

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Механіко-технологічний факультет**

**ПОГОДЖЕНО**

Декан механіко-технологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ Братішко В.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри охорони праці та  
біотехнічних систем у тваринництві

\_\_\_\_\_ Хмельовський В.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Обґрунтування комплексу машин для вівцеферми з  
дослідженням стригального агрегату»**

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

**Керівник магістерської роботи**

**доцент**

\_\_\_\_\_ **Ребенко В.І.**

**Виконав**

\_\_\_\_\_ **Ейсмонт Д.Г.**

**Київ – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Механіко-технологічний факультет**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри охорони праці та  
біотехнічних систем у тваринництві,  
д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ Хмельовський В.С.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧУ**

**Ейсмонту Дмитру Григоровичу**

Спеціальність - 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської роботи - «Обґрунтування комплексу машин для  
вівцеферми з дослідженням стригального агрегату»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 13 листопада 2024 року  
№2038 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру – 05.11.2025 року.

Вихідні дані до магістерської роботи:

- норми і раціони годівлі;
- основні технологічні схеми стрижки овець;
- довідкові дані про машини та обладнання.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- аналіз стану питання;
- обґрунтування комплексу машин і обладнання для комплексної  
механізації ферми;
- дослідження процесу стрижки овець;
- техніко-економічна оцінка рішень

Дата видачі завдання - 15.11.2024 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_ Ребенко В.І.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Ейсмонт Д.Г.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
<b>1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЦЕС СТРИЖКИ ОВЕЦЬ</b>	<b>5</b>
<b>2. ФАКТОРИ ТА УМОВИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАШИННОЇ СТРИЖКИ</b>	<b>7</b>
<b>3. АНАЛІЗ ПЕРЕСУВНИХ СТРИГАЛЬНИХ ПУНКТИВ</b>	<b>21</b>
<b>4. АГРЕГАТИ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ</b>	<b>26</b>
<b>5. МОБІЛЬНИЙ ЦЕХ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ</b>	<b>30</b>
<b>6. РОЗРАХУНКИ ПТЛ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ І ПЕРЕРОБКИ ВОВНИ</b>	<b>34</b>
<b>7. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА РІЗНИХ ПРИЙОМІВ СТРИЖКИ</b>	<b>38</b>
<b>8. ЗООТЕХНІЧНИЙ ОБЛІК ТА ЗВІТ ЗІ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ</b>	<b>39</b>
<b>9. ВИБІР КОМПЛЕКТУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ВІВЦЕФЕРМ</b>	<b>41</b>
<b>10. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>59</b>
<b>11. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>66</b>
<b>12. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ</b>	<b>67</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>74</b>

## ВСТУП

Вівчарство є важливою складовою продуктивного тваринництва у багатьох країнах світу, особливо в Австралії, Новій Зеландії та Аргентині, де воно суттєво впливає на економіку сільськогосподарських господарств. Залежно від природно-кліматичних умов та етнічних особливостей, у різних країнах розводять різні породи овець, адаптовані до місцевих умов, зокрема за напрямом продуктивності. В економічно розвинених країнах переважають культурні породи овець, основними продуктами яких є тонка та напівтонка вовна, а також високоякісна молода баранина.

Існуючі породи овець різняться за характеристиками шерстного покриву, конституцією, а також здатністю пристосовуватися до різних кліматичних та кормових умов. Світове вівчарство перебуває під впливом ринкової кон'юнктури, погодних факторів і кормової бази. Наприклад, в останні роки в Росії спостерігаються значні зміни: зростаючий попит на баранину сприяв збільшенню чисельності скоростиглих м'ясно-вовняних порід, які поєднують високу м'ясну продуктивність з високим настригом вовни. Однак загальне виробництво баранини в країні зменшилося, що негативно вплинуло на відтворення стада і вихід м'ясної продукції.

Головними світовими виробниками вовни є Австралія, Нова Зеландія, Аргентина та Франція. Водночас у багатьох країнах велике значення має розведення каракульських овечих порід, які завдяки міцній конституції та витривалості добре пристосовані до сухого жаркого клімату, що робить цей напрям дуже вигідним у пустельних зонах. Найбільш розвинуте каракулівництво в Намібії, Афганістані та Ірані.

Таким чином, вівчарство є багатофункціональною галуззю з важливим економічним, екологічним та соціальним значенням, що вимагає адаптації до ринкових умов і кліматичних факторів для підтримки стабільного розвитку та підвищення продуктивності.

## 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЦЕС СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

У вівчарстві протягом року реалізується комплекс технологічних процесів, спрямованих на забезпечення високої продуктивності та ефективності виробництва. До основних операцій належать годівля, поїння, стрижка, профілактична обробка проти ектопаразитів, бонітування, штучне запліднення, окіт, випас на пасовищах, доїння овець та інші агротехнічні заходи. Деякі з цих процесів (зокрема стрижка, профілактична обробка, бонітування) виконуються централізовано шляхом підгону отар овець до спеціалізованих майданчиків обробки, що забезпечує стандартизацію та підвищення якості виконання робіт.

Основною формою організації праці у вівчарстві є отарне утримання, яке передбачає утримання груп овець у відповідних кошарах або на пасовищах. Розмір типової отари становить від 500 до 750 маток та до 1200 валухів. Така організація ускладнює механізацію трудомістких процесів на рівні окремої отари, однак при об'єднанні кількох отар у місцях зимівлі та ягніння створюються сприятливі умови для комплексної механізації: готування й роздача кормів, поїння, регулювання мікроклімату та видалення гною. Для цих цілей використовують спеціалізовані машини й устаткування, аналогічні тим, що застосовуються у тваринництві великої рогатої худоби.

Для стрижки овець застосовують стригальні агрегати, що обладнані 6, 12 або 24 стригальними машинами, а також комплектом допоміжного устаткування. Стригальні пункти на 24 робочих місця розміщуються в спеціальних приміщеннях великих вівчарських ферм або монтуються в окремих приміщеннях. Робочі місця стригалів розташовуються у два ряди для оптимізації робочого процесу. Технологічний процес стрижки включає наступні етапи: випуск овець у групові очарки, подачу на настил для стрижки, обстригання тварини, її направлення в індивідуальний контрольний очарок, а потім у загальний загін. Відстрижена вовна акуратно звивається, укладається на транспортер і подається до відділення класифікації, де відбувається

зважування, класифікація, визначення виходу вовни та її укладання в бокси. Після накопичення вовну пресують у стоси, маркують та направляють на тимчасове зберігання.

На відгінних пасовищах та під час перегонки отар овець застосовують виносні стригальні цехи (наприклад, ВСЦ-24/200), що дозволяють проводити стрижку безпосередньо на місці випасу. Це забезпечує мінімізацію стресу для тварин, скорочує витрати часу та підвищує ефективність роботи. Впровадження сучасних технологій та механізація процесів стрижки, годівлі, поїння та профілактичної обробки сприяє підвищенню продуктивності вівчарства, зниженню трудомісткості та підвищенню якості кінцевої продукції.

## **2. ФАКТОРИ ТА УМОВИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАШИННОЇ СТРИЖКИ**

Основним способом зняття вовни з овець є стрижка (механічна за принципом ножиць), і за своєю значимістю вона стоїть в одному ряду з відтворенням і продуктивністю, утриманням і годуванням, механізацією основних виробничих процесів і ветеринарно-санітарних робіт в галузі вівчарства. Правильно організований виробничий процес машинного стриження овець дозволяє отримати по максимуму острижену вовну високої якості, але при поганій організації стриження і хороша за якістю вовна може перетворитися на брак.

Стрижка овець складається з взаємопов'язаних і послідовно виконуваних операцій, метою яких є зняття вираслої на вівцях вовни та її підготовка для здачі в якості сировини для промисловості. Таким чином, стрижка є завершальним процесом технології виробництва одного з основних продуктів вівчарства – вовни.

Проведений моніторинг за зазначеною темою виявив фактори та умови, що впливають на ефективність машинного стриження овець. Основними факторами є: людський фактор; системи утримання овець і концентрація поголів'я; зоотехнічні вимоги до машинного стриження овець;

організація процесу машинного стриження овець; технічні засоби машинного стриження овець; експлуатація стригальних агрегатів; технічне обслуговування стригальних машинок; впровадження наукової організації виробництва, прогресивної технології та нової техніки.

До істотного чинника стримування розвитку вівчарства належить диспаритет цін на вовну, з одного боку, і на продукцію сільгоспмашинобудування, енергоносії, витрати на зооветеринарні заходи тощо, з іншого боку, що є перешкодою для самофінансування інноваційної діяльності вівчарської галузі, особливо при інвестуванні в дорогі проекти на основі новітніх технологій і технічних засобів, що закуповуються за імпортом.

Водночас автори статті зазначають, що дослідження спрямовані на пріоритет впровадження вітчизняних технологій і технічних засобів на основі аналізу досягнень світового досвіду з урахуванням своїх умов і можливостей.

Аналізуючи літературні джерела та багаторічний практичний досвід, автори вважають, що першим і основним фактором, який впливає на вирішення будь-якої проблеми, в тому числі і заявленої – ефективність машинного стрижання овець, є людський фактор. Саме цей фактор є визначальним критерієм, оскільки людина займає особливе місце на нашій планеті Земля завдяки інтелекту, що дозволило «гомо сапієнс» піднятися над іншими живими істотами і диктувати їм своє бачення і розуміння предмета: «що таке добре, а що таке погано». Багато в чому від того, як розуміє свою значимість і як її реалізує кожен з нас, залежить ефективність будь-якого починання.

Вирішальною ланкою в технології тваринництва є людина. Вона керує складним процесом у системі тварина–середовище–технологія утримання–технічні засоби–людина. Тварина в цій системі є об'єктом впливу з боку численних інших елементів системи, і слід зазначити, що пропоновані людиною методи утримання тварин не завжди є оптимальними і часом виявляються далеко відірваними від природного середовища.

Такий підхід загрожує негативними наслідками, які несприятливо позначаються на здоров'ї, продуктивності та репродуктивній здатності тварин.

Наступними за значимістю є системи утримання овець, що знаходяться в прямій залежності від природно-кліматичних умов. На даний час затребувані чотири основні системи утримання овець: пасовищна, стійлова, пасовищно-стійлова і стійлово-пасовищна, які є визначальними при впровадженні найбільш прийнятних для конкретного регіону технологій і технічних засобів, в даному конкретному випадку – машинної стрижки. Необхідно з'ясувати умови забезпечення безумовного виконання зоотехнічних вимог, основними з яких є:

- проведення стрижки в суху, теплу і безвітряну погоду;
- загальна тривалість 10-12 робочих днів, календарні терміни залежать від природно-кліматичних умов;

- грубошерстих і напівгрубошерстих овець стрижуть двічі на рік: навесні та восени, тонкорунних – один раз на рік, романівську породу – протягом року в міру підростання вовни через кожні 100 діб (зазвичай три рази на рік), поставлених на відгодівлю овець стрижуть за 1,5-2 місяці до здачі на м'ясо;

- за 12-15 годин до стрижки овець не годують і не поять;

- дбайливе поводження з вівцею без заподіяння їй травм;

- зріз вовни вести можливо рівніше і нижче, не допускаючи ділянок з високо обстриженою вовною, що зменшує настриг і значно знижує якість за рахунок отримання вовняних волокон короткої довжини;

- виключення повторних проходів зрізів вовни (перестриг);

- проведення перед початком стрижки навчального семінару зі стригачами (з початківцями – розширений), де їх знайомлять з роботою електростригальної машинки, основними регулюваннями, усуненням найбільш часто зустрічаються несправностей, технічним обслуговуванням і з способами стрижки овець і прийомами роботи на конкретному стригальному пункті. Завершують семінар інструктажами з техніки безпеки на пункті (вступний) і на робочому місці. Дотримання правил зоотехнічних вимог при машинній стрижці овець дозволить господарствам підвищити кількість і якість зістриженої вовни, попередити порушення фізіологічного стану, виключити травмування (порізи) і зменшити стресовий стан тварин.

Організація процесу машинного стриження овець передбачає проведення його в оптимальні терміни, для чого спочатку розробляється чіткий план виконання пунктів намічених заходів. Під останніми слід розуміти весь комплекс робіт, який починається задовго до початку безпосереднього стриження і закінчується доставкою стриженої вовни до місця прийому. У плані уточнюються (з урахуванням породи і віку овець, їх вовняної продуктивності, умов випасу, наявності кормів і водопою, концентрації поголів'я, стану транспортних засобів в господарстві і під'їзних доріг, електричних мереж і т. д.) терміни стрижки, вибір місця розташування і вид стригальних пунктів - стаціонарний або пересувний, їх комплектація

обладнанням, обслуговуючим персоналом (стригальнями, налагоджувальником машинок, заточувальником ріжучих пар, класифікувальником вовни, ветпрацівником та ін.). Розробляється план-маршрут підгону отар до стригальних пунктів, безпосередня організація робіт, уточнюються способи стрижки і шляхи підвищення продуктивності праці, норми виробітку, заходи щодо збереження якості вовни. Особливу увагу слід звернути на режим робочого дня на стригальному пункті – робота стригальні за ступенем напруженості та енергоємності відноситься до важкої праці, і неправильний режим призводить до надмірної втоми, зниження продуктивності та якості стрижки, появи порізів тварин.

Способи стрижки овець (зняття вовни). Процес безпосередньої стрижки овець можна проводити двома способами – індивідуальним і поточним. При індивідуальному способі зняття вовняного покриву з кожної вівці здійснюється одним стригалем. При потоковому способі зняття вовняного покриву з вівці проводиться послідовно декількома стригальнями, тобто використовується широко застосовуваний в промисловості підхід, при якому одна операція ділиться на ряд простих, менш складних операцій. В даний час відомо безліч різновидів як індивідуального, так і поточного способу стрижки, які отримали назву від робочого місця, що використовується стригалем. До основних різновидів індивідуального способу відносяться зняття вовняного покриву на підлозі, на стелажах (столах) і на спеціальних робочих столах. До в їх різновидів поточного – на пересувних верстатах (верстатах-візках) і установках карусельного типу.

Індивідуальний метод стрижки на підлозі полягає в тому, що стригальні остригає вівцю безпосередньо на підлозі свого робочого місця, не використовуючи будь-які спеціальні пристосування для фіксації та повороту тварини; кінцівки вівці в певний період стрижки можуть бути зв'язані. При стрижці на стелажах (висота близько 0,5-0,6 м) вівця, як правило, спеціальними пристосуваннями не фіксується, проте окремі стригальні зв'язують вівці кінцівки або прив'язують її до столу. Стрижка на спеціально розроблених механізованих

столах для машинного стриження овець відрізняється тим, що в конструкції останніх передбачені пристрої для фіксації вівці з можливістю подальших перефіксацій і зміни положення вівці, необхідні для стригаля.

Практика світового вівчарства показує, що в різних країнах і навіть регіонах однієї країни виробляються свої прийоми стрижки. Вони визначаються історично сформованими умовами, розмірами вівчарських господарств, забезпеченістю робочою силою, особливостями ведення вівчарства, економічними факторами.

Найбільшого поширення набув індивідуальний спосіб стрижки овець і за наявності транспортера рун вовни, як основи раціональної організації технологічного процесу, включає складові:

- перегін частини отари на огорожену ділянку і далі, партіями, в оцарки;
- стрижку овець на настилі на рівні підлоги або на стелажах (столах);
- ловля овець в оцарках подавальниками, підтягування, зв'язування і укладання зафіксованої вівці біля робочих місць стригалів;
- звільнення овець після стрижки стригалями і їх переміщення в загін для острижених тварин подавальниками;
- згортання стригалем руна окремою одиницею з укладанням на стрічку транспортера разом з іменним жетоном, з переміщенням на зважування і класифікацію;
- облік кількості стрижених овець за жетонами і маси вовни зважуванням;
- класифікацію вовни;
- визначення вологості, засміченості та якості;
- сушіння вовни (за необхідності);
- складування вовни розсипом (або набиванням у мішки);
- пресування вовни в кипи;
- завантаження кіп у транспортний засіб;
- доставку вовни до місця прийому.

За відсутності транспортера перші чотири позиції аналогічні попередній схемі, а далі можуть бути різними, в т.ч.:

- стригаль після закінчення стрижки чергової вівці згортає руно, укладає в тару (мішок) і періодично підтягує до місця зважування, обліковець-ваговик зважує вовну і фіксує кількість зістриженої вовни кожним стригалем, решта за схемою;

- стригаль тільки стриже вівцю, а згортанням руна, укладанням в тару і подачею на зважування займається робітник, решта за схемою;

- руно не зберігається, і стрижена вовна збирається в тару робітником, решта за схемою.

Слід зазначити, що при таких підходах потрібна додаткова площа на кожне робоче місце стригалю, збільшуються витрати праці і часу, знижується продуктивність, набивання стриженої вовни в тару позначається на якості. Найбільш раціональна організація технологічного процесу з укладанням рун з іменним жетоном на транспортер вовни – виключаються вищевказані недоліки, облік ведеться індивідуально за кількістю стрижених овець, за якістю і кількістю натуральної вовни як в цілому, так і за середнім настригом на кожную голову.

Автори відзначають, що такі країни, як Австралія і Нова Зеландія, де машинне стриження овець почало застосовуватися з кінця XIX століття, овець стрижуть на підлозі, використовуючи індивідуальний спосіб і показуючи при цьому найвищі показники в світі по продуктивності. Прийоми роботи стригалів цих країн отримали назву «австралійських» або «новозеландських».

Основною перевагою цих прийомів є чітко відпрацьована послідовність зняття з вівці вовняного покриву за допомогою стригальної машинки і управління положенням тварини. Стрижці навчають у спеціальних школах, і фермери-вівчарі, як правило, орієнтуються на таких випускників при прийомі на роботу стригалів, оскільки це гарантія якісної та продуктивної праці.

При швидкісному методі вівця не фіксується (не зв'язується) на всьому протязі стрижки, і витрати праці та час на виконання допоміжних операцій зводяться до мінімуму. Стрижка проводиться на підлозі, покритій брезентом,

дощатим настилом або фанерою, не вимагаючи додаткових коштів на придбання спеціальних робочих столів з пристроєм для фіксації овець.

Перевага індивідуальних способів стрижки овець «австралійський», «новозеландський» і «оренбурзький» (швидкісний) – руно залишається цілісним.

Поточний метод стрижки полягає в тому, що вівцю стрижуть по черзі кілька стригалів. Вівця фіксується на столах періодично обертається каруселі, кожен стригаль обстригає строго певну частину тіла, коли вівця виявляється перед ними. При цьому з'являється можливість вузької спеціалізації, що в 1,5-2 рази підвищує продуктивність праці і дозволяє швидше навчати стригалів-новачків. Розбивка прийомів по ділянках тіла вівці – найрізноманітніша, кінцівки вівці закріплюються в спеціальних тримачах.

При організації робіт на стригальному пункті необхідно враховувати: регіон; породу, статево-вікову групу і кількість овець; терміни стрижки і її тривалість; місцезнаходження поголів'я; наявність основного і допоміжного обладнання; кваліфікацію стригалів, заточника і налагоджувальника; способи і прийоми машинного стриження; цілий ряд супутніх питань, що впливають на організацію процесу машинного стриження овець (шляхи прогону, джерела водо- та енергопостачання тощо).

Основні технічні засоби машинного стриження овець. Для машинного стриження овець використовують цілий ряд установок (на основі машинок МСО-77Б і МСУ-200), які за технологічними, техніко-економічними показниками класифікуються: стаціонарні – ЕСА-6Г (12Г), КТО-24, ЕСА-6/200 (12/200), АСТ-36; переносні – ЕСА-1Д, ЕСА-1ДІ, ЕСА-1/200, АСУ-1, АСІ-2; автономні мобільні – виносний стригальний цех ВСЦ-24/200, пересувний стригальний пункт ПСП-12/200-ТСХІ та ін.

З перерахованих технічних засобів машинного стриження овець високопродуктивне обладнання, орієнтоване на роботу зі значною кількістю овець в стаціонарних умовах, в сучасній Україні затребуване вкрай мало через різке скорочення поголів'я овець і зміни структури галузі. Переносні агрегати

ЕСА-1Д, ЕСА-1ДІ, ЕСА-1/200, АСУ-1, АСІ- 2 тільки частково вирішують завдання механізації стрижки малого поголів'я, в тому числі і через відсутність в їх комплекті заточного пристрою.

Для господарств, що зберегли відносно велике поголів'я, кращими є автономні мобільні стригальні типу ПСП-12/200-ТСХІ, які можуть бути доставлені в місця безпосереднього випасу овець.

Робота в цьому напрямку велася раніше в складі науково-виробничого творчого колективу в Туркменському СХІ ім. М.І. Калініна (в даний час – університет ім. С.А. Ніязова) під керівництвом проф. Полозова П.Л., де були науково обґрунтовані, спроектовані, виготовлені та пройшли виробничу перевірку автономні пересувний стригально-купочний цех ПСКЦ-12/200-ТСХІ, з можливістю об'єднання розрізнених виробничих процесів стрижки та купання овець в єдину потоково-технологічну лінію, і мобільний стригальний пункт АМСП-4(6)/ 200-ТСХУ.

Експлуатація стригальних агрегатів полягає в перевірці та підготовці обладнання до роботи, технічному обслуговуванні в процесі роботи, ремонті та зберіганні. З огляду на те, що в даний час в вівчарських господарствах при стрижці овець використовуються електростригальні агрегати на базі стригальних машинок МСО-77Б і МСУ-200, представлено опис процесу експлуатації з елементами підготовки, регулювання і технічного обслуговування останніх.

Підготовка стригальних машинок до роботи та їх регулювання. Електростригальні машинки та гнучкі вали не менше ніж за 10 днів до початку стрижки оглядають і всі помічені несправності усувають. Ножі та гребінки очищають від захисного мастила і промивають у гасі або дизельному паливі, при необхідності – в миючому розчині (5% розчин пральної соди або порошку в гарячій воді), і витирають насухо.

Лекальною лінійкою перевіряють робочі поверхні ножів і гребінок «на провіт» і усувають виявлену непрямолінійність заточуванням на заточувальних пристроях.

Перед роботою машинка повинна бути відрегульована, в т.ч.: при зміні ріжучої пари установка гребінки щодо ножа, положення важеля, зусилля притискання ножа до гребінки. В ході роботи регулювання виконуються заново, частково або повністю, що пов'язано як із затупленням і зношуванням ріжучої пари, так і її частковою (тільки ніж) або повною заміною. Щоб уникнути простою в роботі стригалів, кожна машинка комплектується додатково двома-трьома комплектами ріжучої пари (одна гребінка і два-три ножі – пара ніж-гребінка являє собою апарат низького різання, різальна кромка кожного зуба ножа проходить по черзі три зуба гребінки і більш інтенсивно затупляється). При цьому ножі в комплектах повинні бути приблизно однакової висоти, що гарантує збереження відрегульованого положення важеля.

Зміна ріжучої пари виконується в такій послідовності: послаблюють притиск ножа, відпустивши натискну гайку;

повертають машинку вгору гвинтами гребінки і послаблюють їх; виймають гребінку, зсуваючи її вперед (притримуючи ніж); вставляють іншу (заточену) гребінку; злегка закручують гвинти її кріплення; повертають машинку вниз гвинтами гребінки; послаблюють далі притиск ножа, піднімають важіль, знімають ніж з вусиків натискних лапок і загнутих кінців їх пружини і видаляють; не змінюючи положення машинки, вставляють під вусики натискних лапок і загнуті кінці їх пружини заточений ніж; потім, закручуючи натискну гайку, злегка притискають ніж до гребінки. При зміні ріжучої пари відразу виконується регулювання установки гребінки щодо ножа.

Регулювання установки гребінки щодо ножа повинно забезпечити нормальну роботу ріжучої пари. Необхідно домогтися положення, щоб ніж рухався по гребінці в обидві сторони однаково і не виступав вперед за межі її робочої (заточуваної) поверхні на зубах (рис. 1). Це досягається зсувом гребінки в потрібному напрямку за рахунок збільшеної ширини і довжини пазів під гвинти кріплення, при невеликому затягуванні останніх. Після досягнення правильного положення гребінки, гвинти кріплення повністю затягують. При заміні тільки ножа машинка знаходиться в робочому положенні.

Натискною гайкою знімають притиск ножа і, при підйомі рукою передньої частини важеля, виконують вільне видалення ножа і установку нового. Регулювання положення важеля ексцентрикового механізму повинно забезпечити постійне знаходження ролика вала-ексцентрика в пазу важеля при роботі машинки. Це можливо в тому випадку, якщо при заточеному ножі ролик в крайньому верхньому положенні виступає з пазу важеля не більше ніж на третину свого діаметра, що становить 4 мм (рис. 2).

Регулювання виконують за допомогою спеціального приладу, а при його відсутності потрібне положення важеля встановлюють орієнтовно, вимірюючи через оглядове вікно, за допомогою штангенциркуля з глибиноміром, різницю рівнів верхнього зрізу важеля і вершини ролика. Неправильна установка важеля призводить до ударів в зчленуванні ролик-паз, викликає шум і швидке нагрівання машинки, призводить до порушення нормального перебігу процесу різання, в результаті чого погіршується якість стрижки. Якщо шум і нагрівання не припиняються після регулювання, це свідчить про знос окремих деталей. У цьому випадку машинку розбирають, проводять дефектацію і зношені деталі замінюють новими.

Регулювання зусилля притискання ножа до гребінки здійснюється стригалем в процесі роботи закручуванням або відкручуванням гайки натискного механізму. При цьому має бути забезпечено притискання ножа до гребінки із зусиллям, достатнім для зрізання вовни і не більше. У міру втрати ріжучою парою гостроти натискання поступово збільшують. Практика стрижки показала, що прагнення продовжити стрижку при затупленій ріжучій парі подальшим збільшенням притискання ножа до гребінця не покращує процесу різання, а тягне за собою цілий ряд негативних наслідків.

Перетяжка призводить до перегріву ріжучої пари, перевантаження двигуна і його перегріву, збільшення необхідної потужності, додаткового навантаження на деталі і з'єднання, а в кінцевому підсумку – швидкого виходу машинки з ладу. Справна відрегульована і змащена машинка працює плавно, з легким характерним шелестящим шумом рухомих частин.

Технічне обслуговування стригальних машинок. Накопичений авторами досвід організації технологічного процесу весняних та осінніх стрижок з безпосередньою участю в робочому процесі та його наукове узагальнення, у т.ч. на основі аналізу хронометражних даних, показують, що від підготовки до сезону та технічного обслуговування (ТО) стригальної машинки, яка впливає на живий об'єкт, залежить не тільки продуктивність стрижки та якість зстриженої вовни, але й стан поголів'я овець.

Специфіка експлуатації електростригальних машинок характеризується рядом факторів: короткочасна сезонна робота, яка відноситься до однієї з важких за умовами праці, ускладнює закріплення у стригалів навичок в поводженні з машинкою і вівцею (прийоми стрижки); стригальна машинка є складним механізованим ручним інструментом, що вимагає при виконанні стрижки багаторазової заміни стригалем ріжучої пари (ніж і гребінець) з обов'язковим виконанням регулювань, останні пов'язані із зносом кінематичних пар; великий вплив на періодичність заміни ріжучих пар і складових ТО має стан вовняного покриву. ТЕ машинок і гнучких валів включає щоденний технічний огляд, обслуговування в ході процесу стрижки (заміна затуплених ріжучих пар, регулювання машинок, заточка ножів і гребінок), щозмінне ТЕ, періодичне ТЕ і ТЕ при постановці на зберігання (в останньому випадку обслуговується і решта обладнання).

Після закінчення стрижки натискання послаблюється до мінімального, машинка вимикається і розташовується вертикально або похило ріжучою парою вниз на спеціальному кронштейні, що захищає ексцентриковий і попередні йому механізми від попадання сторонніх частинок і проникнення через зазори рідини.

Щоденний технічний огляд проводиться перед початком роботи і включає візуальний огляд на предмет цілісності та справності, а також перевірку стригальної машинки на холостому ході. Обслуговування в процесі стрижки – стригаль після включення машинки встановлює необхідний притиск ножа до гребінця, який регулює в процесі роботи в ту чи іншу сторону. За

необхідності (забруднення ріжучої пари, сильне нагрівання) проводиться очищення-промивання ріжучої пари, для чого на працюючій машинці натискання послаблюється до мінімального і її опускають у вертикальному або круто нахиленому положенні гребінкою вниз у миючий розчин на 10-20 с до рівня підп'ятника упорного стрижня. Потім машинка виймається з розчину і в тому ж положенні працює на холостому ходу 10-15 с, після чого стрижка продовжується. Не рідше ніж через 1 годину стригаль виконує промивання-змащування відстояним відпрацьованим маслом деталей в порожнині корпусу – останній тримають похило під кутом 45 гребінкою вгору, послаблюють притиск, заливають масло, вмикають машинку на 10-15 с і зливають масло, а потім виконують очищення-промивання ріжучої пари. В ході стрижки замінюють затупілі ножі або ріжучу пару, попередньо виконавши очищення-промивання. ТО щозмінне, періодичне і при постановці на зберігання стригальщик виконує за участю майстра-налагоджувальника і під його контролем відповідно до встановленого переліку робіт.

Розробка та рекомендації щодо прогресивної технології та нової техніки машинного стрижня овець. Виконаний моніторинг ефективності використання технологій і технічних засобів у галузі вівчарства дозволив зробити висновок про скорочення сфери застосування стаціонарного високопродуктивного технологічного обладнання, розрахованого на зосередження в одному місці значного поголів'я, що пов'язано з різким зниженням кількості великих господарських підприємств і зі структурними змінами в галузі. Також при всіх позитивних сторонах існуючі технології утримання овець і застосовувані машини (обладнання) не позбавлені недоліків, і потрібне як їх вдосконалення, так і пошук нових підходів до вирішення пов'язаних з машинною стрижкою овець питань. Ведуться дослідження з розробки перспективних технологій і пристроїв; за основу взято захищені патентами і доведені до ескізних проектів тракторні агрегати і транспорт вантажопасажирського виконання, які дозволяють доставляти технологічне

обладнання для машинного стриження овець і обслуговуючий персонал до місць безпосереднього знаходження поголів'я овець; серед них:

- мобільний стригальний пункт МСПА-4/6 – на базі автомобіля високої прохідності вантажопасажирського виконання (4–6 робочих місць, для стрижки овець у місцях безпосереднього випасу);

- мобільний електростригальний агрегат ЕСАМ-2/200 – на базі триколісного мотоцикла (2 робочих місця, для стрижки овець у фермерських і селянських господарствах з невеликим поголів'ям);

- мобільний агрегат для стрижки овець на базі тракторного причепа;

- пристрій для подачі овець на обробку;

- автономний мобільний гідрофікований стригальний пункт АМГСП 6/200 на базі тракторного причепа з приводом від гідросистеми трактора (6 робочих місць, для стрижки овець в місцях безпосереднього випасу);

- транспортер-класифікатор вовни ТКШ;

- автономний мобільний стригальний пункт АМСП 12/200 на базі тракторного причепа (12 робочих місць, для стрижки овець у місцях безпосереднього випасу);

- пристрій для подачі овець на зооветеринарну обробку;

- механізоване робоче місце стригалю;

- пересувний стригально-купочний цех ПСКЦ-12/200 монтується на існуючих типових стаціонарних пропливних ваннах з бетонованим майданчиком для відстою, об'єднує раніше розрізнені процеси стрижки і купання овець в єдину потоково-технологічну лінію, не має аналогів у світі;

- точильний апарат;

- апарат для заточування ріжучої пари стригальної машинки.

Висновки. На наш погляд, для виходу з ситуації, що склалася, і повернення галузі перспектив розвитку, необхідно:

- відновити паритет цін реалізованої вівчарської продукції та придбаних товарів промисловості: паливно-мастильних матеріалів та електроенергії;

- максимально задіяти весь комплекс технологій, що добре себе зарекомендували, на основі вітчизняних машин для господарств з великим поголів'ям, а також паралельно проводити наукові дослідження та розробку технологій і обладнання для індивідуальних господарств і малих ферм, що сприятиме відродженню власного сільгоспмашинобудування та галузевої науки;

- приділити особливу увагу відновленню виробництва електростригального технологічного обладнання;

- продовжити розробку перспективних пересувних і мобільних стригальних пунктів, які вирішують завдання технологічного процесу стрижки овець в місцях їх розташування в широкому діапазоні - від десятків голів до декількох тисяч;

- розробити систему машин для вівчарства та переробки отриманої продукції.

### 3. АНАЛІЗ ПЕРЕСУВНИХ СТРИГАЛЬНИХ ПУНКТІВ

У технології утримання овець найвідповідальнішим і трудомістким процесом є стрижка овець. При використанні машинного стриження овець значно полегшується праця стригалів, в 3-5 разів підвищується продуктивність їх праці, поліпшується якість і підвищується настриг вовни. Виробничий процес стрижки овець організовується на стаціонарних (КТО-24), пересувних і переносних стригальних пунктах. У деяких вівчарських господарствах для стрижки овець створюють укрупнені стаціонарні стригальні пункти. Вони дозволяють раціонально використовувати наявну техніку, основні та допоміжні операції можна механізувати, скорочується чисельність обслуговуючого персоналу, поліпшуються умови праці. У той же час переваги стаціонарних пунктів не завжди можливо використовувати, оскільки виникає необхідність у перегоні овець від місця випасу до пункту стрижки овець і назад, в першу чергу – через кормозабезпеченість овець і збереження пасовищ.

У пустельних зонах вівчарства це ще пов'язано з погодними умовами і водозабезпеченістю пасовищ. Крім того, з 1996 року вівці великих господарств розділені між чабанами (по дві отари), а чабанам купувати стригальні агрегати економічно не вигідно. Проведений короткий аналіз економіки вівчарства, особливо з малим поголів'ям, дозволяє зробити висновок, що стрижку овець необхідно проводити на пересувних або переносних стригальних пунктах, що дозволяють змінювати своє місце розташування протягом усього сезону стрижки.

На сучасному етапі невід'ємним важливим завданням вівчарства є підвищення якості механізованої стрижки овець з підвищенням продуктивності в цілому, а також виходу вовни з кожної вівці. Промисловість випускає електростригальні агрегати для індивідуального користування, а також для великих і середніх вівчарських господарств.

У зв'язку з сезонністю робіт стригальні агрегати спочатку збирають на місцях стрижки: місце для стригалів, складання, сортування і зберігання вовни,

джерела електроенергії і робоче місце точильника стригальної пари, а також допоміжного обладнання. Для організації стрижки овець господарства повинні переганяти (по черзі) поголів'я до стригального пункту, проходячи значну відстань, що іноді призводить до втрати ваги тваринами. Крім того, концентрація великого поголів'я на невеликій ділянці призводить до знищення травостою навколо пункту. Для умов відгінних пустельних пасовищ це призводить до обдерігання великих площ, на відновлення яких потрібно чимало коштів і часу.

Аналіз економічних показників вівчарства (де у всіх технологічних процесах ще використовується ручна праця), а також вплив інших факторів дозволяють підкреслити необхідність організації масової стрижки овець на пересувних або переносних стригальних пунктах, які мають можливість змінювати своє місце розташування протягом сезону стрижки.

Аналіз пересувних стригальних пунктів:

1. Пересувний стригальний пункт. Завдяки легкій транспортабельності, швидкому монтажу такий стригальний пункт можна легко переміщати на будь-яку ділянку пустельних пасовищ. У комплект переносного обладнання, крім агрегату ЕСА-12/200, входить укриття з брезенту. Невід'ємною частиною пункту є транспортер для переміщення вовни від робочих місць стригалів до сортувального столу. Він же служить для підвішування (з боків) стригальних машинок.

Для тимчасового утримання стрижених і нестрижених овець є спеціальні загони. Для транспортування всього обладнання використовувалися трактор класу 14 кН і вантажний автомобіль. Трактор з причепом типу 2-ПТС-4 служить для пересування візка, а також є джерелом електроенергії з навісною електростанцією типу СНТ. Після складання і монтажу обладнання технологія стрижки овець здійснюється так само, як і на стаціонарних пунктах. З застосуванням такого пункту витрати на стрижку однієї вівці скоротилися в 1,7 рази, всі витрати на пункт окупаються за 1,5 року.

2. Автономний мобільний стригальний пункт призначений для машинного стриження овець безпосередньо в місцях випасу. На пункті можна стригти й інших тварин. На відміну від першого стригального пункту цей пункт має менше обладнання. Все обладнання розміщується на причепі 2-ПТС-4 разом із трактором класу 14 кН. Джерелом електроенергії є станція типу СНТ-12, навішена на той самий трактор.

Основне обладнання для стрижки – комплект агрегатів ЕСА-6/200 або ЕСА-12/200. Додатково включені металевий каркас-укриття, тент матерчастий або плівковий, а також тимчасові огорожі для стрижених і нестрижених овець. Процес стрижки овець на цьому пункті проводиться кожним стригалем індивідуально. Продуктивність пункту – 72-144 гол/год, маса технологічного обладнання – понад 3500 кг.

3. Автономний мобільний гідролікований стригальний пункт. Конструкцію цього пункту автори обґрунтовують тим, що для експлуатації в польових умовах електричного обладнання (джерело електричної енергії, перетворювач частоти струму типу ІЕ, електродвигун, мережа з роз'ємами та інше) потрібна висока кваліфікація обслуговуючого персоналу. Електричний привід є джерелом підвищеної небезпеки. Імовірність ураження електричним струмом в польових умовах різко зростає при високій вологості та опадах. Все це послужило підставою для вибору альтернативного приводу технологічного обладнання стригального пункту – використання гідравлічного приводу. На стригальному пункті застосовано те саме обладнання, що і на попередніх пунктах. Відмінна особливість полягає в наступному: гідравлічна енергія виробляється навішуваною на трактор класу 14 кН насосною станцією, що включає в себе насос марки НШ-67, масляний бак і подільник потоку. Насос приводиться в дію від валу відбору потужності трактора через мультиплікатор і подає рідину з бака на шестерний подільник потоку, який розділяє потік рідини на чотири рівні частини: перший і другий потік спрямовані на привід стригальних машин через гвинтовий гідродвигун марки ЕВ-0,25/25; третій –

через гідродвигун для приводу заточного пристрою; четвертий – на привід транспортера вовни. У порівнянні з іншими пересувними пунктами гідрофікований стригальний пункт дозволить використовувати в якості джерела енергії гідросистему трактора, повністю відмовитися від застосування електроприводу і отримати економічний ефект 12-14%.

4. Пересувний стригальний агрегат призначений для машинного стриження овець безпосередньо на відгінних пасовищах.

Необхідне технологічне обладнання на базі стригального агрегату ЕСА-6/200 розміщується на переобладнаному тракторному причепі типу 2-ПТС-4. Причіп агрегується трактором класу 14 кН. Цей же трактор є джерелом енергії при стрижці. На причепі обладнані спеціальні ящики для зберігання стригальних машинок, електричних мереж управління зі штепсельними роз'ємами, вимикачами і заземленням. Передбачено місце для установки точильного апарату ДАС-350 і місце майстра-наладчика (точильника). У комплект агрегату також входить навісна електростанція СНТ-12А з електричним щитом і перетворювач частоти струму ІЕ-9403. У спекотні дні передбачений тент з брезенту.

Стрижка овець відбувається в такому порядку: після прибуття на місце тракторист встановлює причіп заднім бортом ближче до воріт загону. Сам же тракторист з навісним джерелом енергії розташовується на певній відстані від причепа, а також керує всіма операціями з організації місця стрижки, ходом стрижки тощо. Стригалі відкривають бічні борти візка, де вже закріплені кронштейни для навішування стригальних машинок, налагоджують електричне обладнання та заземлення, встановлюють дерев'яні щити, на яких проводиться стрижка. Майстер-наладчик займає своє місце (на візку), де встановлено точильне обладнання. При необхідності робочі місця стригалів вкриваються тентом, для якого на стінках причепа передбачені спеціальні затискачі і кронштейни.

Подавачі (з числа чабанської бригади) подають овець до стригалів, один – до лівого, а інший – до правого борту причепа, стригалі фіксують овець і

стрижуть. Острижених овець випускають на територію поза загоном, де їх охороняють собаки-алабаї.

Стрижену вовну, зібрану в канари (великі мішки), стригалі передають старшому чабану, який разом з керівником агрегату веде облік вовни, стриженої кожним стригалем.

У 2019 році стрижка поголів'я в кількості 13-14 тис. голів показала, що було задіяно загальну кількість обслуговуючого персоналу – 8 осіб, у тому числі: тракторист-керівник – 1 особа, стригалі – 6 осіб, майстер-наладчик-точильник – 1 особа. Продуктивність агрегату склала 65-75 гол/год, окупність агрегату становить 1,8 року.

Результати дослідження та аналіз.

Проведений короткий аналіз запропонованих і розроблених мобільних стригальних пунктів (агрегатів) дає можливість зробити наступні висновки.

Всі мобільні стригальні пункти призначені для машинного стриження овець безпосередньо в місцях випасу, а це означає, що їх можна перевозити від однієї отари до місця розташування іншої, тим самим зберегти пасовища від збіднення травостоєм.

Всі пункти оснащені необхідним обладнанням (автономне електропостачання, місця стригалів з необхідним обладнанням, облік стриженої вовни та ін.). Вони пройшли лабораторно-виробничі випробування і рекомендовані до виробництва. У той же час з приводу конструкції цих пунктів можна зробити наступні зауваження та пропозиції:

- перший пересувний стригальний пункт: в комплект обладнання включено допоміжне обладнання. У пасовищних умовах деякі з елементів цього обладнання можна виключити. У свою чергу, для складання і розбирання цього пункту потрібні додаткові людські ресурси, а це призводить до подорожчання продукції;

- другий автономний мобільний стригальний пункт є вдосконаленням першого пункту. У той же час його обслуговує велика кількість людей (12-19

осіб). У майбутньому при вдосконаленні даного пункту необхідно звернути на це увагу і скоротити витрати праці;

- третій автономний мобільний гідрофікований стригальний пункт з електробезпеки є більш надійним у порівнянні з попередніми пунктами. Водночас необхідно домогтися високої надійності гідросистеми; в деяких вузлах, де це можливо, застосовувати металеві труби для подачі гідромасла. Стригальний пункт займає велику земельну площу, що вимагає високої надійності гідрошлангів і труб;

- четвертий пересувний стригальний агрегат (пункт) простий за будовою і комплектністю, призначений для стрижки овець на відгінних пасовищах з обмеженою кількістю поголів'я (до трьох тисяч у кожного чабана). При організації на місцях в процесі стрижки, крім працівників агрегату, беруть участь чабани та їх помічники.

В цілому всі стригальні пункти успішно пройшли випробування і рекомендовані до виробництва. Вони виконані в одному-двох екземплярах, в майбутньому необхідно передбачити випуск декількох комплектів для їх перевірки в багатьох вівчарських господарствах.

#### Висновки.

1. У технології утримання овець машинне стриження є найбільш трудомістким процесом. Вихід вовни залежить не тільки від майстерності стригалів і робітників, а також від правильного вибору стригальних агрегатів. Виробничий процес стриження овець може бути організований на стаціонарних, пересувних і переносних стригальних пунктах.

2. У зв'язку з реорганізацією вівчарських господарств у багатьох районах і країнах аналіз економіки цієї галузі свідчить про те, що назріла необхідність організації масової стрижки овець на пересувних стригальних пунктах. Особливо це бажано для умов пустельних пасовищ, оскільки вівці тут утримуються протягом усього року.

3. Проведений короткий аналіз конструкцій розроблених чотирьох комплектів мобільних стригальних пунктів (агрегатів) дає можливість

відзначити, що всі вони оснащені необхідним обладнанням для проведення стрижки овець на найвищому рівні.

4. Всі стригальні пункти пройшли випробування в виробничих умовах і рекомендовані до виробництва.

5. Для проведення подальших досліджень в цій галузі необхідний випуск декількох екземплярів пересувних стригальних пунктів з метою вдосконалення і застосування їх в вівчарстві різних зон.

#### 4. АГРЕГАТИ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

Електростригальний агрегат Еса-1Д призначений для стрижки овець в індивідуальних господарствах та комплектування пересувних або тимчасових стригальних пунктів з 6, 12 або 24 робочими місцями через підключення до відповідних електричних мереж або централізованого живлення. Основними складовими агрегату є стригальна машинка МСО-77Б з підвіскою, електродвигун з відповідною підвіскою, гнучкий вал для передачі обертального руху та кнопка пускача з електроотводом.

Потужність електродвигуна становить 0,12 кВт, напруга живлення – 220/380 В, що забезпечує середню продуктивність приблизно 8 овець на годину. Агрегат призначений для використання у господарствах з поголів'ям до 1000 овець. Конструкція з гнучким валом, який передає обертання від двигуна до машинки, забезпечує деяку маневреність, але обмежує рухи стригалю, знижуючи продуктивність у порівнянні з агрегатами зі вбудованим двигуном у машинці.

Стригальна машинка МСО-77Б обладнана ексцентриковим механізмом, що перетворює обертальний рух в коливальний, і регулювальним механізмом для налаштування тиску ножів, що забезпечує високий рівень якості стрижки. Завдяки своїм характеристикам цей агрегат є оптимальним для малих фермерських господарств та тимчасових стригальних пунктів.

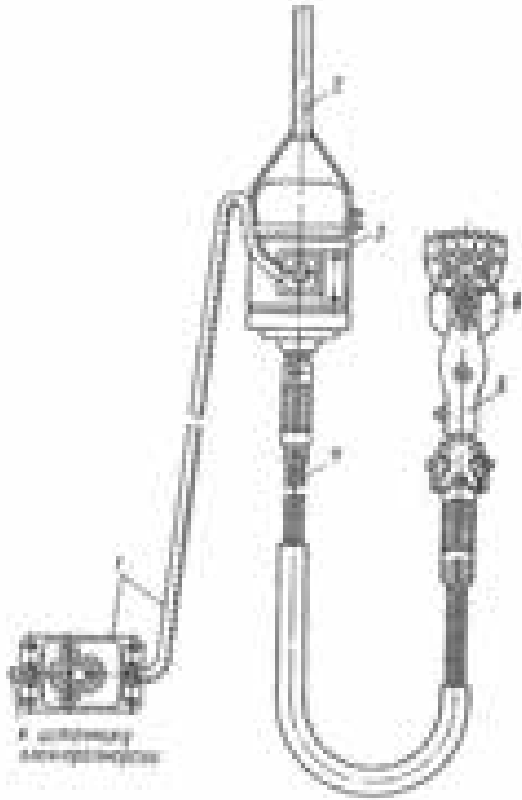


Рис 13 - Електростригальний агрегат ЭСА-1Д:

1-электроотвод з пускачем ПВН-30; 2-підвіска електродвигуна; 3-електродвигун АОЛ-012-2С; 4-гнучкий вал ВГ-10; 5-стригальна машинка МСО-77Б; 6-підвіска машинки

Електростригальний агрегат ЭСА-1/200И призначений для стрижки та підстригання овець і інших тварин в індивідуальних господарствах. Агрегат складається зі стригальної машинки високочастотного перетворювача струму та відводу з пускачем. Продуктивність стрижки на цьому агрегаті становить близько 10 овець на годину, а встановлена потужність дорівнює 0,31 кВт. Цей агрегат підходить для невеликих ферм і забезпечує ефективну механізацію процесу стрижки при помірній потужності двигуна та компактній конструкції.



Рис 14 - Електростригальний агрегат ЭСА-1/200И:

1-стригальна машинка МСУ-200; 2-високочастотний перетворювач;  
3-пускач

Електростригальні агрегати ЭСА-12/200А і ЭСА-12/200 призначені для стрижки овець на обладнаних стаціонарних, пересувних і тимчасових пунктах на дванадцять робочих місць. Агрегат ЭСА-12/200А складається із дванадцяти робітників і однієї резервної стригальної машинки МСУ-200, перетворювача частоти струму, двадцяти чотирьох гаків підвіски машинок, напівавтомата ПЗН-60 для заточення ріжучих пар, електромережі з відводами і пускачами, пульта керування, комплекту запасних частин і інструмента.

Електростригальний агрегат ЭСА-12/200 містить блок перетворювача частоти струму, який складається з рами, щита керування та серійного перетворювача частоти струму ИЭ-9401 з первинною напругою 220/380 В, частотою 50 Гц і вторинною напругою 36 В із частотою 200 Гц. Таким чином, промисловий струм перетворюється в струм підвищеної частоти з напругою, безпечною для обслуговуючого персоналу й тварин. Прилади пульта керування дозволяють контролювати напругу й частоту струму, що подається на стригальні машинки.

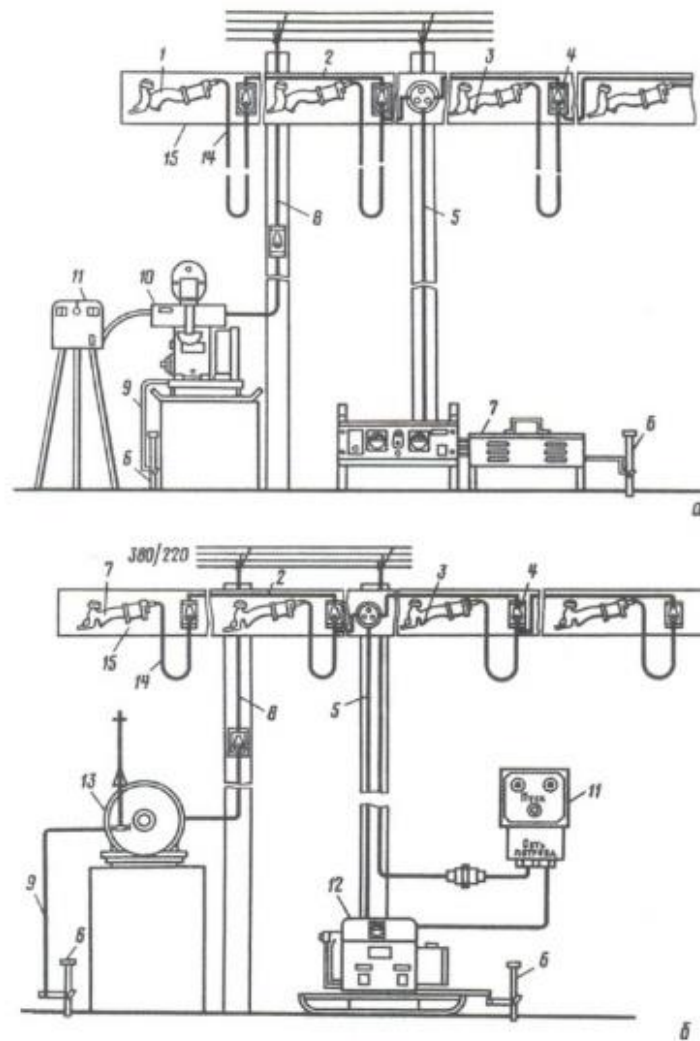


Рис 15 - Високочастотні електростригальні агрегати для овець ЭСА-12/200А (а) і ЭСА-12/200 (б):

1-стригальна машинка МСУ-200; 2-електромережа; 3-гак; 4-пускач; 5-живильний кабель; 6-заземлители; 7-феромагнітний статичний перетворювач частоти струму ПУС-4-200-36; 8-відвід; 9- заземлюючий провід; 10-напівавтомат ПЗН-60 для заточення ріжучих пар; 11-пульт керування; 12-перетворювач частоти струму ИЭ-9401; 13-точильний апарат ТА-1; 14-шнур живлення; 15-дерев'яна панель.

Електрична мережа складається з кабелю підведення трифазного змінного струму частотою 50 Гц, напругою 220/380 В і забезпечує живлення

електродвигуна перетворювача, а також точильного апарата. Підведення трифазного струму частотою 200 Гц і напругою 36 В до стригальних машинок здійснюється через шнур від генератора-перетворювача.

Модернізований електростригальний агрегат ЭСА-12/200А замість перетворювача частоти струму з електродвигуном оснащений феромагнітним статичним перетворювачем частоти струму, а замість точильного апарата ТА-1 — напівавтоматом ПЗН-60 для заточення ріжучих пар. Це суттєво підвищило надійність роботи агрегату, зменшило кількість відмов, підвищило продуктивність праці, знизило трудові витрати на обслуговування й скоротило споживання електроенергії. Продуктивність агрегату при стрижці овець становить 130–200 голів за 1 годину.

## 5. МОБІЛЬНИЙ ЦЕХ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

Виносний стригальний цех ВСЦ-24/200 призначений для комплексної механізації основних виробничих процесів — стрижки овець і первинної обробки вовни — у відгінних зонах пасовищ та під час перегонів отар. Конструкція цеху забезпечує раціональне розміщення обладнання та передбачає послідовність технологічних операцій уздовж однієї виробничої лінії, доповненої побутовою зоною для обслуговуючого персоналу.

Основний виробничий модуль включає зону для стрижки, до складу якої входять загін для тимчасового утримання 25 голів овець, групові очарки на 24 тварини, робочі місця стригалів, обладнання для стрижки й транспортер для відведення вовни. За цією ділянкою розміщується зона обліку та первинної обробки вовни, що включає робоче місце вагаря-обліковця, ваги, класувальний стіл, бокси для класифікованої вовни, майданчик для складування стосів вовни з відповідним пресом, вагами й місцем маркувальника-фахівця з обліку готової продукції.

Уся технологічна лінія побудована таким чином, щоб забезпечити оптимальну послідовність виконання операцій: стрижену вовну транспортують для зважування, сортування, визначення якісних показників, після чого вона пресується й маркується безпосередньо на місці, у польових умовах. Така організація дозволяє знизити трудомісткість, підвищити якість первинної обробки вовни та скоротити логістичні витрати на транспортування сирової продукції до стаціонарних пунктів, що особливо важливо у віддалених районах ведення вівчарства.

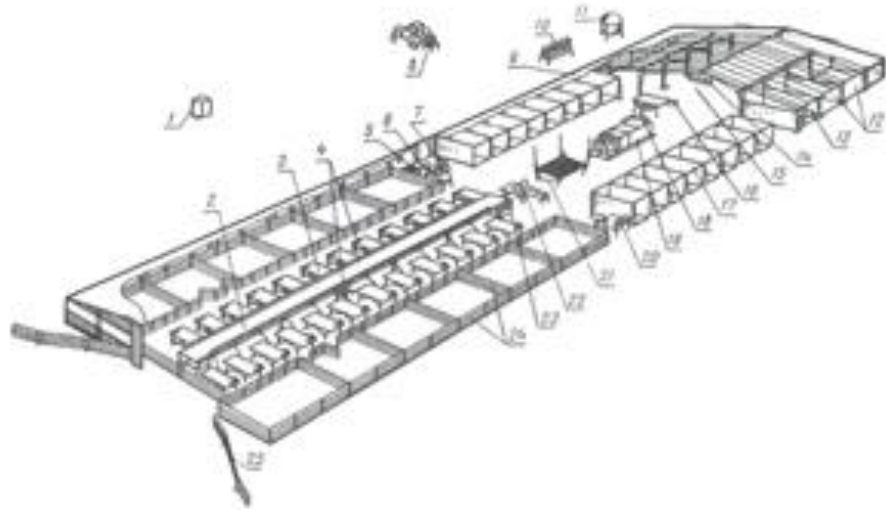


Рис 16 - Стригальний цех ВСЦ-24/200:

1-душова кабіна; 2-транспортер вовни ТШ-0,5; 3-переносні стелажі; 4-стригальні машинки МСУ-200 і перетворювач струму; 5-комплект допоміжного устаткування заточника; 6-точильний апарат ТА-1; 7-доводочний апарат ДАС-350; 8-навісна електростанція СНТ-12А; 9-універсальне вкриття переносне УУП-500; 10-груповий рукомийник; 11 для води; 12 для перевдягання й зберігання одягу; 13 вовни; 14; 15 для складування стосів вовни; 16 місце маркірувальника-обліковця; 17-боксы для вовни; 18-ваги для стосів вовни; 19-прес вовни ПГШ-1, ПРО; 20-робоче місце слюсаря-наладчика; 21-стіл для класифікації вовни СКШ-200; 22-ваги для руней вовни; 23-робоче місце обліковця руней вовни; 24-оцарки для овець; 25-загін для отари овець.

У середній частині виносного стригального цеху розміщена ділянка технічного обслуговування машин і механізмів стригального цеху, що включає обладнані робочі місця для слюсаря-наладчика й слюсаря-заточника ріжучих пар стригальних машинок. У цьому відділенні встановлені комплект допоміжного устаткування заточника, точильний і доводочний апарати.

Засоби механізації й технологічне устаткування виносного стригального цеху розміщені в основному всередині переносного універсального вкриття УУП-500.

Побутова зона включає відділення для перевдягання та зберігання одягу працівників цеху, розташоване в куті вкриття, поблизу майданчика для складування стосів вовни. На стіні знаходиться шафа з медичною та ветеринарною аптечками. Поблизу вкриття встановлені груповий рукомийник, ємність для води та душові кабінки.

Перед стрижкою отару овець заганяють у загони 25 і частину їх, розділяючи поперечними щитами, залишають в оцарках 24, розташованих по обидві сторони транспортера вовни 2. У процесі стрижки кожний стригаль виводить через хвіртку вівцю з оцарка й кладе її на стелаж або настил, обстригає й заганяє назад в оцарок. Обстрижене руно стригаль збирає й укладає на транспортер разом з жетоном з номером свого робочого місця і приступає до стрижки наступної вівці.

Наприкінці транспортера підсобний робітник знімає руно, зважує на вагах 22 і подає його на стіл для класировки вовни 21, а жетон передає обліковцеві. За номером жетона обліковець записує за кожним стригалем кількість обстрижених овець і масу настриженої вовни. На столі для класировки визначають сітку, перестриг, різні сторонні предмети й визначають клас вовни.

Із класировочного стола руно відносять у бокс, відповідний до класу вовни. При нагромадженні вовни в боксі її пресують у стоси на гідравлічному пресі. Готові стоси зважують на вагах, маркують і складають на майданчику для зберігання готової продукції, звідки в міру нагромадження вовну вантажать і вивозять транспортними засобами.

Живлення електроустаткування цеху забезпечує навісна електростанція СНТ-12А, привод якої здійснюється від вала відбору потужності тракторів типу МТЗ-80/82, обладнаних механізмами навішення й гідропідйому. Станція (мал.17) складається зі звареної рами, одноступінчастого редуктора, генератора струму, щита керування, системи навішення, карданного приводу, підставки і заземлителя. Її встановлюють на відстані 400-500 м від укриття так, щоб шум

працюючого трактора не лякав овець під час стрижки. Потужність станції 12 кВт, напруга 400 В, частота струму 50 Гц, маса 506 кг.

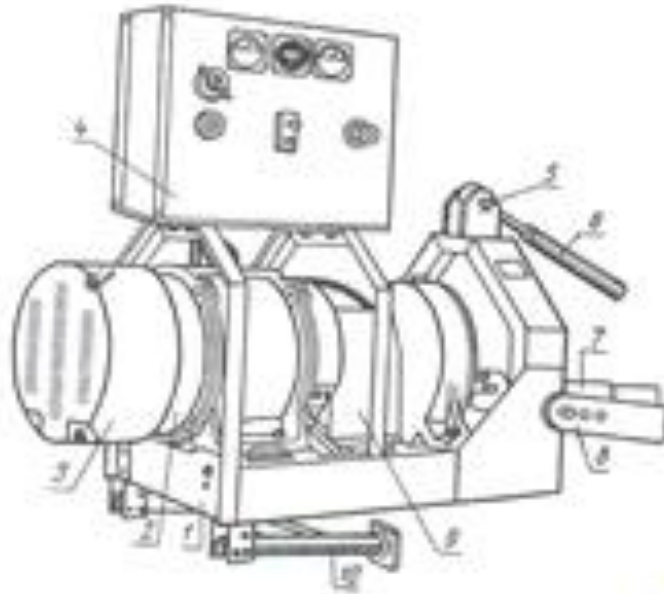


Рис 17 - Електрична навісна станція СНТ-12А:

1-рама; 2-одноступінчастий редуктор; 3-генератор струму ЕСС-62-ЧЩ; 4-щит керування; 6-система навішення; 7- карданний привід; 8-нижня тяга; 9-кожух допоміжної муфти; 10-підставка

Механізми й технологічне встаткування цеху встановлені усередині переносного універсального вкриття УУП-500, у якому також стрижуть овець. Воно складається зі збірно-складного каркаса й укріплених на ньому брезентових полотен. Торці вкриття мають розсувні двостулкові ворота. Каркас виконаний з рам, зібраних із чотирьох кронштейнів і з'єднаних між собою шарнірно. Для збільшення твердості конструкції рами балки центральних кронштейнів додатково з'єднують розпівкою так, щоб утворювався твердий трикутник.

Опори й балки центральних і бічних кронштейнів між собою також з'єднують розпівкою. Для стійкості каркаса до шарнірних з'єднань бічних кронштейнів 1, 6, 11, 16 і 21-й рам кріплять вітрові розкоси. Брезентові полотна

до каркаса приєднують за допомогою кишень, натягнутих на полотно, і трубок, що вставляються в ці кишені й фіксуються на каркасі.

Для вентиляції ділянки стрижки нижня частина першого й другого брезентових полотен по обидва боки зроблена відкидається й утримується в похилому положенні відкидними стійками. Укриття УУП-500 має довжину 52 м, ширину 10 м, висоту по ковзану 3,3 м і висоту стін 1,9 м. Маса вкриття 6,3 т. Корисна площа вкриття 520 м<sup>2</sup>. Відстань між каркасними рамами 2,6 м. Розрахункове навантаження на каркас 60-70 кг/м<sup>2</sup>, число рам у каркасі 21. Число брезентових полотен 4. Для монтажу (демонтажу) укриття потрібно 4-6 людина.

## 6. РОЗРАХУНКИ ПТЛ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ І ПЕРЕРОБКИ ВОВНИ

Розрахунки потрібного технологічного устаткування, кількості стригалів і допоміжного обслуговуючого персоналу необхідно робити з урахуванням загального поголів'я овець, їх продуктивності, оптимального періоду стрижки й купання овець при строгім дотриманні зоотехнічних вимог.

Визначаємо розрахункову продуктивність стригальної машинки, м<sup>2</sup>/з :

$$Wb \cdot V \cdot \mu \cdot k_B, (1)$$

де:  $b$  – розрахункова ширина захвата машинки, м;

$V$  – оптимальна швидкість подачі, м/с;

$\mu$  - коефіцієнт використання робочих ходів ( $\mu = 0,6 \dots 0,8$ );

$k_B$  - коефіцієнт використання ширини захвата ( $k_B = 0,5 \dots 0,9$ ).

Час, затрачуваний безпосередньо на стрижку вівці, з, розраховується:

$$t_c = \frac{F}{b \cdot V \cdot \mu \cdot k_B}, (2)$$

де:  $F$  – площа, що обстригається, тіла вівці, ( для вівцематок  $F=1 \dots 1,8$  м<sup>2</sup>, для баранів –  $F=2 \dots 2,6$  м<sup>2</sup>).

Загальний час, затрачуване на одну вівцю при стрижці індивідуальним методом, з, :

$$Tt_c + t_B + a \cdot t_0, (3)$$

де:  $t_c$  - час на виконання власної стрижки, з ( $t_c = 300 \dots 350$ с);

$t_B$  – час на виконання допоміжних операцій, з ( $t_B=44 \dots 67$ с);

$t_0$  - час на технічне обслуговування стригальної машинки, з ( $t_0=55 \dots 77$ с);

$a$  - коефіцієнт, що враховує стійкість (заменяемость) ріжучих пар ( $a=0,4 \dots 0,7$ ).

Тоді середнє число голів, отстрижених одним стригалем, при індивідуальному методі :

$$m_{cp} = \frac{3600}{T} \cdot m (4)$$

де:  $\beta$  - коефіцієнт змінного часу ( $\beta=0,6 \dots 0,8$ ).

5. Число стригалів, необхідних для виконання стрижки в задані календарні строки :

$$M \geq \frac{m_0}{m_{cp} \cdot \omega_c \cdot D}, \quad (5)$$

де:  $m_0$  - число овець, що підлягають стрижці;

$\omega_c$  - число годин роботи в зміну;

$D$  – число робочих днів, сут.

При конвейєрно-потоківому методі стрижки час затрачуване на стрижку однієї вівці, з:

$$T_k = TN_p + t_0, \quad (6)$$

де:  $r$  – ритм (такт) конвейєрно-потоківому процесу стрижки, з;

$N_p$  - загальне число робочих місць (стенди) для стригалів і допоміжних робіт (фіксація, звільнення вівці);

$t_0$  - час на техобслуговування машинки (регулювання, змазування, заміна ріжучих пар), с.

6. Ритм даного процесу, з :

$$rt_c + t_n, \quad (7)$$

де:  $t_c$  - час на виконання окремої операції стрижки ( для всіх стригалів воно однакове), з;

$t_n$  - час на переміщення вівці з одного робочого місця на наступне, с.

Значення часу  $t_c$  можна визначити з вираження :

$$t_c = \frac{t_{co}}{N_c}, \quad (8)$$

де:  $t_{co}$  - час, затрачуване на стрижку однієї вівці при індивідуальному методі, з;

$N_c$  - число робочих місць для стригалів ( без допоміжних).

Час на обслуговування машинки можна представити вираженням як для індивідуального методу стрижки, тобто, з,

$$t_0 = t, \quad (9)$$

де:  $t_3$  - час заточення, с.

Продуктивність конвейєрно-потоківому стрижки овець, гол./ч :

$$W_{\text{к.п}} = \frac{3600}{T_{\text{к.п}}}, (10)$$

де :  $T_{\text{к.п}}$  - час на стрижку однієї вівці,с.

До основних параметрам купочних ванн ставляться: продуктивність, площа ванни, її глибина й кубатура. Продуктивність купочних установок – один з головних параметрів, що безпосередньо впливає на вибір типу установки, її конструктивні розміри, витрата інсектицидів і води, трудові ресурси і т.д.

При плановій профілактичній обробці овець через 3...5 доби після стрижки продуктивність купочної установки визначається продуктивністю стригального пункту.

Необхідна добова продуктивність, гол. :

$$Q_{\text{сут}} = \frac{m_{\text{об}}}{\text{Дсез}}, (11)$$

де:  $m_{\text{об}}$  - загальне поголів'я овець у господарстві, гол.;

Дсез – число днів роботи установки за сезон купки, сут.

Фактична годинна продуктивність, гол/год :

$$Q_{\text{факт}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{t_{\text{см}}} \cdot \omega_{\text{см}}, (12)$$

де :  $t_{\text{см}}$  - число годин роботи установки за зміну, год;

$\omega_{\text{см}}$  - коефіцієнт використання змінного часу.

Розрахункова годинна продуктивність купочної установки скидального типу:

$$Q_{\text{р}} = \frac{60}{T_{\text{ц}}} \cdot m_{\text{с}}, (13)$$

де:  $m_{\text{с}}$  - середнє число овець, що скидаються у ванну за один цикл;

$T_{\text{ц}}$  - час одного циклу, хв.

У свою чергу:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{заг}} + t_{\text{под}} + t_{\text{х.х.}}, (14)$$

де :  $t_{\text{заг}}$  - час, затрачуване на загін або захвата партії овець за 1 цикл, хв;

$t_{\text{под}}$  - час на переміщення овець і їх скидання механізмом подачі, хв;

$t_{х.х.}$  - час холостого ходу для повернення механізму подачі у вихідне положення, хв.

Тоді потрібне число установок для конкретного господарства буде:

$$n_{уст} = \frac{q_{фак}}{q_{сум}}, (15)$$

Площа купочной ванни для установок сбросного типу залежить від числа овець, що одночасно перебувають у ванні, тобто вона визначається числом овець, що скидаються у ванну за один цикл, і питомою площею, що доводиться на одну вівцю.

Тоді необхідна площа дзеркала ванни, м<sup>2</sup> :

$$SS_{уд} \cdot m_c, (16)$$

де:  $S_{уд}$  - питома площа на одну вівцю, м<sup>2</sup>/гол, ( $S_{уд}=0,3 \dots 0,5$  м<sup>2</sup>/гол);

$m_c$  - число овець, що скидаються у ванну за один цикл.

При розрахунках площі дзеркала ванни нижня межа  $S_{уд}=0,3$  м<sup>2</sup>/гол. Слід ухвалювати для установок, у яких скидання проводиться поступово, вівці відпливають, звільняючи місце іншим, а верхня межа  $S_{уд}=0,5$  м<sup>2</sup>/гол. для установок, де скидають одночасно всю захоплену партію.

Ширина купочной ванни, м :

$$У_{куп.в.} = \frac{S}{L}, (17)$$

де : S – площа дзеркала ванни, м<sup>2</sup>;

L- довжина ванни, яку ухвалюють із умов, щоб вівці в момент скидання не травмувалися, м ( L = 2,0...2,5 м).

Глибину ванни рекомендується брати в межах 1,3...1,8 м. обсяг купочной ванни не доцільно вибирати з мінімальною кубатурою, тому що зі збільшенням обсягу значно збільшується витрата води, інсектицидів і палива, необхідного для підігріву, емульсії.

Для установки сбросного типу загальний обсяг ванни, м<sup>3</sup>:

$$V_0 = V_v + V_{доп}, (18)$$

де:  $V_v$  - обсяг властиво ванни, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{доп}}$  - додатковий обсяг, необхідний для спорудження пропливної траншеї, виходу й т.п., м<sup>3</sup>.

Звичайно обсяг не повинен перевищувати 15м<sup>3</sup>, а  $V_{\text{доп}}=(1,2\dots 1,3) \cdot V_{\text{в}}$ .

## 7. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА РІЗНИХ ПРИЙОМІВ СТРИЖКИ

Зараз широко застосовується швидкісний спосіб стрижки, який характеризується суворою послідовністю операцій: стригаль самостійно бере вівцю, не зв'язуючи її, та «саджає на криж», що дає змогу здійснювати проходи машинкою з мінімальними фізичними зусиллями. Цей метод виключає потребу в підсобному робітнику, підвищує якість роботи, забезпечує рівне зістригання шерсті близько до шкіри та збереження цілісності руна. Успішне застосування швидкісного методу можливе лише за умови створення зручного робочого місця для стригалю.

При роботі швидкісним методом важливо, щоб проходи машинкою виконувалися без зайвого зусилля, оскільки надмірна напруга передчасно втомлює стригалю. Також стригаль повинен добре керувати положенням вівці, яке постійно змінюється в ході стрижки, а правильне розташування обох — ключова умова для високої продуктивності й якості роботи. Використання лівої руки стригалем для допоміжних операцій та утримання вівці ногами або зміна її положення є важливими навичками досвідченого фахівця.

Значущим є прикріплення машинки, набору гребінок і ножів до конкретного стригалю, що робить їх особистими інструментами. В організації роботи пункту важливим є чіткий розпорядок дня.

При класичному способі стрижки спеціальні працівники подають овець до робочого місця стригалю, що дозволяє йому мати короткі відпочинки між обробкою тварин. У швидкісному методі таких «подавачів» немає — стригаль сам бере вівцю з бази ловця і підводить її до робочого місця, тому перерв майже немає. Тому на пунктах стрижки слід організувати режим роботи з регулярними паузами для відпочинку.

Розпорядок дня на стригальному пункті регулюється тривалістю робочої зміни, кваліфікацією стригалів, станом поголів'я овець та іншими факторами. Оскільки стрижка є сезонною роботою, тривалість робочого дня стригалів і допоміжних працівників збільшується до 9–10 годин. Водночас це не зменшує

мотивації робітників, оскільки оплата праці здійснюється за відрядними розцінками, що стимулює продуктивність.

## 8. ЗООТЕХНІЧНИЙ ОБЛІК ТА ЗВІТ ЗІ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

Класування вовни — це процес визначення якісних показників немітої вовни відповідно до встановлених стандартів і розподіл її на сортименти за тониною, довжиною, співвідношенням волокон різних категорій та станом. Руно, яке надходить до класувального відділення, зважують і проводять класифікацію на класувальному столі, де обережно струшують вовну з обох боків, видаляють сторонні домішки, забруднені частини та нижчі сорти вовни (обір, обніжжя, кизкову шерсть).

Для класування беруть штапельки з основних частин руна (боки, спина, лопатка) і визначають однорідність, рівномірність волокон, тоніну, довжину, міцність, ступінь засміченості сміттям, колір вовни та співвідношення остюки й пуху. Довжину вовни вимірюють міліметровою лінійкою, тоніну визначають у лабораторії за допомогою мікроскопів, а у виробничих умовах — візуально за методикою з розпушеного пучка.

Міцність вовни перевіряють за допомогою пучка волокон шириною 0,5–0,6 см, затиснутого пальцями, оцінюючи, чи розривається він від одного чи двох ударів, що відповідно свідчить про якість волокна. Засміченість вовни визначають органолептично, оглядаючи та промиваючи руно.

Під час класування кожного 20-го руна відбирають зразок вовни масою 210 г за допомогою трафаретної сітки — з кожного осередку беруть 10–15 г вовни. Для контролю якості промивають кілька проб, визначають вихід вовни й вираховують середній показник за арифметичною та інспекторською методиками.

Таким чином, класування вовни здійснює суворий контроль якості вовни за різними фізико-технічними характеристиками відповідно до стандартів ГОСТ і ТУ, що забезпечує ефективне сортування та подальше використання вовни у виробництві.

Усі руна, що надходять від стригалів, перед класуванням зважують. Дані зважування слугують показниками денного вироблення стригалів, на основі

яких їм нараховують заробітну плату. При стрижці племінних овець кожне руно зважують окремо, а його маса заноситься у спеціальний журнал поруч із номером відповідної стриженої вівці.

Після пресування і упаковки шерсті на торці стосу за допомогою спеціального трафарету роблять маркування, наносять порядковий номер та масу стосу. Оброблені стоси записуються у журнал обліку вовни, отриманої від овець певної отари.

По завершенню стрижки кожної отари складають окремий акт, у якому зазначають кількість острижених овець із вказанням статі та віку, а також кількість вовни з розподілом за класами. Акт підписують завідувач пункту стрижки та чабан.

## **9. ВИБІР КОМПЛЕКТУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ВІВЦЕФЕРМІ**

Для ефективного використання складної сучасної техніки в тваринництві необхідні певні умови. Техніка є тільки одним із факторів і обов'язково вирішальним для зниження праці і матеріальних витрат на виробництво одиниці тваринницької продукції. На ефективність запровадження механізації і автоматизації в тваринництві впливають наступні фактори:

- місце розташування ферми на плані земле використання господарством;
- розташування будівель на генеральному плані ферми, розміри і конструкція будівель, благоустрій території ферми, санітарно-технологічних побудов;
- способи утримання і обслуговування тварин;
- надійність подання електроенергії;
- продуктивність худоби і якість продукції.

Впровадження надійних високопродуктивних машин, задовольняючи усі фізіологічні вимоги тварин, змінює і вдосконалює технологію виробництва.

Вся праця по використанню техніки і комплексної механізації виробничих процесів повинна бути орієнтована на кінцевий результат – максимального одержання очікуваного виходу продукції тваринництва при підвищенні продуктивності праці, скороченню затрат на виробництво одиниці продукції.

Комплексна механізація повинна охоплювати усі процеси на фермі, при цьому необхідний їх взаємозв'язок.

Для запобігання замету інфекційних і паразитарних хвороб вівчарські комплекси (ферми) розміщують на відстані не менш 300 м (санітарно-захисна зона) від житлового й промислового сектору з обліком їх перспективного плану розвитку. У санітарно-захисній зоні забороняється розміщати тваринницькі й житлові будівлі; транспортні магістралі, крім магістралей, що обслуговують комплекс; скотомогильники; водойми зі стічними водами.

Вівчарські комплекси — підприємства закритого типу, і їх територія повинна огороджуватися забором висотою не менш 1,6 м, уздовж якого висаджують зелені насадження на ширину 4 - 5 м. Для забезпечення ветеринарно-санітарної безпеки всю територію комплексу незалежно від розмірів, виробничої структури, методів планування й забудови ділять на білу й чорну. У білій зоні розміщують основні виробничі будівлі (кошари, вигульно-кормові майданчики, пункт штучного запліднення й т.п.), а в чорній — підсобні адміністративно-господарські будинки (адміністративно-санітарний блок або бригадний будинок, склади й сховища кормів, котельня, майданчик для транспорту й т.п.). При цьому повинна бути забезпечений найкоротший і зручний зв'язок між зонами, житловим сектором і автомобільними трасами; майданчика для зберігання гною розміщують із подветреної сторони щодо виробничої й адміністративно-господарської зони; перетинання й повернення транспортних потоків готової продукції, кормів і гною виключають [13]. Усі основні будівлі й будинку на території комплексу розташовують із обліком «троянди вітрів», щоб вони провітрювалися з торцевих частин, забезпечуючи швидке видалення забрудненого повітря між будинками.

Особливої уваги на спеціалізованих фермах і комплексах заслуговує строге виконання ветеринарно-санітарних правил входу й в'їзду на їхню територію. З метою запобігання замету інфекційних хвороб усі особи, що відвідують комплекс, проходять через санпропускник (санблок), а транспортні засоби — через в'їзний дезбар'єр.

Вигульно-кормові майданчики (бази) в умовах північної й вредней смуги, як правило, розташовують уздовж стін кошар, звернених на південь, південний схід або південний захід, а на півдні, навпаки — на північ, північна схід або північний захід. Пункт штучного запліднення розміщують близько кошар і вигульно-кормових майданчиків для утримання вівцематок.

Кошари для проведення ягнення (тепляки) повинні мати зручний зв'язок з кошарами для утримання глибокосуюгных маток і приміщенням для штучного вирощування ягнят.

Кормову зону розміщують в одному місці, на границі комплексу, уздовж його поздовжньої або поперечної осі, її огороджують, забезпечують під'їзні колії.

Сховища кормів розташовують у безпосередній близькості й у зручному зв'язку із цехом гранулювання кормів.

Санблок повинен бути у входу у виробничу зону. Звичайно він блокується з адміністративним будинком. У санблоке планують загальний коридор, жіночий і чоловічий гардероби для вуличного, домашнього й робочого одягу, душову з розрахунку одна сітка на 3 - 5 людей. У цей час санітарний блок придбав додаткову якість як соціально-гігієнічний об'єкт. Тепер обслуговуючий персонал приходить на роботу й іде з неї в чистому домашньому одязі.[2].

У проходах між білої й чорної зонами по обидві сторони дверей установлюють стаціонарні ванни з килимками, рясно змоченими дезраствором: їх довжина — 1,5 м, ширина — на 20 див більше ширини дверей, глибина — не менш 20 див.

В'їзний дезбар'єр для обробки коліс транспорту розміщують поруч із санблоком. Довжина ванни по «дзеркалу» повинна бути не менш 9 м, а по дну - не менш 6 м, ширина по «дзеркалу» - 3 - 4 м, глибина шару дезраствора — не менш 0,25 м.

Прийомний майданчик для овець, що надходять на комплекс, розташовують між білої й чорної зонами й обладнають її естакадою для вивантаження тварин, розколами й загонами для їхнього огляду, сортування й обробки. Такі майданчики можуть бути розміщені поруч із механізованою ванною для купки овець.

Спорудження для зберігання сінажу й силосу необхідно розміщати з урахуванням вільних під'їздів для підвозу зеленої маси. Для цього з торців сінажу й силососховища передбачають спеціальні смуги для маневрування транспортних засобів, а також зовнішній в'їзд, який після завезення зелених кормів закривають.

Будинку убивчо-санітарного й лікувально-профілактичного (ветеринарного) пунктів розташовують осторонь від основного руху транспорту,

на границі між білої й чорної зонами. Припустиме блокування цих будинків. Вони ізолюються від виробничої зони легким огороженням і смугою зелених насаджень. Внутрішні й зовнішні під'їзні колії також ізолювані.

Убивчо-санітарний пункт складається із забійного залу, остивочної, кишкового й шкуропосолочного відділень, холодильної камери. Він може функціонувати самостійно без блокування з іншими ветеринарними об'єктами [1]. У приміщенні ветеринарного пункту розміщують амбулаторію з кабінетом лікаря, аптеку, манеж-приймальню, відділення для хворих тварин, комори для біопрепаратів і дезрастворів, холодильник.[3].

Для утримання хворих тварин обладнають лікувально-профілактичний пункт із розрахунку 2,5...3% від загального числа овець.

В ізоляторі містять тварин, підозрюваних у зараженні інфекційними й паразитарними захворюваннями. Його будують із розрахунку 0,5% місткості від наявного поголів'я й виносять на границю чорної й білої зон або видаляють від комплексу на 500 м.

Купонні установки для обробки овець дезінфікуючими розчинами й емульсіями з лікувальною й профілактичною метою проти збудників шкірно-паразитарних хвороб, кровососущих кліщів і комах розміщують також на границі білої й чорної зон, на місцевості зі спокійним рельєфом, з ухилом, що забезпечують відвід поверхневих вод.

При будь-якому способі утримання на певному етапі вівці повинні перебувати в приміщеннях, які служать їм укриттям від непогоди, місцем відпочинку й годівлі. Для забезпечення необхідного комфорту в вівчарських приміщеннях об'ємно-планувальні, конструктивні й технологічні розв'язки повинні відповідати певним техніко-економічним і зооветеринарним вимогам, що враховують специфічні умови зональності, продуктивності, спеціалізації комплексів, ферм і майданчиків, а також породи овець. Будівельні матеріали повинні мати малу теплопровідність і достатній термічний опір, теплотривкість, повітропроникність, вогнестійкість, мікроскопічну пористість, забезпечувати необхідну міцність, бути дешевими й не мати гігроскопічності й

вологоємністю. Цим вимогам найбільше повно відповідають такі прості, доступні й дешеві місцеві матеріали, як дерево, глина, цегла, саман, очерет і т.д.[2].

Залізобетонні, керамзитобетонні і їм подібні матеріали, як правило, можна застосовувати при будівництві капітальних довгочасних вівчарських приміщень, у яких передбачається штучне опалення. Без опалення в таких приміщеннях стіни взимку промерзають, відбувається утворення конденсату, і вівці часто застуджуються й хворіють.

При будівництві вівчарських приміщень передбачають можливість застосування засобів механізації, залишають технічні й протипожежні проходи.

У нашій країні в цей час до складу спеціалізованих ферм, комплексів і майданчиків входять наступні основні види (типи) будинків і споруджень: кошари для маток при груповому зимовому й ранньовесняному ягненні, що окремо коштують для маток, для штучного вирощування й відгодівлі ягнят, для вирощування ремонтного молодняку й для племпродажі, для племінних баранів, баз-навіс із тепляком, бази-навіси тристінні, пункт штучного запліднення й підсобні об'єкти.

Загальна місткість сховищ, м<sup>3</sup>:

$$V = \sum \frac{m_i \cdot q_i \cdot D_i}{\gamma \cdot \eta} \cdot K \quad (2.5)$$

$t_i$  – кількість тварин  $i$ -ої групи, гол.

$q_i$  – добова норма видачі корму, кг/гол на добу (табл.2.3.);

$D_i$  - розрахункова кількість днів

$\gamma$  - об'ємна маса корму, кг/м<sup>3</sup>;

$\eta$  - коефіцієнт використання об'єму сховища;

$k$  - коефіцієнт врахування втрат корму;

для коренеплодів:

$$V_{кор} = \frac{2000 \cdot 4 \cdot 220 \cdot 1,1}{650 \cdot 0,8} = 3723,1 \text{ м}^3$$

для концентрованих кормів:

$$V_{конц} = \frac{2000 \cdot 1,9 \cdot 365 \cdot 1}{600 \cdot 0,8} = 2889,6 \text{ м}^3$$

для зберігання гною:  $V_{\text{гною}} = \frac{2000 \cdot 7 \cdot 120 \cdot 1}{800 \cdot 0,9} = 1666,7 \text{ м}^3$

Таблиця 2.1 – Нормативи розрахунку сховищ на фермі

Назва показників	Сховища					
	силосу	зерна	корене-плодів	сіна	соломи	гною
Розрахункова кількість днів, $D_i$	220	365	220	220	220	120
Об'ємна маса, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	600... 650	550... 700	570... 670	60...80	60...80	700...90 0
Коефіцієнт використання, $\eta$	0,8	0,8	0,8	0,8	1	0,9
Коефіцієнт втрат, $k$	1,15	1	1,1	1,1	1,2	1
Висота сховища $H$ , м	3...5	3...5	2	5	5	1,5...2
Ширина сховища $B$ , м	6...12	12...18	12...18	12...18	8	12...15
Довжина одного сховища $l_0$ не більш, м	48	40	40	60	60	60

Загальна площа всіх сховищ, м<sup>2</sup>:

$$F = \frac{V}{H}, \quad (2.6)$$

де  $H$  – висота сховища.

$$F_{\text{кор.}} = \frac{3723,1}{4} = 930,8 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{кони}} = \frac{2889,6}{5} = 722,4 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{гною}} = \frac{1666,7}{2} = 833 \text{ м}^2$$

Загальна довжина цих сховищ, м:

$$L = \frac{F}{B}, \quad (2.7)$$

де  $B$  – ширина сховища, м.

$$L_{кор.} = \frac{930,8}{15} = 62,1 \text{ м}$$

$$L_{конц} = \frac{722,4}{20} = 36,1 \text{ м}$$

$$L_{гною} = \frac{833,3}{12} = 69,4 \text{ м}$$

Кількість траншей:

$$n = \frac{L}{l_0}, \quad (2.8)$$

де  $l_0$  – довжина однієї траншеї, м.

$$n_{кор.} = \frac{62,1}{40} = 1,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 сховища розміром 15х40х4 м

$$n_{конц.} = \frac{36,1}{40} = 0,9 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 склад для кормів розміром 20х40х5 м.

$$n_{гною} = \frac{69,4}{40} = 1,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 гнойові траншеї розміром 12х60х2 м.

Приміщення розташовується у виробничій зоні з урахуванням протипожежних та зооветеринарних розривів. На плані ферми наносимо також насосну станцію (4х4 м), водонапірну башту (діаметр 3 м), автоваги (6х6 м), трансформаторну підстанцію (2х2 м), ветпункт (9х12 м). В'їзд на ферму обладнуємо дезбар'єрами. На генплані вказуємо сторони світу, розу вітрів, дороги, огорожу, насадження.

## 9.2. Механізація підготовки кормів до згодовування та їх роздавання

Процес кормоприготування полягає у виконанні технологічних заходів (дій, операцій), спрямованих на кормову сировину, що обробляється, з метою надання їй нових властивостей. Стосовно конкретних видів кормів багаторічним досвідом, а також науковими дослідженнями визначені раціональні технологічні заходи. Деякі з них є обов'язковими для більшості видів кормової сировини

(наприклад, очищення, подрібнення). Крім того, для найефективнішого використання кормових ресурсів (годівля тварин повнораціонними збалансованими кормовими сумішами) обов'язковими є також операції дозування та змішування.

Вівці поїдають безліч трав, коренебульбоплоди, зерно злакових і бобових культур, чагарники, деревну кору, соломку, полову, добре використовують пожнивні залишки, підбираючи колоски й листи. На пасовищах після великої рогатої худоби вони знаходять для себе багато корму й можуть із успіхом випасатися. На пасовище овець віддають перевагу низькому густому травостою, а в годівниці краще поїдають мілкостебельчатку рослинність.

Корму для овець ділять на наступні групи: грубі, соковиті, концентровані, тваринного походження, кормові добавки.

Перш ніж розрахувати технологічну лінію роздачі кормів, необхідно знати потребу ферми в кормі.

Визначимо річну витрату кормів. Норму витрат кормів представлено в таблиці 2.2.

Визначимо річну споживання в кормах на все поголів'я [15]:

$$P = n \cdot i \cdot K_{\text{зап}}$$

де  $n$  – кількість голів;  $i$  – норма даного виду корму;

Таблиця 2.2 - Норма витрат кормів на 1 голову.

	Силос	Грубі корми	Сінаж	Корене-бульбо-плоди	Зелена трава	Концентровані корми
Добова потреба на 1 голову, ц.	7	4	4	2	10	3

$$P_{\text{ГР.КОРМ}} = 2000 \cdot 4 \cdot 1,5 = 12000(\text{ц})$$

$$P_{\text{СИЛОСА}} = 2000 \cdot 7 \cdot 1,5 = 21000(\text{ц})$$

$$P_{\text{СЕНАЖ}} = 2000 \cdot 4 \cdot 1,5 = 12000(\text{ц})$$

$$P_{\text{КОР.ПЛОДИ}} = 2000 \cdot 2 \cdot 1,5 = 6000(\text{ц})$$

$$P_{\text{ЗЕЛ.ТРАВА}} = 2000 \cdot 10 \cdot 1,5 = 30000(\text{ц})$$

$$P_{\text{КОНЦ.КОРМА}} = 2000 \cdot 3 \cdot 1,5 = 9000(\text{ц})$$

Згідно даного раціону визначимо загальну потребу в кормах усього поголів'я [16]:

$$P_{\text{ОБ}} = 12000 + 21000 + 12000 + 6000 + 30000 + 9000 = 90000(\text{ц})$$

Для обробки кормів можуть використовуватися: подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б, подрібнювач кормів «Волгарь-5», соломосилосорізка РСС-6Б, універсальна дробарка кормів КДУ-2, дробарка-подрібнювач стеблових кормів ИРТ-165, подрібнювач -змішувач кормів ИСК-3, кормодробарка зернова КДМ-2, фуражири навісні ФН-1,2 і ФН-1,4, навантажувачі (ПСК-5, ПЭ-0,8, ПГ-0,5Д) і інше обладнання [7].

Щоб організувати повноцінну годівлю овець, необхідно знати потреби їх у живильних речовинах при різному рівні продуктивності й стану організму. Треба також знати живильну цінність і властивості основних кормів і найкращу комбінацію їх у раціоні, щоб можна було більш ефективно використовувати наявні в господарстві кормові засоби для одержання продукції при найменших витратах [9].

До механізованої роздачі кормів пред'являється ряд зоотехнічних вимог, відповідно до яких роздавальники кормів повинні:

- бути універсальними при роздачі кормів і кормових сумішей з різними фізико-хімічними й фізико-механічними властивостями;
- простими по обладнанню, надійними й зручними в експлуатації;
- забезпечувати час роздачі кормів в одному приміщенні до 30 хвилин для мобільних і 20 хвилин для стаціонарних кормораздатчиков.

Для даної вівчарської ферми більш раціонально застосувати мобільний кормораздатчик КТУ-10А або кормораздатчик РММ-5.

### ***9.3. Механізація створення мікроклімату***

Оптимальний мікроклімат при утриманні тварин забезпечує зниження їх захворюваності і підвищення продуктивності, поліпшення умов праці персоналу,

продовження терміну служби будівель і устаткування . Основні показники мікроклімату: температура, вологість, швидкість руху і хімічний склад повітря, освітлення і випромінювання, якості теплоізоляцій захищаючих конструкцій, рівень шуму.

Годинний повітрообмін по утримання вуглекислого газу й вологи .[4].

$$V_{co_2} = \frac{C \cdot n}{C_n - C_{кр}}, \text{ м}^3/\text{год}; \quad (1.8); \quad V_w = \frac{W \cdot n \cdot \beta}{W_n - W_{кр}}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.9)$$

де  $Z$  – кількість вуглекислого газу, виділюваного однією тваринам, л/ч: 20;

$n$  – кількість тварин в одному будинку;

$C_n$  – припустима кількість вуглекислого газу в повітрі приміщення л/ч: 3;

$C_{кр}$  – зміст  $CO_2$  у проточнім повітрі л/ч: 0,3...0,4;

$W$  – кількість водяного газу, виділюваного однією тваринам, г/м: 50;

$\beta$  – коефіцієнт, що враховує випар вологи в голів, годівниць автопоїлок: 1,2...1,5;

$W_n$  – припустиме значення кількості вологи в повітрі приміщення, г/м<sup>3:20</sup>.

$W_{пр}$  – середня абсолютна вологість проточного повітря: 3,2...3,3.

$$V_{co_2} = \frac{20 \cdot 500}{3 - 0,3} = 3704 \text{ м}^3/\text{год}; \quad V_w = \frac{50 \cdot 500 \cdot 1,5}{20 - 3,2} = 2232 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначаємо кратність повітрообміну

$$K_{np} = \frac{V_{co_2}}{V_n}, \quad K_{np} = \frac{V_w}{V_n} \quad (2.11)$$

де  $V_n$  – внутрішній обсяг приміщення, м<sup>3</sup>:  $V_n = 1425$ .

$$K_{np} = \frac{3704}{1425} = 2,6; \quad K_{np} = \frac{2232}{1425} = 1,6$$

$K_{np} < 3$ , виходить, виберемо вентиляцію із природнім спонуканням повітря.

Розрахунки природньої вентиляції.

Ухвалюємо висоту витяжних каналів  $h = 5$  м. Визначаємо швидкість руху повітря в каналі [4].:

$$v_s = 2,2 \sqrt{\frac{h_k (t_q - t_n)}{273}}, \quad (2.12)$$

де  $t_q$  – припустима температура усередині приміщення, °З: 18;

$t_n$  – середня температура весняних і осінніх періодів місцевості, °З: 12.

$$v_s = 2,2 \sqrt{\frac{5(18-12)}{273}} = 0,82 \text{ м/с.}$$

Визначаємо загальну площу перетину каналів:

$$K_{\text{общ}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{3600 \cdot v_s} = \frac{3704}{3600 \cdot 0,82} = 1,25 \text{ м}^2. \quad (2.13)$$

Визначаємо число каналів:

$$n_k = \frac{F_s}{f} = \frac{1,25}{0,25} = 5 \text{ каналів.} \quad (2.14)$$

Визначаємо обсяг приточного повітря:

$$V_{np} = V_{\text{CO}_2} (1 - \beta) = 3704(1 - 0,3) = 2593 \text{ м}^3/\text{ГОД},$$

де  $\beta$  – коефіцієнт природнього проникнення повітря через пори: 0,3.

Визначаємо загальну швидкість проточних каналів.

$$F_{\text{общ}} = \frac{V_{np}}{3600 \cdot v_{np}} = \frac{2593}{3600 \cdot 0,82} = 0,88 \text{ м}^2. \quad (2.15)$$

Визначаємо число каналів:

$$n_{np.k} = \frac{F_{np}}{f_{np}} = \frac{0,88}{0,0625} = 14 \text{ каналів,} \quad (2.16)$$

де  $f_{np} = 0,25 \cdot 0,25$  – рекомендуемая площа поперечного внутрешнього сечення проточного каналу.

Розрахунки освітлення.

Вибираємо світильники ПСХ-60 М-ВЗ.

Визначаємо кількість ламп для висвітлення приміщення:

$$n_{л} = \frac{S_{п} \cdot P_{уд}}{P_{л}}, \quad (2.17)$$

де  $S_{п}$  – площа підлоги будинку;

$P_{уд}$  – нормативна питома потужність: 3,5 Вт/м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – потужність лампи.

$$n_{л} = \frac{750 \cdot 3,5}{60} = 44 \text{ ламп.}$$

#### **9.4. Механізація прибирання гною**

На фермах і комплексах при утриманні овець на глибокій підстилці гній забирають один-два рази в рік. У якості підстилки використовують здрібнену солому. Максимальна товщина шару, що накопичується, підстилки в кошарі не повинна бути більш 30 см.

Для збирання овечого гною в господарствах звичайно використовують навісні бульдозери БН-1, ПБ-35, навантажувачі-екскаватори ПЭ-0,8 і іншу подібну техніку.

При видаленні гною з кошар і базов бульдозерами його завантажують у транспортні засоби навантажувачами типу ПГ-0,2.

Вивозять гній самосвальними засобами причепами типу ПТС-4. Якщо гній довго не забирати, то він стає дуже щільним – до 800 кг/м<sup>3</sup>, тому його необхідно попередньо рихлити. Для розпушування гною на глибину 26...28 см використовують фрезу ФЛУ-0,8, що навішується на трактор ДТ-75. Навантаження розпушеної маси роблять копновозом КУН-10.

#### **9.5 Механізація водозабезпечення тваринницької ферми**

Вода на тваринницьких фермах витрачається на поїння тварин і виробничо-технічні потреби.

При проектуванні перш за все потрібно визначити добову потребу в воді на фермі, після чого визначити джерело водозабезпечення, намітити схему і трасу водопроводу, знайти необхідні розміри труб і висоту розміщення начорно регулюючих споруд, підібрати водонапірне обладнання й засоби автоматизації,

розрахувати потужність провідного двигуна, придбати обладнання для напування тварин.

Для розрахунку враховують вид, число тварин і індивідуальні норми потреби води. Крім того, знаходять кількість води, яка необхідна для виробничо-технічних потреб і пожежної безпеки тваринницької ферми.

Найпоширеніша схема місцевого сільськогосподарського водопроводу складається з водозабору, насосної станції, водопроводу, водонапірної вежі, водогінної мережі. Серійно випускаються вежі з баками обсягом 25,50 і 100 м<sup>3</sup>, призначені для об'єктів з добовим водоспоживанням до 300 м<sup>3</sup>. Для забору підземних вод улаштовують шахтні й трубчасті колодязі.

Установлене, що середньодобове споживання води дорослими вівцями по сезонах розподіляється в такий спосіб: навесні – 3...4 л; улітку – 5...6 л; восени – 3...4 л; узимку – 2...3 л. Кількість споживаної води залежить від погоди, корму, фізіологічного стану й інших факторів.

Шахтний колодязь являє собою шахту, стінки якої закріплюють дерев'яними зрубами, каменем, цеглою, бетоном або залізобетоном. Складається із трьох частин: шахти (стовбур), водоприймальної частини й оголовка. Шахта — це частина колодязя від поверхні землі до водоносного шару. Водоприймальна частина заглиблюється у водоносний шар і обладнається водоприймальними отворами й фільтрами. Оголовок — наземна частина, що піднімається над поверхнею землі на 0,7...0,8 м. Закривається кришкою. Глибина шахтних колодязів досягає 40...50 м.

Трубчастий буровий колодязь являє собою свердловину, закріплену металевими трубами. Глибина їх досягає 200...300 м і більш. Дебиты (приплив води в колодязь) становлять 0,7...36 м<sup>3</sup>/ч.

Насосна станція — це спорудження з насосним устаткуванням, електродвигунами або двигунами внутрішнього згорання, апаратурою автоматизації й контролю, а також системою трубопроводів. У загальній схемі водопостачання розрізняють насосні станції першого й другого підйому. Насосні станції першого підйому забирають воду із джерела й подають її на очисні

спорудження або в проміжні резервуари. Насосні станції другого підйому подають воду з очисних споруджень або проміжних резервуарів у водогінну мережу з напірно-регулюючими ємностями або без них.

У комплект машин для механізації водопостачання ферм і комплексів входять заглибні насоси, водоструминні установки для трубчастих колодязів, відцентрові, вихрові, високошвидкісні, об'ємні й об'ємно-інерційні насоси, у тому числі вібраційні й гвинтові.

Заглибні електронасоси, типу ЭЦВ призначені для підйому зі шпар неагресивної води не вище 25°C с змістом механічних домішок не більш 0,01% по масі

Вихрові насоси типу В, ВК і ВКС призначені для подачі води й інших нейтральних рідин з в'язкістю не більш 36 сСт, температурою до 85°C, що не містять абразивних домішок і не зухвалих підвищеної корозії чавуну й стали. Кожний насос складається з гідравлічної й приводний частин.

Консольні відцентрові насоси типу ДО и КМ призначені для подачі води з поверхневих водоисточников і шахтних колодязів з рівнем до 5 метрів. Залежно від умов монтажу й експлуатації напірний патрубок можна повертати на 90, 180 і 270°.

Диагфрагменный водоприймач ВДП-50А призначений для підйому води із трубчастих колодязів (шпар), а також із шахтних колодязів з діаметром обсадних труб не менш 150 мм. Установлюється на стаціонарних водопойних пунктах і рекомендується для застосування на пасовищах пустельних, напівпустельних районів і зони сухих степів.

Водопідйомник стрічковий ВЛМ-100 призначений для підйому води із шахтних колодязів.

Водопідйомник шнуровий ВШП-50 призначений для підйому води із трубчастих колодязів з діаметром обсадних труб не менш 150 мм. Установлюється на стаціонарних водопойних пунктах і рекомендується для застосування на пасовищах пустельних, напівпустельних районів і зони сухих

ступів. Може піднімати воду зі змістом у ній твердих часток (піску) і підвищеною мінералізацією.

Водопідйомник гвинтовий 1ВЭ-20/3 призначений для водопостачання ферм і пасовищ із шахтних колодязів і шпар з обсадних труб діаметром не менш 150 мм.

Водопідйомна установка ВУ-5-30А призначений для водопостачання ферм із добовим споживанням води 75...90 м<sup>3</sup>. у якості водоисточников можуть використовуватися шахтні колодязі, відкриті й закриті водоисточники, шпари діаметром не менш 150 мм.

На вилучені відгінні пасовища, де немає водоисточников і колодязів, воду доставляють в автоцистернах і напівпричепах-цистернах вантажопідйомністю 8...13 т.

Автоцистерна АВВ-3,6 складається із цистерни, вакуумного насоса, що всмоктує трубопроводу, запобіжного обладнання, системи обігріву вакуум-насоса, прийомного шланга й поїлок.

Автомобіль під'їжджає до водоисточнику на безпечну відстань. Приймний шланг опускають до повного занурення у воду. Рукоятку засувки приймально-зливального люка встановлюють у положення «відкрито». Закривають кран на проміжному баку трубопроводу, включають запобіжне обладнання й вакуум-насос, який відсмоктує із цистерни повітря, і вода по приймально-зливальному шлангові надходить у цистерну. При повному її заповненні поплавець запобіжного обладнання піднімається нагору, замикає контакти й відключає систему запалювання двигуна автомобіля. Шофер включає запобіжне обладнання; закриває засувкою приймально-зливальний люк цистерни; укладає шланг на цистерну; відкриває й знову закриває кран проміжного бачка; запускає двигун автомобіля й включає вакуум-насос. Автоводовоз перевозить воду до місця поїння овець. На водопойному пункті водій знімає й розставляє поїлки, відкриває кран на проміжному бачку й засувку приймально-зливального люка. Вода самопливом надходить у поїлки.

Водораздатчик уніфікований ВУ-3,0 призначений для забору води й доставки її на водопойні пункти. У комплект входять: цистерна, насос із приводом, зливальний і усмоктувальний рукава, одноосьове шасі з ходовою частиною.

Стационарні й пересувні автопоїлки забезпечують поїння овець у період стійлового утримання на фермах і откормочних майданчиках, а також на пасовищах.

На фермі поїння проводиться з поїлок ГАО-4 і групових металевих поїлок.

Автопоїлка ГАО-4 стационарна, групова, призначена для безперебійного й цілодобового поїння овець у стійловий період і ягнення. складається з рами, чаші, стійок, водорегулювального й зливального обладнань, трійника, сполучних шлангів, кришки, що направляє й фіксатора.

Водорегулювальне обладнання містить у собі клапанний механізм, уніфікований із клапанним механізмом поїлки ПА-1. з однієї автопоїлки одночасно можуть пити 4 вівці.

Проведемо розрахунки водопостачання, виходячи з довідника, ми можемо знайти норму витрати води на одну голову вівці в добу,  $g_i = 12$  л.

Для визначення потреби середньої добової витрати по кошарі [15]:

$$Q_{CP.CVT} = \sum g_i \cdot n_i \quad (2.18)$$

де  $g_i$  - добова норма витрати води одним споживачем, м<sup>3</sup>;

$n_i$  - число споживачів.

$$Q_{CP.CVT} = 0,012 \cdot 500 = 6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Визначаємо максимальна добова витрата води, м<sup>3</sup>:

$$Q_{CP.MAX} = Q_{CP.CVT} \cdot \alpha_{CVT} \quad (2.19)$$

де  $\alpha_{CVT}$  - коефіцієнт добової нерівномірності водоспоживання,  $\alpha_{CVT} = 1,3$ .

$$Q_{CP.MAX} = 6 \cdot 1,3 = 7,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Максимальна годинна витрата води:

$$Q_{ч.МАХ} = Q_{ср.МАХ} \cdot \alpha_{ч} / 24 \quad (2.20)$$

де  $\alpha_{ч}$  - коефіцієнт годинної нерівномірності, що враховує годинні коливання води,  $\alpha_{ч} = 2,5$ .

$$Q_{ч.МАХ} = 7,8 \cdot 2,5 / 24 = 0,81 \text{ (м}^3\text{)}$$

Визначаємо максимальна секундна витрата води:

$$Q_{сек.МАХ} = Q_{ч.МАХ} / 3600 \quad (2.21)$$

$$Q_{сек.МАХ} = 0,81 / 3600 = 0,0002 \text{ (м}^3\text{)}$$

Отримані дані показників водопостачання зводяться в таблицю 1.4.

Таблиця 1.4 - Розрахункові дані показників водопостачання

Число тварин, голів	$g_l$ ,	$Q_{ср.сут}$ , м <sup>3</sup>	$Q_{сут.МАХ}$ , м <sup>3</sup>	$Q_{ч.МАХ}$ , м <sup>3</sup>	$Q_{сек.МАХ}$ , м <sup>3</sup>
500	0,012	30	39	4,1	0,0002

Розрахунки водопровідної мережі. Необхідний діаметр труб на окремих ділянках:

$$d_M = 2 \sqrt{\frac{Q_{сек.МАХ}}{\pi \cdot V_{\text{э}}}} \quad (2.22)$$

де  $V_{\text{э}}$  - питома економічна швидкість води в ґрунтах, м/с.

$$d_M = 2 \sqrt{\frac{0,0002}{3,14 \cdot 0,4}} = 0,025 \text{ (м)}$$

округляємо до найближчого за ДСТ  $d_M = 38$  мм.

Визначаємо лінійні втрати напору води:

$$h_L = Q_{сек.МАХ} \frac{1}{k^2} \quad (2.23)$$

де  $k^2$  - видаткова характеристика труб, с/м<sup>3</sup>.

$$h_L = 0,0002 \cdot 1536 = 0,307$$

Втрати напору в поворотах, винтелях, колінах:

$$h_{КОЛ} = 10 \cdot h_{Л} = 0,0307 \text{ (м)}; \quad (2.24)$$

$$h_{ВНУТР} = 15 \cdot h_{Л} = 0,0460 \text{ (м)}. \quad (2.25)$$

Загальні втрати напору по водопроводу:

$$\sum h_{СМ} = h_{Л} + h_{КОЛ} + h_{ВНУТР} = 0,307 + 0,0307 + 0,0460 = 0,3837 \text{ (м)}. \quad (2.26)$$

Висота розташування водонапірної вежі:

$$H_{Б} = H_{С} + \sum h_{СМ} = 4,5 + 0,3837 = 4,8 \text{ (м)}. \quad (2.27)$$

$$H_{С} = 4 \dots 5 \text{ м.}$$

Добова витрата насосної станції:

$$Q_{НАС} = \frac{4,8}{7} = 0,686 \text{ (м}^3\text{/ч)}.$$

## 9.6. Технічне обслуговування машин на фермі

ТО на фермі і обладнання тваринництва - це комплекс технологічних операцій, попереджуючий появі несправності. В нинішній час діє система, яка представляє собою сукупність заходів по організації технології проведення ТО, ремонту. Зберігання і матеріально-технологічного забезпечення. При цьому всі види ТО і ремонту виконуються в відповідальності з розробленими планами, графіками, після відповідного напрацювання обладнання залежно від його стану. Ця система попереджує виникнення аварійних відмов і випадкових технічних відмов ТО і ремонту обладнання тваринницьких ферм, проведення в відповідності з положенням його проведення. Для машин і обладнання в тваринництві встановлені наступні види ТО: щоденне ЩТО, періодичне №1, №2 (ТО-1, ТО-2) і сезонне СТО

Своєчасне і правильне проведення технічного обслуговування машин та обладнання на фермі збільшує не лише строк експлуатації, а й головним чином забезпечує і безпеку праці.

## 10. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 10.1 Програма та методика експериментів

Однією з найважливіших галузей сільського господарства є вівчарство. Основна продукція вівчарства - вовна. Заключний етап виробництва вовни - стрижка овець.

У зв'язку з нетривалістю сезону стрижки овець виникають труднощі в забезпеченні стригальних пунктів постійними кадрами високо кваліфікованих стригалів, пред'являються підвищені вимоги до ефективності використання стригальної техніки й устаткування.

За рівнем механізації стрижка у вівчарстві, у недавньому минулому займала провідне місце - 98% /1/.

Кількість стригального обладнання, що випускається, вистачало для задоволення попиту споживачів. Недоліком стригального встаткування було його низька якість пар, що особливо ріжуть. Низька якість покривалася 2-3 кратним їхнім надвиробництвом. Завод-Виготовлювач « Актюбінськ-Сільмаш» одержував багато рекламаций від споживачів /2/. Надійність стригального встаткування, особливо перетворювачів частоти струму й стригальних машинок МСУ-200, була нижче нормативною. Господарства були змушено купувати по декільку додаткових стригальних агрегатів, щоб не зірвати строки стрижки, що позначалося на собівартості продукції. Тільки через низьку надійність стригального встаткування й недостатнього кваліфікації стригалів Україна щорічно втрачала 800-1000 тонн вирощеної вовни на суму більш 5 млн. грн (у цінах до 1990 р.) /3/.

У зв'язку з вищевикладеним, стрижка овець в Україні є проблемою, що гальмує подальший нормальний розвиток вівчарства.

У цей час одним з основних питань при організації стрижки є забезпечення надійності стригального встаткування. Розв'язок проблеми надійності є однією із

ключових проблем при розробці, виробництві й експлуатації машин різного типу й призначення.

Розв'язок проблеми надійності техніки для стрижки тварин неможливо без розширення й поглиблення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

Наукова проблема полягає в оптимізації показників надійності процесу стрижки овець як системи «людей-машина-тварина» на основі розробки методів і технічних розв'язків, спрямованих на підвищення надійності стригального встаткування, удосконалювання технічного обслуговування й організаційних заходів.

Ціль дослідження: підвищення надійності технологічного процесу й обладнання для стрижки овець на основі оптимізації системи «людина-машина-тварина».

Об'єкт дослідження: технологічний процес стрижки овець і встаткування для стрижки.

Предмет дослідження: взаємозв'язки відмов стригального встаткування з показниками надійності, способи й методи забезпечення й підвищення надійності технологічного процесу стрижки овець як системи «людина-машина-тварина».

Відповідно до мети роботи визначені основні завдання дослідження:

3. Виявити експлуатаційні відмови стригального обладнання й причини їх виникнення.

4. Обґрунтувати надійність стригального агрегату за результатами техніко-економічної оцінки, виявити припустимі й граничні зношення контрольних деталей стригальних машинок і їх залишковий ресурс, визначити гранично припустимі зусилля притиску ножа до гребінки.

5. Оцінити ремонтпридатність стригальних машинок, застосовність інструмента й комплекту ЗИП.

6. Уточнити номенклатуру й норми витрати запасних частин до стригальних агрегатів.

## 10.2. Результати експериментальних досліджень

Аналізуючи графік пробігу ножа можна визначити, що на окремих ділянках, мають місце повторні пробіги. На них, отже, можливий повторний зріз вовни, що залишилась («стерень»). Січка, що виходить при цьому, засмічує вовну, знижуючи її якість, а також налипає на стригальний апарат, у результаті чого ріжучу пару доводиться часто замінити (звичайно після стрижки двох-трьох овець). Повторний зріз обумовлений головним чином наявністю поперечного відгину, на яких уже зістрижені волокна підріжються другий раз точками леза, розташованими ближче до підстави зуба ножа. Для зменшення небажаного впливу поперечного відгину стрижку роблять із, нахилом машинки до поверхні, що обстригається, оптимальний кут якого, за результатами досліджень П. В. Гулянского, становить 33-35°.

Про якість роботи стригальної машинки судять по сукупності таких показників, як питомий утвір, або «вихід» січки вовни,  $q_c$ , мг/мм<sup>2</sup>; опір переміщенню машинки

$F_p$ , Н; амплітуда коливань корпусу при вібрації машинки  $A$ , мкм. Оцінюється також загальна напруженість праці стригалю, яка по діючих нормативах належить до категорії важких робіт. Вивчаючи фактори, що впливають на якість машинної стрижки овець, Н. Д. Прутків установив, що найбільш важливий вплив мають швидкості різання вовни й переміщень машинки, а також частота коливань ножа.

Загальну масу січки яка може утворюватися при стрижці однієї вівці, визначають виходячи з наступних передумов. Повторний зріз і утвір січки відбуваються головним чином при зворотному ході ножа на ділянці траєкторії леза  $re$ . Припустимо, що при цьому кожне активне лезо, перекриваючи площу  $\Delta S$  (мм<sup>2</sup>) зрізу між двома сусідніми зубами гребінки, настригає  $q_0$ , мг, січки. Питомий утвір останньому можна розрахувати, користуючись співвідношенням  $q_c = q_0 / \Delta S$ , мг/мм<sup>2</sup>. Але  $\Delta S = tohn$ , де  $to$  — крок гребінки, а  $hn$  — подача. Отже,

$h_c = h_0 / \text{tohn}$ , а загальна кількість січки при стрижці однієї вівці буде визначатися залежністю

$$G_c = q_c S_0 \eta_L,$$

де  $S_0$  — площа поверхні, що обстригається, мм<sup>2</sup>;  $\eta_L$  — коефіцієнт подвійного пробігу активного леза ножа, що враховує різницю між висотою  $h'$  робочої частини зуба ножа й дійсною подачею  $h$ .

Для розрахунків зазначеного коефіцієнта Н. Д. Прутков запропонував формулу

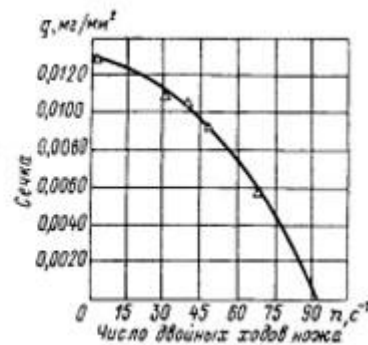
$$\eta_L = 2 h' n - \nu_M / 2 h' n + \nu_M,$$

де  $n$  — частота коливань, або число подвійних ходів ножа, з-1;  $\nu_M$  — дійсна швидкість переміщення машинки, мм/с.

За результатами експериментальних досліджень встановлене, що зі збільшенням швидкості різання, або частоти коливань ножа, утвір січки зменшується. Емпірична залежність  $q_c = f(n)$ , являє собою параболу й описується рівнянням

$$q_c = 0,0127 - n^2 / 669 \cdot 10^3$$

Рис. 295. Характер изменения удельного образования сечки шерсти в зависимости от частоты двойных ходов ножа



Підставивши знайдені значення  $q_c$  і  $\eta_L$  в останнє вираження, одержимо розрахункову формулу для визначення маси січки, що утворюється при стрижці однієї вівці, при відсутності нахилу

Це вираження відбиває закономірність утвору січки вовни в процесі стрижки овець машинками з коливальним рухом ножа. Воно показує, що її маса залежить від частоти коливань ножа, швидкості переміщення машинки й висоти робочої частини зуба ножа.

Машинка МСО-77Б при стрижці однієї вівці з розрахунковою швидкістю переміщення  $v_m=0,83$  м/с утворює всього лише 3 г січки. Однак при зниженні швидкості переміщення до 0,45 м/с розрахункова маса січки збільшується на 60 %. Що стосується фактичного її «виходу», те на нього в основному впливає кваліфікація стригаля. У малодосвідчених працівників, крім зниження швидкості переміщення машинки, «вихід» перестрига збільшується також і за рахунок неповного використання ширини захвата машинки.

У результаті досліджень встановлене, що зі збільшенням частоти коливань (або швидкості різання), як це показано на мал. 296, зменшується не тільки кількість січки, але також і опір  $F_p$ , Н, переміщенню машинки, яке досягає мінімального значення при  $n=2800-3200$  хв-1. Слід помітити, що при подальшій підвищенні частоти коливань ножа опір переміщенню машинки трохи збільшується. Це пояснюється тим, що з ростом швидкості різання зменшується кут тертя. Остання обставина приводить до порушення основної умови защемлення пучка між лезами ріжучої пари:  $\alpha \leq 2\phi_{\min}$ , тобто кут защемлення повинен бути менше подвоєного кута тертя. Характер зміни амплітуди коливань  $A=f(n)$  указує на те, що номінальний режим роботи машинки МСО-77Б ( при  $n=2280$  хв-1) перебуває поблизу резонансної зони, отже, стригаль у цьому випадку буде випробовувати максимальне вібраційне навантаження. Зсув режиму в межрезонансную зону ( $n=3600-4200$  хв-1) приведе до зниження амплітуди коливань на 65 %. У процесі роботи машинки на номінальній частоті обертання горизонтальна амплітуда коливань її корпусу у два рази перевищує припустиму норму.

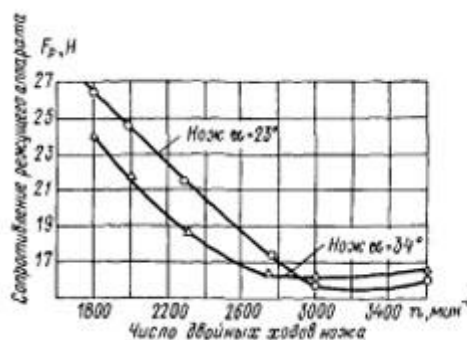


Рис. 296. Изменение сопротивления режущего аппарата  $F_p$  в зависимости от частоты двойных ходов ножа при углах наклона машинки  $\alpha = 23$  и  $34^\circ$  и скорости  $v_m = 0,6$  м/с (по В. И. Крисяку)

Підводячи підсумок сказаному, слід зробити вивід про те, що вибір швидкісного режиму стригальної машинки потрібно робити по величині опору переміщенню машинки з урахуванням її маси, геометрії ріжучої пари й заданої якості роботи.

В роботі також проведено порівняльний аналіз зручності та швидкості стрижки вовни та визначення впливу забрудненості вовни на стрижку овець різними марками машин: МСО-77Б, МСУ-200 та POWER CP-9230.

Групу овець за рівнем забрудненості розділили на 3 підгрупи: з низьким, середнім та високим рівнем забрудненості (залишками корму, підстилки, ґрунту). Половину тулуба овець остригували машинкою з ножами формою з рифлями, а іншу - з ножами формою без рифлів.

Отримані апроксимовані дані наведено на графіках (рис. 10.3. та 10.4).

Як видно з графіків, рівень забрудненості суттєво впливає на довговічність роботи ріжучих пар між заточками. Найкращі результати дає стрижка машинками з ножами з рифлями.

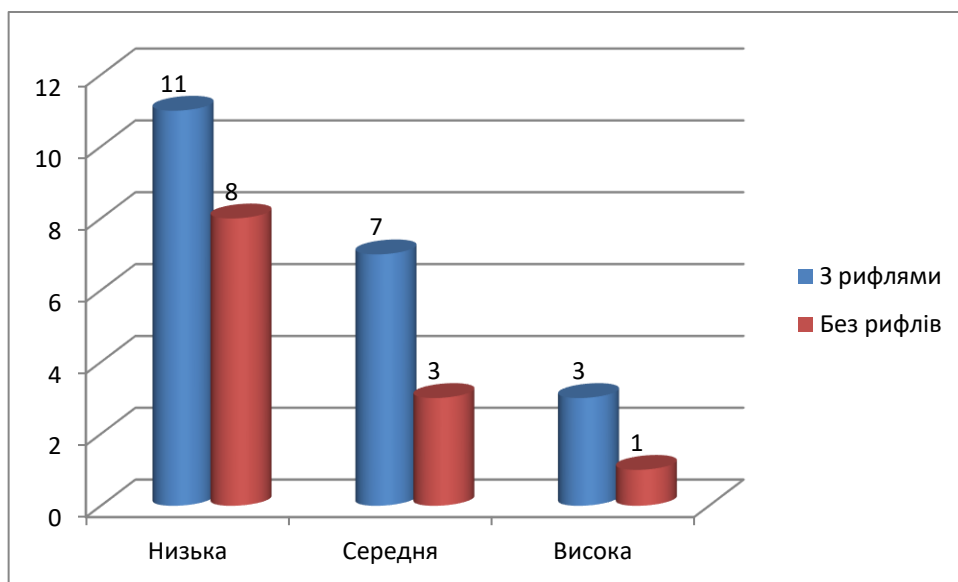


Рис. 10.3. Вплив форми ножа на кількість острижених овець між заточками ножа при різній забрудненості вовни

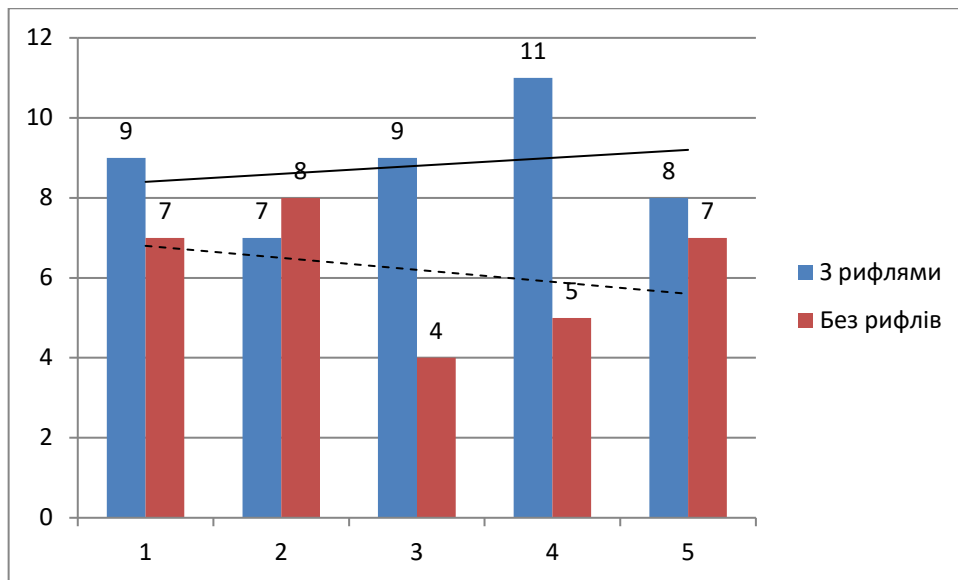


Рис. 10.4. Вплив забрудненості вовни на загальну кількість острижених овець між заточками ножа

Також в роботі проводився порівняльний аналіз зручності роботи та швидкості стрижки при використанні різних марок стригальних машинок.

Вигляд			
Марка	МСО-77Б	МСУ-200	СП-9230
Продуктивність	14 гол/год	18 гол/год	17 гол/год
Зручність	важко-незручно	легко-зручно	легко-незручно

## 11. ОХОРОНА ПРАЦІ

До роботи з обладнанням для стрижки овець, пресування вовни та заточування різальних пар стригальних машинок допускаються особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки. Весь електричний пристрій повинен бути встановлений і використовуватися відповідно до Правил пристрою електроустановок та Правил технічної експлуатації електроустановок споживачами.

Електропривод стригальних машинок МСО – 77 Б має високу напругу, тому стрижка овець у сирому приміщенні є небезпечною; стригаль повинен працювати на сухому дерев'яному настилі. Особливу увагу приділяють заземленню обладнання, зокрема корпусу кожного електродвигуна, заточувальних апаратів, преса, металевих корпусів рубильників, перетворювача частоти струму та транспортера вовни.

Вимикачі стригальних машинок потрібно встановлювати на висоті 600 мм від підлоги, при цьому відстань між сусідніми вимикачами має бути не меншою за 1600 мм для зручності роботи. Щоб зменшити шум, перетворювач струму розміщують поза межами основного приміщення, у спеціально відведеному, захищеному від опадів місці.

Під час увімкнення машинки МСО-77Б необхідно міцно тримати її через можливість скручування гнучкого валу, що може призвести до травмування стригалю чи тварини. Електродвигун приводу цієї машинки повинен вільно підвішуватися на підвісці або гачку. Важливо правильно відрегулювати натискний механізм: якщо натиск лапок на ніж слабкий, ніж може вилетіти та спричинити травму. Спилювання вусиків лапок ріжучого апарата також небезпечно через ризик вильоту ножа під час роботи.

Заточування ріжучих пар здійснюють у спеціальному робочому місці на дерев'яних ґратах, обов'язково в захисних окулярах; зусилля притискання ножа до диска має бути не менше 20 Н, гребінок — 45 Н.

Прес для вовни монтують так, щоб забезпечити зручний доступ до пульта управління, завантаження камери, обв'язування і виштовхування готових

стосів. Завантаження і упаковку стосів проводять тільки в рукавицях для безпеки.

### ***Ветеринарно-санітарні заходи на фермі***

Після стрижки овець проводять огляд, при необхідності обрізають копита, а у разі наявності порізів, саден чи пошкоджень шкіри їх обробляють розчином креоліну. Хворих овець ізолюють, а здорових повертають до бази. Протягом перших 2–3 днів після стрижки вівці пасуть на пасовищах з низькою або середньою продуктивністю, оскільки після голодної витримки перед стрижкою тварини інтенсивно поїдають траву. Через підвищену схильність острижених вівець до простудних захворювань їх слід пасати протягом 5–6 днів недалеко від кошари, щоб у разі дощу чи сильного вітру їх можна було швидко відвести до схованки.

У спекотні дні овець захищають від сонячних опіків на оголеній спині, поки шерсть не відросте, тому протягом 10–15 днів після стрижки у сонячну погоду вівці не залишаються на пасовищі.

На пункті стрижки обов'язково мають бути кошики для нижчих сортів вовни; спецодяг для стригалів і інших працівників (фартухи, халати або комбінезони); баки для кип'яченої і питної води, умивальники, миски, мило, рушники; переносні щити для облаштування баз; достатня кількість колів, а також інвентар типу лопат, мітел та засоби пожежної безпеки — бочки з водою, ящики з піском, багри, сокири тощо.

## **12. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ**

При виконанні магістерської роботи запропоновано комплексну механізацію основних виробничих процесів, що базується на передових технічних та організаційних рішеннях і застосовується у виробництві.

Економічна ефективність вівцеферми значною мірою залежить від впровадження прогресивних технологій утримання, основної та комплексної механізації виробничих процесів і раціональної організації праці. Вона

характеризується такими показниками: підвищенням продуктивності праці; строком окупності капітальних вкладень; річним економічним ефектом.

Метою даної магістерської роботи є подальше впровадження комплексної механізації виробничих процесів на вівцефермі з метою підвищення економічності та ефективності товарного виробництва.

### Капітальні вкладення

Ціни на машини і обладнання застосовані в даному господарстві приведені в таблиці 12.1.

Вартість будівництва будівель і споруд виробничого процесу, а також електропостачання, теплотраси, дороги та інше по існуючих розцінках за один кубічний метр 300 гривень.

Вартість існуючої ферми становить 2 200 000 гривень.

Реконструкція будівель обійдеться господарству в 106800 гривень

$$(533\text{м}^3 \cdot 300\text{грн} / \text{м}^3 = 106800\text{грн})$$

Визначаємо загальну суму капіталовкладень:

існуючої ферми:  $K_{исн.} = 1289820 + 2200000 = 3489820$  грн. ;

проектованої:  $K_{роз.} = 1421140 + 2200000 + 106800 = 3727940$  грн.

Таблиця 12.1 - Ціни на машини і обладнання застосовані на фермі

Перелік машин і обладнання	Кількість, шт.		Ціна однієї машини	Балансова вартість, грн.	
	Існуючих	проектованих		існуючих	проектованих
Кошари	16	16	10000	760000	760000
Заглибний насос ЕЦВ 6-25-80	1	1	6220	6220	6220
Водонапірна башта БР-15	1	1	120000	120000	120000
Автонапувалки ПА-1А	100	320	56	5600	17920
Кормоцех або кормоприготувальний агрегат	1	1	300000	300000	300000
Кормороздавач КС-Ф-0,8	0	2	35000	0	70000
Транспортер КСГ-7	2	3	49000	98000	147000
Разом:	-	-	-	1289820	1421140

## 12.2 Експлуатаційні витрати на одну умовну голову

Для визначення експлуатаційних витрат на одну умовну голову необхідно підрахувати річний фонд оплати праці різних категорій працівників.

Таблиця 12.2 - Розрахунок фонду оплати праці

Найменування категорій працюючих	Місячний зарібок, тарифна ставка, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.	Кількість працюючих		Тарифний фонд оплати праці всіх працюючих	
			існуюча ферма	проектowana ферма	існуюча ферма	проектowana ферма
Завідуючий фермою	3000	36000	1	1	36000	36000
Технік по заплідненню	2500	30000	1	1	30000	30000
Ветеринарні техніки	2600	31200	2	2	62400	62400
Трактористи-машиністи	2700	32400	3	1	97200	32400
Слюсарі	2500	30000	3	1	90000	30000
Оператори кормоцеху	2700	32400	1	1	32400	32400
<b>Всього:</b>			<b>11</b>	<b>7</b>	-	-
<b>Разом:</b>	-	-	-	-	<b>348000</b>	<b>223200</b>

На існуючій фермі в господарстві зайнято 11 людей. Тарифний фонд оплати праці їх складає  $O_{ПШН} = 348000$  грн. На проєктованій буде працювати 7 людей, їх тарифний фонд оплати праці:  $O_{ПШН} = 223200$  грн.

Таблиця 12.3 - Розрахунок витрат на експлуатаційні матеріали

Найменування показників	Річне споживання		Вартість за 1.	Загальна	
	Існуючі х	Проектовані х		Існуючі х	Проектовані х
Вода, м <sup>3</sup>	8450	7665	6,00	50700	45990
Електроенергія, кВт/год.	16425	15000	1,0	16425	15000
Паливо-мастильні матеріали, т.:					
- дизпаливо	10	0,8	10000	100000	80000
- інші ПММ	0,2	0,1	15000	3000	1500
<b>Разом:</b>	-	-	-	<b>170125</b>	<b>142490</b>

Експлуатаційні витрати на одну голову розраховуємо за формулою:

$$U_{UM} = \frac{U_{зат}}{N} \quad (6.1)$$

де:  $N = 1100$  голів;

$U_{зат}$  - річні експлуатаційні витрати.

$$U_{ЗАТ} = O_{П} + E + A + P \quad (6.2)$$

де:  $O_{П}$  - витрати на оплату праці;  $O_{ПІСН} = 348000$  грн.,  $O_{ПРОЗ} = 223200$  грн.,

$E$  - вартість споживаних енергоресурсів;  $E_{ІСН} = 170125$  грн.,

$E_{РОЗ} = 142490$  грн.

$A$  - амортизаційні відрахування технічних засобів;

$P$  - відрахування на ремонт і технічне обслуговування машин та обладнання;

$$A = \alpha \cdot B_M \cdot K_B \quad (6.3)$$

де:  $\alpha$  - нормативна частка відрахувань від балансової вартості обладнання на амортизацію,  $\alpha = 0,18$ ;

$B_M$  - балансова вартість обладнання,  $B_{МІСН} = 663200$  грн.,

$B_{МОЗ} = 597600$  грн.

$K_6$  - коефіцієнт використання засобів механізації;  $K_6 = 1$ .

Тоді на існуючі:

$$A_{ІСН} = 0,18 \cdot 663200 \cdot 1 = 119376 \text{ грн.}$$

на проєктовані:

$$A_{РОЗ} = 0,18 \cdot 597600 \cdot 1 = 107568 \text{ грн.}$$

$$P = \rho \cdot B_M \cdot K_B \quad (6.4)$$

де:  $\rho$  - нормативна частка відрахувань від балансової вартості обладнання на ремонт та технічне обслуговування,  $\rho = 0,03$ .

Тоді на існуючі:

$$P_{ІСН} = 0,03 \cdot 663200 \cdot 1 = 19896 \text{ грн.}$$

на проєктовані:

$$P_{РОЗ} = 0,03 \cdot 597600 \cdot 1 = 17928 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати:

$$U_{ЗАТ.ІСН} = 348000 + 170125 + 119376 + 19896 = 657397 \text{ грн.}$$

$$U_{\text{ЗАТ.РОЗ}} = 223200 + 142490 + 107568 + 17928 = 491186 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати на одну голову:

$$U_{\text{УМ.ІСН}} = \frac{657397}{1100} = 598 \text{ грн/гол.}$$

$$U_{\text{УМ.РОЗ}} = \frac{491186}{1100} = 447 \text{ грн/гол.}$$

### 12.3 Річна сума економії

Визначаємо за формулою:

$$U_{\text{РІЧ}} = U_{\text{ЗАТ.ІСН}} - U_{\text{ЗАТ.РОЗ}} = 657397 - 491186 = 166211 \text{ грн.} \quad (6.5)$$

### 12.4 Строк окупності додаткових капіталовкладень

Визначаємо за формулою:

$$T = \frac{K_{\text{ІСН}} - K_{\text{РОЗ}}}{U_{\text{РІЧ}}} \quad (6.6)$$

де:  $K$  - основні капіталовкладення;

$K_{\text{ІСН}} = 18148240$  грн.,  $K_{\text{РОЗ}} = 17296820$  грн.

$$T = \frac{3797940 - 3489820}{166211} = 1,9 \text{ роки}$$

### 12.5 Витрати праці

Витрати праці визначаємо за формулою:

$$П = \Phi \cdot n \quad (6.7)$$

де:  $\Phi$  - річний фонд робочого часу одного робітника,  $\Phi = 1548$  год.

$n$  - кількість робітників;  $n_{\text{існ}} = 11$  люд.,  $n_{\text{роз}} = 7$  люд.

Тоді:

$$П_{\text{ІСН}} = 1548 \cdot 11 = 17028 \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

$$П_{\text{РОЗ}} = 1548 \cdot 7 = 10836 \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

### 12.6 Витрати праці на одну умовну голову

Витрати праці на умовну голову визначаємо за формулою:

$$P_{UM} = \frac{P}{N} \quad (6.8)$$

де:  $N = 1100$  гол.

$P$  - витрати праці,  $P_{ICH} = 17028$  люд-год.,  $P_{POZ} = 10836$  люд-год.

$$P_{UM.ICH} = \frac{17028}{1100} = 15,48 \text{ люд} / \text{год};$$

$$P_{UM.POZ} = \frac{10836}{1100} = 9,85 \text{ люд} / \text{год};$$

### 12.7 Економія праці

$$\Delta P = P_{ICH} - P_{POZ} = 17028 - 10836 = 6192 \text{ люд} \cdot \text{год} \quad (6.9)$$

### 12.8 Підвищення продуктивності праці

$$\Delta = \frac{\Delta P}{P_{ICH}} \cdot 100 = \frac{6192}{17028} \cdot 100 = 36,4\% \quad (6.10)$$

### 12.9 Питомі капіталовкладення

$$K_{UM} = \frac{K}{N} \quad (6.11)$$

де:  $N = 1100$  гол.

$K$  - основні капіталовкладення,

$K_{ICH} = 3727940$  грн.,  $K_{POZ} = 3489820$  грн.

$$K_{UM.ICH} = \frac{3727940}{1100} = 3389 \text{ грн}$$

$$K_{UM.POZ} = \frac{3489820}{1100} = 3172 \text{ грн}$$

### 12.10 Приведені витрати

Визначаються за формулою:

$$C = U_{ЗАТ} + e_H \cdot K \quad (6.12)$$

де:  $U_{ЗАТ}$  - річні експлуатаційні витрати;  $U_{ЗАТ.ICH} = 657397$  грн.,

$$U_{ЗАТ.РОЗ} = 491186 \text{ грн.}$$

$e_n$  - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень;  $e_n = 0,15$

$K$  - основні капіталовкладення;

$$K_{ІСН} = 3727940 \text{ грн.}, K_{РОЗ} = 3489820 \text{ грн.}$$

$$C_{ІСН} = 657397 + 0,15 \cdot 3727940 = 1216588 \text{ грн.}$$

$$C_{РОЗ} = 491186 + 0,15 \cdot 3489820 = 1014659 \text{ грн.}$$

### 12.11 Річний економічний ефект

$$E = C_{ІСН} - C_{РОЗ} = 1216588 - 1014659 = 201929 \text{ грн.} \quad (6.13)$$

Деякі показники заносимо в таблицю 6.4

Таблиця 12.4 - Показники ефективності комплексної механізації вівцеферми

Показники	Варіант	
	Існуючий	Проектований
Поголів'я тварин, гол.	500	500
Капіталовкладення, грн.:		
- основні	3727940	3489820
- допоміжні	-	201929
- питомі	3389	3172
Витрати на одну голову праці, люд-год. /гол.	15,48	9,85
Експлуатаційні затрати, грн.	1216588	1014659
Приведені затрати, грн./гол	589	447
Економія праці, люд-год.	-	6192
Річний економічний ефект, грн.	-	106800
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	-	1,9

Виходячи з економічних показників, які порівнюють з варіантами вівцеферм, ми бачимо, що проєктований варіант є більш економічним порівняно з діючим, тому його впровадження є доцільнішим.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Результати господарської діяльності господарства за 2020-2024 рр.
2. Брагінець М.В., Ревенко І.І, Бахарев Д.Н. и др. Курсовое и дипломное проектирование по машиноиспользованию в животноводстве, автоматизации ферм и перерабатывающих предприятий. - Луганск Элтон-2, 2012. – 451с.
3. І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та ін. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві. - Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин, 2011. – 564с.
4. Науменко О.А. Бойко І.Г., Грідасов В.І., Дзюба А.І. та ін.. - Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва. – Харків: ХНТУСГ, 2009. – 428с.
5. Бондаревська К.В. Тенденції розвитку аграрного сектору економіки України. Економіка АПК. 2014. № 11. С. 36—42.
6. Дані бухгалтерсько-економічного відділу виробничо-економічної діяльності господарства. – 2021. – 21с.
7. Лопатинський Ю.М. Трансформація сільського господарства та села: ювілейний збірник наукових статей. За ред. Ю.Е. Губені. Л.: ЛНАУ. 2010. 420 с.
8. Онищенко О.М., Юрчишин В.В. Сільське господарство, село і селянство України у дзеркалі пострадянської аграрної політики. Економіка України. 2006. № 1. С. 4—14.
9. Palei T. Assessing the Impact of Infrastructure on Economic Growth and Global Competitiveness. In: Procedia Economics and Finance. 2015. 23. P. 168—175.
10. Степанюк О. Тваринництво в Україні — відродження чи занепад? Агробізнес сьогодні. 2012. № 11. С. 40—43.
11. Сільське господарство України 2010: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2011. 384 с.
12. Сільське господарство України 2018: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2019. 235 с.
13. Сільське господарство України 2019: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 221 с. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/05/zb\\_tvaryny\\_2019.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/05/zb_tvaryny_2019.pdf)
14. Стан тваринництва в Україні у 2010 році: статистичний бюлетень. К.: Державна служба статистики України, 2011. 33 с.
15. Тваринництво України 2019: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 157 с.
16. Tilman D, Fargione J, et al. (2001). Forecasting agriculturally driven global environmental change. Science. 292: 281—284.
17. Тульчинська С.О., Кириченко С.О. Дослідження методичних підходів оцінки розвитку соціальної інфраструктури в регіонах. Економічний вісник НТУУ "КПІ". Вип. 14. К.: Видавництво "Політехніка", 2017. С. 67—74.
18. Машина та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.С. Хмельовський. – К.: ТОВ «ЦП Компрінт», 2018. 567.
19. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві : навч. посіб. з викон. диплом. проектів з механізації тваринництва на освіт-

кваліфікац. рівні Бакалавр / Бендера І. М. [та ін.] ; [за ред. І. М. Бендери, В. П. Лаврука] ; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. - Кам'янець-Подільський : Сисин О.В. : Абетка, 2011. 564 с.

20. Гнучкі гвинтові конвеєри: проектування, технологія виготовлення, експериментальні дослідження / Гевко І. Б., Лещук Р. Я., Гудь В. З., Дмитрів О. Р., Дубиняк Т. С., Навроцька Т. Д., Круглик О. А. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2019. – 208 с.

21. Алимов О.Д., Манжосов В.К., Мамасаидов М.Т. Теория вертикальных шнековых механизмов.- Фрунзе.: Издательство Илим, 1978. 162 с.

22. Проектування технологічних процесів у тваринництві. І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. – Київ: ТОВ «ЦП Компринт», 2018. 289 с.

23. Vasyi Khmelovskiy, Svitlana Rogach, Oksana Tonkha, Yuriy Rosamaha QUALITY EVALUATION OF MIXING FODDER BY MOBILE COMBINED UNITS. Latvia University of Life Sciences and Technologies Faculty of Engineering 18th International Scientific Conference ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT Proceedings, Volume 18 May 22-24, 2019 Jelgava 2019. .P. 299 – 305.

24. Механізація виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін. ; За ред. І.І. Ревенка.-К.: Урожай, 1994. - 264 с.

25. Машина і обладнання для тваринництва. Ревенко І.І., Хмельовський В.С., Заболотько О.О. та ін. – Ніжин, ПП Лисенко М.М. 2017. 304 с.

26. Войтюк В.Д., Мельник І.І., Гречкосій В.Д. Експлуатація машин у рослинництві. Ніжин.: «Milanik-Дизайн». – 2009. – 320 с.

27. Яснецкий В.А., Єрмоленко В.О., Гарькавий А.Д. Зниження енергозатрат у тваринництві. – К.: Урожай, 1989.- 136с.

28. 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.

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

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

31. Затхей Б.І., Довідник слюсаря-налагодчика обладнання тваринницьких ферм і комплекті. – Львів.: Каменяр, 1984. - 160 с.

32. Основи експлуатації машинно-тракторного парку. Демидко М.О., Мельник І.І., Бондар С.М. - Ніжин.: АСПЕКТ – Поліграф, 2006. – 180 с.

33. 29. Експлуатація машин у рослинництві. Войтюк В.Д., Мельник І.І., Гречкосій В.Д. - Ніжин.: «Milanik-Дизайн», 2009. 320 с.

34. [www.minagro.kiev.ua](http://www.minagro.kiev.ua).

35. [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

36. Ревенко І.І., Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва. - К.: Урожай, 1994. - 288 с.

37. Войналович О.В. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І., Кофто Д. Г. / - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2015. 418.

38. Войналович О.В. Охорона праці у сільському господарстві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І. / – К.: Видавництво «Основа», 2014. 176 с.
39. Монтаж і пусконаладження фермської техніки / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.Д. Роговий та ін. ; За ред. І.І. Ревенка. - К.: Кондор, 2004. 400 с.
40. Звіт економічного відділу СТОВ «Зоря» с. Дубіївка, 2021. 23 с.
41. Погорілець О.М., Волянський М.С., Войтюк В.Д. Гідропривід сільськогосподарської техніки. – К.: Вища освіта, 2004, - 368 с.
42. Машина та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. - 730 с.
43. Машина та обладнання для тваринництва. Посібник-практикум. І.І.Ревенко, О.О.Заболотько та ін. - К.: Кондор, 2012. – 564 с.
44. Войналович О.В. Охорона праці у сільському господарстві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І. / – К.: Видавництво «Основа», 2014. 176 с.
45. Кравчук В.І. Ергатичні вирішувальні системи та штучний інтелект в управлінні агропромисловим виробництвом / В.І. Кравчук, Г.Л. Баранов // Стратегія розвитку України: економіка, соціологія, право. № 12, 2007, С. 565-568.
46. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – К.: Агропромиздат, 1990. 624 с.
47. Погорілий Л.В. Шляхи стабілізації та відтворення потенціалу агроєкосистем /Л.В. Погорілий, В.С. Таргоня // Вісті Академії інженерних наук України. 2003. №2. С. 15–20.
48. Теорія планування експериментів: Виконання розрахунково-графічної роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Технологія машинобудування» / С.М. Лапач ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,31 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86 с.
49. Машина та обладнання для тваринництва. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. – К.: Кондор, 2009. 730 с.
50. Теорія та розрахунок машин для тваринництва(за редакцією І.Г. Бойка. - Харків: ХДТУ, 2002. – 216 с.
51. Супіханов Б.К. Підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва в умовах підготовки вступу до СОТ. // Економіка АПК № 5 2007 - с. 44-49.
52. Монтаж і пусконаладження фермської техніки / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.Д. Роговий та ін. ; За ред. І.І. Ревенка. -К.: Кондор, 2004. - 400 с.