

**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проекту
освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»
на тему:

Удосконалення технологічного процесу стрижки овець

Виконав: студент 3 курсу, групи МСз-1-20
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Маласай Данило Сергійович

Керівник: _____ Дудін Володимир Юрійович

Рецензент: _____ Садченко Роман Вікторович

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем
Освітній ступінь: «Бакалавр»
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«08» травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Маласаю Данилу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту: Удосконалення технологічного процесу стрижки овець

керівник проєкту Дудін Володимир Юрійович, к.т.н. доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
«30» травня 2023 року № 1035

2. Строк подання студентом проєкту 19.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту: Характеристика виробничої діяльності ТОВ «Агрофірма «Ісіда», перспективний план розвитку тваринництва. Огляд сучасних технологій та засобів механізації процесів стрижки овець.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Характеристика тваринництва. 2. Проект удосконалення технологічного процесу стрижки овець. 3. Удосконалення машинки для стрижки овець мсу-200. 4. Охорона праці. 5. Техніко-економічні показники удосконалення. Висновки. Бібліографічний список.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1. Структурна схема (А2). 2. План, розріз приміщення (А2). 3. Схема удосконалення (А1). 4. Машинка МСУ-200М (А1). 5. Притискний стержень (А4)
6. Ніж (А3). 7. Гребінка (А3). 8. Важіль (А3). 9. Гайка (А4). 10. Економічні показники (А1).

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3, 5	Івлєв В.В., доцент		
4	Деркач О.Д., доцент		
Нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання: 08.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 01.04.2023 р.	
2	Теоретичний	до 15.04.2023 р.	
3	Експериментальний	до 30.04.2023 р.	
4	Охорона праці	до 10.05.2023 р.	
5	Економічний	до 22.05.2023 р.	
6	Демонстраційна частина	до 05.06.2023 р.	

Студент

_____ (підпис)

Маласай Д.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

_____ (підпис)

Дудін В.Ю.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Маласай Д.С. Удосконалення технологічного процесу стрижки овець /Дипломний проєкт представлений на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023., п'ять аркушів графічної частини формату А1).

В проєкті написано вступ, приведено аналіз тваринництва на підприємстві, зроблені висновки про необхідність удосконалення механізованої технологічної лінії стрижки овець. Проведено проектування зазначеної лінії, в якій запропоновано та прораховано удосконалення машинки МСУ-200. Запропоновані заходи по покращенню умов охорони праці. Виконано економічне обґрунтування удосконалення. Зроблені висновки та складено список використаної літератури.

Ключові слова: вівці, вовна, стрижка, настриг, машинка, різальна пара, притискний механізм, експлуатаційні витрати.

ЗМІСТ

Вступ	8
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТВАРИННИЦТВА	10
1.1 Загальна характеристика підприємства	10
1.2 План нарощування поголів'я	11
1.3 Технологія утримання овець	13
1.4 Обладнання для утримання овець в стійловий період	14
1.5 Обґрунтування теми дипломного проекту	16
1.6 Висновки по розділу	17
2 ПРОЕКТ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ	18
2.1 Актуальність питання	18
2.2 Вихідні дані до проектування	18
2.3 Стан справи в господарстві, існуючі рішення та їх аналіз	19
2.4 Розробка варіанту реалізації технологічного процесу	25
2.5 Визначення потрібної кількості засобів механізації	27
2.6 Висновки по розділу	27
3 УДОСКОНАЛЕННЯ МАШИНКИ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ МСУ-200	28
3.1 Обґрунтування важливості питання	28
3.2 Варіанти удосконалення машинок для стрижки овець	29
3.3 Розробка варіанту удосконалення	35
3.4 Правила налаштування та обслуговування машинки	42
3.5 Висновки по розділу	43
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	46
4.1 Загальні правила безпеки при стриженні овець	46

4.2	Інструкція з охорони праці для оператора зі стрижки овець	47
4.3	Безпека в надзвичайних ситуаціях	49
4.4	Висновки	47
5	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ	51
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	54
	БІБЛІОГРАФІЯ	55
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

Сільське господарство світу взагалі, а в бідних країнах із низьким прибутком особливо, є найважливішою складовою економіки і забезпечує понад 30-50%, відповідно, внутрішнього валового продукту. Головною метою розвитку АПК України є формування конкурентоспроможного агропромислового комплексу, спрямованого на вирішення політичних, соціальних і економічних завдань та забезпечення продовольчої безпеки України. Агропромисловий комплекс зі своєю тваринницькою продукцією міг би стати основою соціально-економічного розвитку, визначати структурно перебудову економіки, експортний потенціал, рівень достатку і життя народу.

Вівчарство – одна з найбільш вигідних та екстенсивних галузей тваринництва. Порівняно з іншими видами тварин вівці дають найдешевшу продукцію. Уміле використання різних видів товарної продукції – м'яса, вовни, молока, шубно-хутрової та шкіряної сировини у всіх природно-господарських зонах країни, дозволяють отримувати від вівчарства значного прибутку.

В Україні ця складова галузі тваринництва, історично завжди була невід'ємною частиною народного господарства, що забезпечує його потреби в специфічних видах сировини і продуктах харчування та обумовлено соціально-економічними і національними особливостями нашої країни. Наша країна має давні традиції ведення вівчарства, що базувалося на існуванні сприятливих природно-кліматичних, ґрунтових передумов, а також на ментальності та господарському досвіді населення.

Але світова практика господарювання не знала таких аналогів скорочення поголів'я й продукції в жодній галузі тваринництва навіть у найважчих кризових ситуаціях, як це сталося в українському вівчарстві, що перебуває майже на межі самоліквідації. Ще з XIX ст. Україна виступала найпотужнішим світовим центром розвитку вівчарства й задовольняла як внутрішні потреби у вовні та баранині, так і багатьох країн Європи.

На сьогоднішній день власне виробництво України не забезпечує внутрішніх споживачів за такими стратегічними видами продукції як вовна, м'ясо, сиро-молочні продукти. Держава перебуває в залежності від імпортерів, витрачає валютні кошти на ті товари, вітчизняне виробництво яких ще за часів планової економіки повністю покривало внутрішні потреби.

Основна задача сільськогосподарської науки і практики на рівні реформування аграрного сектору виробництва в області вівчарства на найближчу і віддалену перспективу - це збереження генетичного потенціалу існуючих порід овець, різке збільшення загальної чисельності поголів'я, поліпшення їх якості що дають можливість отримувати екологічно чисту продукцію: вовну, баранину, до обсягів відповідних згідно рекомендацій міністерства охорони здоров'я, потребам населення і промисловості. Вівчарство завжди було і залишається галуззю продуктивного тваринництва.

Завдяки високим споживчим і технологічним властивостям, овеча вовна є найціннішою сировиною для виробітку різних тканин, трикотажу, килимів, валяного взуття, фетрових та інших виробів. Від того, як організовано процес роботи при машинній стрижці овець, яка використовується технологія і технічні засоби, залежить якість і кількість натуральної вовни. Тому удосконалення процесів, пов'язаних з організацією та технічним забезпеченням проведення стрижки овець є актуальним питанням.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТВАРИННИЦТВА

1.1 Загальна характеристика підприємства

За базове господарство дипломного проекту прийнято товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «Ісіда», яка знаходиться в с. Булахівка Павлоградського району Дніпропетровської області. Відстань від центральної садиби господарства до районного центру складає 12 км, до обласного центру м. Дніпропетровськ — 70 км. Господарство зв'язане з обласним і районним центрами асфальтованими дорогами.

ТОВ «Агрофірма «Ісіда» має в землекористуванні біля 1500 га орних земель та спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. В 2015 було прийнято рішення про відновлення в господарстві напрямку м'ясововнового вівчарства, на сьогодні поголів'я вівцематок складає 300 голів.

Вівцеферма господарства знаходяться на території частково відновленої молочно-товарної ферми з територією (рілля, насадження тутового шовкопряду, територія ремонтної майстерні) загальною площею 25 га (рис. 1.1). На території ферми (в подальшому вівцеферма) розташовані: силосна траншея, зруйновані приміщення для утримання тварин (підлягають відновленню). Дана територія дає можливість попередньо утримувати до 3000 гол. кітних вівцематок (взимку) та до 4000 гол. відгодівельного молодняку.

В зоні підприємства розташовані природні пасовища, площею більше 500 га (рис. 1.2), що і спонукало керівництво підприємства зайнятися розведенням та вирощуванням овець. Пасовища розташовані в зоні лиманів з природними водоймами, де знаходяться злакові трави, люцерна жовта, тимофіївка лучна, вівсюг, тонконіг, вівсяниця та інші трави. Дані культури можуть забезпечити до 10 т зеленої маси з одного гектару, що дасть можливість здійснювати повноцінну годівлю поголів'я овець у весняно-літній, осінній період утримання (180-210 днів).



Рисунок 1.1 – Ділянка, яка планується для розміщення майбутньої вівцеферми

Системний випас даних пасовищ дасть можливість додатково отримувати значну кількість лучного сіна на зимовий період утримання.

1.2 План нарощування поголів'я

Перспективним планом розвитку господарства передбачається розведення овець м'ясо-вовнового напрямку продуктивності – порід асканійська м'ясо-вовнова та придніпровська м'ясна.

Структура стада – це наявність різновікових статевих груп, що забезпечують повноцінне відтворення з подальшим цілеспрямованим використанням в технологічній схемі отримання продукції від тварин відповідного напрямку.



Рисунок 1.2 – Пасовища (2), які планується використовувати для випасу овець майбутньої ферми (1)

Розрахунок поголів'я овець від організації ферми і до виходу на повну потужність наведено в табл. 1.1.

Початкове комплектування підприємства буде здійснювати за рахунок придбання ремонтних ярок (вік – 13-14 міс.) та вівцематок першого ягніння (вік – 20-24 міс.). Кількість репродуктивного поголів'я на перше липня повинно становити 1000 гол. Використовуючи природне та штучне парування забезпечить відтворювальну здатність репродуктивного поголів'я на рівні 135%.

Для ремонту репродуктивного стада передбачається із вирощених ярок старше року – 80 % вводити у власне стадо, 20 % – здійснювати племпродаж.

На відгодівлю передбачено баранчики поточного року народження та відбраковані ярки. Серед баранчиків після відлучення 5 % необхідно залишати для власного ремонту.

Таблиця 1.1 – план нарощування поголів'я на фермі

Рік реалізації	2016	2017	2018	2019	2019	2020
Закупівля племярок	300	500	500	500		
Вівцематки, ярки - осімінення	300	807	1533	2563	3000	3000
Барани плідники	9	23	44	73	86	86
Ремонтні баранці		23	44	73	86	86
Ягнята (відбивка)		377	1013	1924	3218	3767
Ярки до року		183	491	747	1249	1827
Ярки до року на осімінення		37	98	187	312	0
Плем-ярки більше року			128	344	485	812
Відгодівля		183	491	933	1561	1827
Ярки на м'ясо, гол		18	49	75	125	183
Ярки племпродаж					125	812
Дорослі вівці (брак)		30				
Всього дорослих овець*, гол						3086
Всього молодняку 1-го року*, гол						3767
Всього молодняку 2-го року*, гол						898

*після виходу на планову потужність

1.3 Технологія утримання овець

В нашому випадку було обрано пасовищно-стійлову систему утримання овець. В цьому випадку рік розбивається на два періоди утримання – стійловий та пасовищний. Середні значення температур по місяцям за останні три роки та максимального снігового покриву приведені на рис. 1.3. (дані Дніпровської метеостанції). При цьому чим довше пасовищний період – тим менші витрати на корми.

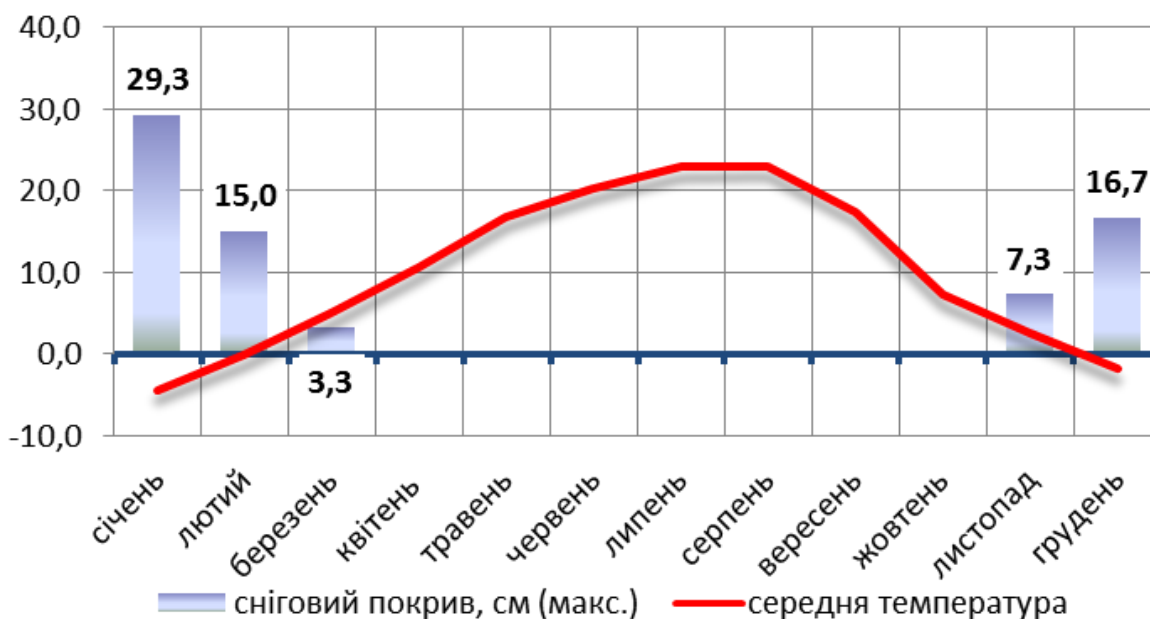


Рисунок 1.3 - Середні значення температур Т по місяцям за останні три роки та максимального снігового покриву Н

Згідно графіка, пасовищний період у нашій зоні гарантовано може тривати 245 діб – з середини березня по середину листопада.

Пасовищний період – вівці цілодобово знаходяться на пасовищі, випасання починають до сходу сонця, в середині дня овець переганяють на тирло, де облаштовано водопій, годівниці-солянки, розколи та (за необхідності) захист від сонця. Випасання відновлюють о 13-14 годині і продовжують до заходу сонця.

Стійловий період - передбачає використання вівчарень, базів, вигульно-кормових майданчиків та технологічного обладнання. Переведення з пасовищного утримання протягом 7...10 днів за стабільного зниження температури повітря нижче за 0°C або появи сніжного покриву.

1.4 Обладнання для утримання овець в стійловий період

Для утримання овець в стійловий період будуть використані каркасні ангари, які всередині будуть розгороджені на секції. Поряд з ангарами облаштовані вигульно-кормові майданчики.



Рисунок 1.4 - Приклади розміщення овець в каркасних ангарах

Для утримання однієї вівцематки зі шлейфом (барани, ярки) необхідно біля 3 м² площі приміщення. Таким чином всього – при виході на повну потужність – 9000 м². Нами пропонується використати принцип «виробничого модуля» - приміщення, в якому будуть утримуватись всі технологічні групи з розрахунку на 500 вівцематок, які будуть зводитись поетапно по мірі нарощування поголів'я. Розміри такого модуля в плані 18x80 м, при виході на проектну потужність 6 модулів будуть переобладнані на спеціальні приміщення – вівчарні для маток, ярки баранів.

Щодо ділянки, яка планується для розміщення майбутньої вівцеферми, розміщення орієнтовне розміщення об'єктів буде наступним (рисунок 1.5). При цьому на першому етапі буде проведено ремонт існуючого капітального приміщення, в якому можна розмістити 300 вівцематок зі шлейфом, в прибудовах до нього (4, 7) розмістимо кормоприготувальне відділення зі складом зерна, адміністративно-побутові приміщення. Після виходу ферми на проектну потужність в приміщенні 1 можна розмістити склад зерна.



Рисунок 1.5 – Генплан майбутньої вівцеферми: 1 – існуюче приміщення (можна утримувати 300 вівцематок зі шлейфом); 2 – модуль на 500 вівцематок зі шлейфом; 3 - вигульно-кормовий майданчик; 4 – існуюче приміщення (блок кормоприготування, адміністративно-побутовий); 5 – майданчик для техніки; 6 – майданчик для зберігання сіна та соломи; 7 – існуюче приміщення (допоміжні приміщення)

1.5 Обґрунтування теми дипломного проекту

В цілому механізація вівчарства дуже проста, і комплект машин та обладнання можна підібрати з наявних на ринку.

Підготовку (подрібнення рулонів) та роздавання сіна виконують подрібнювачем-розподільником с до годівниць всередині вівчарні або на вигульно-кормовому майданчику. Роздавання подрібненого зерна може здійснювати та ж машина, але до комбінованої годівниці всередині вівчарні.

Водопостачання і напування планується за відомою схемою, у якості споживачів у якій будуть виступати автонапувалки. Для напування поголів'я буде використовують 2 типи автонапувалок - настінні поплавкові при стійловому утриманні та пасовищні.

Видалення гною з приміщень виконують по закінченні стійлового періоду. Для цього використовують фронтальний навантажувач (Inter-tech 1600 або аналог) та спеціалізований тракторний причеп НТС-5.

На сьогодні у вівчарстві для **створення мікроклімату** застосовують природну систему вентиляції. При цьому можна перейняти досвід скотарства де, замість витяжних шахт, використовують світло-вентиляційні дашки, які крім вентиляції приміщення забезпечують його природне освітлення.

Поряд з цим, додатковою продукцією вівчарства є вовна, вартість якої залежить від досконалості організації технологічного **процесу стрижки овець**. Враховуючи це, основною задачею дипломного проекту буде: удосконалення технологічного процесу стрижки овець.

1.6 Висновки по розділу

Задля реалізації проекту створення вівцеферми на 3000 вівцематок м'ясо-вовнового напрямку в господарстві є всі можливості. Задля збільшення економічної ефективності виробництва до розробки було прийнято технологічний процес стрижки овець.

2 ПРОЕКТ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

2.1 Актуальність питання

Стрижка овець - трудомісткий і відповідальний процес, який здійснюється в максимально стислі терміни і в найбільш оптимальний час для отримання продукції високої якості. Від правильної її організації та проведення багато в чому залежить якість одержаної вовни.

Терміни стрижки овець залежать від природно-кліматичних умов, породи тварин і їх стану (вгодованості), характеру вовняного покриву. Вовна тонкорунних порід відростає порівняно повільно - 0,5...1 см на місяць, у овець напівтонкорунних, напівгрубошерстних і грубошерстого напрямку продуктивності - набагато швидше – 1...3 см на місяць. Протягом року від стрижки до стрижки шерсть у тонкорунних овець виростає до довжини від 6 до 9 см, у напівтонкорунних - від, 6 до 25 см і більше, у напівгрубошерстних - від 15 до 30 см.

Завдяки високим споживчим і технологічним властивостям, овеча вовна є найціннішою сировиною для виробітку різних тканин, трикотажу, килимів, валяного взуття, фетрових та інших виробів. Від того, як організовано процес роботи при машинній стрижці овець, яка використовується технологія і технічні засоби, залежить якість і кількість натуральної вовни. Тому удосконалення процесів, пов'язаних з організацією та технічним забезпеченням проведення стрижки овець є актуальним питанням.

2.2 Вихідні дані до проектування

Вихідними даними до розробки будуть поголів'я овець за технологічними групами, які підлягають стрижці (візьмемо з табл. 1.1), настриг вовни від однієї вівці та вимоги до проведення процесу.

Таблиця 2.1 – поголів'я овець, яке підлягає стрижці

Технологічна група	Поголів'я, гол.	Настриг вовни, кг
Всього дорослих овець	3086	
в т.ч.: матки	3000	4,0
барани	86	5,0
Всього молодняку 1-го року	3767	1,5
Всього молодняку 2-го року	898	3,0

2.3 Стан справи в господарстві, існуючі рішення та їх аналіз

На даний час в господарстві стрижку овець здійснюють наймані працівники, які працюють власним обладнанням. Після виходу на проектну потужність – 3000 вівцематок – економічно доцільно буде забезпечити цей процес силами підприємства.

2.3.1 Організація процесу стрижки

У господарствах України для стрижки овець використовують два основних методи: індивідуальний і потоковий.

При індивідуальному методі овець водять до спеціальних баз, розташованих поруч з робочими місцями стригалів. Там стригаль або робітник-подавальник приводять вівцю до робочого місця і поміщають її на стелаж або спеціальний стіл. Залежно від досвіду та кваліфікації стригалю, він перевертає вівцю один або два рази під час стрижки, іноді вимикаючи машинку. Після стрижки робітник-подавальник або сам стригаль випускають вівцю у базу для обстрижених овець. Вовну, отриману після стрижки кожної вівці, стригаль відносить на зважування та класифікацію, а потім повертається на робоче місце.

Таким чином, при індивідуальному методі стрижки овець кожна вівця обробляється окремо, з урахуванням її потреб і особливостей. Технічні параметри ряду електростригальних агрегатів представлено в табл. 2.2

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика електростригальних агрегатів

Показник	ЕСА-1ДІ	ЕСА-12Г	ЕСА-1/200	ЕСА-6/200	ЕСА-12/200
Кількість машинок, од.	1	12	1	6	12
Модель машинки	МСО-77Б	МСО-77Б	МСУ-200	МСУ-200	МСУ-200
Довжина шнура живлення або вала, мм	1600	1600	2500	5000	2500
Джерело струму	3-фазн.	3-фазн.	1-фазн.	3-фазн.	3-фазн.
Напруга, В	380	380	220; 36	220/380; 36	220/380; 36
Частота струму, Гц	50	50	50; 200	50; 200	50; 200
Продуктивність, гол/год.	5...10	70...110	8...20	55...80	120...160
Маса, кг	7,6	396	8	290	220
Персонал, чол.	1	14	1	7	14



Рисунок 2.1 – Электростригальный агрегат ЕСА-1/200



Рисунок 2.2 – Электростригальный агрегат ЕСА-1Д

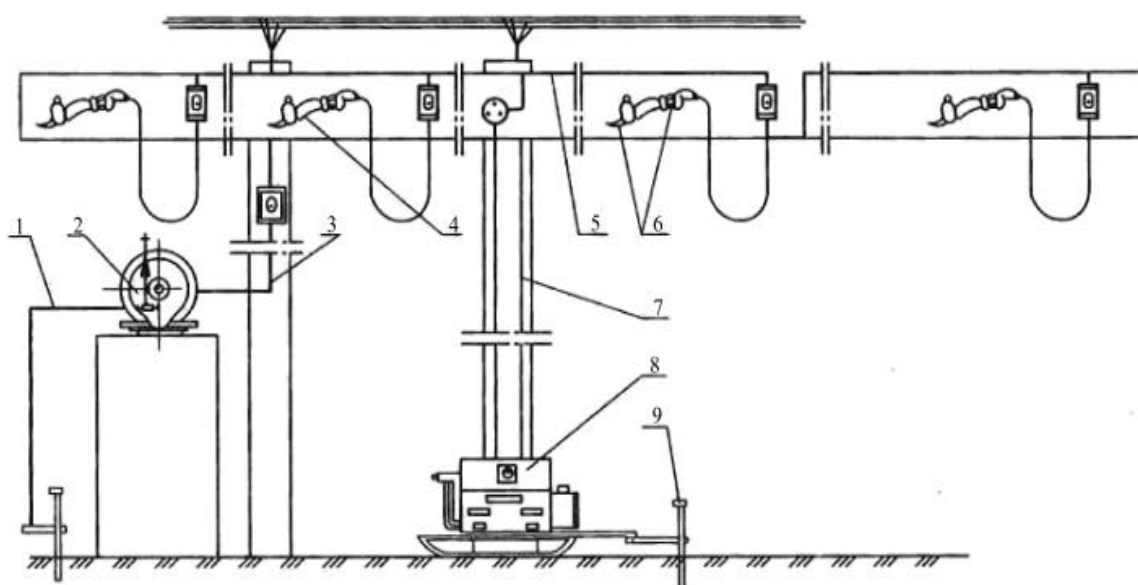


Рисунок 2.4 – Електростригальний агрегат ЕСА-12/200: 1 – заземлюючий провід; 2 – заточувальний пристрій ТА-1; 3 – відвід з пускачем до заточувального пристрою; 4 – стригальна машинка МСУ-200 (36 В, 200 Гц); 5 – електрична мережа; 6 – кронштейни фіксування стригальної машинки; 7 – кабель; 8 – перетворювач частоти струму ІЕ-9401; 9 – заземлювач

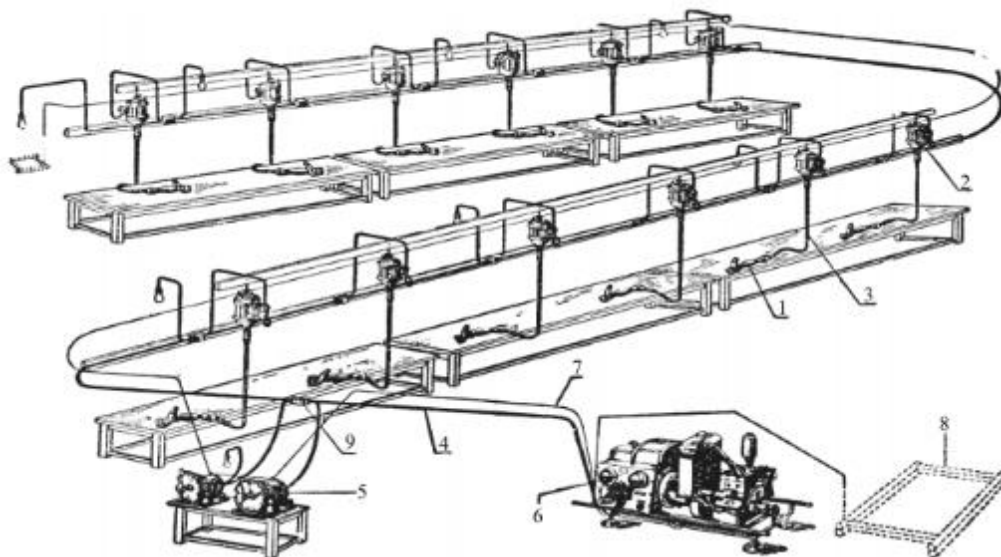


Рисунок 2.3 – Електростригальний агрегат РСА-12: 1 – стригальна машинка ШЗМ-2; 2 – електродвигун ТС-2; 3 – гнучкий вал ВГ-2; 4 – електрична мережа 3-7; 5 – точильний апарат ТА-7; 6 – електростанція; 7 – проведення заземлення; 8 – контур заземлення; 9 – кнопковий пускач КА-73А

2.3.2 Огляд технічних засобів для забезпечення процесу стрижки овець

Крім відомих в Україні машинок для стрижки овець на ринку представлені моделі зарубіжного виробництва. Так, наприклад, машинка VS84-S (рис. 2.5), виготовлені в Китаї по ліцензії швейцарської фірми HEINIGER. За результатами випробувань машинки визнані оптимальними по співвідношенню ціна-якість (для стрижки до 50 овець). Машинки вимагають невеликої перерви для охолодження під час роботи, хоча мають вбудований вентилятор і захисний пристрій від перевантаження по струму. Потужність двигуна – 320 Вт, джерело струму – 220 В.



Рисунок 2.5 - Машинка VS84-S

Для стрижки великої кількості овець за сезон (від 150 до 1000 голів) більш доцільно використовувати потужніші (430 Вт) машинки Liscor Super Profi 3000, виготовлені в Німеччині. Машинка працює від звичайної розетки 220 В, має вага 1,6 кг і довжину кабелю 5 м. Це дуже вдала розробка відомого німецького виробника, стриже добре, працює надійно. Потужний 430-ватний електродвигун обертається зі швидкістю 3000 об/хв. Притиснення ножів за допомогою притискної гайки здійснюється дуже плавно. Поблизу стригучої головки корпус

звужений і закритий пластмасовими накладками, щоб машинку зручно було тримати в руці. У двигуні машинки до щіткового вузла приєднаний додатковий резистивно-ємнісний іскрогасник. Це дозволило помітно побільшати коефіцієнт корисної потужності двигуна машинки.

Якщо порівнювати ці моделі з МСУ-200, то в ній установлений асинхронний двигун, що працює без вугільних щіток, тому нею можна працювати по 10- 12 годин на добу, не виключаючи машинку. МСУ-200 працює тільки від перетворювача частоти струму, який видає безпечну 3 фазну напруга 36 В с частотою 200 Гц. Робота на такій частоті підвищує реальну вихідну потужність машинки в 3...4 рази в порівнянні з VS84-S та Liscor Super Profi 3000, а відсутність вугільних щіток сильно знижує теплові втрати у двигуні.



Рисунок 2.6 - Машинка Liscor Super Profi 3000

По мірі затуплення ножів та гребінок, їх періодично необхідно загострювати, для цього використовують заточувальні апарати, наприклад ТА-1 або ТА-2М (рис. 2.7), які призначені для загострювання різальних пар (ніж і гребінка) машинок для стрижки овець.

Точильний апарат має станину, чавунний диск, тримач, супорт, електродвигун.

2.4 Розробка варіанту реалізації технологічного процесу

Технологічний процес стрижки овець буде мати такі операції. Овець впускають у групові оцарки, подають на настил для стриження. Стригаль, обробивши вівцю, укладає вовну разом з іменним жетоном на стрічку транспортера, який подає її до вагів а потім на класифікувальний стіл, а обстрижена вівця випускається в загальний загін. Метод «жетонів» дозволяє вести індивідуальний облік обстрижених кожним стригалем овець і кількість вовни.

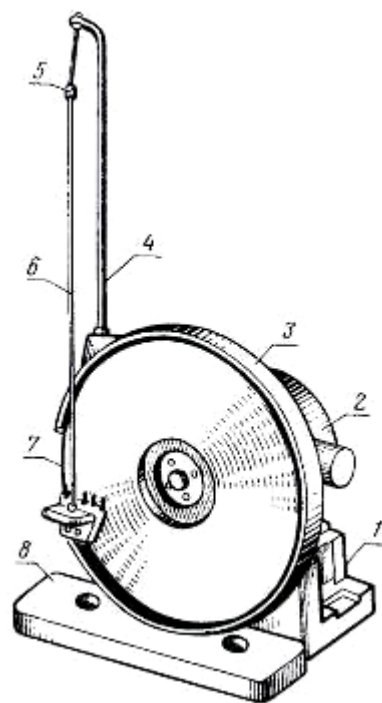


Рисунок 2.7 - Точильний апарат ТА-2М: 1-станина; 2 - електродвигун; 3 - кожух; 4 - стійка; 5 - гачок; 6 - тяга із тримачем; 7 - диск; 8 - піддон

Техніка класифікування вовни полягає в наступному. Обстрижене руно після його зважування вкладають на класифікувальний стіл разом з усіма клаптиками вовни, що відділилися від нього під час стрижки. Класифікувальник розгортає руно на столі таким чином, щоб стрижена сторона була обернена вниз, а зовнішня, забруднена, поверхня - нагору. Потім треба відокремити від

руна його нижчі сорти - обор, кльонкер, а також перевірити принесену вовну-обніжжя, наскільки правильно вона виділена та чи не ввійшла в неї частина кльонкера й обора.

Упакування вовни в кіпи проводиться на гідравлічному пресі, готові кіпи зважують на платформних вагах, маркірують і розміщують у приміщенні тимчасового зберігання. Після нагромадження необхідної кількості кіп, вовну завантажують у транспортний засіб і відправляють на заготівельний пункт.

Структурну схему технологічного процесу стрижки овець наведено на рис. 2.8 та аркуші 1 графічної частини.

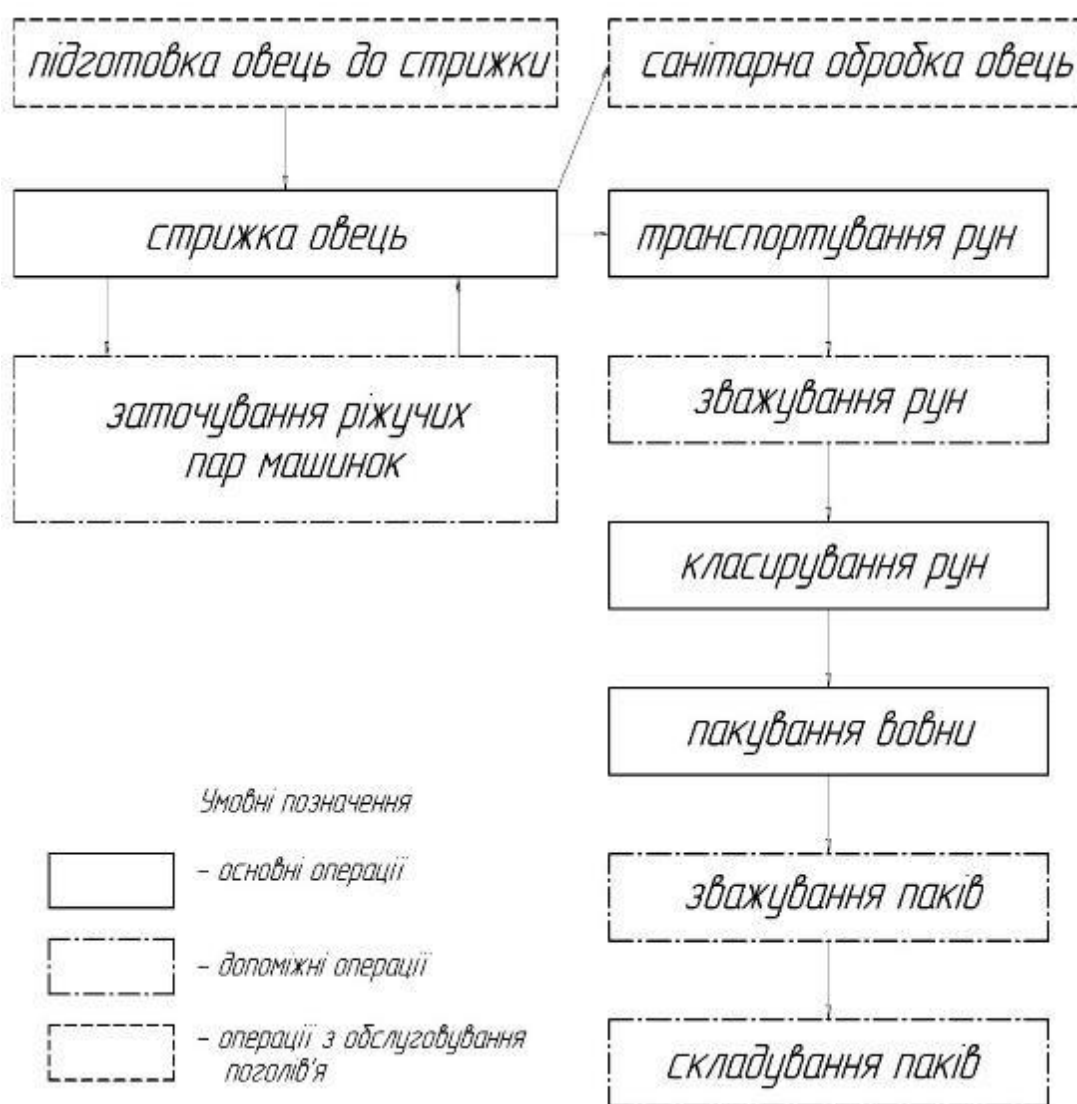


Рисунок 2.8 – Структурна схема технологічного процесу стрижки овець

2.5 Визначення потрібної кількості засобів механізації

Дані про застосований комплект обладнання стригального пункту заносимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Перелік обладнання для стрижки овець

№ з/п	Операція	Обладнання	Кількість, шт.	Продуктивність	Потужність, кВт
1	Стрижка овець	машинка МСУ-200	6	16 гол./год	0,17
2	Заточування ріжучих пар	точильний апарат ТА-2М	1	-	0,45
3	Транспортування рун	транспортер вовни ТШ-0,5	1	500 рун/год.	0,75
4	Зважування рун	ваги для зважування рун ВЦП-25	1	-	-
5	Класирування рун	класирувальний стіл СКШ-200	1	200 рун/год.	-
6	Пакування вовни	прес для вовни TPW Xpress	1	300 кг/год.	2,2
7	Зважування паків	ваги для зважування паків ВПГ-500	1	-	-

Сам стригальський пункт обладнаємо на фермі, в приміщенні ангарного типу. Під час розміщення обладнання за основу приймемо стригальський пункт ЕСА-6/200. План та розріз розробленого стригальського пункту приведено на арк. 1 графічної частини.

2.6 Висновки по розділу

В даному розділі було проведено розробку технологічного процесу стрижки овець, який забезпечено 6 машинками марки МСУ-200, транспортування рун - транспортер ТШ-0,5, зважування рун - ваги ВЦП-25, класирування рун - стіл СКШ-200, пакування вовни – прес TPW Xpress та зважування паків - ваги ВПГ-500. Запропоновано планування стригальського пункту в ангарному приміщенні загальною площею 270 м². В наступному розділі проведемо удосконалення машинки МСУ-200.

3 УДОСКОНАЛЕННЯ МАШИНКИ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ МСУ-200

3.1 Обґрунтування важливості питання

У сучасній практиці стрижки тварин, зокрема овець, застосовують стригальні машинки (наприклад МСО-77Б, МСУ-200А) які в цілому відповідаючи

вимогам, мають ряд недоліків. Привод від виносного електродвигуна колінчатим або гнучким валом споживає додаткову потужність на подолання втрат від двигуна до машинки, створює реактивний обертаючий момент на корпусі, що навантажує руку, і обмежує маневреність стригалю.

Ці недоліки усунуті в стригальних машинках із вбудованими високошвидкісними електродвигунами колекторного типу промислової частоти й високочастотними трифазними асинхронними електродвигунами з короткозамкненим ротором. Але ці електродвигуни призвели до установки додаткового передавального механізму безпосередньо в корпусі, що привело до ускладнення конструкції машинки.

Колекторні двигуни з ростом навантаження значно знижують частоту обертання ротора, що негативно позначається на процесі різання вовни й стрижці в цілому. Високочастотні машинки повинні бути оснащені перетворювачами, що вимагає додаткових витрат, кваліфікованого обслуговування й збільшує вагу агрегату.

До недоліків всіх типів машинок слід віднести й конструкцію натискного механізму, заснованого на геометричній точності – остання не тільки важко досяжна при виготовленні, але й неминуче порушується в ході роботи в результаті зношування ріжучої пари та спряжень. Аналіз застосовуваних машинок для стрижки овець показав, що незважаючи на відмінності в конструктивному оформленні їх переважаюча більшість, має ріжучий апарат низького різання із гребінкою й ножом, ідентичну схему передачі руху від

обертового вала з ексцентриком до ножа через важіль, що робить коливальні рухи щодо нерухомого кульового шарніра, і похилий натискний механізм із гвинтовою парою.

Вирішуючи в цілому завдання механізації зняття шерстного покриву з овець, машинки мають ряд недоліків, включаючи нерівномірність притиснення ножа до гребінки, що приводить до їхньої незадовільної роботи. Нерівномірність притиснення ножа до гребінки закладена в самій конструкції натискного механізму, який працює за схемою кругового конуса і заснований на абсолютній геометричній точності, недосяжної практично не тільки через технологічні допуски процесу виготовлення, але й неминучого зношування пари гребінка-ніж і деталей натискного механізму в процесі роботи, у тому числі переточувань ножа.

Розв'язок завдання оптимального притиснення ножа до гребінки можливо як на шляху подальшого вдосконалювання існуючої конструкції – зокрема виготовлення машинок з більш твердими допусками деталей, так і в результаті розробки принципово нових конструкцій. У зв'язку з відзначеним виникає доцільність в удосконаленні процесу та технічних засобів стрижки овець.

3.2 Варіанти удосконалення машинок для стрижки овець

В основу винаходу № 51208 поставлена задача створення такої машинки для стрижки тварин, в якій розміщення опорних точок важеля і центра обертання ролика ексцентрикового механізму на прямій лінії в результаті забезпечення важеля центром його обертання, а корпус - підп'ятником під цей центр обертання забезпечить зниження величин вертикальних циклічних сил, що передаються на зуби ножа від ексцентрикового механізму

Поставлена задача досягається тим, щ в машинці для стриження тварин, як містить корпус із закріпленою на ньому гребінкою, встановлений в корпусі за допомогою центра обертання та підп'ятника важіль, встановлений на гребінці та

з'єднаний з приводом із можливістю зворотно-поступального руху за допомогою важеля ніж, змонтовані на корпусі натискний механізм і ексцентриковий механізм приводу з роликом, згідно винаходу, центр обертання важеля розміщено на важелі, а підп'ятник - на корпусі, причому точки опор важеля і центр обертання ролика ексцентрикового механізму розміщено на одній прямій.

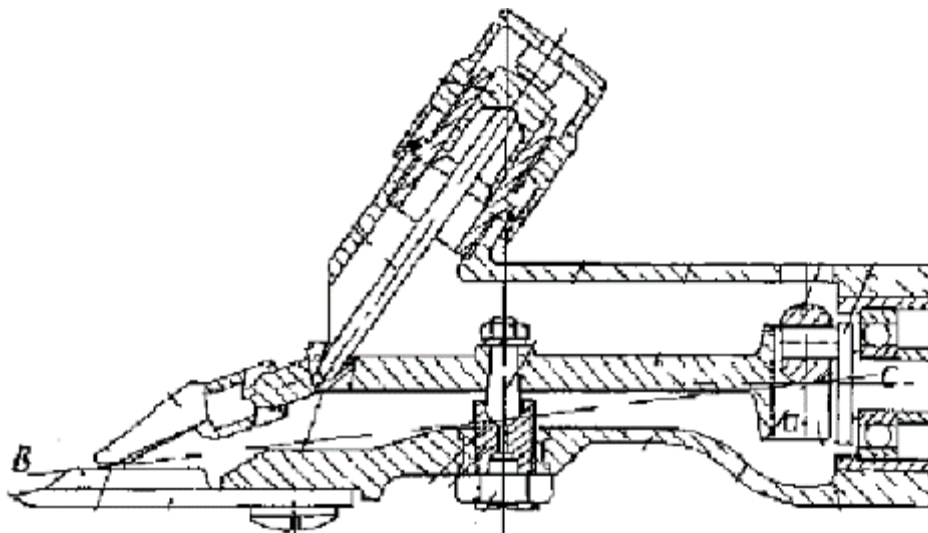


Рисунок 3.1 – Рисунок до патенту № 51208

В основу корисної моделі № 28406 поставлена задача створити таку машинку для стриження тварин, у якій шляхом суміщення ексцентрикового механізму з колесом редуктора та закріплення його на електродвигуні забезпечує зниження рівня вібрацій машинки шляхом гасіння масою електродвигуна вібрацій, виникаючих від сил, діючих в ексцентриковому механізмі.

Поставлена задача досягається тим, що в машинці для стриження тварин, що містить корпус із закріпленою на ньому гребінкою і натискним механізмом, встановлений на гребінці ніж, з'єднаний за допомогою важеля з приводом, що містить електродвигун, редуктор з шестернею і колесом й ексцентриковий механізм, згідно з корисною моделлю, ексцентриковий механізм суміщений з колесом редуктора та закріплений на електродвигуні. При цьому

ексцентриковий механізм закріплений на електродвигуни через підшипники й вісь, що кріпиться на фланці електродвигуна.

Виконання ексцентрикового механізму, суміщеного з колесом редуктора та закріпленого на електродвигуні через підшипники й вісь, закріплену на фланці електродвигуна, приведе до зниження рівня вібрацій, що дозволить збільшити швидкість різання машинки, не перевищуючи припустимий санітарними нормами рівень вібрацій для ручного інструменту. Підвищення швидкості різання підвищує швидкість стриження тварин. Дане виконання стригальної машинки також знижує габарити та підвищує надійність ексцентрикового механізму і редуктора машинки.

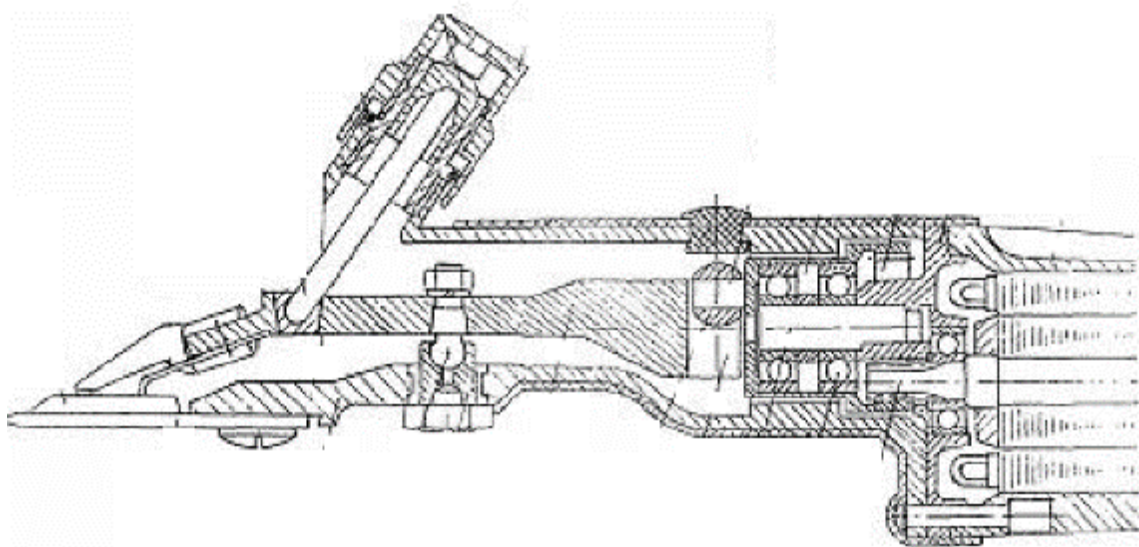


Рисунок 3.2 – Рисунок до патенту № 28406

Винахід № 55680 ставить за мету створення машинки для стриження тварин, в якій використовується прямий упорний стержень зі сферичною головкою, що має більший діаметр, ніж сам упорний стержень. Це дозволяє збільшити тривалість роботи різальних пар між заточками.

Машинка для стриження тварин, що складається з корпусу, нерухомої гребінки та приводного ножа, який з'єднаний з приводом за допомогою важеля, має встановлений у корпусі прямий упорний стержень на сферичній опорі. Також присутній натискний механізм для підтягнення приводного ножа до

нерухомої гребінки, який включає штуцер з регулювальною гайкою, що розташований в отворі корпусу. Упорний стержень має одну кінцеву ділянку, яка взаємодіє з регулювальною гайкою по осі штуцера, а інша ділянка взаємодіє з приводним ножом. Згідно з винаходом, упорний стержень виконується прямим, при цьому кінцева ділянка упорного стержня, що взаємодіє з регулювальною гайкою, має сферичну головку, центр сфери якої знаходиться на вісі натискного механізму, а діаметр сфери перевищує діаметр упорного стержня.

Отже, винахід пропонує нову конструкцію машинки для стриження тварин, де використовується прямий упорний стержень зі сферичною головкою, що забезпечує покращену тривалість роботи різальних пар і полегшує регулювання пристрою.

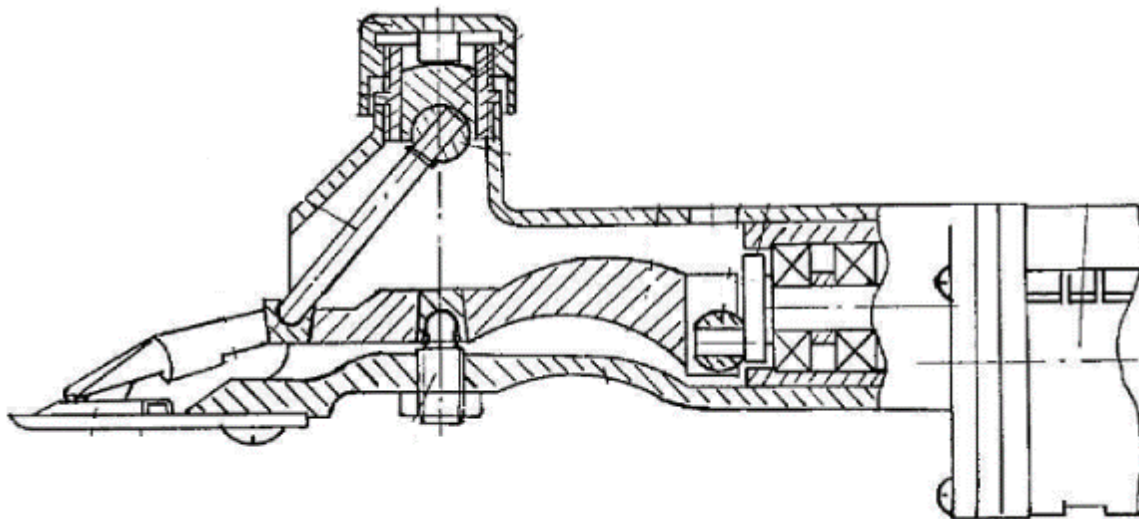


Рисунок 3.3 – Рисунок до патенту № 55680

В основу корисної моделі № 28401 поставлена задача створити таку машинку для стриження тварин, у якій шляхом з'єднання важеля з натискними лапками різьбою, розміщення підп'ятника для колінчастого упорного стержня між натискними лапками на кінці важеля, встановлення між колінчастим упорним стержнем і регулювальною гайкою натискного патрона, забезпечується підвищення ефективності протидії відтисканню ножа від гребінки в процесі

зрізування вовни, за рахунок чого знижується частота переточувань різальних пар.

Поставлена задача досягається тим, що в машинці для стриження тварин, що містить корпус, різальну пару в складі гребінки й приводного ножа, зв'язаного з приводом за допомогою важеля, оснащеного натискними лапками й підп'ятником, і встановленого в корпусі на сферичній опорі, натискний механізм для підтискання приводного ножа до гребінки, що включає встановлений в отворі корпусу штуцер з регулювальною гайкою та колінчастий упорний стержень, один з кінців якого через важіль взаємодіє з приводним ножом, а другий розміщений по осі штуцера, співвісної з віссю сферичної опори важеля та перпендикулярної до площини гребінки, згідно з корисною моделлю, натискні лапки кріпляться до важеля за допомогою різьби, підп'ятник розміщений між натискними лапками на кінці важеля, а між колінчастим упорним стержнем і регулювальною гайкою встановлений натискний патрон.

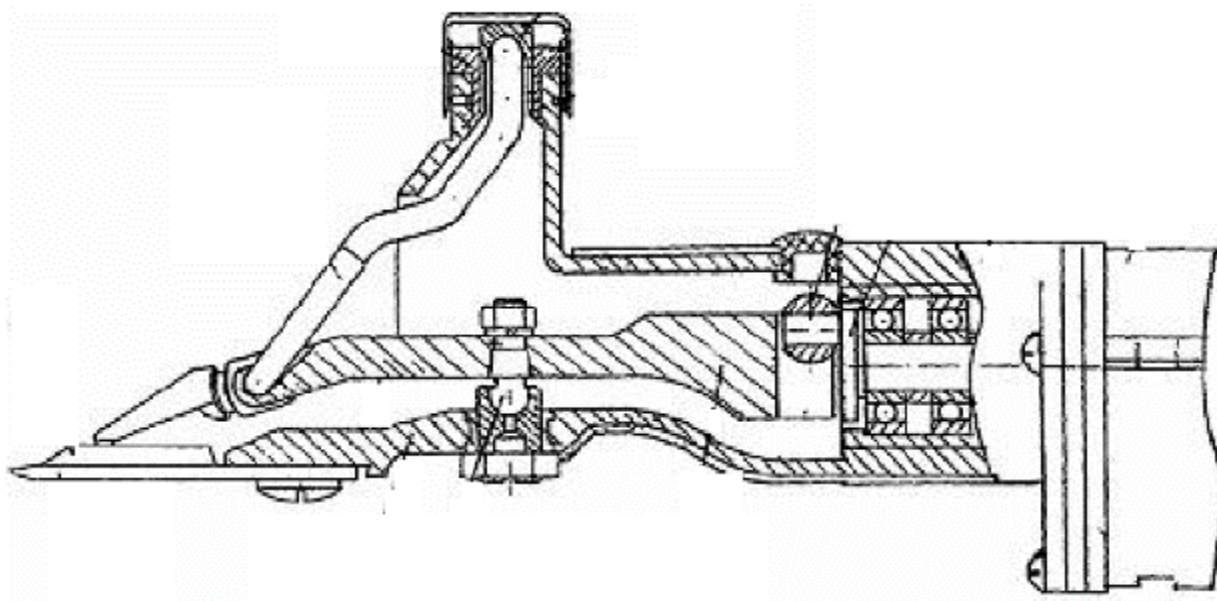


Рисунок 3.4 – Рисунок до патенту № 55680

Ще один винахід (№ 2113344) стверджує, що недоліком відомої конструкції ножа є те, що коробчатый зуб ножа при прямому ході (вправо) по

гребінці відхиляє шерстинки до протиріжучої крайки зуба гребінки, защемляє їх і перерізує. Тому що хід ножа рівний трьом крокам розміщення зубів гребінки, зрізані шерстинки розплавляються у внутрішню порожнину зуба, піднімаючись над площиною зрізу. Крім того, при поступальному переміщенні машинки відстань між крайками сусідніх зубів гребінки зменшується, тому при зворотному (уліво) ході ножа, що випрямилися шерстинки значно виступають над площиною різання навіть у момент защемлення тильною крайкою ножа. Тильна крайка ножа на відміну від ріжучої крайки має негативний кут установки до площини різання. Шерстинки піднімають ніж над площиною різання. Компенсується це явище надмірне сильним притисненням ножа до гребінки для того, щоб тильна крайка ножа змогла перерізувати шерстинки у вкрай не вигідні з погляду теорії різання режимах. Це обумовлює багаторазове збільшення енергоємності процесу різання, підсилює зношування, збільшує кількість дрібних часток - "січки" у загальній масі вовни.

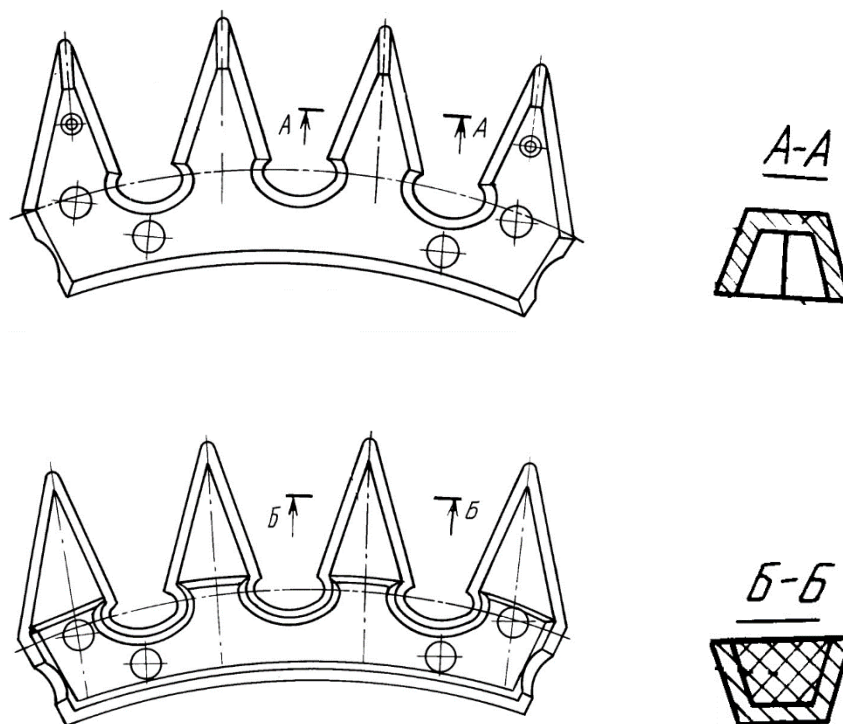


Рисунок 3.5 – Рисунок до патенту № 2113344

Сутність винаходу: ніж коробчастої форми стригальної машинки містить зуби з порожнинами, які сформовані спинкою, бічними поверхнями, що несуть ріжучі крайки, і підставою. При цьому порожнини зубів заповнені наповнювачем, який включає антифрикційна речовина. У якості антифрикційної речовини використаний графіт або пластмаса. Заповнення порожнини зубів наповнювачем зменшує енергоємність привода машинки, підвищує зносостійкість ріжучої пари й поліпшує якість обстриженої вовни.

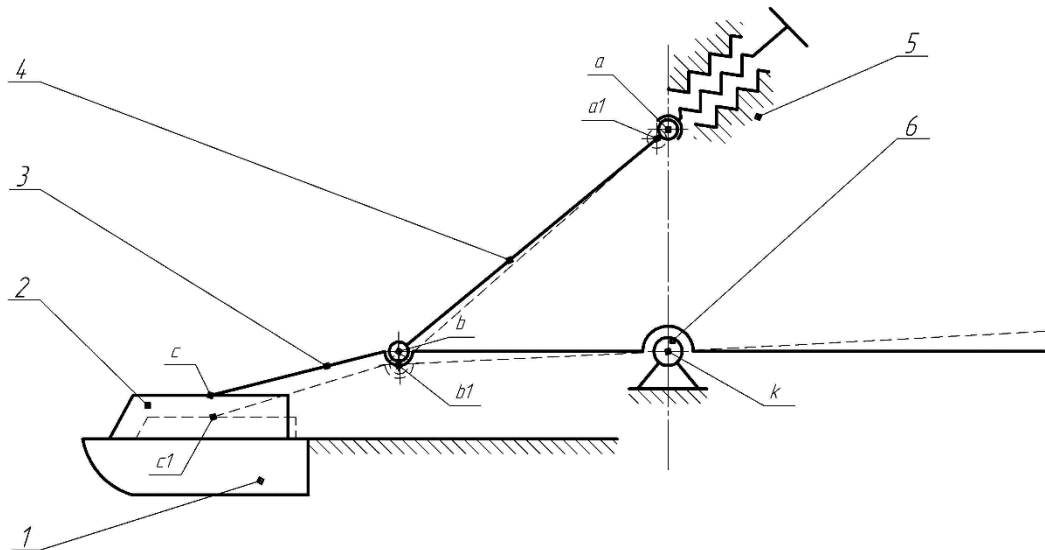
3.3 Розробка варіанту удосконалення

3.3.1 Розробка схеми удосконалення

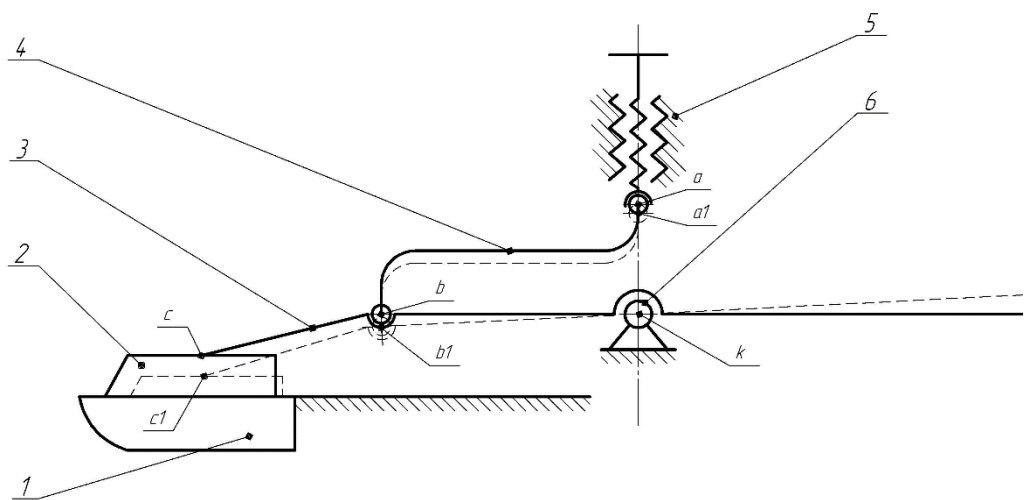
За основу приймаємо патенти № 55680 та 2113344. Ідею зі ступінчастим упорним стержнем дещо змінимо, зробивши його форму у відповідності до рис. 3.6. та аркуш 2 графічної частини. Це дасть змогу зменшити висоту передньої частини машинки, що полегшить її входження в масив вовни під час стриження. Також скористаємося пропозицією про заповнення коробчастого ножа антифрикційним матеріалом, для цього пропонується використати фторопласт-4, який відомий своїми антифрикційними властивостями та має перевірену («кефалево» покриття) здатність до гарної зчеплюваності з іншими матеріалами.

Співміщення на перпендикулярі до площини гребінки осі різьблення натискної гайки і центру коливання важеля дозволило підвищити точність виготовлення обробкою різьбових отворів за «одну установку», а застосування колінчатого натискного стержня дало можливість зменшити висоту передньої частини машинки за рахунок форми стрижня, що полегшує її вхід у шерстний покрив. З метою уніфікації машинки з серійною МСУ-200 і збереження кінематичних параметрів ріжучої пари ніж-гребінка, зміни в конструкції зведені до мінімуму. У важелі замість косого під'ятника під упорний стрижень запресований прямий під'ятник центру обертання. Такий же під'ятник запресований у розгорнутий отвір верхньої частини натискної гайки замість

плоского упору, що дозволило виключити натискний патрон. Заново виготовлені корпус (змінена тільки його верхня частина) і колінчатий натискний шток.



а



б

Рисунок 3.6 - Схема стандартного (а) та удосконаленого (б) механізмів притискання ножа до гребінки: 1 - гребінка; 2 - ніж; 3 - важіль з притискними пластинами; 4 - притискний стержень; 5 - регулювальний гвинт; 6 - поворотний шарнір

3.3.2 Розрахунок параметрів натискного стержня

Розміри колінчатого натискного стержня знайдені з розгляду схеми натискного механізму з колінчатим штоком (рис. 3.7).

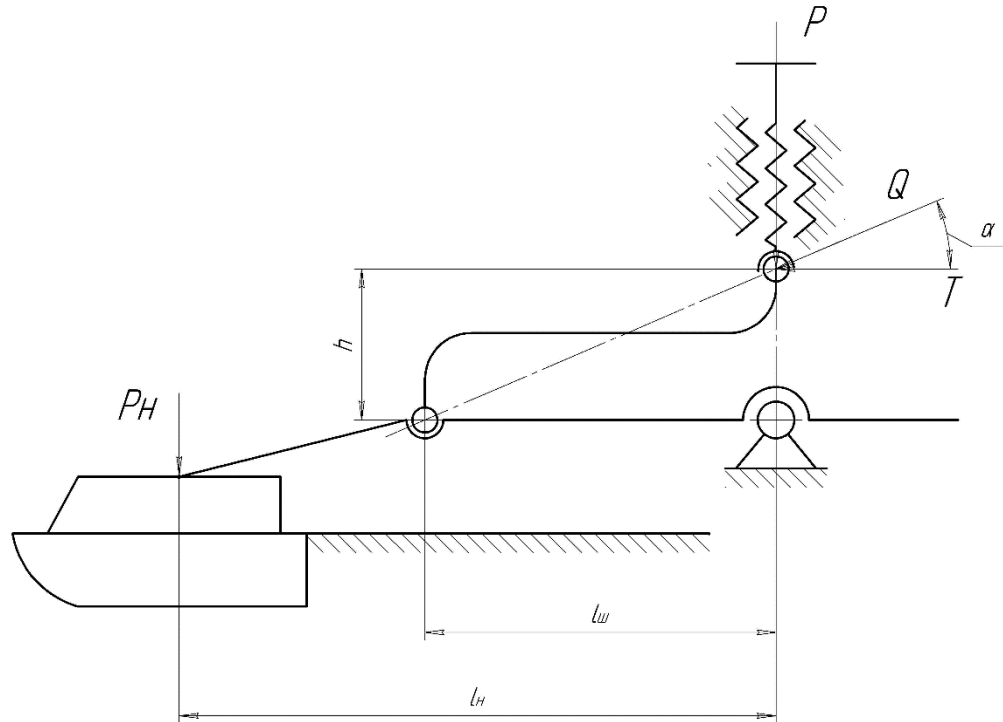


Рисунок 3.7 - Схема до визначення розмірів колінчатого натискного стержня

При зменшенні висоти h колінчатого натискного стержня полегшує вхід машинки у вовну, але зростає поздовжня складова:

$$T = \frac{P}{\operatorname{tg} \alpha}, \text{ Н}, \quad (3.1)$$

і результуюча:

$$Q = \frac{P}{\sin \alpha}, \text{ Н}, \quad (3.2)$$

при тому самому вертикальному натисканні P , створюваному при загвинчуванні натискної гайки. Величина останнього можна знайти як:

$$P = P_n \frac{l_n}{l_{ш}}, \text{ Н} \quad (3.3)$$

де P_n – зусилля притиснення ножа до гребінки, згідно [5] прийнято 200 Н;

l_n – плече прикладення сили P_n , згідно розмірів, знятих з машинки $l_n = 78$ мм;

$l_{ш}$ – відстань по горизонталі від осі притискного гвинта до підп'ятника натискного штока, розмірів, знятих з машинки $l_{ш} = 32$ мм.

Тоді

$$P = 200 \frac{78}{32} = 487,5 \text{ Н.}$$

У подальших розрахунках прийняте значення зусилля $P = 500$ Н. Для знаходження оптимальних розмірів колінчатого штока знайдені значення сил T и Q залежно від відношення $h/l_{ш}$:

$$T = \frac{P}{\text{tg} \alpha} = P \frac{h}{l_{ш}} = 500 \frac{h}{l_{ш}}, \text{ Н;} \quad (3.4)$$

$$Q = \frac{P}{\sin \alpha} = P \sqrt{1 + \text{ctg}^2 \alpha} = 500 \sqrt{1 + \left(\frac{h}{l_{ш}} \right)^2}, \text{ Н} \quad (3.5)$$

Підставивши в рівняння (3.4) та (3.5) значення відношення $h/l_{ш}$ з 0,2 по 2,6, з кроком 0,2 отримали значення кута α та сил T и Q (табл. 3.1).

Як видно з розрахункових даних (табл. 3.1) і графіка (рис. 3.8), що сумарна сила Q , що визначає розміри натискного стержня з умови міцності та інтенсивність зношування його цапф і опор, зменшується незначно з ростом $h/l_{ш}$ після значення 1,6 (3,9 % з меншим убунанням далі на кожний наступний крок) і

збільшується різко зі зменшенням $h/l_{ш}$ перед значенням 0,8 (17,7% з багато стрімкішим зростанням далі на кожний попередній крок).

Таблиця 3.1 – Вихідні дані та результати розрахунків
за рівняннями (3.4) та (3.5)

$h/l_{ш}$	$\alpha, \text{о}$	T, Н	Q, Н	$(Q_{i-1} - Q_i)/Q_{i-1}, \%$	Q/P
0,2	11,3	2500	2549		5,1
0,4	21,8	1250	1346	47,2	2,69
0,6	31	833	972	27,8	1,94
0,8	38,6	625	800	17,7	1,6
1	45	500	705	11,9	1,41
1,2	50,2	417	651	7,6	1,3
1,4	54,5	357	614	5,7	1,23
1,6	58	312	590	3,9	1,18
1,8	60,9	278	572	3,1	1,14
2	63,4	250	559	2,3	1,12
2,2	65,5	227	549	1,8	1,1
2,4	67,4	208	542	1,3	1,08
2,6	69	192	536	1,1	1,07

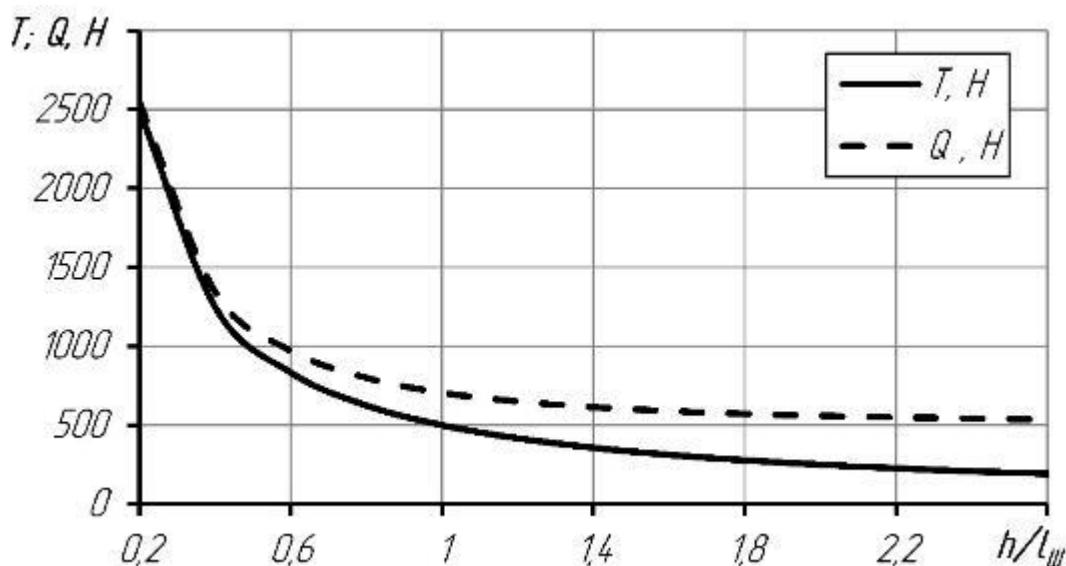


Рисунок 3.8 - Залежність сил T та Q від співвідношення h/l_w

Таким чином, недоцільно з погляду силових співвідношень виходити за межі вищевказаних значень, причому перевага слід віддавати конструкції з більшим значенням h/l_w . Проте збільшення h/l_w збільшить висоту машинки в передній частині, що не бажано, тому приймаємо до реалізації співвідношення 0,8. Тоді висота h буде рівна:

$$h = 0,8 \cdot 32 = 25,6 \text{ мм, приймаємо } 26 \text{ мм.}$$

Формата переріз колінчатого натискного стержня знайдені з розгляду схеми нагруження останнього в опорах (рис. 3.9) [8, 9, 10].

Величина згинального моменту для будь-якого перетину:

$$M_z = -T \cdot y + P \cdot x = -P \cdot \frac{h}{l_w} \cdot y + P \cdot x = P \cdot \left(x - \frac{h}{l_w} \cdot y \right), \quad (3.6)$$

Аналіз показує, що найбільш раціональна форма, виходячи з нагруження, має місце при:

$$y_B = y_C = 0,5 \cdot h, \quad (3.7)$$

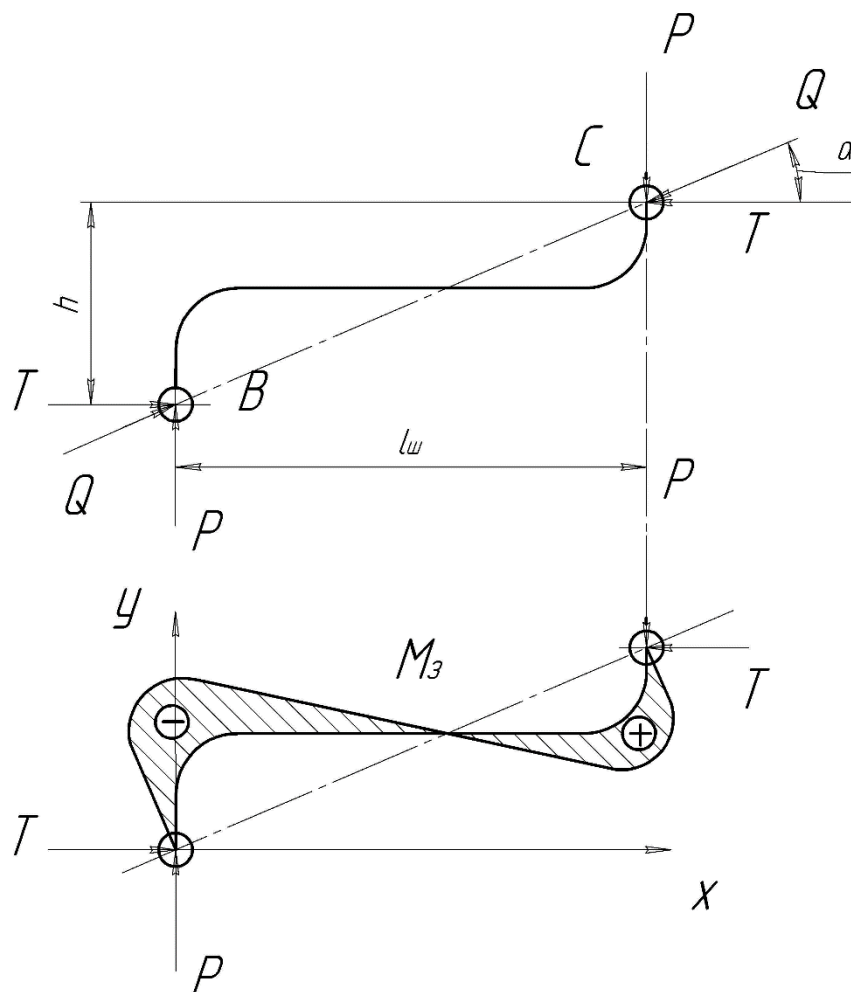


Рисунок 3.9 – Схема напруження колінчастого натискного стержня

коли максимальна величина згинального моменту рівна:

$$M_3^{max} = P \cdot \left(x - \frac{l_w}{h} \cdot \frac{h}{2} \right) = P \cdot \left(x - \frac{l_w}{2} \right) = \pm P \cdot \frac{l_w}{2} = 500 \cdot \frac{32}{2} = 8000 \text{ Н/мм} \quad (3.8)$$

В усі інших випадках значення моменту зростає і граничний випадок має місце при $y_B = y_C = h$ та $y_B = y_C = 0$:

$$M_3^{гранич} = \pm P \cdot l_w = 500 \cdot 32 = 16000 \text{ Н/мм.} \quad (3.9)$$

Відповідно діаметр колінчатого штока, виконаного зі сталі 45 із загартуванням і високим відпуском (поліпшення), вид прийнятого навантаження – пульсуюче, при раціональній формі, що відповідає моменту M_3^{max} , і формі, що відповідає граничному випадку з моментом $M_3^{гранич}$:

$$d^{рац} = \sqrt[3]{\frac{M_3^{max}}{0,1 \cdot [\sigma_0]}} = \sqrt[3]{\frac{8000}{0,1 \cdot 210}} = 7,23 \text{ мм}, \quad (3.10)$$

$$d^{гранич} = \sqrt[3]{\frac{M_3^{гранич}}{0,1 \cdot [\sigma_0]}} = \sqrt[3]{\frac{16000}{0,1 \cdot 210}} = 9,11 \text{ мм}. \quad (3.11)$$

де $[\sigma_0]$ – допустиме напруження для сталі 45, $[\sigma_0]=210$ Мпа.

Діаметр колінчатого стержня можна зменшити (відповідно знизиться твердість стержня і на умовах роботи ріжучої пари будуть менше позначатися можливі неточності виготовлення) за рахунок більш високих допустимих напружень. Так, приймаючи для стержня зі сталі 45 загартування з охолодженням у воді, з доведенням твердості до 48 HRC, маємо $[\sigma_0]=330$ МПа і діаметри відповідно будуть 6,22 мм і 7,84 мм. Тому й приймаємо останній варіант, при якому діаметр колінчастого стержня буде рівним 8,0 мм.

3.4 Правила налаштування та обслуговування машинки

Електростригальні машинки вали не менш ніж за 10 днів до початку стрижки оглядають і всі виявлені несправності усувають. Ножі та гребінки очищають від захисного змащення і промивають у гасі або дизельному паливі, при необхідності – у миючому розчині (5%-й розчин прального порошку в гарячій воді), і витирають насухо. Лекальною лінійкою перевіряють робочі

поверхні ножів і гребінок «на просвіт» і усувають виявлену непрямолінійність їх заточуванням на заточувальному апараті.

Перед роботою машинка повинна бути відрегульована, у тому числі: при зміні ріжучої пари установка гребінки щодо ножа, положення важеля, зусилля притиснення ножа до гребінки. У ході роботи регулювання виконуються заново, частково або повністю, що зв'язане як із затупленням і зношуванням ріжучої пари, так і її часткової (тільки ніж) або повною заміною.

Зміна ріжучої пари виконується в наступній послідовності:

- послабляють притиснення ножа, відпустивши натискну гайку;
- повертають машинку нагору гвинтами гребінки й послабляють їх;
- виймають гребінку, зрушуючи її вперед (при цьому притримують ніж);
- вставляють іншу (заточену) гребінку;
- злегка загортають гвинти її кріплення;
- повертають машинку вниз гвинтами гребінки;
- послабляють далі притиснення ножа, піднімають важіль, знімають ніж з вусиків натискних лапок і загнутих кінців їх пружини й видаляють;
- не змінюючи положення машинки, вставляють під вусики натискних лапок і загнуті кінці їх пружини заточений ніж;
- потім, загортаючи 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 добитися положення, щоб ніж рухався по гребінці в обидва боки однаково й не виступав уперед за межу її робочої поверхні на зубах (рис. 3.10). Це досягається зрушенням гребінки в потрібному напрямку за рахунок збільшеної ширини й довжини пазів під гвинти кріплення, при невеликому затягуванні останніх. Після досягнення правильного положення гребінки, гвинти кріплення повністю затягують.

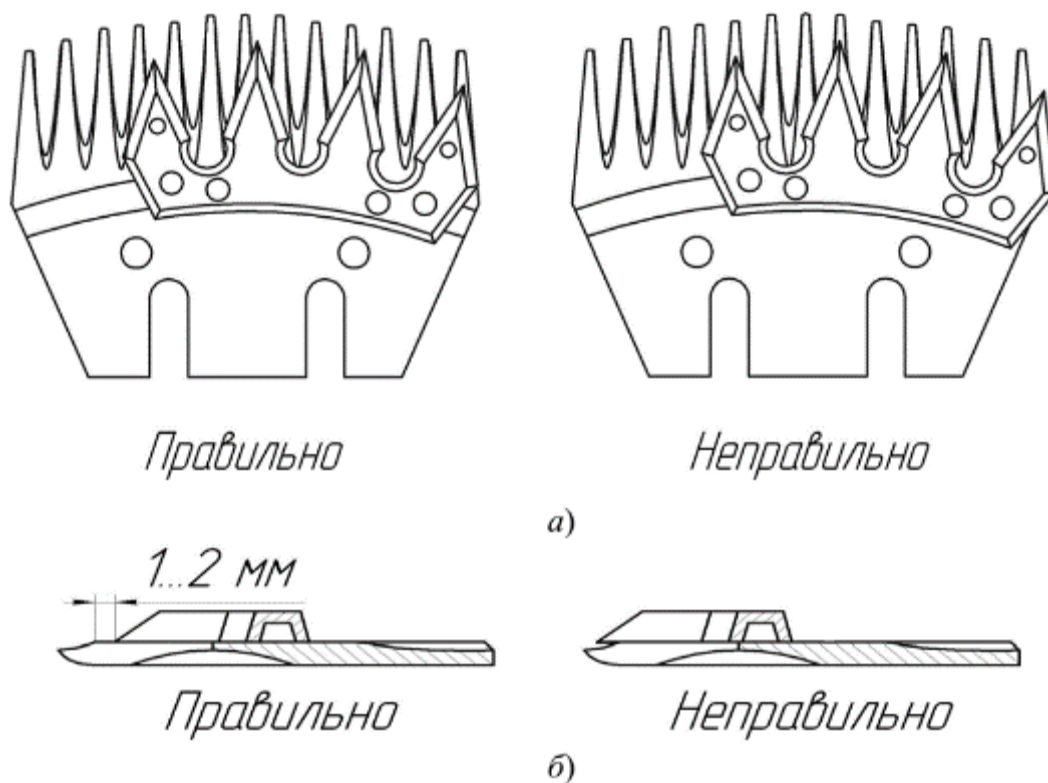


Рисунок 3.10 – Регулювання положення ножа щодо гребінки: а – у поперечному напрямку; б – у поздовжньому напрямку

При заміні лише ножа машинка перебуває в робочому положенні. Натискною гайкою знімають притиснення ножа і, при підйомі рукою передньої частини важеля, виконують вільне видалення ножа та установку нового.

3.5 Висновки по розділу

В цьому розділі проведено удосконалення машинки для стрижки овець МСУ-200, яке полягало у наступному:

- по-перше, було змінено конструкцію притискного стержня з прямого похилого на колінчастий. Це дасть змогу зменшити висоту машинки в зоні входження в масив вовни, забезпечить рівномірне притискання ножа до гребінки протягом всього циклу його руху та незалежно від ступеня зношення;

- по-друге, до конструкції ножа внесено зміни, а саме порожнини будуть заповнені антифрикційним матеріалом, що забезпечить зменшення зношування ножа та гребінки та зменшить зусилля тертя в парі.

Запропоновані зміни в конструкції в цілому забезпечать зменшення зношування ріжучої пари, підвищать надійність роботи машинки та збільшать проміжок часу між заточуваннями та заміною ріжучих пар.

В наступному розділі проведемо розробку заходів охорони праці при роботі на лінії стрижки овець.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Загальні правила безпеки при стриженні овець

Охорона праці при стриженні овець в Україні регулюється низкою законів та нормативних актів. Основними документами, що містять вимоги з охорони праці, є:

Кодекс законів про працю України: Закон України "Про охорону праці" (статті 3, 14-17, 22-26, 30-35, 50-53, 65-73, 86-87) та Закон України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності" (статті 12-18, 23-27).

Постанова Кабінету Міністрів України від 12.12.2012 № 1118 "Про затвердження Правил охорони праці під час вирощування і використання сільськогосподарських тварин і птахів, у тому числі риби".

Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 07.04.2006 № 106 "Про затвердження галузевих норм охорони праці при стриженні вовни та роботі з виробами з вовни".

Державні санітарні правила і норми "Правила охорони праці при виконанні робіт з стриження вовни та обробки вовняних виробів" (ДСанПіН 3.3.6.009-98).

Ці нормативні акти встановлюють такі загальні вимоги з охорони праці при стриженні овець:

Виробниче приміщення повинно мати достатню площу та провітрювання, а також бути обладнане вентиляційною системою, що забезпечує відведення пилу та інших шкідливих речовин. Працівники, які займаються стриженням овець, повинні мати спеціальний одяг та засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), зокрема захисні окуляри, маску або респіратор, спеціальні рукавиці та взуття. На робочому місці має бути наявне обладнання для безпеки, таке як гострі інструменти з захисними кожухами, стрижні ножиці з захисними ковпачками, а також засоби для фіксації овець під час стрижки.

Працівники повинні отримати необхідну підготовку з питань безпеки та здоров'я, включаючи правильну техніку стрижки, обробку ран та уникання травм. Працівники мають право на регулярні перерви під час стрижки для відпочинку та відновлення сил. Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб запобігти можливості купання овець у небезпечних річках, ставках або інших водоймах. Необхідно дотримуватися гігієнічних норм, зокрема забезпечувати належне видалення відходів, які утворюються під час стрижки.

Важливо відзначити, що це загальні вимоги, і можуть існувати додаткові вимоги та рекомендації на рівні підприємства або в місцевих нормативних актах. Рекомендується звертатися до конкретних нормативних актів та консультуватися з відповідними спеціалістами з охорони праці для отримання повної і актуальної інформації.

4.2 Інструкція з охорони праці для оператора зі стрижки овець

1. Загальні заходи безпеки:

Перед початком роботи перевірте, чи вам відомі всі принципи безпеки, пов'язані зі стрижкою овець.

Завжди дотримуйтеся правил безпеки та процедур, встановлених вашим роботодавцем.

2. Особистий захист:

Носіть відповідний одяг, що захищає вас від порізів, укусів та інших травм. Це можуть бути робочі рукавиці, комбінезон, захисні окуляри та шапка.

Впевніться, що ваша взуття має належну підошву для запобігання ковзанню і забезпечує хорошу підтримку ніг.

3. Безпека обладнання:

Перед використанням переконайтеся, що обладнання для стрижки овець є належно налаштованим, функціонує коректно та в хорошому стані.

Регулярно перевіряйте, чи немає пошкоджень на гострих частинах інструментів, таких як ножиці або машинка для стрижки, та замінійте їх при необхідності.

4. Безпека тварин:

Навчіться розпізнавати сигнали, які вказують на агресивну поведінку овець, і уникайте контакту з ними.

Завжди використовуйте міцні огорожі або інші засоби для фіксації овець, щоб забезпечити безпеку під час стрижки.

5. Уникайте надмірного напруження:

Пам'ятайте, що стрижка овець може бути фізично напруженою роботою. Регулярно робіть паузи, щоб відпочити та відновити сили.

6. Робоче середовище:

Перед початком роботи перевірте робоче місце на наявність перешкод, які можуть створити небезпеку падіння або травмування.

Забезпечте достатнє освітлення, щоб уникнути помилок при стрижці та зменшити ризик порізів або травм.

При необхідності використовуйте вентиляцію або інші заходи для забезпечення належних умов роботи та запобігання небезпечним впливам шкідливих речовин.

7. Передбачення надзвичайних ситуацій:

Навчіться використовувати вогнегасник та інші засоби пожежогасіння, якщо це потрібно.

Завжди тримайте при собі мобільний телефон або інше засіб зв'язку, щоб у разі потреби звернутися за допомогою.

8. Навчання та інформування:

Пройдіть навчання з охорони праці та безпеки, специфічне для роботи зі стрижкою овець.

Будьте ознайомлені з інструкціями виробника щодо правильного використання та обслуговування обладнання.

Зберігайте доступ до інструкцій з охорони праці та безпеки на робочому місці і дотримуйтеся їх у всіх аспектах своєї роботи.

9. Регулярне обстеження:

Періодично перевіряйте своє обладнання та інструменти, щоб впевнитися, що вони у належному стані.

Щорічно проходите медичний огляд, щоб переконатися, що ви здорові і здатні виконувати свої обов'язки безпечно.

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Поводження під час ракетного обстрілу є критично важливим для збереження життя та безпеки. Нижче наведені деякі загальні правила, які можуть допомогти вам у такій ситуації:

Намагайтеся якомога швидше знайти безпечне місце для схову. Це може бути підвал, бомбосховище, стійкий будинок або будь-яке інше закрите приміщення. Уникайте вікон, скляних дверей та інших незахищених об'єктів.

Якщо ви перебуваєте в будівлі без підвалу, спробуйте опуститись на найнижчий поверх і знайти притулок там. Чим ближче ви будете до землі, тим більша ймовірність захисту від уламків та небезпеки.

Уникайте відкритих просторів, вулиць, площ або відкритих полів. Якщо немає можливості знайти притулок, шукайте найближчу яму, канаву або покриту місцевість, яка може вам служити укриттям.

Стрілянина та ракетний обстріл можуть призводити до розлому скла, що створює значну небезпеку порізів та уламків. Намагайтеся уникати близькості до вікон, скляних дверей та інших скляних поверхонь.

Якщо існує система попередження про ракетний обстріл або спеціальні пристрої, які видають звукові сигнали або інформацію, слідкуйте за ними та дотримуйтеся вказівок та інструкцій. Якщо вам порекомендовано триматися на певній відстані від будівель або структур, дотримуйтеся цього.

Уникайте руху по відкритому простору під час ракетного обстрілу. Зберігайте спокій та залізну волю. Якщо ви перебуваєте на вулиці, лягайте на землю, прикрийте голову руками і намагайтесь захистити себе від можливих уламків.

Уникайте використання ліфтів під час обстрілу. Ліфти можуть застрягти або бути небезпечними під час пожежі або вибуху. Користуйтеся сходами для евакуації.

Слухайте новини, радіо або інші джерела інформації, щоб бути в курсі поточної ситуації та отримувати оновлення щодо ракетного обстрілу. Інформуйтеся про безпечні місця, зони евакуації та рекомендації влади.

Важливо залишатись спокійним і не панікувати під час ракетного обстрілу. Знайти способи контролювання своїх емоцій може допомогти вам приймати розумні рішення та діяти відповідно до ситуації.

4.4 Висновки

В даному розділі приведено загальні положення та вимоги охорони праці при стрижці овець та поводження під час ракетного обстрілу.

5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ

Порівнювати будемо дві машинки для стрижки овець: МСУ-200 та удосконалену в розділі 3 її модифікацію. Запропоновані зміни в конструкції в цілому забезпечать зменшення зношування ріжучої пари, підвищать надійність роботи машинки та збільшать проміжок часу між заточуваннями та заміною ріжучих пар.

Витрати на заробітну плату визначимо з виразу

$$Z = n \cdot t \cdot f \cdot \delta \cdot D, \text{ грн.}, \quad (5.1)$$

де n – персонал, люд.;

t – тривалість роботи за зміну, год.;

D – кількість робочих днів на рік;

f – тарифна ставка, грн/год.;

δ – коефіцієнт нарахування.

Витрати на електроенергію

$$E = N \cdot t \cdot D \cdot c_e, \text{ грн.}, \quad (5.2)$$

де N – потужність, кВт.;

c_e – вартість електроенергії, грн/кВт·год.

Амортизація очищувача

$$A = \frac{B \cdot \alpha}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.3)$$

де B – балансова вартість, грн.

α – коефіцієнт відрахувань на амортизацію, %.

Відрахування на ремонт і ТО:

$$P = \frac{B \cdot \beta}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.4)$$

де β – нормований коефіцієнт відрахувань, %.

Загальні експлуатаційні витрати складуть

$$EB = Z + A + P + E, \text{ грн.} \quad (5.5)$$

Тоді економія експлуатаційних (операційних) витрат

$$EEB = EB_1 - EB_2, \text{ грн.} \quad (5.6)$$

Термін окупності

$$P = \frac{B_2}{EEB}, \text{ грн.}, \quad (5.7)$$

де B_2 – балансова вартість очищувача годівниць, грн.

Таблиця 5.1 - Показники економічної ефективності розробки

Вихідні дані	Варіанти	
	МСУ-200	МСУ-200М
Річний об'єм робіт, гол	7751	7751
Кількість машинок, шт.	6	6
Продуктивність стригаля, гол/год.	11	14
Кількість замін ріжучої пари на рік	3	2
Вартість ріжучої пари, грн.	150	150
Потужність приводу машинки, кВт	0,17	0,17
Балансова вартість машинки, грн.	5600	6800
Додаткові капіталовкладення в переобладнання машинки, грн.	-	1200
Експлуатаційні витрати, грн., в тому числі:	20036,13	18915,37
- оплата праці	12344,66	3048,35
- ремонт та ТО	4032,00	4896,00
- амортизація обладнання	3360,00	3459,00
- витрати на електроенергію	299,47	240,00
Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	-	7771,64
Зменшення витрат на заміну ріжучих пар, грн.	-	900,00
Повна економія витрат, грн.	-	2020,76
Термін окупності додаткових капіталовкладень, роки	-	3,6

Порівнюючи економічні показники обох варіантів, можна зробити висновок, що використання покращеної моделі машинки МСУ-200М порівняно з прототипом має переваги щодо експлуатаційних витрат, зокрема витрат на оплату праці, обслуговування та енергоресурси. Річний економічний ефект при впровадженні складає 2020,76 грн., а строк окупності становить 3,6 роки.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В ході виконання дипломного проекту нами отримано наступні результати:

1. Задля реалізації проекту створення вівцеферми на 3000 вівцематок м'ясо-вовнового напрямку в господарстві є всі можливості. Задля збільшення економічної ефективності виробництва до розробки було прийнято технологічний процес стрижки овець.

2. Далі було проведено розробку технологічного процесу стрижки овець, який забезпечено 6 машинками марки МСУ-200, транспортування рун - транспортер ТШ-0,5, зважування рун - ваги ВЦП-25, класифікування рун - стіл СКШ-200, пакування вовни – прес TPW Xpress та зважування паків - ваги ВПГ-500. Запропоновано планування стригальського пункту в ангарному приміщенні загальною площею 270 м².

3. Проведено удосконалення машинки для стрижки овець МСУ-200, яке полягало у наступному:

- по-перше, було змінено конструкцію притискного стержня з прямого похилого на колінчастий. Це дасть змогу зменшити висоту машинки в зоні входження в масив вовни, забезпечить рівномірне притискання ножа до гребінки протягом всього циклу його руху та незалежно від ступеня зношення;

- по-друге, до конструкції ножа внесено зміни, а саме порожнини будуть заповнені антифрикційним матеріалом, що забезпечить зменшення зношування ножа та гребінки та зменшить зусилля тертя в парі.

4. Запропоновані зміни в конструкції машинки в цілому забезпечать зменшення зношування ріжучої пари, підвищать надійність роботи машинки та збільшать проміжок часу між заточуваннями та заміною ріжучих пар.

5. Річний економічний ефект при впровадженні удосконаленої машинки МСУ-200М складе 2020,76 грн. а строк окупності – 3,6 роки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства вівчарства і козівництва: ВНТП-АПК-03.05 / Мінагрополітики України. – Офіц. вид. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 68 с.
2. Машини та обладнання для тваринництва. – Том I : підручник [для студ. вищ.навч.закл.] / [О.Науменко, І.Бойко, О.Нанка та ін.]; за ред. І.Бойко. – Х.: В – во Ч.П. Черв'як, 2006. – 225 с.
3. Машини та обладнання для тваринництва. – Том 2 : підручник [для студ. вищ.навч.закл.] / [О.Науменко, І.Бойко, В.Грідасов та ін.]; за ред. І.Бойко. – Х.: В – во Ч.П. Черв'як, 2006. – 279 с.
4. Ревенко І.І.Машини та обладнання для тваринництва: підручник / І.І.Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Роговий. – К.: Кондор, 2011. – 731 с.
5. Литовченко Г.Р., Есаулов П.А. Овцеводство. Т. 1 и 2. – М.: Колос, 1972. – 607 с. и 567 с.
6. № 28401U Україна, В26В 19/00. – № u200707994; заявл. 6.07.2007; опублік. 10.12.2007, Бюл. № 12, 2007 р.
7. Пашков А.М. Машинка для стриження тварин. Патент на корисну модель № 28406 U Україна, В26В 19/00. – № u200708015; заявл. 16.07.2007; опублік. 10.12.2007, Бюл. № 12, 2007 р.
8. Пашков А.М. Машинка для стриження тварин. Патент на корисну модель № 51208 U Україна, В26В 19/00. – № u 2002010795; заявл. 31.01.2002; опублік. 15.11.2002, Бю №11, 2002 р.
9. Ревенко І.І. Стригальна машинка. Патент на корисну модель № 70018 U Україна, В26В 25/00, В26В 19/00. – № u 201113005; заявл. 04.11.2011; опублік. 25.05.2012, Бюл. № 10.
10. Механізація виробництва продукції тваринництва за редакцією Ревенка І.І.– К.: Урожай, 1994. – 264 с.

11. Основи теорії машиновикористання у тваринництві: навчальний посібник [для студ. вищ.навч.закл.] / В.Т.Дмитрів, Ю.М.Носов, В.М. Сиротюк та ін.]; за ред. В.Т. Дмитріва. – Львів: Афіша, 2008. – 260 с.

12. Галузева угода між Міністерством аграрної політики та продовольства України, галузевими об'єднаннями підприємств та Профспілкою працівників агропромислового комплексу України на 2013–2018 роки (зареєстровано Міністерством праці та соціальної політики України від 9 лютого 2013 року № 11).

13. Закон України "Про охорону праці"

14. "Кодекс законів про працю України"

15. Закон "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення"

Додатки

Форма	Зона	Позиц.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			46ДП009.001.000СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A3	11		46ДП009.001.011	Ніж	1	
A3	16		46ДП009.001.160СК	Двуплечий важіль	1	
				<u>Деталі</u>		
A4	1		46ДП009.001.001	Гайка натискна	1	
A4	2		46ДП009.001.002	Патрон натискний	1	
A4	3		46ДП009.001.003	Штуцер натискний	1	
A4	4		46ДП009.001.004	Натискний стержень	1	
	5		46ДП009.001.005	Заглушка оглядового вікна	1	
	6		46ДП009.001.006	Корпус машинки	1	
	7		46ДП009.001.007	Гвинт кріплення гребінки	1	
	8		46ДП009.001.008	Гвинт кріплення пружини	1	
				натискних лапок	1	
	9		46ДП009.001.009	Кульовий центр обертання	1	
	10		46ДП009.001.010	Гребінка	1	
				46ДП009.001.000СК		
Зм.	Ста	№ докум.	Підпис	Дат		

					46ДП009.001.160СК						
<i>Зм.</i>	<i>Ста</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	Ніж			<i>Літера</i>	<i>Арквш</i>	<i>Арквшів</i>	
<i>Розробл</i>	<i>Маласай</i>							<i>У</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	
<i>Керівни</i>	<i>Лудін</i>							ДДАЕУ, гр. МСз-1-20			
<i>Консуль</i>											
<i>Н.</i>	<i>Івлєв</i>										
<i>Зав.</i>	<i>Лудін</i>										

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Інженерно-технологічний факультет
 Кафедра інжинірингу технічних систем

Удосконалення технологічного процесу стрижки овець

демонстраційний матеріал до дипломного проєкту освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 3 курсу, групи МСз-1-20
Маласай Данило Сергійович

Керівник: к.т.н., доцент
Дудін Володимир Юрійович

Дніпро-2023

