 31ТСД.008.310000 в агрегаті з трактором БЕЛАРУС-1025.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		80

ВИСНОВКИ

В дипломному проекті обґрунтовано способи утримання дійних корів та відгодівельного поголів'я й запропонована організація годівлі тварин на фермі ВРХ. Визначена необхідна кількість кормів для всього поголів'я.

Проведений розрахунок потокової технологічної лінії доставки і роздавання кормів для ферми ВРХ. Визначена продуктивність лінії і кількість машин для виконання усіх технологічних операцій. Складено три можливих варіанта машин та обладнання лінії.

В конструкторській частині проекту запропоновано конструкцію універсального мобільного кормороздавача, який дозволяє роздавати крім стеблових кормів, концентровані корми, подрібнені коренеплоди та інші суміші кормів. Наведені необхідні інженерні розрахунки, які доводять працездатність та надійність запропонованої конструкції.

Запропоновані заходи, які дозволять підвищити безпеку праці тваринників. Розроблена логіко-імітаційна модель формування травм і аварій при роздаванні кормів.

Наведена економічна доцільність вибраного комплекту машин для технологічної лінії доставки і роздавання кормів. Оптимальний варіант комплекту машин був обраний за економічним критерієм – питомими приведеними витратами. Найменші витрати в першому варіанті лінії $I_{np} = 33,6$ грн./т, який складається з навантажувача ПС-Ф-5 в агрегаті з трактором ЮМЗ-8040 та розробленого кормороздавача 01ТСД.008.310000 в агрегаті з трактором БЕЛАРУС-1025.

Впровадження в умовах господарства проектних заходів дозволить знизити витрати праці при виконанні технологічних операцій по доставці і роздаванню кормів, в середньому, на 15%, підвищити продуктивність тварин на 10% за рахунок удосконалення процесу годівлі та засобів механізації.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		80

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти приватного сільськогосподарського підприємства «Приморський» Приморського району Запорізької області за 2018, 2019, 2020 р.р.
2. Болтянська Н.І. Скляр О.Г., Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
3. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 160 с.
4. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 180 с.
5. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник [Б.В. Болтянський, Н.І. Болтянська, Р.В. Скляр та ін.]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
6. Скляр Р.В. Машина, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
7. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
8. Скляр О.Г., Болтянська Н.І., Скляр Р.В., Маніта І. Ю. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.
9. Болтянська Н. І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва: курс лекцій [Н.І. Болтянська О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, та ін.]. Мелітополь: Люкс, 2020. 196 с.
10. Zhuravel D., Boltianska N. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.

					31ТСД.008.0000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

11. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185
12. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.
13. Boltianska N. I., Manita I. Y., Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. Engineering of nature management. 2021. №1(19). pp. 7–12.
14. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.
15. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54
16. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.
17. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production. Uman, 2019. Pp. 18-20.
18. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.
19. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Topical issues of development of agrarian science in Ukraine. Nizhin, 2019. P. 84–91.
20. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк. 80
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		

21. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.
22. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.
23. Заболотько О. О. Вплив селекційно-генетичної роботи на ефективність галузі свинарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.
24. Sklar O. Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.
25. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147
26. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.
27. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.
28. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.
29. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.
30. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
31. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		80

32. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

33. Boltianska N., Manita I., Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

34. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

35. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.

36. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.

37. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.

38. Podashevskaya H., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

39. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

40. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

					31ТСД.008.0000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		80

41. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловогому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

42. Комар А.С. Аналіз стану охорони праці в агропромисловогому комплексі України. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. Вип. 2. Т. 3.

43. Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посібник/ В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, та ін. Сімферополь: бізнес-інформ, 1996. 224 с.

44. Рогач Ю.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія Плюс, 2001. 124 с.

45. Долинський В.П. Економічний аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств: Підручник. К.: ІАЕ УААН, 2003. 258 с.

46. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.

47. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник / За ред. проф. С.Л. Дусановського. Тернопіль. Горлиця

					31ТСД.008.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		80

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ

Задача розрахунку: по приведеним питомим витратам обрати оптимальну технологічну лінію
РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Продуктивність лінії: 44,8 т/год, число днів роботи лінії: 195

ПШБ Наговська А.С.

Марка машини	Продуктивність машини, т/год	Кільк. робочих, обслугов. машину, чол.	Годинна тарифна ставка, грн.	Потужність двигуна набо трактора, к.с.		Питома витрата палива, кг кс/год	ККД, проц.	Потужність електродвигуна кВт	Вартість кВт/год електроенергії, грн.	Балансова вартість машини, грн.	Норма щоріч. амортизаційних відрахувань, проц.
--------------	------------------------------	--	------------------------------	--	--	----------------------------------	------------	-------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	--

Варіант 1

ЮМЗ-8040	0	1	8,5	60	0,19	0,8	0	0	182000	15	9,9
ПС-Ф-5	10	0	0	0	0	0	0	0	25450	16,6	14
БЕЛАРУС-1025	0	1	8,5	100	0,19	0,8	0	0	316000	15	9,9
ЗІТСД.008.	10	0	0	0	0	0	0	0	64200	16,6	14

Питомі приведені витрати лінії 33,6 грн./т

Варіант 2

БЕЛАРУС-1025	0	1	8,5	100	0,19	0,8	0	0	316000	15	9,9
ПСС-5,5	10	0	0	0	0	0	0	0	31450	16,6	14
БЕЛАРУС-1025	0	1	8,5	100	0,19	0,8	0	0	316000	15	9,9
РСП-10	10	0	0	0	0	0	0	0	79400	16,6	14

Питомі приведені витрати лінії 42,4 грн./т

Варіант 3

БЕЛАРУС-1025	0	1	8,5	100	0,19	0,8	0	0	316000	15	9,9
ПСК-5	10	0	0	0	0	0	0	0	35750	16,6	14
РММ-Ф-6	6	0	0	0	0	0	0	0	85000	16,6	14
БЕЛАРУС-1025	0	1	8,5	100	0,19	0,8	0	0	316000	15	9,9

Питомі приведені витрати лінії 35,2 грн./т

ВИСНОВОК

Економічно доцільний 1-й варіант технологічної лінії з приведеними питомими витратами 33,6 грн./т

					<i>ЗІТСД.008.0000000ПЗ</i>						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата							80