НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
завідувач кафедри
охорони праці та
біотехнічних систем у тваринництві
(назва кафедри)

_____ Хмельовський В.С
(підпис) (ПІБ)

“___” _____ 2026 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ БАКАЛАВРА
на тему: УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ З ОБҐРУНТУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ ДОЗАТОРА КОМБІКОРМІВ

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Гарант освітньої програми

Д.т.н., професор _____ Братішко В.В.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник дипломного проєкту бакалавра

Д.т.н., професор _____ Братішко В.В.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ Осадченко Владислав Олександрович
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ОПБСТ
д.т.н., проф. _____ Хмельовський В.С.
(підпис) (ПІБ)
"___" _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
на виконання дипломного проєкту бакалавра студенту

_____ Осадченко Владислав Олександрович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)
Спеціальність _____208 Агроінженерія_____
(код і назва)
Тема дипломного проєкту бакалавра «Удосконалення процесу роздавання кормів для ферми ВРХ з обґрунтуванням параметрів дозатора комбікормів».
затверджена наказом ректора НУБіП України від «01» 06. 2026 р. №1612 «С»
Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру __2026.05.28__
(рік, місяць, число)
Вихідні дані до дипломного проєкту бакалавра
Загальна характеристика господарства. Характеристика тваринництва. Довідкові дані про машини та обладнання. Структура тваринництва (наявність поголів'я ВРХ та перспектива розвитку галузі) План ферми та оцінка механізації. Норми та раціони годівлі ВРХ.____
Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Виробничо-економічна характеристика господарства
2. Технологічна частина
3. Розрахунок засобів роздавання кормів
4. Охорона праці
5. Техніко-економічна оцінка ефективності розроблених рішень

Перелік графічних документів: Презентація на 12 слайдів_____

Дата видачі завдання "_07_"___квітня___2026_ р.

Керівник бакалаврського проєкту _____ Братішко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Осадченко В.О.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

В даному дипломному проекті розроблено комплект машин для виконання механізованих робіт на фермі ВРХ .

В першому розділі пояснювальної записки приводиться виробничо-економічна характеристика господарства.

В другому розділі висвітлено технологію догляду за тваринами на фермі, приведено розрахунок необхідних обсягів кормів, розраховано організаційні показники та технічні засоби роздачі кормів в тваринницькій фермі, обгрунтовано склад потокових технологічних ліній, зокрема роздачі кормів.

В третій - конструктивній частині розроблено дозатор для концкормів мобільного кормороздавача координатного типу, описано його технологічну схему та виконано аналітичні та кінематичні розрахунки та розрахунки на міцність.

В дипломному проекті розглянуті питання охорони праці та виконано економічне обгрунтування.

Дипломний проект складається з пояснювальної записки об'ємом 53 аркушів, 12 таблиць, 4 рисунків, 28 літературних посилань та 6 аркушів графічної роботи.

Зміст

Реферат……4

Вступ…….7

1 .Виробничо-економічна характеристика господарства…… 9

1.1. Загальна характеристика господарства…… 9

1.2. Характеристика тваринництва……..11

1.3. Обґрунтування теми проекту……....17

2. Технологічна частина……... 18

2.1. Аналіз механізації процесу роздавання кормів…….. 18

2.2. Зоотехнічні вимоги до процесу роздавання кормів…… 19

2.3. Обгрунтування технологічної схеми лінії…… 20

2.4. Визначення обсягу робіт……..…… 21

2.5. Вибір та розрахунок кількості машин……... 23

3.Розрахунок засобів роздавання кормів……..... 26

3.1. Оцінка будови та ефективності використання мобільних кормороздавачів……..... 26

3.2. Розробка технологічної та конструктивної схеми машини……... 28

3.3. Розрахунок основних параметрів пристрою для видачі концкормів…. 29

3.4 Експлуатація машини…… 35

4. Охорона праці……... 36

4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві……... 36

4.2. Аналіз потенційних виробничих небезпек та процесів формування травмонебезпечних ситуацій…….. 37

4.3. Охорона довкілля…… 39

4.4. Пожежна безпека на фермі ВРХ……... 41

5. Техніко-економічна оцінка ефективності розроблених рішень…… 43

Висновки…… 48
Список використаної літератури……. 49
Додатки…….. 52

ВСТУП

Тваринництво - одна з важливих галузей сільського господарства і в структурі його вагової продукції займає близько 54%. Тваринництво виробляє важливі продукти харчування: молоко, м'ясо, яйця, а також сировину для переробних галузей промисловості; впливає на розвиток рослинництва; підвищує ефективність землеробства, забезпечуючи цю галузь органічними добривами.

Подальший розвиток тваринництва, збільшення виробництва і підвищення якості продукції безпосередньо пов'язані з комплексною механізацією та автоматизацією виробничих процесів у цій галузі сільського господарства.

У нашій країні сільськогосподарська техніка створюється на основі рекомендацій, включених до системи машин, розробляється на певний період часу зусиллями науково-дослідних та проектно-технологічних інститутів, конструкторських бюро, а також машинобудівельних відомств з урахуванням залишків виробництва.

При розробці системи машин передбачається забезпечення основних

напрямів науково-технічного процесу: дотримання технологічних вимог, істотне підвищення продуктивності праці, впровадження поточних методів виконання механізованих процесів, суміщення кількох операцій в одному агрегаті чи установці, універсалізація машин і обладнання, розробка засобів механізації на базі принципово нових технічних рішень.

Одними з найменш механізованих є малі ферми та фермерські господарства, в яких використання існуючих серійних машин, що виконують одну технологічну операцію, через високі капіталовкладення, є економічно неефективним.

Для таких ферм повинні бути створені засоби механізації, які здатні виконувати дві-три операції, тобто комбіновані машини з малою металоємністю. Зокрема це стосується машин для роздачі кормів.

Зростання механізації робіт у тваринництві ставить підвищені вимоги до працівників галузі, особливо різко зростає роль інженерно-технічної служби.

Вирішення вказаних питань і передбачається даним дипломним проектом.

РОЗДІЛ 1
ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Загальна характеристика господарства

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України НДГ "Агрономічна дослідна станція" знаходиться у Київської області Васильківського району. Це підприємство з державною формою власності, що спеціалізується на виробництві молока, зерна, м'яса та кормових культур.

Відстань до районного центру м. Васильків - 22 км, до обласного центру м. Київ – 55 км.

Організаційно-правова форма - державне сільськогосподарське підприємство, створене в 1965 році на базі радгоспу "Агростанція", як навчально-дослідне господарство та за наказом ректора № 126 від 10.03.2005 року - відокремлений підрозділ Національного аграрного університету без права юридичної особи, основним напрямком діяльності якого є:

- створення необхідних умов для проведення навчальної, технологічної і виробничої практики студентів за профілем обраної спеціальності та підвищення кваліфікації спеціалістів відповідно до навчальних планів і програм Національного аграрного університету на основі зразкового ведення сільського господарства;

- здійсненні високоефективної, прибуткової діяльності, яка дозволяє функціонувати на самоокупності і самофінансування всього відтворюваного процесу.

Господарство знаходиться в перехідній зоні Лісостепу та Полісся.

Васильківський адміністративний район відноситься до зони з достатнім зволоженням та помірно-теплим кліматом. В окремі роки бувають ґрунтові засухи, які негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур.

Таблиця 1.1. Структура земельних площ господарства

Найменування	Площа, га
Загальна площа	1058,53
в т.ч. с/г угіддя	1057,44
з них: рілля	935,78
Сіножаті	33,06
Пасовища	88,6
Багаторічні насадження	1,06

За даними метеорологічної станції середньорічна температура складає +7,3 ° С, але в окремі роки бувають відхилення. Максимальна температура повітря літом складає + 34 - 38 °С, мінімальна зимою –3,3°С. Середньорічна кількість опадів становить - 521 мм з коливаннями від 414 до 890 мм.

В цілому природно - кліматичні умови сприяють не тільки нормальному вирощуванню сільськогосподарських культур, а й утриманню різного виду тварин.

Важливо відмітити, що всі дороги з твердим покриттям забезпечують сполучення з іншими населеними пунктами, районним та обласним центрами. Завдяки шляхам з твердим покриттям відбувається швидке і вчасне постачання ПММ та інших витратних матеріалів, а також реалізація виробленої продукції.

Забезпечення електроенергією відбувається із району. Воно знаходиться в доброму стані.

Що стосується водопостачання, то забезпечення водою господарства здійснюється автономно за допомогою водонапірних башт та глибинних насосів з артезіанських свердловин.

Проте обладнання дуже старе, більше 30 років, тому мають місце часті пориви водогону і як наслідок відсутність води на тваринницьких фермах.

1.2 Характеристика тваринництва

1.2.1. Наявність поголів'я та перспектива його розвитку

Тваринництво НДГ " Агрономічна дослідна станція " має молочно-м'ясний напрямок виробництва. За статистикою станом на 1.01.1999 року в господарстві налічувалось 800 голів ВРХ , в тому числі 300 дійних корів. У зв'язку з тим , що в державі почалася перебудова, сільському господарству почали приділяти мало уваги і як наслідок, знизилось поголів'я ВРХ до 884 голови у 2005 році та в зв'язку з оздоровленням стада від лейкозу - до 226 голів в 2006 році. Така кількість тварин була до 2020 року

Динаміка поголів'я ВРХ в господарстві та його структура, співвідношення наведені в таблицях 1.2; 1.3.

Таблиця 1.2Динаміка поголів'я ВРХ по НДГ " Агрономічна дослідна станція"

Вид тварин	Рух поголів'я, голів		
	2024 рік	2025 рік	перспектива
ВРХ, всього	455	431	500
в тому числі:			
Корови	189	200	200
Нетелі	42	54	70
телята до 6 місяців	63	70	80
молодняк від 6 міс. до року	72	62	80
молодняк 12-15 місяців	89	45	70

В залежності від природно-кліматичних умов, методів ведення тваринництва, періодів року і умов, що склалися в господарствах України застосовують різні способи утримання тварин. У ВП НУБіП для молочних корів в зимовий період використовують прив’язну систему утримання тварин та доїння корів в стійлах. При цьому збирання молока може бути в переносні відра або мобільними доїльними установками (у родильному відділенні) та в молокопровід, за допомогою якого воно транспортується на первинну обробку і тимчасове зберігання.

Таблиця 1.3. Відсоткове співвідношення поголів'я ВРХ по ВП НУБіП

Вид тварин	Співвідношення, %		
	2024 рік	2025 рік	перспектива
ВРХ, всього	100,0	100,0	100,0
в тому числі:			
Корови	41,5	46,4	40
Нетелі	9,2	12,5	14
телята до 6 місяців	13,8	16,2	16
молодняк від 6 міс. до року	15,8	14,3	16
молодняк 12-15 місяців	19,6	10,4	14

Під час доїння у стійлах відсутні операції по переміщенню тварин до місць доїння, у більшій мірі це може забезпечувати індивідуальний догляд за тваринами.

Під час доїння в переносні відра можливий найпростіший набір технічних засобів, але найбільші затрати праці у зв'язку з наявністю операцій щодо переміщення доїльних апаратів вздовж фронту доїння і транспортування молока до молочної. Навантаження на одного оператора, якщо доїння проводиться у переносні відра, досягає до 12-13 корів в годину.

Влітку молочне стадо тримають на вигульних майданчиках біля корівника, при доїнні та у нічний час тварин переганяють в корівник. Для худоби на відгодівлі та вирощування молодняку використовують безприв’язне утримання.

Кожен спосіб має свої переваги. Безприв’язна (боксова) система утримання базується на груповому обслуговуванні тварин. За технологією догляду вона значно складніша, ніж прив’язна, так як потребує достатніх запасів кормів і підстилки, організації праці. В даному випадку кормова база господарства дозволяє використовувати цей спосіб утримання. На відгодівлі свиней в приміщенні використовують для кожної групові□свиноматки індивідуальні станки та клітки. Для поросят на дорощуванні клітки і станки. Свині на відгодівлі в зимовий період утримуються у станках в приміщеннях, а влітку на вигульних майданчиках.

1.2.2 План ферми і характеристика тваринницьких приміщень

Тваринницька ферма великої рогатої худоби (рис. 1.1) розміщена в господарстві окремо загородженою територією. На фермі є чотири приміщення 2,3 на 100 корів (з них два реконструйовані), два приміщення 5 на 200 голів. Біля приміщення є вигульні майданчики, які з'єднані перегінними коридорами. Також на території ферми знаходиться кормоцех 9. За приміщеннями розташовано п'ять траншей для зберігання силосу та сінажу, коренеплодів, траншея для зберігання жому, гноєнакопичувач. Також тут знаходиться критий майданчик для сіна та грубих кормів. Гноєсховище розміщене на відстані 20 м від приміщення модуля.

Свині розміщені на окремій території.

Для приготування комбікормів використовується БМК-1. Проїзди і площадки мають переважно тверде покриття.

1.2.3 Кормова база і добові раціони годівлі тварин

Задовільна кормова база головний фактор збільшення виробництва продукції тваринництва. Розвиток кормової бази повинен вирішуватись по лінії інтенсифікації вирощування основних кормових культур в господарстві (зерно, сіно, кукурудза на силос, зелений корм).

Річна витрата і потреба в кормах розраховані, виходячи із нормативної структури затрат кормів на одиницю продукції, що виробляється (таблиця 1.6).

Правильна годівля тварин виконується за рахунок її нормування, що забезпечує одержання від тварин продукції при економному використанні кормів.

Норми годівлі складаються на основі існуючих рекомендацій та із досвіду роботи передових тваринницьких господарств, а також з врахуванням наявної кормової бази в господарстві. Раціон добова дача із

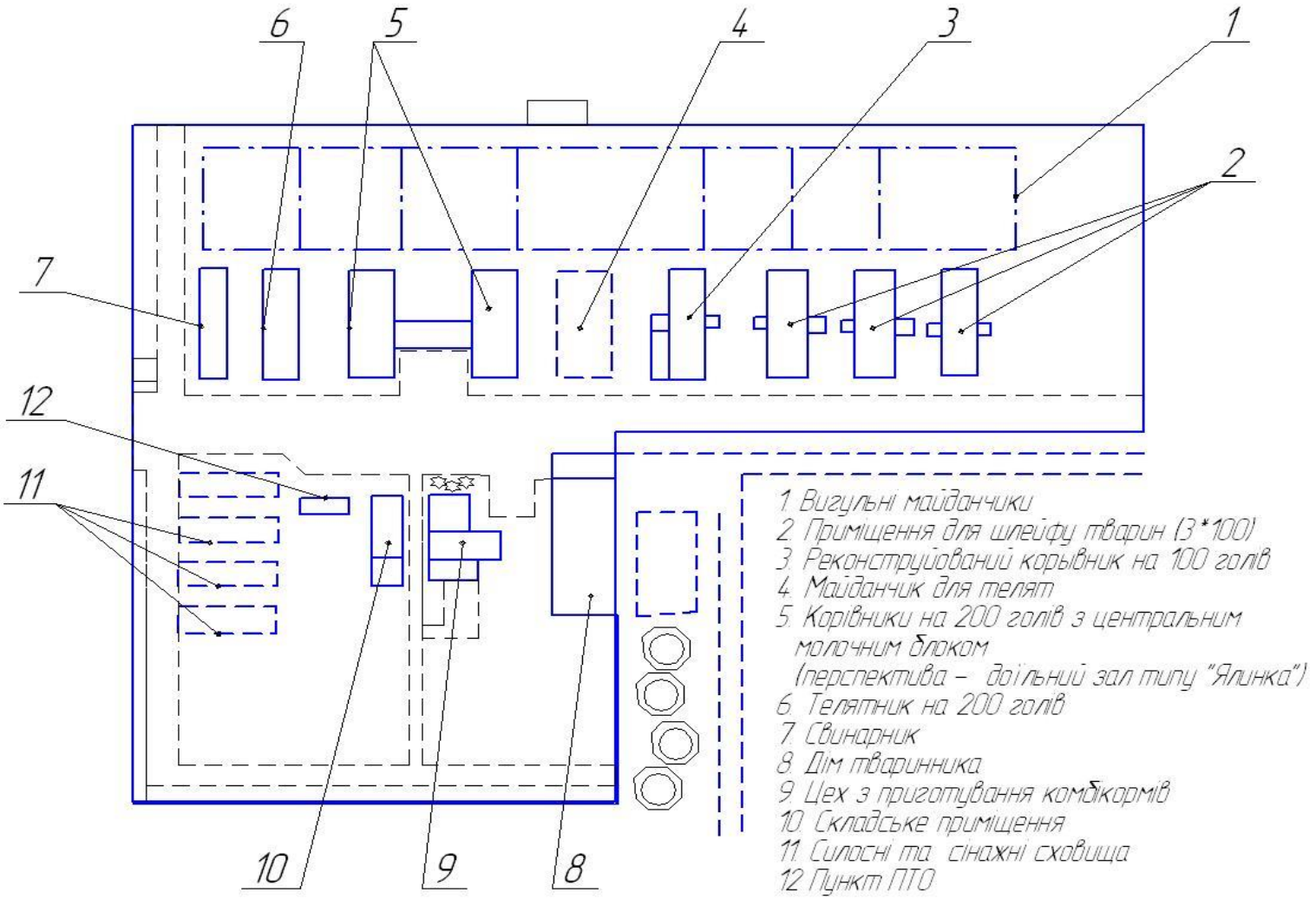


Рис 1.1 План ферми

різних компонентів кормів, складена з врахуванням продуктивності, живої ваги і фізіологічного стану тварин. Раціон, призначений для згодовування тваринам, передбачає

задовольнити потребу тварин в поживних речовинах в повному обсягу. Раціони складаються для стада як на літній, так і на зимовий період окремо.

На данний момент господарство складає раціон на кожен місяць.

Таблиця 1.6. Орієнтовна потреба кормів для поголів'я на місяць

		Концентровані корми		Шрот		Силос		Жом		Меляса		Сінаж		Сіно люцерни		Солома		Сіль		ЗЦМ	
	Голів всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього	кг. На голову	кг. Всього
Корови дійні	172	7,5	1290	2,5	430	30	5160	15	2580	0,8	138	15	2580	2	344	0	0	0,1	17,2	0	0
корови відгодживля	2	3	6	0,5	1	40	80	10	20	1	2	15	30	2	4	2	4	0,1	0,2	0	0
Корови сухостій 1 пеоіод	0	1	0	0,5	0	30	0	0	0		0	15	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Корови сухостій 2 період	22	4	88	0,8	18	30	660	0	0	0	0	15	330	2	44	3	66	0	0	0	0
Нетелі	24	4	96	0,8	19	25	600	0	0		0	15	360	2	48	3	72	0,08	1,92	0	0
Телиці парувального віку	43	1,5	64,5	0	0	25	1075	0	0		0	15	645	0	0	4	172	0,06	2,58	0	0
телиці 6-14	54	1	54	0,5	27	20	1080	0	0		0	10	540	2	108	3	162	0,05	2,7	0	0
Телиці 0-6	46	1	46	0,3	14	10	460	0	0		0	5	230	1,5	69	0	0	0,03	1,38	0,5	23
Бички 0-6	43	2	86	0,3	13	10	430	0	0		0	5	215	1	43	0	0	0,03	1,29	0,5	22
Бички 6-14	23	2	46	0,3	6,9	5	115				0	5	115	2	46			0,03	0,69	0,5	0
Всього	429		1776,5		528		9660		2600		140		5045		706		476		28		45

1.2.4 Стан механізації виробничих процесів у тваринництві

Комплексна механізація всіх виробничих процесів на тваринницьких фермах повинна базуватися на використанні раціональної системи машин, що забезпечує водопостачання і напування тварин, заготівлю, транспортування і приготування кормів, їх роздачу, видалення гною із тваринницьких приміщень і транспортування його до місця зберігання. В господарстві технічне забезпечення знаходиться у складному стані, вирішено питання механізації окремих процесів але техніка морально та фізично застаріла.

Кормоприготування та роздавання кормів. Корми згодовуються в роздільному вигляді, без ефективного змішування та утворення однорідних сумішок. Для роздавання використовується два кормороздавача Storti TVs 80 Dunker, які вже відпрацювали свій термін використання і ненадійні в експлуатації. Фактично працює один.

Концентровані корми роздавалися вручну з використанням гужового транспорту та ручних візків, чим збільшуються затрати праці на виробництво продукції тваринництва.

Зараз використовується роздавач-змішувач фірми «Storti» в який завантажують кормові компоненти (силос, коренебульбоплоди, концентровані корми) і отриману, попередньо перемішану, кормову суміш видають тваринам.

Гноєприбирання. На фермі застосовують гноєприбиральні транспортери ТСН-160 – 26 шт. З них 3 неробочі. Потрібно відремонтувати гноєві канали (у двох приміщеннях) та замінити похилі транспортери (на двох транспортерах).

Водопостачання. Водопровідна мережа ферми зношена на 70%, що призводить до значних втрат води та незабезпечення водою всіх приміщень. У клітках для телят відсутні місткості для вільного доступу до води.

Зараз була проведена заміна водопровідної мережі.

Доїння корів. На фермі використовують доїльні установки для доїння у доїння у відра (200 голів). Останні установки знаходяться у незадовільному стані і потребують капітального ремонту. У приміщенні 3 проводиться монтаж доїльної установки для доїння в молокопровід на 100 голів.

Первинна обробка молока. Для охолодження молока використовують танк охолоджувач в корівнику на 200 голів – (2,2 м3).

Стійлове обладнання. Підлога стійл для утримання тварин на 50% проценті в має непридатне покриття.

1.3 Обґрунтування теми проекту

Головною метою галузі тваринництва в сільському господарстві є отримання якнайбільшої кількості якісної продукції тваринництва, що в свою чергу зумовлює отримання великих прибутків.

Для досягнення цієї мети виробники сільськогосподарської продукції мають впроваджувати нові форми утримування тварин, застосовувати на тваринницьких фермах комплексну механізацію та нові прогресивні технології виробництва сільськогосподарські продукції.

Комплексна механізація тваринницьких ферм дозволяє знизити затрати праці і при цьому ефективність обслуговування тварин значно підвищується.

Основними процесами, які відіграють важливу роль у забезпеченні нормального режиму ферми для утримання тварин являється:

> приготування та роздача кормів;
> організація водопостачання;
> видалення гною із тваринницьких приміщень.

Для того, щоб тварини завжди були у належному фізіологічному стані при їх утриманні на тваринницьких фермах потрібно правильно організовувати процеси кормоприготування, роздавання кормів та водопостачання. Саме оптимізація цих процесів дозволяє отримувати найбільш велику кількість продукції тваринного походження належної якості.

Саме тому, в дипломному проекті необхідно виконати технологічний розрахунок виробничого процесу механізації роздавання кормів, а також розробити пристрій для роздавання концентрованих кормів, з метою покращення процесу роздавання концентрованих кормів, і зменшення їх втрат.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз механізації процесу роздавання кормів

Системою машин для механізації тваринництва для роздавання кормів передбачається ряд стаціонарних і мобільних кормороздавачів. Разом з перевагами стаціонарні кормороздавачі мають і ряд недоліків. Перш за все в них не досягається необхідна безвідказність обладнання, яка забезпечує технологічний процес, оскільки абсолютно надійних машин бути не може, а резервування на тваринницьких фермах практично виключно.

Система стаціонарних застосувань мають багато рухомих і натяжних пристроїв і експлуатація їх пов'язана із значними затратами. До того ж вартість таких кормороздавачів значно вища від мобільних. До таких кормороздавачів, які використовуються для ферм, відносяться роздавачі ТВК-80Б; КЛК-75; РВК-Ф-74; а також роздавачі кормів над годівницями РК-50; РКУ-200.

На відміну від стаціонарних мобільні кормороздавачі забезпечують більш високу надійність технологічного процесу, оскільки в разі виходу із ладу їх легко замінити на нові. Мобільний кормороздавач може обслуговувати декілька груп тварин.

Однак для його роботи потрібні широкі проїзди, що призводить до нераціонального використання площі приміщення і погіршення умов мікроклімату. В даний час замість кормороздавача КТУ-10 промисловість виготовляє модернізований кормороздавач КТУ-10А, місткість кузова якого значно більша. Підвищена також надійність та довговічність основних вузлів.

Крім КТУ-10А застосовують такі мобільні кормороздавачі РММ-5,0; РСП-10; КСА-5Б. Самохідний акумуляторний роздавач кормів КСА-5Б застосовують на фермах комплексах ВРХ, які мають тверду поверхню доріг і проїздів. Він має невеликі габарити, високу маневреність, не створює пилу і загазованості в приміщенні. Крім цих використовують Storti TVs 80 Dunker

змішувач шнекового типу змішує шнеком вертикального типу зі спеціальними зубчастими ножами з вольфрамової наплавленням, налаштованим зчіпним пристроєм по висоті (8 положень) і довжині (3 положення) і також гідравлічною системою вивантаження на обидві сторони. Вертикальна система змішування дозволяє завантажити в міксер будь-який тип рулонів. Будь-яке навантаження, викликана присутністю сторонніх об'єктів в суміші, не передається на редуктор. Незалежне шасі віддає широку можливість для максимального використання опцій.

Виходячи із конкретних умов господарства приймається для роздавання кормів мобільний кормороздавач Storti dunker TVs 80 .

2.2. Зоотехнічні вимоги до процесу роздавання кормів

Процес роздавання кормів за трудомісткістю займає від 25 до 35% від затрат праці на виробництво молока або м'яса. В процесі доставки і роздавання кормів виконується значний обсяг робіт. Так на кожні 100 голів ВРХ потрібно щодоби роздавати 3-4 тони кормів, причому весь кормовий вантаж потрібно своєчасно доставити і розподілити між тваринами. Порушення цих умов різко знижує коректність інших зоотехнічних заходів. Засоби механізації цього процесу повинні задовольняти такими вимогами:

> забезпечувати задану точність дозування та рівномірність видачі всіх видів кормів;

> мати можливість дозувати корм кожній тварині окремо або групі тварин;

> робочі органи кормороздавача не повинні погіршувати якість (додаткове подрібнення, забруднення тощо) чи допускати витрати кормів;

> не створювати небезпеки для тварин і обслуговуючого персоналу;

> бути простими в експлуатації та обслуговуванні, надійними і довговічними в роботі.

Допустимі відхилення від заданої норми видачі для стеблових кормів повинні бути в межах ± 15%,а концентрованих - ± 5%.

Незворотні витрати корму в процесі роздавання не повинні перевищувати 1%.

Тривалість циклу роздавання кормів в одному приміщенні мобільними засобами не повинна перевищувати 30 хв. Кормороздавачі повинні відзначатися універсальністю щодо можливості роздавати різних
видів кормів у межах однієї ферми та регулювання норми видачі від мінімального до максимального значення, а також високою продуктивністю ; не створювати надмірного шуму в приміщенні; легко очищатися від залишків корму і бруду; мати строк окупності не більше двох років і коефіцієнт готовності не менше 0,98.

Рівномірність та норму роздавання кормів визначають візуально або методом зважування проб, із метрових ділянок годівниці.

2.3. Обґрунтування технологічної схеми лінії

Комплекс робіт, пов'язаних із роздаванням кормів тваринам, включає :

- завантаження їх в транспортні засоби ;
- доставку кормів до місць згодовування;
- перевантаження у засоби розвантаження ;
- транспортування вздовж фронту годівлі ;
- дозовану видачу в годівниці;
- зчищення годівниці.

При застосуванні мобільних кормороздавачів не потрібно перевантажувати корми із транспортних засобів у стаціонарний кормороздавач.

Технологічна схема роздавання кормів спрощується до такого вигляду : завантажування кормів у мобільний кормороздавач; приготування корму; -доставка до місць згодовування; -транспортування вздовж фронту годівлі; -дозована видача у годівниці; -очищення годівниць.

Отже, до переваг мобільних кормороздавачів відносять можливість суміщення операцій всього циклу (крім очищення годівниць), спрощення технологій роздавання кормів. У зв'язку з цим, зменшується обсяг робіт, пов'язаних із годівлею тварин. Крім того, один мобільний кормороздавач за зміщеним графіком може обслуговувати ряд тваринницьких приміщень, а в літній період використовуватись для роздавання кормів на відгодівельних або використовуватись для роздавання кормів на відгодівельних або вигульних майданчиках. У цьому разі скорочуються капіталовкладення в засоби механізації.

2.4. Визначення обсягу робіт

Раціони годівлі використовують в самий напружений зимовий період утримування тварин.

Таблиця 2.1 Раціон годівлі корів

Види кормів	Кількість корму, кг.
Сіно вико-вівсяне	2...4
Солома	1...4
Силос кукурудзяний	8....25
Коренеплоди	12...16
Концентровані корми	1...4,0
Вітамінне борошно	0,5...1,0
Всього	40...47

Таблиця 2.2 Раціон годівлі поголів'я віком 6-12 міс.

Види кормів	Кількість корму, кг.
Сіно	2
Солома	2
Силос	8
Концентровані корми	2,5
Всього	14,5

Визначаємо кількість умовного поголів'я за формулою:

$$M_y=\sum m_i \times K_{yi} \quad (2.1)$$

де K_{yi} - коефіцієнт переведення тварин в умовне поголів'я

$$M_{умов}= 200\cdot1+180\cdot1+200\cdot0,6 = 500 \text{ гол}$$

Визначаємо добову потребу в кормах по їх видах.

Добова витрата коренеплодів :

$$Q=m_i \times a_l \quad (2.2)$$

де m_i - кількість корів, голів ;

a_l - добова норма корму на голову, кг ;

$$Q_l=500x15=7500кг$$

Добова витрата грубих кормів

$$Q_2=M_i B, \quad (2.3)$$

де: В - добова норма грубих кормів на одну голову кг;

$$Q_2 = 500\times5 = 2500кг$$

Добова витрата концентрованих кормів:

$$Q_3=m_i \times c; \quad (2.4)$$

де с - добові норми концкормів, кг;

$$Q_3 = 500\times2=1000 \text{ кг}$$

Добова витрата кукурудзяного силосу:

$$Q_4=m_i d, \quad (2.5)$$

де d - добова норма силосу, кг;

$$Q_4 = 500\times24= 12000кг$$

Добова витрата вітамінного борошна:

$$Q_5=m_l \times e_l=500\times1=500кг \quad (2.6)$$

де e_l - добова норма вітамінного борошна, кг;

Таким чином, загальна добова потреба кормів на фермі становить:

$Q_{здг} = 7500+2500+1000+12000+500=23500$ кг

2.5. Вибір та розрахунок кількості машин

Кількість кормів підлягаючих роздаванню за одне годування складає:

$$Q=Q_{здг} / K_р \quad (2.7)$$

де $К_р$ - кратність годування; $К_р = 3$

$$Q=23500/3=7833,3кг$$

Кількість циклів роздавання, яку може зробити один кормороздавач визначаємо за формулою :

$$Н_Ц=Т /t, \quad (2.8)$$

де Т- допустимий час роздавання, хв; задаються розпорядком дня; приймаємо Т = 1год 40 хв;

t - час, необхідний для виконання даного циклу, хв.;

$$t=(t_{хх}+t_3+t_{рх}+t_р)К, \quad (2.9)$$

де,$t_{хх}$ – час холостого ходу,хв

t_3 - час завантаження роздавача, хв.; $t_{рх}$ - час робочого ходу, хв.; $t_р$ - час роздавання, хв.;

К - коефіцієнт, що враховує час необхідний для зупинки, розвантаження тощо, хв.;

$$t_{хх} = λ / √x, \quad (2.10)$$

де λ - довжина шляху від місця стоянки до місця завантаження кормів,

λ=50м

√x - швидкість агрегату на холостому ходу, км / год.; √x = 10 км/год - швидкість трактора МТЗ - 82 на 5 передачі;

$$t_{хх} = (50×60)/(10×100)=0,3 хв,$$

$$t_3=G/Q_n, \quad (2.11)$$

де, G - вантажопідйомність кормороздавача, кг;

Q_n - продуктивність навантажувача, т/год

t_3=(6000×60)/(30×1000)=12 хв,

$$t_{px}=l_l/V_{px,} \quad (2.12)$$

де l_l - довжина шляху від кормоцеху до тваринницького приміщення ,м; V_{px} - швидкість трактора на 4 передачі, км/год;

t_{px}=(80×60)/(8×1000)=0,6 хв,

$$t_p=(2\cdot l_n)/v \quad (2.13)$$

де l_n - довжина приміщення, м ; l_n = 72 м;

v - швидкість трактора на 1 передачі, км/год;

t_p=(2×72×60)/(2,5×1000)=3,5 хв,

Час одного циклу складає:

t_p=(0.3 + 12 + 0,6 + 3,5) ×1.12 =18 хв, Необхідну кількість кормороздавачів визначаємо за формулою:

$$n=Q/(G\times T/t)=7833,3/(6000\times 100/18)=0.2\text{шт} \quad (2.14)$$

приймаємо n =1

Визначаємо необхідну кількість кормороздавачів при літньому утриманні тварин:

$$T'=T'_{xx}+T'_{3}+T'_{px}+T_p' \quad (2.15)$$

Час холостого ходу:

$$T'_{xx}=l_2/v_{xx} \quad (2.16)$$

де 1_2 -відстань від поля, на якому скошується зелена маса до ферми, км; l_2= 2,5 км; v_{xx} -швидкість холостого ходу, км/год;

T_{xx}=(2,5×60)/8=19 хв.

Час завантаження зеленого корму в кормороздавач при роботі з косаркою КИР-1,5

$$T'_3 = G/Q, \quad (2.17)$$

де Q - продуктивність завантаження ,т/год;

$$T'з = (6000 \times 60)/(63 \times 1000) = 5,7 хв$$

Час робочого ходу:

$$T'_{рх} = l_2/v_{рх} \quad (2.18)$$

де $v_{рх}$ - швидкість агрегату, км/год;

$$T'_{рх} = (2,5 \times 60)/10 = 15 хв.$$

Час роздавання кормів:

$$T'_р = (2L_2)/V_р \quad (2.19)$$

де L_2- довжина корівника, 72м;

$V_р$- швидкість транспортера при роздаванні, км/год ;

$$T_р' = (2 \times 72 \times 60)/(1,37 \times 100) = 6,3 хв$$

Тоді час одного рейсу при роботі з косаркою КИР-1,5 дорівнює:

$$T' = 19 + 5,7 + 15 + 6,3 = 46 хв$$

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ЗАСОБІВ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

3.1. Оцінка будови та ефективності використання мобільних кормороздавачів

Для мобільних роздавачів характерна велика відмінність конструкцій в залежності від особливостей використання, типорозміру ферм та віково-видових груп тварин. Мобільні роздавачі використовуються не лише для роздавання, а й для доставки кормів від кормоцеху, чи місця зберігання до місць згодовування.

На відміну від стаціонарних роздавачів один мобільний роздавач за зміщеним графіком може обслуговувати декілька тваринницьких приміщень, а в літній період також роздавати корми на відгодівельних або вигульних майданчиках.

Недоліком мобільних роздавачів є те, що їх застосування для роздавання кормів у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення, а це в свою чергу збільшує його вартість. Слід мати також на увазі, що до короткочасного виконання роботи у тваринницькому приміщенні можуть бути допущені лише кормороздавачі з тракторами, які мають дизельні двигуни і виділяють (у невеликій кількості) відносно нешкідливий для людей та тварин вуглекислий газ.

Деякі самохідні роздавачі змонтовані на шасі автомобілів і приводяться в рух бензиновими двигунами. Робота цих кормороздавачів у приміщенні недопустима тому, що випускні гази цих двигунів містять також і чадний газ, наявність якого в повітрі тваринницьких приміщень за існуючими стандартами недопустима.

За призначенням розрізняють кормороздавачі для роздавання кормів великій рогатій худобі, свиням та птиці.

На фермах ВРХ широкого вжитку набули причіпні бункерні роздавачі з приводом від валу відбору потужності трактора.

Практика показала, що мобільні роздавачі можуть використовуватись з найбільшою ефективністю при наявності на території ферми кормових площадок та під'їзних шляхів з твердим покриттям. Кормові проходи повинні мати ширину не менше 2,3 м, а висота задньої стінки годівниці не повинна перевищувати 0,75 м.

Тракторні кормороздавачі мають одноосний, чи двоосний причеп на якому змонтований кузовний бункер, всередині якого знаходиться вертикальний шнек з загостреними нажами. Регулювання норми видачі корму здійснюється за допомогою відкриття заслінки, на певну висоту. Технічні характеристики основних типів мобільних роздавачів наведено в табл 3.1.

Таблиця 3.1. Технічна характеристика мобільних кормороздавачів

Показники	Марка роздавача			
	КТУ-10А	РММ-Ф-6	РСП-10	TVs80
Продуктивність,$м^3$/год	72... 480	75...450	до 120	до 100
Вантажовміст, т	3,4	2,0	4,0	4.0
Об'єм кузова, $м^3$	10	6	10	8
Транспортна швидкість, км/год	30	20	20	25..30
Швидкість при роздаванні, км/год	1,8...6,5	3,9...15,5	4...6	2…5
Час змішування, хв	-	-	3...5	3...7
Нерівномірність змішування, %	-	-	15	10
Нерівномірність видачі, %	10	10... 15	5	5
Потужність приводу, кВт	7,5	5,5	37,3	42
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	6670 2300 2500	5490 2070 2230	5570 2700 2320	2920 4750 2215
Маса, кг	2110	1350	4200	3735

3.2 Розробка технологічної та конструктивної схеми машини

Для забезпечення процесу роздавання кормосумішок необхідно створити роздавач, що задовольняв би раніше викладеним технологіям та зоотехнічним вимогам. Загально відома конструкція пристрою до кормороздавача Storti dunker TVs 80 Dunker для видачі концкормів ПКТУ-10. Але вона не забезпечує потрібну якість видачі корму, крім того вона розрахована на видачу тільки одного компоненту. Нами пропонується конструкція пристрою яка складається з бункера розділеного на дві частини та вивантажувальних шнеків, які мають різну навивку. Кількість видаваного корму регулюється за допомогою шиберної заслінки.

На рисунку 3.1 наведена схема розробленого пристрою.

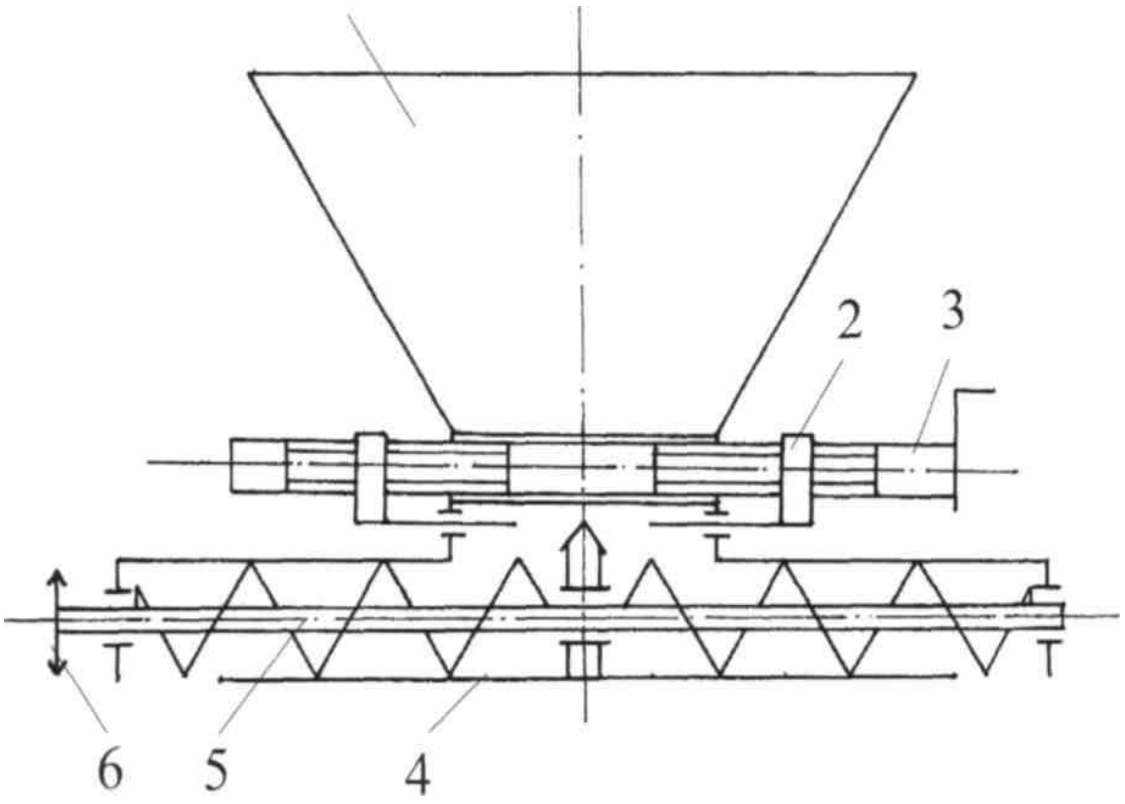


Рис 3.1 - Схема пристрою для видачі концкормів

1 - бункер; 2 - шиберна заслінка; 3 - регулювальний гвинт; 4 - кожух шнека; 5 - шнек; 6 - приводна зірочка.

3.3 Розрахунок основних параметрів пристрою для видачі концкормів

До основних конструктивних параметрів роздавача відноситься ємність бункеру. Він повинен забезпечувати подачу концкормів протягом одного проходу вздовж годівниць. Виходячи з кількості тварин та раціону визначимо необхідну кількість концкормів. За один прохід кормороздавач роздає корми на обидві сторони 100 коровам

$$g = g_i \times m, \tag{3.1}$$

де g_i - норма видачі корму на одну голову, кг; m - кількість тварин, гол.

$$g = 100 \times 3 = 300 кг$$

визначаємо об'єм бункеру

$$V = g/p \tag{3.2}$$

де p - щільність концкормів (приймаємо p =650кг/м^3)

$$V = 300/650 = 0{,}46 м^3$$

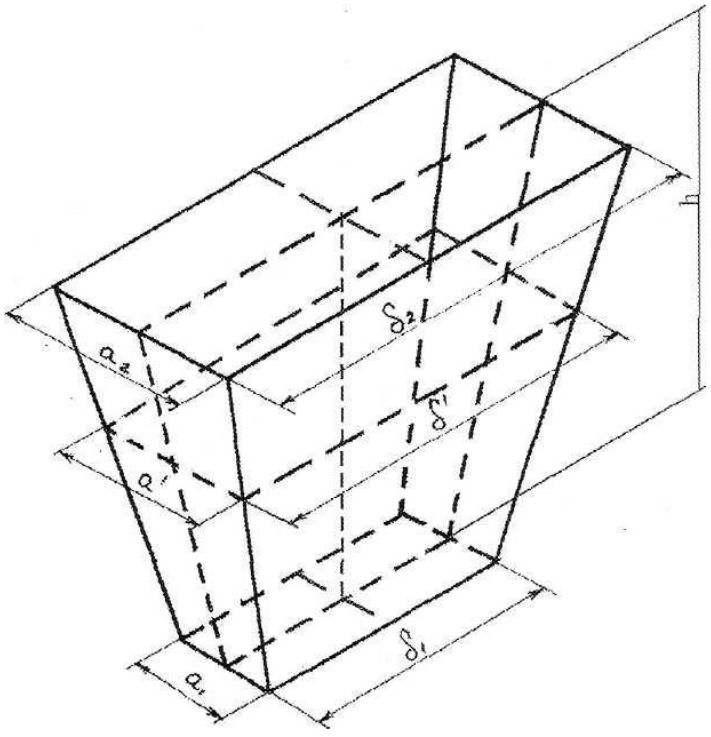


Рис. 3.2 - Схема для розрахунку конструктивних параметрів бункера.

Форму бункеру приймаємо у вигляді зрізаної піраміди, на рисунку 3.2 подана схема для розрахунку основних геометричних параметрів бункера.Довжина верхньої та нижньої частин бункера та його висота вибираються виходячи з розмірів роздавача. Тоді середня лінія бункеру буде дорівнювати:

$$b'=2V/(b+b_1/2)\times h, \quad (3.3)$$

де b,b_1- довжина відповідно верхньої та нижньої частин бункера (b =2м, b_1=1м),h- висота бункера (h=0,65м)

$$b'=2\times 0,46/(2+1/2)\times 0,65=0,52м$$

За умови, що пристрій не буде заважати руху корму з бункера роздавача ширину верхньої частини приймаємо ***a***=0,65м, тоді ширина нижньої частини буде дорівнювати:

$$a_1=2a'- a, \quad (3.4)$$

$$a_1 =2\times 0,52-0,65 = 0,4м$$

Як було сказано раніше пристрій призначений для видачі двох видів компонентів,тоді ширина нижньої частини бункера для видачі кожного компоненту буде складати 0,2 метри.

Щоб збільшити діапазон регулювання бункер перед вивантажувальним отвором щілину зменшуємо до 0,03 метрів.

Потрібна продуктивність щілинного дозатора визначається виходячи з часу роздавання кормів (3 хвилини) і буде дорівнювати 3 т/год.

Продуктивність щілинного дозатора дорівнює:

$$Q_{щ}=3600\times V\times\gamma\times S, \quad (3.5)$$

де γ - швидкість витікання корму, м/с S- площа перерізу отвору, $м^3$

$$V=6,65\lambda\sqrt{R_г}, \quad (3.6)$$

де λ – коефіцієнт витікання (λ=0,4...0,8)

h – висота матеріалу в бункері

$$R_г = ab/2(a+b), \quad (3.7)$$

$$R_г=1\times0,03/2(1+0,03)=0,0145$$

$$V=6,65\times0,5\sqrt{0,014}=0,39 \text{ м/с}$$

Продуктивність щілинного дозатора при повному відкритті заслінок буде дорівнювати:

$$Q_щ=3600\times0,39\times0,65\times0,0145=13,23 \text{ т/год}$$

Для визначення положення заслінки при визначеному часі роздавання побудуємо тарировочну криву, яка подана на рисунку 3.3.

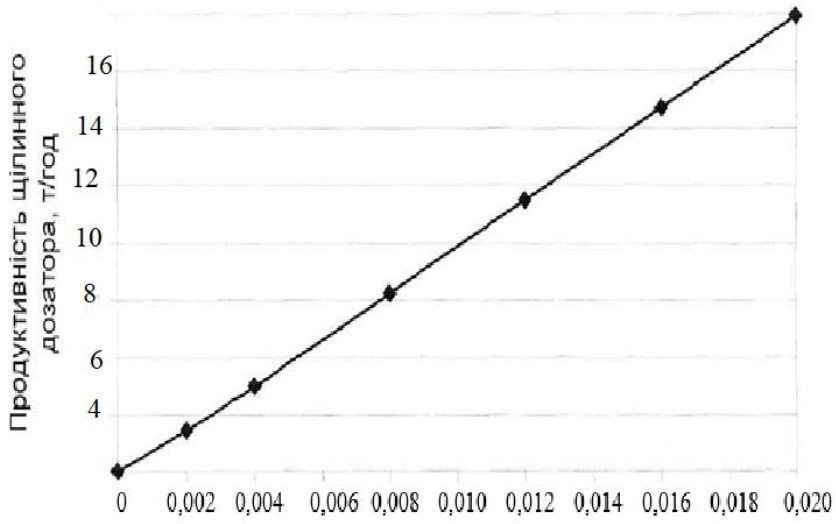


Рис. 3.3 - Залежність продуктивності дозатора від довжини відкриття отвору.

Таким чином з графіка бачимо, що заслінки повинні відкрити на 0,0145 метри для забезпечення необхідної продуктивності.

Продуктивність шнекового конвеєра повинна бути більше продуктивності щілинного дозатора, щоб забезпечити своєчасне вивантаження концкормів. З урахуванням того, що вивантаження відбувається на обидві сторони продуктивність шнекового конвеєра складає:

$$Q_ш=1,1\times Q_ш/2, \quad (3.8)$$

$Q_ш=1,1\times 13,23/2=7,28$

Продуктивність шнека визначаємо за формулою:

$$Q_ш=\pi\ S'\ k\ n\ \gamma(R^2-r^2), \quad (3.9)$$

де - S' - крок витків шнека (S=0,16м), м *k*-коефіцієнт заповнення, (*k*=0,8...1,0) *n*- частота обертання шнека, $с^{-1}$

R - радіус витків шнека (R=0,1м), м r - радіус вала шнека, м

Виходячи із типорозмірних рядів валів шнеків для попередніх розрахунків частоти обертання приймаємо діаметр вала r = 20 мм. За цих умов з формули 3.9 можна визначити величину частоти обертання. При вивантаженні корму до годівниць буде працювати два шнеки, тому продуктивність повинна буди 1,01кг/с

$$n =Q_ш/\pi\ (R^2-r^2)S\ k\ \gamma, \quad (3.10)$$

$$n=1,01/\pi(0,1^2-0,01^2)0,16\times 0,8\times 650=0,265с^{-1}$$

Привід дозатора здійснюється від валу привода бітерів , на який встановлено додаткову зірочку. Крутний момент від ведучої зірочки через ланцюг передається на ведену зірочку.

Передаточне число передачі :

$$i=n_1/n_2; \quad (3.11)$$

де n_1,n_2 -частота обертання відповідно веденої і ведучої зірочок , $с^{-1}$

$$i=3,0/3,2\approx 2,3$$

Кількість зубів ведучої зірочки вибираємо з залежності:

$$Z_1=29-2i\geq 13 \quad (3.12)$$

$$Z_1=29-2\times2,3=24шт$$

Кількість зубців веденої зірочки визначаємо за формулою:

$$Z_2=Z_1\times i \qquad (3.13)$$

$$Z_2=24\times2.3=55шт$$

Ділильні діаметри зірочок знаходимо за формулами:

$$d=t/sin\times180/Z,мм\ , \qquad (3.14)$$

$$d_1=15,875/sin\times180/24=122мм$$

$$d_2=15,875/sin\times180/55=278,5мм$$

При відсутності надійних емпіричних залежностей і відносно невеликому впливу згинання слід використовувати розрахунок на кручення.

$$T=9550\times P/n\approx0,2d^3[\tau], \qquad (3.15)$$

Звідки

$$d\approx c\sqrt[3]{P/n}, \qquad (3.16)$$

де Т – крутний момент, Нм;

Р- потужність, кВт;

d-діаметр вала, мм;

[τ]- умовна напруга при крученні, Мпа;

c- коефіцієнт (150...120).

$$d \approx 135 \sqrt[3]{0,009/9,26} = 13,4 \text{мм, приймаємо } d = 20 \text{мм}$$

$$T = 9550 \times (0,009/9,26) \times 9,26 \text{ Нм}$$

Необхідна потужність на привод дозатора визначається за формулою:

$$N = Q/367 \times 10^3 \eta \times (L_Z \omega + H) \times \beta, \qquad (3.17)$$

Де η-К.К.Д. привода;

L_Z- шлях переміщення матеріалу (L_Z=1),м

ω – коефіцієнт опору переміщення матеріалу в корпусі дозатора (ω=2,5)

H – висота підйому матеріалу, м

β – коефіцієнт, який враховує втрати на тертя у підшипниках (β=1,5)

$$N = (3/367 \times 10^3 \times 0,5) \times 1 \times 1,5 = 0,03 \text{ кВт}$$

3.4 Експлуатація машини

Технічна експлуатація - це комплекс організаційних, технічних, технологічних заходів, спрямованих на підтримання машин і обладнання у справному стані. Сукупність заходів, що забезпечують надійність і середню працездатність машин і обладнання в період їх використання, називають технічним обслуговуванням. Найбільш надійною системою ТО машин є

планово-запобіжна система. Вона передбачає проведення таку періодичність ТО:

щоденне технічне обслуговування ЩТО;

- ТО-1;
- ТО-2.

ЩТО виконується кожний день перед вмиканням машини, під час роботи машини і після закінчення робочої зміни. Під час ЩТО чистять зовнішню поверхню машини, перевіряють кріплення і при необхідності

підтягують, перевіряють натяг посів пасових передач, після закінчення роботи перевіряють температуру нагріву підшипникових вузлів, пасів, електродвигунів, перевіряють цілісність електроізоляції, очищають повітряні фільтри.

ТО-1 проводять через 60 годин роботи. Під час ТО-1, крім операцій передбачених ЩТО, проводять мащення підшипників, перевіряють і регулюють підшипники й автоматичні пристрої, натяг пасів.

ТО-2 проводять через 240 годин роботи. Крім перерахованих операцій при ТО-2 проводять заходи пов'язані із усуненням деформації корпуса і загороджувальних щитків, ремонтом і заміною простих деталей, очищають внутрішню поверхню камери змішування.

РОЗДІЛ 4.
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ РІШЕНЬ

Економічна ефективність виробничих процесів на молочно - товарній фермі в значній мірі залежить від впровадження прогресивної технології утримання тварин і раціональної організації праці.

Економічна ефективність характеризується такими показниками: підвищення рівня продуктивності праці; зниження собівартості продукції; строк окупності капітальних вкладень; річний економічний ефект.

Метою даного дипломного проекту є проектування і впровадження комплексної механізації виробничих процесів на молочно - товарній фермі НДГ "Агрономічна дослідна станція" і підвищення економічної ефективності виробництва тваринницької продукції.

Капітальні вкладення

Ціни на машини і обладнання приймаємо по каталогу з врахуванням коефіцієнта зростання цін в зв'язку з інфляцією.

Вартість основних засобів механізації тваринництва показана в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Вартість засобів механізації

Назва і марка машини	Кількість машин, шт.		Ціна машини, грн	Балансова вартість, грн	
	Існуюча	спроектована		Існуючої	Проект
Storti dunker TVs 80	1	1	1170000	1170000	1170000
Бункер-дозатор	1	-	273459	273459	
Проект	-	1	357921		357921
Всього				1443459	1527921

Експлуатаційні витрати на одну умовну голову

Для визначення експлуатаційних витрат на одну умовну олову, необхідно визначити річний фонд оплати праці різних категорій робітників.

Розрахунок фонду оплати праці наведений в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. Розрахунок фонду оплати праці

Назва категорій робітників	Кількість працюючих	Річний фонд оплати	Тарифний фонд оплати
Інженер по механізації	1	84624	7052
Тракторист - машиніст	1	58992	4916
Допоміжний персонал	1	42720	3560

Таким чином, тарифний фонд робітників, зайнятих при процесі кормороздавання, 15528 грн. Вартість енергоносіїв наведена в таблиці 4.3

Таблиця 4.3. Вартість енергоносіїв

Назва носіїв	Річне споживання		Вартіст Одиниці, грн	Загальна вартість, гри	
	існуючого	проект		існуючого	Спроектов.
Електроенергія кВт	137500,00	137500,00	7,20	990000	990000
Дизельне паливо, ц	200	150	8000	1600000	1200000

Величину амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

$$А=(Б×а)/100, \quad (4.1)$$

> Величина амортизаційних відрахувань на машини для варіантів:
> існуючого: А=(1443459×14,2)/100=63553,2 грн**;**
> проект: А=(1527921×14,2)/100=50824,8 грн.

Величини амортизаційних відрахувань на потоковий ремонт машини для варіантів:

> існуючого: А=(1443459×18)/100=80560,4 грн;

> спроектованого:А=(1527921×18)/100=64425,8грн.

Загальні відрахування становлять:

$$С_{зг}= С_з + С_а + С_р + С_е + С_т, \quad (4.2)$$

де $С_з$ - витрати на оплату праці, грн; $С_а$ - амортизаційні відрахування, грн; $С_р$ - витрати на потоковий ремонт, грн ; $С_е$ - витрати на електроенергію, грн; $С_т$ - витрати на паливо, грн. Отже, для існуючого варіанту:

$С_{зб}$ = 15528+226606,2+63553, +990000+720000=2015687,4 грн.

Спроектованого варіанту:

$С_{зг}$ = 15528+224385,5+50824,8+990000+540000=1820738,3 грн.

Експлуатаційні затрати на одну умовну голову визначаються по формулі:

$$Е_З=С_{зг}/N, \quad (4.3)$$

де N - загальна кількість поголів'я, голів.

Таким чином, для існуючого варіанту:

$Е_з$=2015687,4/500=4031,4 грн/гол.;

для спроектованого варіанту:

$Е_з$=1820738,3 /500=3641,5 грн/гол.

Річна сума економії

Річну суму економії визначаємо за формулою:

$$Е_р=(Е_{існ} - Е_{зпроек}) \times N, \quad (4.4)$$

де $Е_{існ}$ - експлуатаційні затрати на одну умовну колову при існуючому варіанті, грн./чол;

$Е_{зпроек}$ - експлуатаційні затрати на одну умовну колову при проектованому варіанті, грн./чол.

$$Е_р = (4031,4 - 3641,5) \times 500 = 19495,0 \text{ грн.}$$

Строк окупності капіталовкладень.

Визначаємо строк окупності капіталовкладень за формулою:

$$Т = (Б_{ІСН} - Б_{п\,р}) / Е_{р,} \qquad (4.5)$$

де $Б_{існ}$- балансова вартість існуючих будівель, грн.; $Б_{пр}$ - балансова вартість спроектованих будівель, грн.

$$Т = (84462,00)/19495,0 = 4,1 \text{ року}$$

Затрати праці

В процесі кормороздавання задіяно три чоловіка. Затрати праці визначаємо за формулою:

$$ЗП = Ф_р \times n_{.,} \qquad (4.6)$$

де $Ф_р$ - річний фонд робочого часу, год; n - кількість працюючих чоловік; для існуючого варіанту:

$$ЗП = 365 \times 5 \times 4 = 7300 \text{ люд.год;}$$

для проектного варіанту:

$$ЗП = 365 \times 5 \times 3 = 5475 \text{ люд.год.}$$

Затрати праці на одну умовну голову визначають із формули:

$$ЗП_{ум} = ЗП/m, \qquad (4.7)$$

таким чином, для існуючої ферми :

$$ЗП_{ум} = 7300/500 = 14,6 \text{ люд.год./чол.;}$$

для спроектованого варіанту:

$$ЗП_{ум} = 5475/500 = 10,9 \text{ люд.год./чол.}$$

Економія праці

Економія праці визначається із формули:

$$ЕП = (ЗП_{ум.існ} - ЗП_{ум.спр}) \times m = (14,6 - 10,9) \times 500 = 1850 \text{ люд.год.,} \qquad (4.8)$$

Рівень підвищення продуктивності праці

Рівень підвищення продуктивності праці визначається з залежності:

$$ПП=((ЗП_{ум.існ}-ЗП_{ум.спр})/ЗП_{ум.існ})\times100=((14,6-10,9)/10,9)\times100=34\% \quad (4.9)$$

Питомі капіталовкладення. Визначаємо питомі капіталовкладення по формулі:

$$К_м=К/m, \quad (4.10)$$

де К - капітальні вкладення, грн.;

для існуючого варіанту:

$$К_м=7309878/500=14619,6 \text{ грн/чол.}$$

для спроектованого варіанту:

$$К_м=7238241/500=14476,5 \text{ грн/чол.}$$

Приведені затрати

Формула для визначення питомих затрат:

$$П_з=Е_з+0,15\times К_м, \quad (4.11)$$

для існуючого варіанту:

$$П_З = 4031,4 + 0,15\times14619,6 = 6224,3 \text{ грн;}$$

для спроектованого варіанту:

$$П_З = 3641,5 + 0,15 \times14476,5 =5813 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект.

Річний економічний ефект визначається за формулою:

$$Е_р = (П_{зісн} – П_{зспр}) \times т = (6224,3– 5813) \times 500 =20565,0 \text{ грн.}$$

Строк окупності додаткових капіталовкладень:

$$Т=(84462,00)/ 20565,0 = 4,1 \text{ року}$$

Показники економічної ефективності молочно – товарної ферми господарства приведені в таблиці 4.4

Таблиця 4.4. Показники економічної ефективності

Показники	Варіанти	
	існуючий	спроектований
Поголів'я, гол.	500	500
Капіталовкладення, грн.:		
- основні	1443459	1527921
- додаткові	-	84462,00
Затрати на одну умовну голову:		
- праці, люд.год	14,6	10,9
- експлуатаційні, грн.	4031,4	3641,5
- приведені, грн.	6224,3	5813
Економія:		
- праці, люд.год.	-	1850
- експлуатаційних, грн.	-	19495,0
Річний економічний ефект, грн.	-	20565,0
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	-	4,1
Підвищення продуктивності праці, %	-	17,4

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

Виробничі процеси у тваринництві повинні відповідати вимогам стандартів та інших державних нормативних актів.

Технологічні процеси повинні відповідати наступним вимогам, які передбачені державними нормативними документами з охорони праці (ДНАОП):

-загальні вимоги безпеки по ДНАОП 12.3.002 - 97

-вимоги безпеки по пожежогасінню по ДНАОП 12.1.004 - 97

-вимоги вибухо безпеки по ДНАОП 12.1.010 - 97

-загальні вимоги безпеки експлуатації водопровідних і каналізаційних споруд і стоків по ДНАОП 12.3.006 - 97

-загальні вимоги безпеки при завантажувально-розвантажувальних роботах по ДНАОП 12.3.009 - 93 і ДНАОП 12.3.020 - 96

-загальні вимоги електричної безпеки ДНАОП 12.1.019-96

-загальні агрономічні вимоги по ДНАОП 1.049 - 93

В сільському товаристві СВК "ім.. Шевченка" за стан охорони праці в цілому відповідає керівник господарства, а за охорону праці по галузі тваринництва відповідають головний зоотехнік і ветлікар.

У відділеннях і на фермах практичну роботу з охорони праці виконують керівники відділень, завідуючі фермами, зоотехніки і ветлікарі, а на виробничих дільницях, у бригадах - керівники дільниць, бригадири.

За справність машин, механізмів і обладнання ферм відповідає інженер з механізації виробничих процесів у тваринництві, за правильну експлуатацію машин, механізмів і обладнання у відділеннях, бригадах, на фермах - керівники .

Особи, які приймаються на роботу з роздавачами, незалежно від їх освіти, стажу роботи в даній професії або посади, проходять вступний інструктаж, який проводиться головним спеціалістом галузі виробництва з обов'язковою участю інженера з охорони праці господарства.

Вступний інструктаж проводять, як правило, в кабінеті з охорони праці відповідно до програм (ОСТ 46.0.126 - 82 ССБТ) із застосуванням сучасних засобів навчання, плакатів, зразків, макетів, моделей, тощо.

Безпосередньо на робочому місці проводять первинний інструктаж. Первинний інструктаж проводиться з усіма без винятку особами, яких вперше беруть на роботу, переведеними з інших робіт, з іншими працівниками, які будуть виконувати нову для них роботу.

Керівник виробничої дільниці або керуючий робіт проводить первинний інструктаж індивідуально з кожним працівником або з групою працівників, які виконують одну і ту ж роботу, за типовою програмою. При цьому особливу увагу звертають на небезпечні виробничі фактори, правильні прийоми праці на даному робочому місці. Після перевірки знань та навиків інструктованих допускають до самостійної роботи. Проведення інструктажу на робочому місці реєструють у спеціальному журналі. Через шість місяців після первинного інструктажу на робочому місці незалежно від кваліфікації, стажу роботи, працівники проходять повторний інструктаж за програмою інструктажу на робочому місці з реєстрацією у відповідному журналі.

5.2. Аналіз потенційних виробничих небезпек та процесів формування травмонебезпечних ситуацій

Аналізуючи виробничі процеси в тваринництві, слід зауважити, що для нього характерними є виробничі процеси з підвищеною небезпекою, що обумовлені застосуванням різної техніки і технологій.

Залежно від об'єкта основними небезпеками можуть бути:

- для транспортних засобів: "перекидання", "зіткнення" з іншими;

-для технологічного обладнання: "захват одягу", "захват рук, ніг та інших елементів тіла людини", "удар", "падіння людини", "електричний удар", "опіки тіла", "опромінення", тощо ;

-для господарства в цілому: "вихід з ладу обладнання", "пошкодження електричного обладнання", "пошкодження будівель", "пожежа", "дорожньо-транспортна пригода" тощо.

При роботі кормороздавача Storti dunker TVs 80 в агрегаті з тракторами класу 1,4 кН, можливі наступні потенційні небезпеки:

-несправність гальмівної системи (не правильно відрегульований вільний хід педалі гальм трактора, наявність підтікання гальмівної рідини з робочого циліндра роздавача, наявність повітря в системі - призводить до невчасної зупинки агрегату, можливий наїзд);

-невідповідність тиску повітря у шинах (при підвищеному тиску можливий розрив шин, при заниженому ускладнюється керування агрегатом); спрацювання протекторів коліс роздавача та грунтозачепів коліс трактора (пробуксовування, можливий занос);

-відсутність захисних кожухів (при відсутності захисних кожухів на карданному валу), цілісність і міцність закріплення рукавів тиску оливи;

-відсутність світло відбиваючих елементів (по боках оранжевого кольору з заду червоного - для орієнтування розміщення та напрямку руху агрегату в затемнених проходах);

-відсутність відповідних написів на небезпечних ділянках ("Обережно", "Небезпечна зона", "Працювати при вимкненому двигуні трактора", "Перевезення людей заборонено" "Обмеження максимальної швидкості" та ін.)

-недотримання вимог правил технічної експлуатації даного агрегату (надмірне перевантаження роздавача кормовими сумішками, перевищення швидкостей при виконані технологічного процесу, використання даного агрегату не за призначенням);

-порушення графіку проведення ТО (передчасний вихід з ладу окремих вузлів, що може призвести до аварії);

При аналізі процесів формування, виникнення аварій та виробничих травм усі випадкові події (явища), що утворюють конкретну аварійну або травмонебезпечну ситуацію, пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні та кінцеві події.

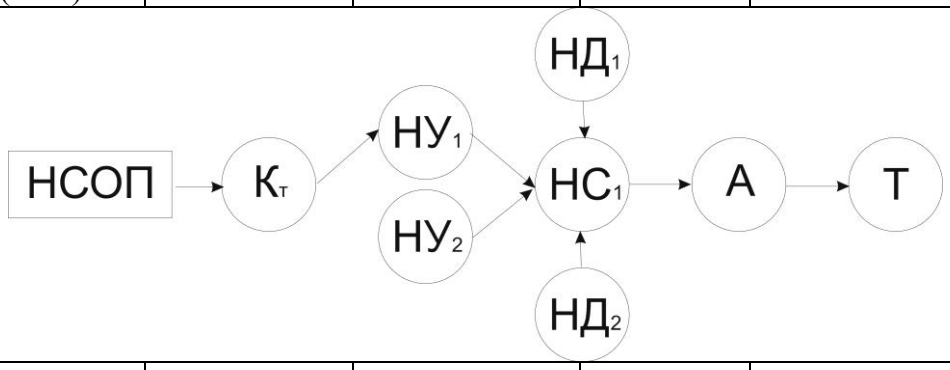
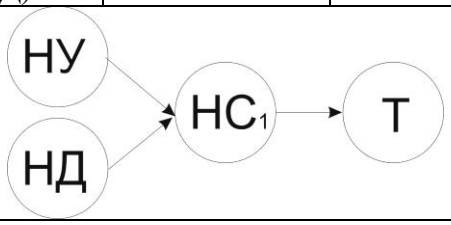
Початкові події (небезпечні умови, небезпечні дії) виявляють у процесі обстеження об'єктів виробництва, а проміжні та кінцеві входять до схеми на основі логічного аналізу можливих варіантів перебігу подій.

Метод логічного моделювання потенційних аварій, травм і катастроф відкриває можливість розробити досконалу систему управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному пошуку виробничих небезпек, їх глибокому логічному аналізі і терміновому прийнятті заходів для усунення потенційних небезпек ще до виникнення травмонебезпечних ситуацій. В табл.4.1 приведені логічні моделі можливих травмонебезпечних ситуацій, які можуть мати місце при роздаванні кормів в господарстві.

5.3. Охорона довкілля

При виконанні технологічного процесу приготування та роздавання кормів, важливо визначити та якомога мінімізувати вплив негативних факторів на екологічну систему в якій знаходиться дільниця вирощування ВРХ. Оскільки господарство спеціалізується на виробництві м'ясо-молочної продукції, систематизуємо всі шкідливі фактори, які виникають на всіх етапах даного виробництва.

Таблиця 5.1. Виробничі небезпеки виявлені при кормоприготуванні та заходи їх усунення.

Технологічна операція, машина	Виробнича небезпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання
	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)		
Роздавання кормів Кормороздавач Storti dunker TVs 80	1. Кормороздавач експлуатується без гальм (НУ1) 2. Слизька дорога (НУ2)	1. Перевищення швидкості руху (НД1) 2. Різкий поворот (НД2)	Перекидання кормороздавача	Аварія Травма	Не експлуатувати кормороздавач без гальм
					
	Відсутність на карданній передачі захисного кожуха (НУ)	Можливий випадковий контакт обслуговуючого персоналу з відкритими передачами (НД)	Захват одягу і рук обслуговуючого персоналу передачами (НС)	Травма	Карданну передачу потрібно закрити захисниммм кожухом
					

1. Приготування кормів:

-нераціональне використання води (герметизація системи, розрахунок необхідної кількості, очищення);

-вивільнення теплоти в атмосферу (термоізоляція мережі з гарячою водою

або парою);
-запиленість (використання фільтрувальних елементів);

2. Транспортування та роздавання кормів:

-загазованість атмосфери (регулювання паливної апаратури трактора); -загазованість приміщень (визначення оптимального руху агрегату);

-шум (правильне регулювання кута початку впорскування палива, вдосконалення вихлопного колектора);

-розвиток шкідливої мікрофлори (розрахунок необхідної кількості корму, прибирання залишків корму);

3. Видалення гною:

-забруднення водойм, ґрунтових вод аміаком (утилізація гною);

4. Зберігання техніки на відкритих майданчиках:

-забруднення довкілля стічними водами (розробка заходів по відведенню стічних вод);

5. Використання ПММ:

- забруднення довкілля ПММ (постійний контроль за відсутністю підтікань ПММ з паливо та гідроапаратури трактора).

Отже, як бачимо, виробничі процеси у тваринництві тісно пов'язані з екосистемою, в якій знаходиться дане господарство, і мають на неї безпосередній вплив. Саме тому важливим завданням спеціалістів з охорони праці є розробка заходів і засобів по зменшенню впливу негативних факторів на довкілля.

5.4. Пожежна безпека на фермі ВРХ

Тваринницькі приміщення забезпечені первинними засобами пожежегасіння, які утримуються в справному стані і постійній готовності до

дії. Всі працівники які працюють на тваринницькій фермі уміють користуватися засобами пожежогасіння. До приміщень і споруд ферми забезпечений вільний під'їзд і доступ. Протипожежні розриви між будовами ферми відповідають своєму призначенню і не захаращуються.

В усіх тваринницьких приміщеннях проходи, виходи, коридори, тамбури, утримуються в належному стані і не загромаджуються. В приміщеннях ферми заборонено палити і користуватися відкритим вогнем.

Тваринницькі площадки систематично очищаються і завжди утримуються в чистоті. Ворота і двері приміщень вільно відкриваються на зовні, не загромаджуються, закриваються на гачки і завжди легко відкриваються. Всі приміщення та будови ферми укомплектовані засобами пожежогасіння (вогнегасники, ящики з піском, щити з інструментом).

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті було розглянуто сучасний стан тваринництва і його механізацію в питанні роздавання кормів. На основі зробленої роботи, можна стверджувати, що однією з головних проблем сучасного важкого стану тваринництва є відсутність потрібної техніки.

В виконаному дипломному проекті проаналізована виробничо – економічна діяльність господарства в галузі тваринництва, безпосередньо, розглянутий процес роздавання кормів. Проведений детальний аналіз існуючих засобів роздавання кормів.

На основі проведеного аналізу, з урахуванням конкретних умов господарства, підібрана технологія роздавання кормів, яка забезпечить 15% рентабельності тваринництва.

Досліджено залежності продуктивності, якості і енергоємності процесу роздавання кормів від конструкційних параметрів кормороздавача, а саме кількості ножів -12 шт, довжини бункера -2,45 м, частоти обертання – 12 $хв^{-1}$ і діаметра шнека 0,32 м.

На основі проведеного аналізу визначено параметри агрегату для приготування та роздавання кормів, який складається із бункера в середині якого, встановлено три шнеки-змішувачі та вивантажувального шнекового транспортера.

В економічній частині проведений економічний аналіз від використання розробленої технології. Розраховані експлуатаційні витрати і визначений річний економічний ефект, який від застосування удосконаленої технології роздавання кормів складає 105594,5 грн. А строк окупності додаткових капіталовкладень складає всього 1,3 роки.

В розділі охорона праці розглянуті питання з безпеки життєдіяльності, безпеки на виробництві та захисту навколишнього середовища.

При застосуванні цього агрегату поїдання грубих кормів збільшиться на 40%, значно знижуються затрати праці, приведені та експлуатаційні на приготування 1 т кормів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ревенко І.І. Механізація виробництва продукції тваринництва. – К.; Урожай, 1994 – 261 с.
2. Булгаков В.М., Гриник І.В., Калетнік Г.М. та ін. Теоретична механіка : підручник / за ред. акад. НААН В.М. Булгакова. Київ : Аграрна наука, 2014. 560 с.
3. Войналович О.В. Охорона праці у сільському господарстві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І. / – К.: Видавництво «Основа», 2014. - 176 с.
4. Литвинов, О. І., Михайлович, Я. М., Бойко, А. В., Березовий, М. Г. Теоретична механіка. Ч. І. Статика. Кінематика. Київ : Агроосвіта, 2013. 576 с.
5. Литвинов, О. І., Михайлович, Я. М., Бойко, А. В., Березовий, М. Г. Теоретична ме-ханіка. Ч. ІІ. Динаміка. Основи аналітичної механіки. Київ : Агроосвіта, 2013. 576 с.
6. Г.М. Калетнік, М.Г. Чаусов, В.М. Швайко та ін. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість: підручник. Київ : «Хай Тек Прес», 2011 616 с.
7. Ловейкін В.С Курс лекцій з деталей машин та тестові завдання: навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНТ, 2011. 247с.
8. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: підручник для ВНЗ ІІІ – ІУ ступенів акредитації / за ред. А.С. Опальчука, О.Є Семеновського. Ніжин : ПП «Лисенко», 2013. 752 с.
9. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств: Навч. посібник для студентів вищ. аграр. закладів освіти III—IV рівнів акредитації зі спец. "Механізація сіл. госп-ва" (спеціалізація "Механізація тваринництва") / І.І. Ревенко, В. Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; За ред. І.І. Ревенка - К.: Урожай, 1999.— 192 с.

10. Супіханов Б.К. Підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва в умовах підготовки вступу до СОТ. // Економіка АПК № 5 2007 р. С.44-49.

11. Монтаж і пусконалагодження фермської техніки / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.Д. Роговий та ін. ; За ред. І.І. Ревенка. - Київ: Кондор, 2004. - 400 с.

12. Ревенко І.І., Роговий В.Д., Кравчук В.І., Манько В.М., Чос М.М., Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств. - К:. Урожай, 1999. - 200 с.

13. Ревенко І.І., Манько В.М., Кравчук В.І., Машиновикористання у тваринництві. - К:. Урожай, 1999. – 208 с.

14. Ревенко І.І., Мозоленко Є.М., Чос М.М., Посібник майстра-наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплексів. - К:. Урожай, - 1992. - 264 с.

15. Затхей Б.І., Довідник слюсаря-наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплеків. - Львів. Каменяр, 1984. - 160 с.

16. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: підручник. Херсон : Видавець Грінь Д.С., 2013. 612 с.

17. Котречко О.О. Зазимко О.В., Лопатько К.Г., Афтанділянц Є.Г. Практикум з матеріалознавства: навчальний посібник. Херсон : Олді Плюс, 2013. 500 с.

18. Сірий І. С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник : схвалено М-вом аграр. політики / І. С. Сірий. – 2-е вид., допов. і переробл. Київ: Аграрна освіта, 2009. 353 с.

19. Надійність сільськогосподарської техніки: підручник / М.І. Черновол та ін. аїни /. – 2-ге вид., переробл. і допов. Кіровоград: КОД, 2010. 320 с.

20. Ремонт машин та обладнання : підручник / за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. Київ : Агроосвіта, 2014. 665 с.

21. Практикум з ремонту машин. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин. Том 2 / Сідашенко О.І., Тіхонов О.В. Скобло Т.С. та інші./ За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова Навчальний посібник. Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018. 491 с.

22. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. - К.: Урожай, 1993.

23. Омельченко О.О., Ткач В.Д. Довідник з механізації тваринницьких та птахівничих ферм і комплексів. - Справочник. - М.: Агропромиздат, 1985.

24. Охорона праці. Методичні вказівки щодо виконання розділу "Охорона праці" у дипломних проектах студентів факультету МСГ НАУ. - К.: 1999.

25. Ревенко 1.1. та ін. Механізація виробництва продукції тваринництва. - К.: Урожай, 1994.

26. Ревенко 1.1. та ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств. - К.: Урожай, 1999.

27. Ревенко 1.1. та ін. Машиновикористання у тваринництві. - К.: Урожай, 1999.

28. Чубов Д.С. та ін. Курсове і дипломне проектування по дисципліні "Механізація тваринницьких ферм". - К.: 1984.