

**Кыргызский национальный аграрный университет  
имени К. И. Скрябина  
Ошский технологический университет  
имени М. М. Адышева**

Диссертационный совет Д 05.23.682

На правах рукописи

**УДК 619:636 32/38**

**Назаров Садык Омурбекович**

**Совершенствование механизации технологических процессов стрижки  
и купки овец**  
(на примере фермерских и кооперативных хозяйств)

05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук

**Бишкек –2024**

**Работа выполнена** на кафедре «Механизация сельского хозяйства» Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина в тесном контакте с Кыргызским научно-исследовательским институтом животноводства, пастбищ и кормов

**Научный консультант:** **Смаилов Эльтар Абламетович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Узгенский международный институт технологии и образования Ошского технологического университета.

**Официальные оппоненты:** **Абидов Абдыкадыр Омарович**, член -корр. НАН КР, доктор технических наук, профессор, Ошский технологический университет, г. Ош.

**Курасов Владимир Stanisлавович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой тракторов, автомобилей и технической механики Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар

**Астанакулов Комил Дуллиевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственной техники и технологий Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент

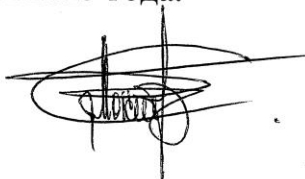
**Ведущая организация:** Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии, кафедра «Сельскохозяйственные машины и организация технического сервиса», 170600, Республика Узбекистан, Андижанская область, пгт. Куйганёр, ул. Олийгох,1.

Защита диссертации состоится 28 июня 2024 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 05.23.682 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) технических наук при Кыргызском национальном аграрном университете им. К.И. Скрябина и Ошском технологическом университете им. М.М. Адышева по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68. Ссылка для доступа к видеоконференции защиты диссертации: <http://vc.vak.kg/b/051-ipb-gkh-tdu>.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина (г. Бишкек, ул. Медерова, 68, <http://knau.kg>), Ошского технологического университета им. М.М.Адышева (г. Ош, ул. Исанова, 81, <http://oshtu.kg>) и на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики: [https://vak.kg/diss\\_sovety/d-05-23-682/](https://vak.kg/diss_sovety/d-05-23-682/).

Автореферат разослан 27 мая 2023 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета, к.т.н.



Токтоналиев Б.С.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертации.** В Кыргызстане удельный вес овец в составе всего поголовья скота (в переводе на условную овцу) составляет 75%. Особенно развито овцеводство в горных районах республики (выше 2000 м над уровнем моря), где на его долю приходится около 90% прибыли, получаемой от животноводства. Численность овец и коз настоящее время, по республике составило 6,2 млн. голов. Разведение овец позволяет фермерам и крестьянам более полно и эффективно использовать имеющиеся кормовые ресурсы и особенно пастбищные угодья в горных районах, которых в Кыргызстане почти 9 млн. га или более 80% от земель сельскохозяйственного назначения. Продавая овцеводческую продукцию, фермеры получают прибыль.

В настоящее время в связи с передачей овцеводства на мелкие фермерские хозяйства, возникли проблемы при выполнении комплекса зоотехнических и ветеринарных обработок овец. Образовался разрыв между возможностями существующих технических средств овцеводства и реальными видами хозяйственной деятельности, что требует новых подходов в решении вопросов механизации, одним из путей которого является разработка мобильных комплексов, оснащённых разборно-переносным оборудованием для оказания сервисных услуг при выполнении всех видов зооветеринарных обработок овец на местах скопления животных.

В связи с этим исследования, направленные на совершенствование технологического процесса стрижки овец с разработкой оборудования и технологии для зооветеринарной обработки овец, имеет важное экологическое и народнохозяйственное значение для развития этой отрасли.

**Связь работы с приоритетными научными направлениями:** диссертационная работа выполнена в соответствии с отраслевой научно-технической программой: с Госбюджетной тематикой Кыргызского аграрного университета имени К.И. Скрябина по заданию МСХ КР «Разработка мини-установок для обработки овец фермерских и крестьянских хозяйств» (номер государственной регистрации 0004260) и «Разработка технологии и технических средств энерго- и теплоснабжения фермерских хозяйств с использованием возобновляемых источников энергии» (договор ОН-33/14) финансируемой Министерством образования и науки Кыргызской Республики.

**Цель работы** заключается в разработке научно обоснованных новых технологических и конструктивных параметров мобильных оборудований для стрижки и купки овец, эффективных технологии в овцеводстве для горных регионов на базе разборно-переносного мобильного комплекса.

**В задачи исследований** входят:

- системный анализ и разработка научно-теоретических основ оптимального проектирования технологических и технических средств для стрижки и зооветеринарной обработки овец;
- разработка научных принципов функционирования технологии зооветеринарной обработки овец, а также используя компьютерное

программирование, научно обосновать параметры технологических и технических средств мобильных комплексов для стрижки и купания овец;

- разработать модель и теоретическое обоснование разборно-переносного мобильного комплекса для проведения всех видов зооветеринарной обработки овец и обоснование режимных и конструктивных параметров устройств.

- разработать и изготовить новые конструкции мобильного стригального пункта стрижки овец и определить технико-эксплуатационные параметры пункта и провести их хозяйственные испытания;

- разработать технологию стрижки овец и определить факторы влияющие на качество стрижки;

- исследовать рабочие параметры мобильного стригального пункта и обосновать его технологические параметры;

- определить варианты использования мобильного стригального пункта в зависимости от производительности пункта, массы и стоимости оборудования;

- провести расчет экономической эффективности предложенной технологии и технических средств и разработать рекомендации по их применению;

- разработать рекомендации по использованию мобильного стригального пункта и пункта зооветеринарной обработки овец для обслуживания крестьянских (фермерских) хозяйств и населения.

#### **Научная новизна работы:**

- разработаны и предложены теоретические основы, этапы и методы комплексного проектирования технологических процессов стрижки и купания овец, обеспечивающие единство методологического подхода;

- разработаны и исследованы технология и технические средства для стрижки и купания овец, изучены условия их внедрения в фермерских хозяйствах и для обслуживания населения;

- исследованы и рекомендованы виды режущих аппаратов, повышающие качество шерсти и производительность труда;

- выявлены пути повышения качества стрижки и показано влияние интенсивного нагула на качество шерсти и на рентабельность производственного процесса стрижки в целом;

- предложена поточная технология зооветеринарной обработки овец, которая позволяет избежать применения дополнительных специальных технических средств для подгона и подачи овец в купочную ванну;

- исследованы и разработаны мобильный пункт, рассчитанный на одного и четырех стригалей, изучены условия его внедрения и технология его использования в крестьянских (фермерских) хозяйствах и для обслуживания населения;

- предложена новая технологическая схема стрижки овец на мобильном стригальном пункте с выполнением процессов подачи, фиксации, стрижки овец;

- определены оптимальные размеры рабочего места стригалю, конструкция шарнирного механизма для навешивания стригальной машинки, условия фиксации овцы на рабочем стол-стеллаже для стрижки овец;

**Практическая ценность работы** заключается в том, что полученные результаты научной разработки и предложения по использованию технологии и мобильных комплексов для зооветеринарной обработки овец позволяет определить новые подходы к проблеме в существующей в Кыргызстане формы хозяйствования (фермерские и крестьянские) в республике, способствуют повышению качества овцеводческой продукции (шерсти, кожи и др.) росту производительности труда и увеличению дохода от реализации овцеводческой продукции.

**Реализация результатов работы.** Основные положения диссертационной работы и предложения производству доложены на научных конференциях и опубликованы в научных трудах Кыргызского национального аграрного университета, межвузовских и международных конференциях. Изданы и внедрены в производство и учебный процесс рекомендации, методического указания. Варианты использования технологии и технические средства, рекомендуемые нами, нашли практическое применение у отдельных товаропроизводителей и крестьянских (фермерских) хозяйствах КР.

**Основные положения, выносимые на защиту,** научные основы и практические применения новых технологических и технических средств для стрижки и купки овец, предусматривающих применения новой конструкции стригального пункта и купания овец:

- методические положения к обоснованию технико-эксплуатационных параметров комплексов технических средств стрижки и купания овец для малых фермерских хозяйств;

- новые технологические параметры и перспективные направления улучшения процесса стрижки и купания овец;

- мобильный пункт зооветеринарной обработки применительно к горным условиям Кыргызстана;

- методика инженерных расчетов и программирование параметров комплекса для стрижки и зооветеринарной обработки овец;

- экономическая эффективность использования разработок.

**Публикации.** По материалам диссертаций опубликованы 60 научных трудов в том числе, 1 монография, 10 учебников, 4 авторские свидетельства, 1 свидетельство Кыргызпатента, 1 рациональное предложение, 1 статья в журнале индексируемой системой Scopus, 29 статей в журналах входящих в систему научного цитирования РИНЦ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена 281 страницами компьютерного текста и состоит из введения, общей характеристики работы, обзора литературы, результатов собственных исследований, обсуждения, выводов, практических предложений, списка литературы и приложений. Работа иллюстрирована 58 рисунками и 20 таблицами. Количество используемой литературы 392 (отечественных и зарубежных).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** отражена актуальность проблемы, сформулирована цель работы и изложены основные положения диссертации, выносимые на защиту.

**В первой главе «Овцеводство важнейшее отрасль животноводства Кыргызстана»** дается анализ современным проблемам овцеводства Кыргызстана. На основе анализа тенденции развития овцеводства с превращением его в одну из экспортнообразующих отраслей, дальнейшее развитие овцеводства Кыргызстана должно быть направлено на производство мяса баранины и тонкорунной шерсти. Приведены характеристика и классификация видам шерсти, их порокам и мерами борьбы с ними, а также зоотехническими требованиями к шерсти. Соблюдение их, немыслимо без разработки и совершенствования современных прогрессивных методов и приемов интенсификации овцеводства, сохранения и улучшения состояния пастбищ.

**Во второй главе «Технологические и технические средства для стрижки и зооветеринарной обработке овец»** представлен анализ существующих технологий и средств механизации для стрижки и зооветеринарной обработке овец.

Значительный вклад в совершенствование стригальной техники, в улучшении условий труда стригалей в странах СНГ внесли В.А.Зяблов, П.А.Полозов, П.В. Гулянский, А.В. Перчихин, Ю.И.Крамаров, К.А. Месхи, О.Г. Ангилеев, Н.Д.Прутков, А. Мадалиев, А.А. Пашков, Р.А. Исанчуринов, В.И. Крисюк, Осмонов Ы.Дж. и др., при минимальных затратах энергетических ресурсов и средств.

Проведенный анализ показал, что в условиях Кыргызстана для создания эффективного стригального оборудования, рациональной организации процесса стрижки и зооветеринарной обработки овец, необходимо учитывать следующее:

1. В фермерских хозяйствах эксплуатация крупногабаритных стригальных пунктов и купочных установок экономически невыгодно.
2. Стригальные машинки и агрегаты, применяемые за рубежом, мало отличаются от отечественных. При стрижке тонкорунных овец используют узкозахватные, полутонкорунных — широкозахватные гребенки.
3. Из всех способов, разработанных и применяемых в настоящее время для стрижки овец наиболее эффективной является механическая стрижка с помощью стригальных машинок типа МСУ-200 и Kaison-500.
4. Развитие стрижки овец обуславливается развитием технологических средств для снятия шерсти с овец и должна идти в направлении создания мобильных стригальных пунктов, позволяющих осуществить процесс с высоким качеством в оптимальные сроки, при минимальных затратах трудовых и материальных ресурсов.

5. Требуемая производительность стрижки и купание овец в фермерских хозяйствах не высокая (40...100 овец за смену) в зависимости от количества овец в хозяйстве. При этом основные требования связаны с улучшением качественных показателей и снижением трудоемкости выполняемых работ.

6. При купании овец против чесоточной обработки наиболее трудоемким процессом является подача овец в ванну для купания.

7. В конструктивной технологической системе функционирование поточной технологии с охватом обработки и обслуживание овец возможно при совмещении основных процессов, таких как стрижка и купание овец.

**В третьей главе «Программа и методика исследований»** приведены программа экспериментальных исследований и методики проведения исследований технологических процессов и рабочих органов механизации процессе стрижки и зооветеринарной обработки овец.

**В четвертой главе «Результаты исследований процесса стрижки и купания овец»** Теория резания, применительно к уборочным машинам, разработанная в трудах Горячкина В.П. и многих других советских ученых, частично относится и к стригальным машинкам, поскольку принцип среза шерсти аналогичен срезу травы косилками. При перемещении вибрирующего зуба гребенки, благодаря повторяемости колебательного движения, имеет место явление накопления деформации. Эффект накопления деформации вполне упругом теле равносителен уменьшению модуля упругости по мере роста числа циклов нагружения. Поэтому, если обозначить через  $E$  жесткость шерсти, при отсутствии вибрации, а через  $\varepsilon$  жесткость при периодическом нагружении, то можно записать, что для данного момента времени нормальное давление при вибрирующем инструменте  $N$  будет

$$N = N_{нв} \varepsilon / E, \quad (1)$$

где  $N_{нв}$  – нормальное давление при невибрирующем инструменте.

Основываясь на теории без опорного среза шерсти и анализа факторов, влияющих на качество среза шерсти, можно прийти к выводу, что картина резания шерсти режущим аппаратом стригальной машинки отличается от ранее предполагаемой.

Срез шерсти в результате колебательного движения ножа производится с отклонением ее то в одну, то в другую сторону. При этом поперечный изгиб повышает высоту среза шерсти, а наибольшая высота среза будет у тех волокон, которые при данном ходе ножа имели наибольший поперечный отгиб и которые срезаются при обратном ходе ножа. Площадь же повторного пробега (среза) зависит от соотношения числа двойных ходов ножа и скорости перемещения машинки (рисунок 1).

Наибольшая величина поперечного отгиба  $q$  будет:

$$q = t - b, \quad (2)$$

где  $t$  – расстояние между пальцами, мм;

$b$  – ширина зубья гребенки, мм.

Стебли, оказавшиеся на площадках не захватываемых лезвием сегмента, будут наклоняться зубьями гребенки по ходу машинки, такой отгиб называется продольным отгибом.

В зависимости от величины отгиба длина оставшейся шерсти будет различной и чем больше отгиб, очевидно длиннее остается стерня. Определим длину  $L$  оставшейся от среза шерсти после поперечного отгиба  $q$ .

Пусть высота установки ножа от кожи равна  $H$ , тогда пренебрегая кривизной изогнутой шерсти, получим

$$L = \sqrt{H^2 + q^2} \quad (3)$$

Следовательно, учитывая наибольший отгиб по формуле, получим

$$L = \sqrt{H^2 + (t - b)^2}$$

По этому выражению можно определить, что при заданной установке ножевого аппарата  $H$  высота среза  $L$  будет больше у аппаратов с большой противорежущей частью.

Определяем наибольшую длину сечки по формуле

$$l = L - H = \sqrt{H^2 + (t - b)^2} - H \quad (4)$$

Количество сечки шерсти при стрижке овец определяется по следующей формуле

$$G = q_c \cdot S \cdot \eta_n \cdot \eta_k \quad (5)$$

Отсюда, найдем удельное образование сечки шерсти:

$$q_c = q_o / S, \text{ мг/мм}; q_c = q_o / t \cdot h \quad (6)$$

где  $S$  – площадь остригаемой поверхности овцы ( $S = t \cdot h$ ) мм;

$q_c$  – удельный коэффициент образования сечки, мг/мм;

$\eta_n$  – коэффициент, зависящий от частоты двойного хода ножа;

$\eta_k$  – коэффициент, зависящий от квалификации стригаля (0,7 – 0,95);

$q_o$  – образование сечки, получаемой между соседними зубьями гребенки, мг;

$t$  – шаг зубьев гребенки, мм;

$h$  – высота рабочей части зуба ножа, мм.





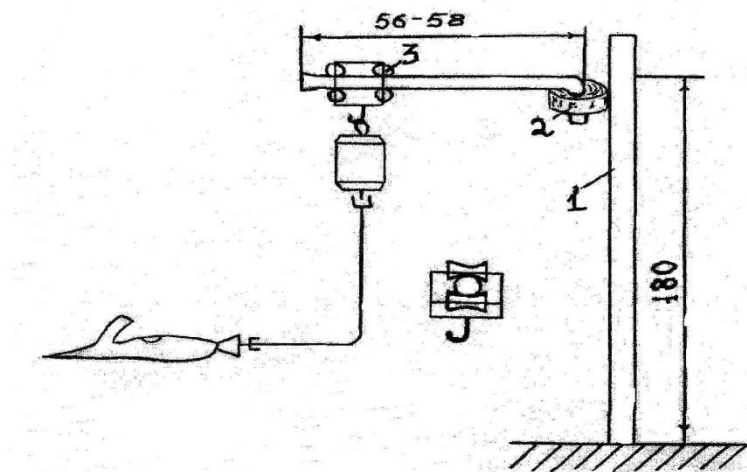


Рисунок 2 - Шарнирный механизм:  
1 - стойка, 2 - подшипник, 3 - тяга с крючками

Для определения среднестатистического количество овец в фермерском хозяйстве исследовано всего 141 хозяйств из разных регионов Кыргызстана. Гистограмма и распределение вероятностей частоты количество овец в данных фермерских хозяйств (рисунок 3) показывает, что среднее статистическое количество овец в фермерском хозяйстве равно  $n_i = 60$  голов.

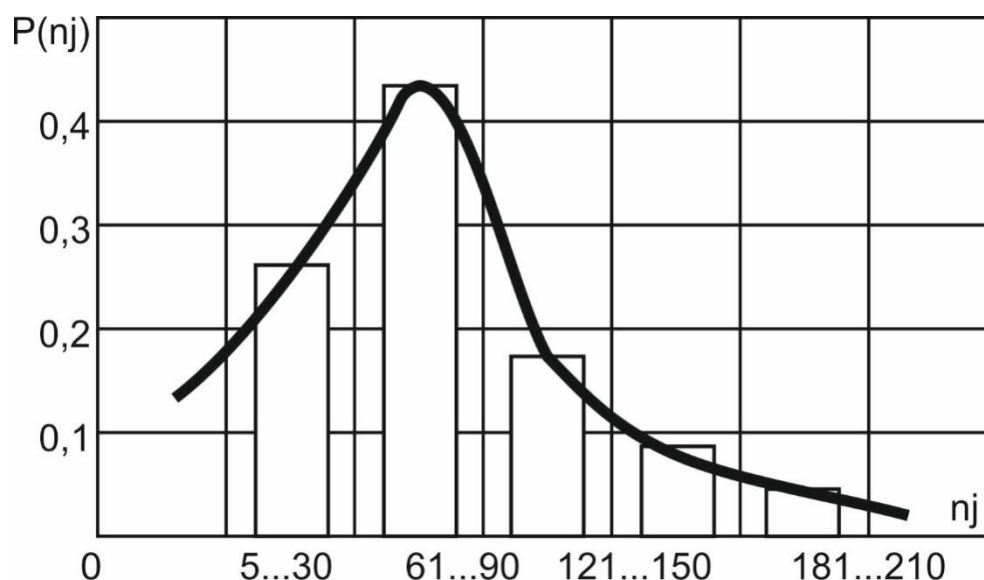


Рисунок 3 - Гистограмма и распределение вероятностей частоты количества овец в фермерских (крестьянских) хозяйствах.

Проведенный анализ (рисунок 4) установок для противочесоточной обработки овец в ваннах для купания, свидетельствует о том что, хотя известны разные их конструкции но у всех их имеются преимущества и недостатки отличающиеся друг от друга. Поэтому необходимо, на основе математического моделирования и компьютерного программирования необходимо разработать

оптимальную конструкцию и объем ванны для купания и противочесоточной обработки овец, отвечающего современным требованиям фермерских хозяйств.

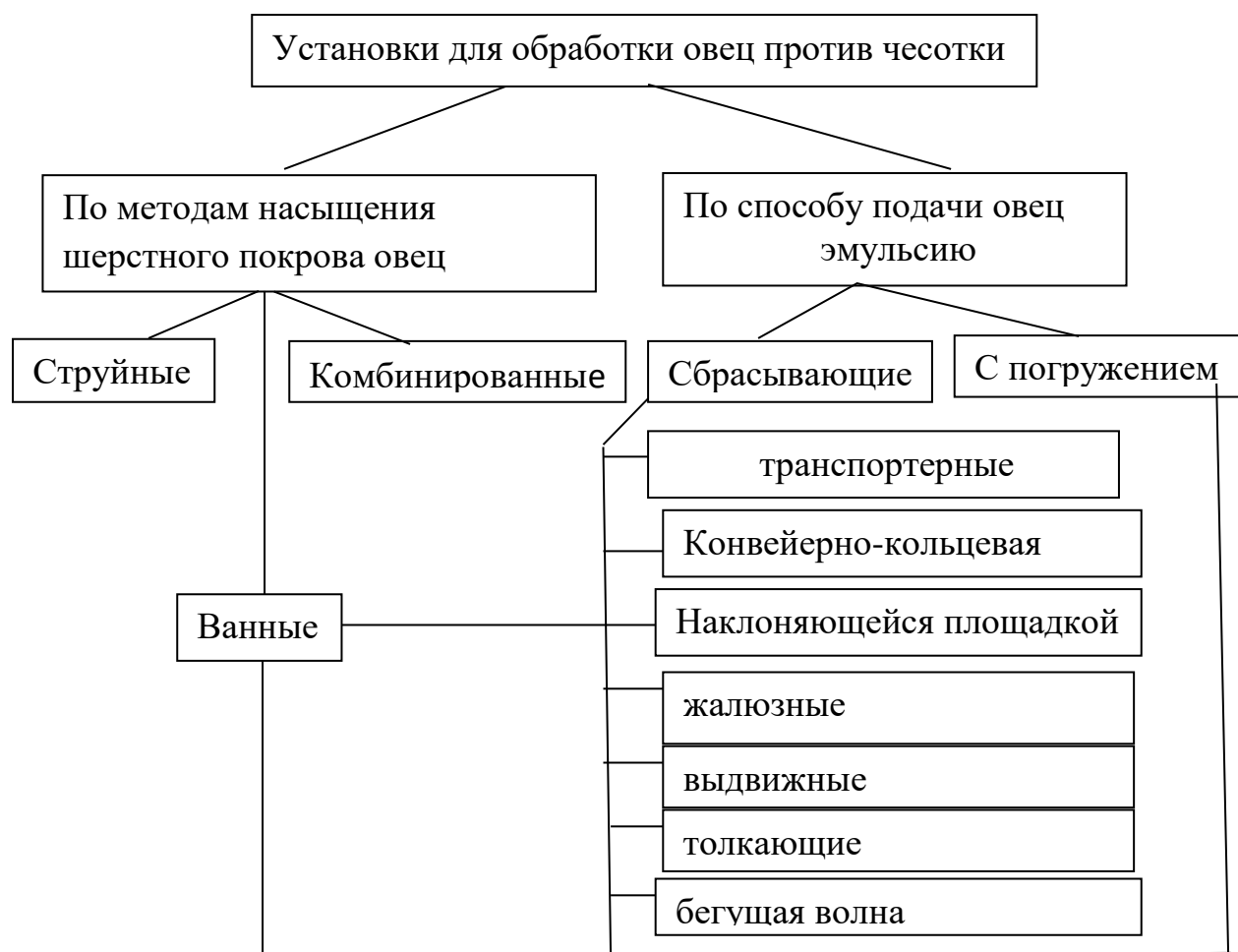


Рисунок 4 - Классификация установок для обработки овец против псороптоза

Разработанная схематическая модель мобильного комплекса зооветобработки для проведения технологических процессов стрижки и купания овец (рисунок 5). Мобильный комплекс состоит из стригального отделения, ванны для купания и отстойного загона. Чтобы обеспечить эффективность труда и получить максимальную производительность комплекса, все эти отдельные компоненты должны работать в комплексе. Поэтому производительности стригального участка  $P_{см}$  и участка купания овец  $P_{куп}$  должны быть равными. В свою очередь, производительность стригального пункта зависит от категорий и мастерства стригалей и их количества. Стригаль в основном расходует время на размещение овец в стеллаж, стрижки и загрузки в тележку. Весь этот процесс представляет собой неразрывно связанную сложную систему.

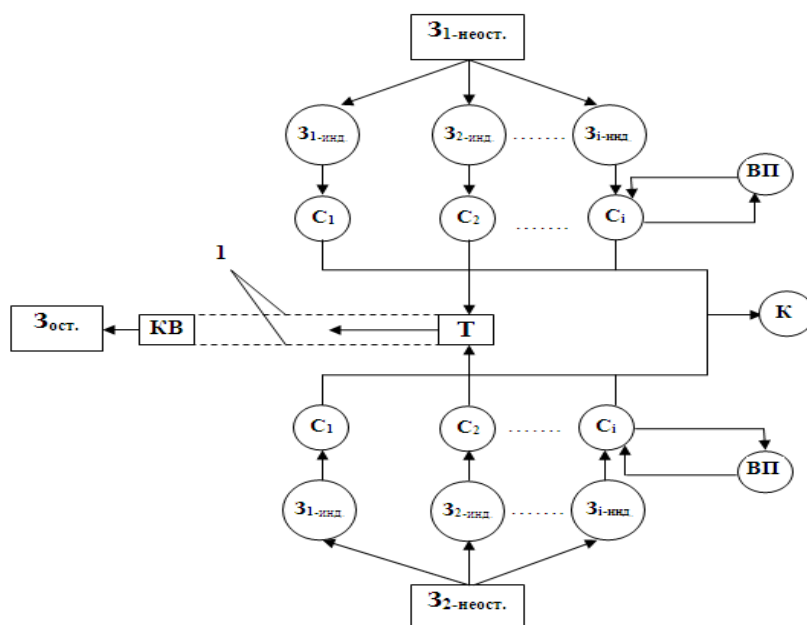


Рисунок5 - Схема модели мобильного комплекса стрижки и купки для проведения технологических процессов стрижки и купания овец:

$З_{1,2-неост.}$  - общие загоны для неостриженных овец;  $З_{i-инд.}$  - индивидуальные загоны для неостриженных овец;  $З_{ост.}$  - отстойный загон;  $С_i$  - рабочее место стригалей; Т - тележка; К - классировочный стол; ВП - вспомогательные персоналы (наладчики и точильщики); 1 - рельсы для передвижения тележки.

Анализ работы существующих пунктов стрижки, их недостатков, позволили разработать принципиально новую схему стригального пункта, которая отвечает современному требованию, т.е. фермерским и крестьянским хозяйствам.

Основные элементы предлагаемой технологии:

- подача остриженных овец на профилактическую обработку осуществляется с помощью тележки;
- площадь помещения для стригалей значительно уменьшается, соответственно снижается капитальные затраты на строительство стригальных пунктов;
- подача остриженных овец сразу на профилактическую обработку обеспечивает поточность процесса и исключает строительство специальной установки для купания животных, не требуется привлечения дополнительных рабочих (до 10 человек).

Предлагаемый нами пункт (рисунок 6) рассчитан для фермерских и крестьянских хозяйств, который обслуживает до 5 тыс. голов овец и может обслуживать поголовье овец одного села или айыл окмоту (Свидетельство №368, от 2.06.2008 г.).

Пункт состоит из стригального I и классировочно-прессовочного отделения II, купочной ванны 2 и отстойного загона 1. В стригальном отделении расположены общие 3 и индивидуальные 4 загоны неостриженных овец. Места для стригалей 5, тележка 7 для подачи овец в купочную ванну 2,

которая движется на рельсах 6. В классировочном отделении находятся классировочный стол 8, места для точильщика 9 и наладчика 10.

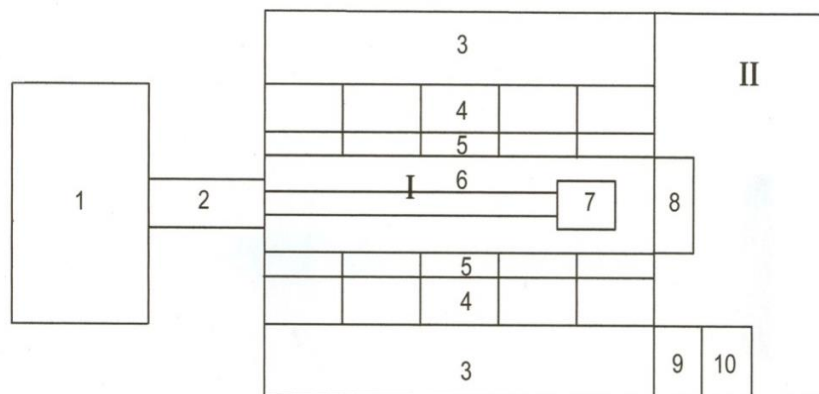


Рисунок 6- Пункт зооветобработки для проведения технологических процессов стрижки и купки овец

*Принцип работы следующий.* Неостриженных овец из загона 3 загоняют в индивидуальные загоны 4, оттуда стригали их берут, остригут, затем помещают в тележку (3-4 головы) для подачи в купочную ванну. После заполнения, рабочий тележку 2 двигает в сторону ванны. Когда тележка подъедет на краю ванны, рабочий с помощью рычага открывает дно тележки и овцы падают в рабочую эмульсию. Овцы после купания в ванне выходят в отстойный загон 1. Остриженное руно отвозят в помещение II, где их классифицируют и прессуют в кипы. Применение предлагаемой установки позволяет фермерам и крестьянам проводить зооветобработки овец при экономно израсходованных материально-технических средствах.

*а) Расчет параметров линии подачи овец в купочную ванну.*

Основными параметрами линии подачи овец является производительность стригалей и скорость тележки. Эти параметры должны обеспечивать соблюдение следующих условий.

Производительность подачи овец на купки  $Q_k$  должна быть не меньше производительности пункта  $Q_n$ . Подача неостриженной овцы не должна превышать определенного значения.

Время загрузки не должна превышать:

$$t_3 \leq S_n / V_T$$

$$L = 2(NL_c / 2 + B_c) \quad (9)$$

где  $L$  – полная длина пути до конца купочной ванны, м;

$S_n$  – длина пути от места стригалей до купочной ванны, м;

$V_T$  – скорость тележки, м/с;

$N$  – число стригалей;

$L_c$  – длина рабочего места стригали, м;

$B_c$  – ширина помещения, м.

*Расчет параметров тележки.* Она состоит из нижней площадки (пола) 1, ограждения 2, двери 3, колеса 4, троса 5.

Согласно схеме (рисунок 7) сила  $F_c$  складывается из сил сопротивлений качению каждого колеса тележки  $F^1$  и  $F^{11}$  которая равны:

$$F^1 = R^1 f \frac{2}{d} \quad F^{11} = R^{11} f \frac{2}{d} \quad (10)$$

где  $R^1, R^{11}$  реакции опор, Н  
 $d$ —диаметр колеса, м  
 $f$ —коэффициент трения качения

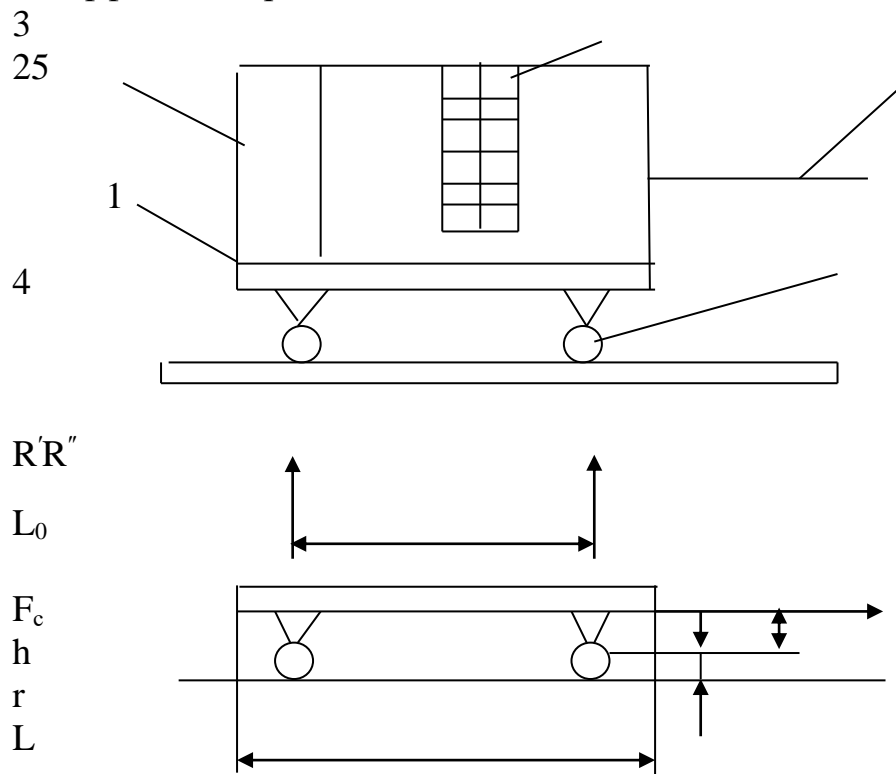


Рисунок 7 - Схема сил действующих на платформу

При повороте действует центробежная сила которая вызывает трения колес о боковую поверхность рельсов и потери энергии на это трения

$$\sum F_n = m_{оп} w^2 r + m_{ш} w^2 r \quad (11)$$

где  $w$ — угловая скорость тележки, рад/с;  
 $m_{оп}$ — суммарная масса овцы и тележки, кг;  
 $m_{ш}$ — масса руна шерсти ;  
 $r$ —радиус закругления пути, м.  
 Потребная мощность привода (кВт) тележки

$$P_n \geq \sum F_i / 1000 \eta \quad (12)$$

где  $\sum F_i$  - сумма сопротивления движению тележки, Н;

$\eta$  – к.п.д. учитывающий потери на трения в передачах.

*Расчет параметров линии купания овец после стрижки.*

Основными параметрами линии купания являются – скорость, ширина, длина и глубина ванны, потребляемая мощность.

Скорость транспортера должна удовлетворять двум условиям:

- овца, попавшая в ванну должна успеть отплыть, прежде чем на ее место упадет другая;

- продолжительность ожидания стригалю свободного места на тележке (чтобы столкнуться на него овцу), не должна превышать допустимого предела.

Чтобы исключить случаи падения одной овцы на другую скорость подачи овец  $V_o$  не должна превышать скорость плавания овцы в ванне. По имеющимся данным взрослая овца плавает в ванне со скоростью 0,2...0,3 м/с. Эту величину следует принять допустимую максимальную скорость подачи тележки.

Вероятность того, что транспортер будет свободным из  $n$  – го стригалю составит:

$$P(n) = 1 - (n-1) L_o / V_k t_o \quad (13)$$

Это вероятность для однорядного расположения стригалей.

Для двухрядного расположения стригалей вероятность составит:

$$P(n) = 1 - (n-1) L_{or} / V_k t_o \quad (13,a)$$

Максимальная возможная время ожидания свободного места на тележке у первого стригалю  $t_{1max}^I = 0$ , у второго – равна времени продолжение одной овцы, т.е.

$$\begin{aligned} t_{2max} &= L_o / V_{куп-го стригалю} \\ t_{nmax} &= (n-1) L_o / V_k \end{aligned} \quad (14)$$

Для двухрядного расположение стригалей:

$$t_{nmax} = 2 (n-1) L_o / V_k \quad (14,a)$$

Если принять, что продолжительность ожидания не должна превышать 10% продолжительностью стрижки, то скорость тележки определится из условия:

$$V_T \geq N \cdot L_c / 2 t_{ож} \quad (15)$$

где  $L_c$  – 1,8 длина рабочего места, м;

$t_{ож}$  – продолжительность ожидания, с;

$P_{дв} = P_k / \eta$ , где  $\eta$  – к. п. д. механизма

Анализ работы существующих пунктов стрижки, их недостатков, позволили разработать принципиально новую схему стригального пункта и в

результате представлен расчет параметров линии подачи овец к стрижке и купочной ванне.

в) *Расчет привода тележки.* Усилие  $P$  на перемещение тележки в тросовой установке рассчитывается по формуле

$$P = P_o + f \cdot G_{то}, \quad (16)$$

где  $P_o$  – усилие сопротивления, перемещению тележки, Н;

$f$  – коэффициент трения качения;

$G_{то}$  – масса загруженной тележки, кг.

Усилие сопротивления перемещению тележек  $P$  определяется

$$P_o = k (G_T + 2m_o) \quad (17)$$

где  $r$  – радиус опорных колес тележки, м;

$k$  – деформация материалов опорных колес тележки и рельсового пути.

Величина  $k$  зависит от свойства материалов соприкасающихся тел и для практических расчетов принимается равным коэффициенту трения при качении, т. е.  $k = 0,005 / 20$ . При качении опорных колес по рельсу принять  $f = 0,005$ .

Масса загруженной тележки равно

$$G_{то} = G_T + 2m_o \quad (18)$$

где  $G_T$  – масса тележки, кг;

$m_o$  – масса овцы, кг.

С учетом возможных перегрузок расчетную величину потребную мощность можно выбрать с некоторым запасом, примерно на 0,25 ... 0,3 от расчетной мощности.

Предлагаемая нами поточная технология стрижки и купания овец позволяет избежать применения дополнительных специальных технических средств для подгона и подачи овец в ванну.

**В главе 5 представлены «Расчет и компьютерное программирование параметров комплекса для стрижки и зооветеринарной обработки овец».**

Если один стригаль острижет  $N_1$  овец в течение времени  $\tau_{нар}$ , тогда, чтобы остригать  $N_{нар}$  голов овец требуются  $n$  стригалей в стригальном отделе. Тогда производительность стригального отдела за время  $\tau_{нар}$  равняется

$$P_{стр} = n \frac{N_1}{\tau_{нар}}. \quad (19)$$

Используя условие равенства производительностей двух частей комплекса, получим,

$$P_{стр} = P_{куп}$$



$$n \frac{N_1}{\tau_{нар}} = \frac{N_{нар}}{\tau_{нар}} \text{ и } N_1 n = N_{нар}. \quad (20)$$

Из равенства (20) определим количество стригалей в отделе

$$n = \frac{N_{нар}}{N_1}. \quad (21)$$

Если рабочее время длится на  $\tau_{день}$  тогда общее количество остриженных и обработанных овец в день равна:

$$N_{день} = k \cdot N_{нар}$$

где  $N_{день}$  – общее количество остриженных и обработанных овец в день,  
 $k$  – количество серий обработки овец и определяется из равенства

$$k = \frac{\tau_{день}}{\tau_{нар}}. \quad (22)$$

Площадь загона для не остриженных овец должна соответствовать количеству остригаемых овец  $N_{день}$  за один день. Требуемый площадь в загоне для одного неостриженного овца  $S_{тр.неост}$ , тогда общая площадь загона для неостриженных овец определяется по формуле (23)

$$S_{загон} = N_{день} S_{тр.неост}, \quad (23)$$

Используя уравнения (22) получим

$$S_{загон} = k N_{нар} S_{тр.неостр}, \quad (24)$$

По схеме (свидетельство №368), есть два загона для неостриженных овец. Эти загоны имеет одинаковые площади  $S_{загон1}$  и  $S_{загон2}$ . Используя уравнение (24) определим площади каждого загона

$$S_{загон1} = \frac{S_{загон}}{2} = \frac{k N_{нар} S_{тр.неостр}}{2} \quad (25)$$

И соответственно для второго загона

$$S_{загон2} = \frac{S_{загон}}{2} = \frac{k N_{нар} S_{тр.неостр}}{2} \quad (26)$$

Индивидуальным загонам должна вмещаться 1 или 2 голов овец. Расширение объема индивидуального загона затрудняет работу стригалей, из –за того, что овца бежит и его надо поймать. Тогда площадь индивидуального и общего загон определяем по формуле,

$$S_{\text{инд.загон}} = 2S_{\text{тр.неост}}, \quad (27)$$

$$S_{\text{общ.инд.загон}} = nS_{\text{инд.загон}} = 2nS_{\text{тр.неостр}} \quad (28)$$

где  $S_{\text{инд.загон}}$  – площадь одного индивидуального загона, м<sup>2</sup>;  
 $S_{\text{общ.инд.загон}}$  – общая площадь загон, м<sup>2</sup>;  
 $n$  – количество стригалей.

Произведенные расчеты показывает, что загоны должны быть построены с учетом количество голов овец и штатных стригалей в комплексе. Это экономит средства и повысит производительность комплекса.

Основным и необходимым требованием, для создания комфортных условий, является освещение. Оно способствует повышению производительности стригалей, влияет на зрительные и другие органы ощущения человека. Поэтому, необходимо размещение электрической лампы над стеллажами стригалей. Общая площадь стригального отделения будем определять по формуле (29),

$$S_{\text{общ.стр.}} = nXY, \quad (29)$$

где  $X$  и  $Y$  – длина и ширина площадь стригального пункта, соответственно, м.

Для условий Кыргызстана купание овец в проплавных ваннах обеспечивает надежную профилактику заболевания при соблюдении оптимальных режимов, необходимой концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии, экспозиции купания 30 – 60 секунды и температуры рабочей эмульсии 18 – 20°C.

Ванна для купания состоит из двух частей, первая часть, это область погружения, где идет процесс обработки овец. Между первой и второй частью ванны, имеется специальная разделительная сетка, которая можно при необходимости приостановить движения овец к выходу, для полного процесса купания овец. Овцы должны купаться примерно до 50- 60 секунд. В большинстве случаев агрегаты строятся в длину и это овцам способствует проводить большее время в ванне. Одновременно это требует большие затраты на объем ванны. Поэтому при обработке овец, они должны находится около одной минуты в первой части ванны. Для этого устанавливают барьерные сетки. После купания эта сетка поднимается и овцы получают возможность двигаться к выходу. Дно второй части ванны сделано уклоном чтобы овцы могли получить возможность к выходу из ванны для купания. Размер первой части ванны характеризуют ее длина  $L_{\text{ванны1}}$ , ширина  $D_{\text{ванны}}$  и глубина  $H_{\text{ванны}}$ . При погружении овцы, она должна свободно плавать, тогда объем жидкости в первой и второй ванне определяется по следующей формуле.

$$V_1 = L_{\text{ванны1}} D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} \text{ и } V_2 = D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha}, \quad (30)$$

Тогда общий объем ванны можно найти

$$V_0 = L_{\text{ванны}} D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} + D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha} = H_{\text{ванны}} D_{\text{ванны}} \left[ L_{\text{ванны}} + \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha} \right]. \quad (31)$$

где  $\alpha$  – угол наклона дна, второй части ванны что облегчить овцам к выходу из ванны.

Для выбора оптимального размера ванны рассчитываем площадь ванны. Площадь ванны зависит от количества купающих овец. При купании овцы в ванне должны свободно перемещаться, для этого занимаемая площадь в ванне для одного овца должна превышать два раза больше площади отстойного загона. Тогда полезная площадь ванны будет таковы

$$S_{\text{ванны}} = 2S_{\text{тр.ост}} N_{\text{пар}} = L_{\text{ванны}} D_{\text{ванны}}, \quad (32)$$

Используя уравнения (32) можно найти длину ванны,

$$L_{\text{ванны}} = \frac{2S_{\text{тр.ост}} N_{\text{пар}}}{D_{\text{ванны}}} \quad (33)$$

Объем ванны изменяется при полном погружении овец это зависит от количества погруженных овец и их объема

$$V_{\text{ванны}} = H_{\text{ванны}} D_{\text{ванны}} \left[ L_{\text{ванны}} + \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha} \right] + V_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} \quad (34)$$

где  $V_{\text{ванны}}$  – объем ванны при полном погружении  $N_{\text{пар}}$  овец, м<sup>3</sup>;  
 $V_{\text{овцы}}$  – объем одного овца, м<sup>3</sup>.

Тележка выполняет задачу загона для овец до купания и групповую подачи овец в ванну. Размер тележки рассчитан  $N_{\text{пар}}$  на количество остриженных голов овец. При движении тележка должна находиться в равновесии. При односторонним движении овец общая масса тел скапливаются в одну сторону и это приводит к неравновесию тележки. Поэтому масса тележки должен превышать на два раза, массу овец в тележке.

$$2m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} = m_{\text{тележка}} \quad (35)$$

где  $m_{\text{тележка}}$  - масса тележки без груза, кг;

$m_{\text{овцы}}$  - масса одной овцы, кг.

Тогда общая масса тележки овцами находится по следующей формуле,

$$m_{\text{т.о}} = 3m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} \quad (36)$$

При движении тележки ему действует силы тяги двигателя и против его движения действует силы трения колеса тележки

$$f_{\text{движ}} = m_{\text{т.о}} a + f_{\text{тр}} \quad (37)$$

где  $f_{\text{движ}}$  - сила тяги двигателя, действующей на тележки с овцами, Н;  
 $f_{\text{тр}}$  - сила трения колеса тележки и находится по следующей формуле,

$$f_{\text{тр}} = k m_{\text{т.о}} g = 3 k m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} g \quad (38)$$

где  $k$  – коэффициент трения колеса тележки;  
 $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

$$f_{\text{движ}} = 3 m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} \left[ \frac{2 L_m}{t_m^2} + k g \right] \quad (39)$$

где  $L_m$  – длина пути тележки, м;  
 $t_m$  – затрачиваемое время пройти пути  $L_m$ , с.

Из уравнения (40) можно найти электрической мощности двигателя тягающегося троса тележки:

$$W_{\text{движ}} = \frac{3 m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} L_m}{t_m} \left[ \frac{2 L_m}{t_m^2} + k g \right] \quad (40)$$

Прежде чем строит комплекс по разработанной схеме должны быть проведены конкретные исследовательские расчеты. Проведение расчетов с использованием компьютера очень удобно, особенно когда необходимо учитывать многочисленные значения параметров. Для этой цели нами исследовательские расчеты производились в специально разработанной компьютерной программе, и составлен код программы. Компьютерная программа написана с учетом разработанной математической модели процесса. Для расчета использовались следующие исходные данные:  $S_{\text{тр.неост}} = 0,3 \text{ м}^2$ ;  $S_{\text{тр.ост}} = 0,2 \text{ м}^2$ ;  $N_{\text{пар}} = 3$ ;  $\tau_1 = 5 \div 50 \text{ с}$ ;  $\tau_2 = 60 \div 120 \text{ с}$ ;  $\tau_3 = 5 \div 50 \text{ с}$ ;  $\tau_4 = 5 \div 50 \text{ с}$ ;  $\tau_{\text{день}} = 28800 \div 43200 \text{ с}$ ;  $X = 2 \text{ м}$ ;  $Y = 2 \text{ м}$ ;  $D_{\text{ванны}} = 1,5 \text{ м}$ ;  $H_{\text{ванны}} = 1,2 \text{ м}$ ;  $V_{\text{овцы}} = 0,2 \div 0,3 \text{ м}^3$ ;  $m_{\text{овцы}} = 50 \div 80 \text{ кг}$ ;  $L_m = 15 \div 20 \text{ м}$  и др.

Программный пакет состоит из двух полей первое поле предназначено для ввода данных а втором поле выводится результаты расчетов. Результаты вывода зависит от запрашиваемых данных. Например производительность комплекса по стрижке и купании овец зависит во первых от количества штата и категория работников. В расчетах определены штаты в комплексе. Если при купании работает 1 работник, тогда требуется 5 стригалей. Они в течение 8 часов остригут и обрабатывают 864 голов овец. Эти показатели можно увеличить путем привлечения стригалей и работников первой категории. Кроме того, во время стрижки нужен вспомогательный персонал, они помогают для

чистки и технического обслуживания стригальных машинок, а также ловля и подача овец стригальям.

В большинстве случаев стрижка овец производится во весеннем или летнем периоде. Наружная температура в таком периоде значительно выше. Кроме того, температура овца  $38^{\circ}\text{C}$ , а температура рабочей жидкости не должна превышать диапазон температур  $18^{\circ}\text{C}$ - $20^{\circ}\text{C}$ . Но стабильное удержание температуры рабочей жидкости в ванне для купания, является очень трудоемкой задачей. При купании температура жидкости в ванне повысится от  $t_0$  до  $t$  и получает тепловую энергию овца. Если, рассмотрим овца как однородное тело тогда ее температура понижается, а температура жидкости в ванне повысится. Полученная энергия жидкости ванны при купании овца равна потраченной энергии овцами. Из баланса энергии можно записать уравнения изменения температуры рабочей жидкости в ванне следующим образом:

$$\frac{dt}{d\tau} = \frac{NKS(t_{\text{овец}} - t_{\text{ванна}})}{\rho LDhc}, \quad (41)$$

где  $N$ – количество обработанных овец;

$K$ – коэффициент теплопередачи от наружного покрова овца  $\text{Дж/Км}^2$ ;

$S$ – общая площадь поверхности овца,  $\text{м}^2$ ;

$t_{\text{овец}}$ – температура овцы,  $^{\circ}\text{K}$ ;

$t_{\text{ванна}}$ – температура рабочей жидкости в ванну для купания,  $^{\circ}\text{K}$ ;

$\rho$  – плотность рабочей жидкости в ванне для купания,  $\text{кг/м}^3$ ;

$L$ – длина ванны для купания, м;  $D$  – ширина ванны для купания, м;

$h$ – высота ванны, м;  $c$ – теплоемкость рабочей жидкости в ванне для,  $\text{кг/Дж}^{\circ}\text{K}$ .

Уравнение (41) записано в условии, что процесс купания овец происходит непрерывно. Введем обозначения в уравнение (41)

$$\begin{cases} y = t_{\text{овец}} - t_{\text{ванна}} \\ A = \frac{NKS}{\rho LDhc} \end{cases} \quad (42)$$

После введения обозначения на уравнения (42) получим,

$$\frac{dt}{d\tau} - Ay = 0 \quad (43)$$

В начальном моменте температура рабочей жидкости ванны равна  $t(0)=t_{\text{ванна}}$ , решения этого уравнения описывает изменение температура рабочей жидкости ванны т.е. нагревание жидкости ванны

$$y = e^{A\tau} C \quad (44)$$

Температура рабочей жидкости в ванне постепенно повысится и доходит до температуры  $t$ .

Используя уравнения (42), (43) и (44) определяем повышения температуры рабочей жидкости ванны в течение купания и продолжительностью, при купании овец максимально допустимая температура

$$t_{\text{овец}} - t_{\text{ванна}} = e^{A\tau} C \text{ или}$$

$$t_{\text{овец}} = t_{\text{ванна}} + e^{\frac{NKS\tau}{\rho LDhc}} C \quad (45)$$

рабочей жидкости ванны не должна превышать 20°C. Тогда можно определить время, за которое достигается максимально допустимое значение температуры.

$$\tau = \frac{\ln(t - t_{\text{ванна}}) \rho LDhc}{NKS} \quad (46)$$

При купании овец их шерсти пропитывают определенную часть жидкости, что приводит в итоге расходу рабочей жидкости ванны. Расход рабочей жидкости ванны прямо пропорционально на площади шерсти и общее количество обработанных овец. Поэтому в большинстве случаев обработки овец производится после стрижки. Качество стрижки овец также влияющий фактор при купании овец. Рассмотрим процесс уменьшения или расхода рабочей жидкости ванны. Начальный объем ванны для купания овец  $V_0$  после купания  $N_{\text{овец}}$  жидкость в ванне уменьшается на объем  $V$  и требуется дополнительный объем  $V_{\text{дон}}$  (рисунок 8).

Когда расход рабочей жидкости в ванне  $V$  доходит до объема  $V_{\text{дон}}$  купальщик должен дополнить жидкость в ванну (рисунок 8). Для этого случая расход рабочей жидкости находится по следующей формуле,

$$V = V_0 - V_{\text{дон}}, \quad (47)$$

Изменение расхода рабочей жидкости  $V$  сильно зависит от количества обработанных овец  $N$ , тогда можно записать уравнения изменения объема  $V$  рабочей жидкости в ванне,

$$dV = kSldN, \quad (48)$$

где  $k$ – коэффициент показывающий расход насыщения жидкостью шерсти;  
 $S$ – площадь наружного покрова одного овца, м<sup>2</sup>;  
 $l$ – длина шерсти овца после стрижки, м.

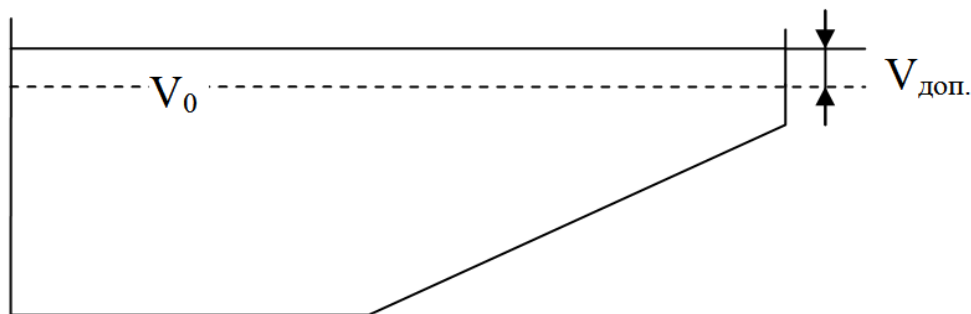


Рис. 8. Общий вид ванны для купания овец

Из уравнения (49) получим,

$$\int_0^{V_{дон}} dV = kSl \int_0^N dN, \quad (49)$$

если дополнительного объема  $V_{дон}$  рабочей жидкости ванны требуется  $1/i$  часть общего объема жидкости тогда можно определить расхода до дополнительного объема.

$$\int_0^{V_0 \frac{1}{i}} dV = kSl \int_0^N dN, \quad (50)$$

где  $i$ - число указывающие часть общего объема жидкости ванны.

Из уравнения (51) можно определить количество овец, после которых необходимо дополнить ванну жидкостью

$$N = \frac{iV_0}{kSl}, \quad (51)$$

Уравнение (51) определяет количество овец, после которого должно дополняться жидкостью.

Математическая модель процесса стрижки и купания овец разработана для совместимых с IBM персональных компьютеров с операционной системой Windows 98/2000/XP/NT/7/10 на языке программирования Delphi 7. Реализован оконный пользовательский интерфейс ввода данных, а также графическое представление результатов расчета.

Повышение температуры влияет количество овец, находящихся в ванне для купания (рисунок 9).

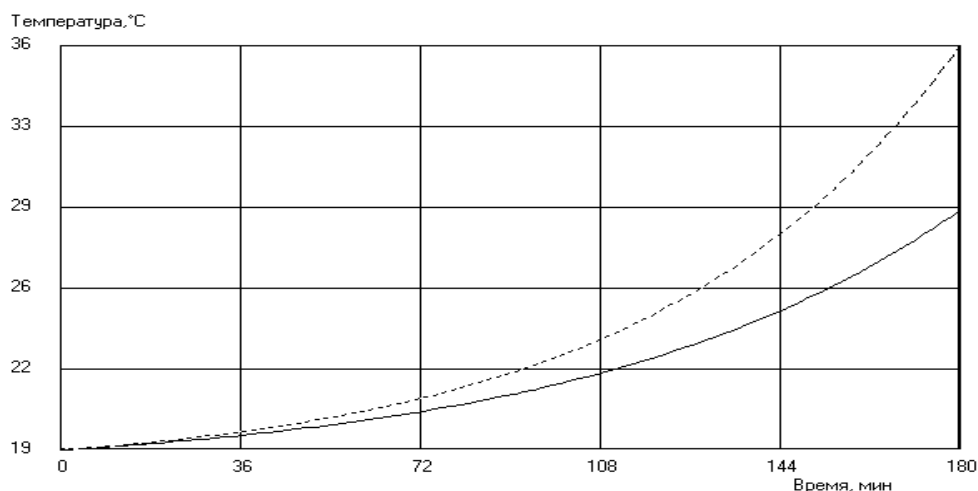


Рисунок 9 - График изменения температуры рабочей жидкости в ванне от продолжительности купания:—— 1-число овец, равно 7; ..... 2 -число овец, равно 9.

Графики изменения температуры по времени с учетом при разных значениях объёма жидкости в ванне для купания овец, соответственно,  $V_1=5000$  литров и  $V_2=6000$  литров изображены на рисунке10.

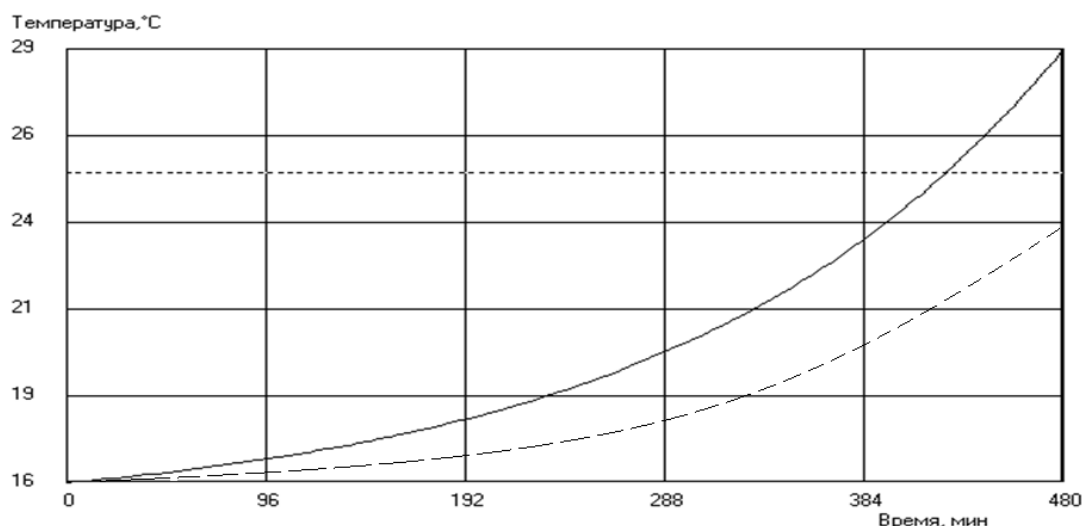


Рисунок 10 -График изменения температуры во времени с учетом объёма жидкости в ванне для купания овец): —— 1–кривая изменения температуры жидкости ( $V=5000$  литров) от времени; \_ \_ \_ 2–кривая изменения температуры жидкости от времени ( $V=6000$  литров); ..... 3–допустимое значение температуры.

Как видно из графиков, с увеличением объёма жидкости в ванне для купания овец повышение температуры замедляется.

График изменения обрабатываемых количеств овец в зависимости длины остаточной шерсти после стрижки при разных значениях объема изображен на рисунке11.



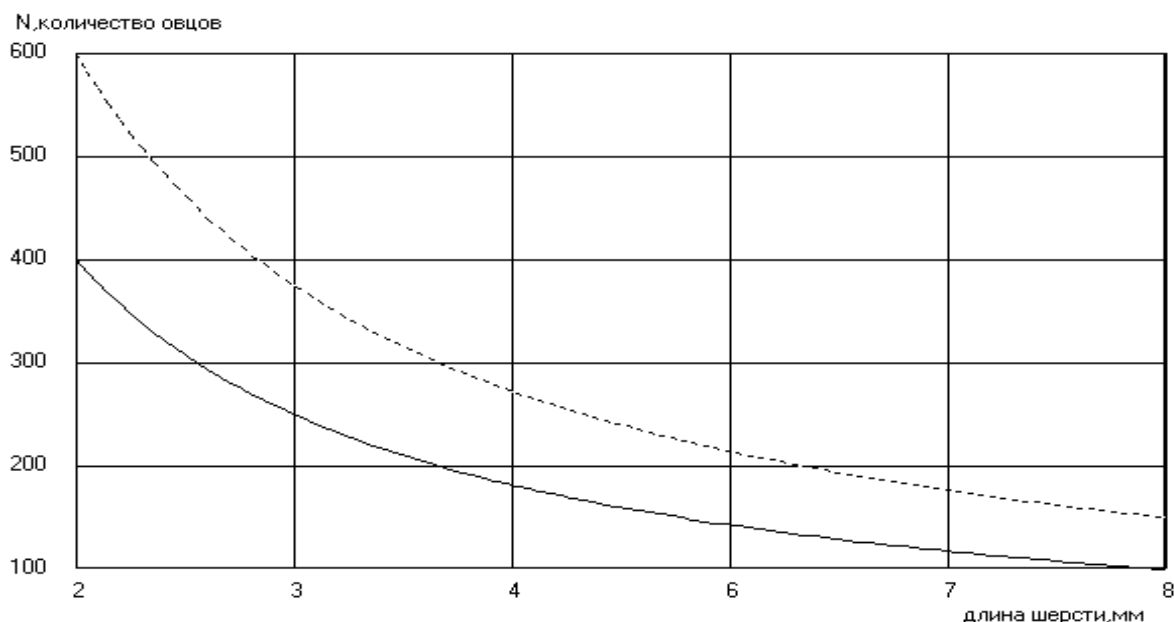


Рисунок 11 - График изменения обрабатываемых количеств овец в зависимости длины остаточной шерсти после стрижки: \_\_\_\_\_ 1 – при объеме ванны,  $V=4000$  литров; ..... 2 – при объеме ванны,  $V=6000$  литров.

График изменения расхода жидкости от количества овец при разных значениях длины остаточной шерсти после стрижки, представлена на рисунке 12.

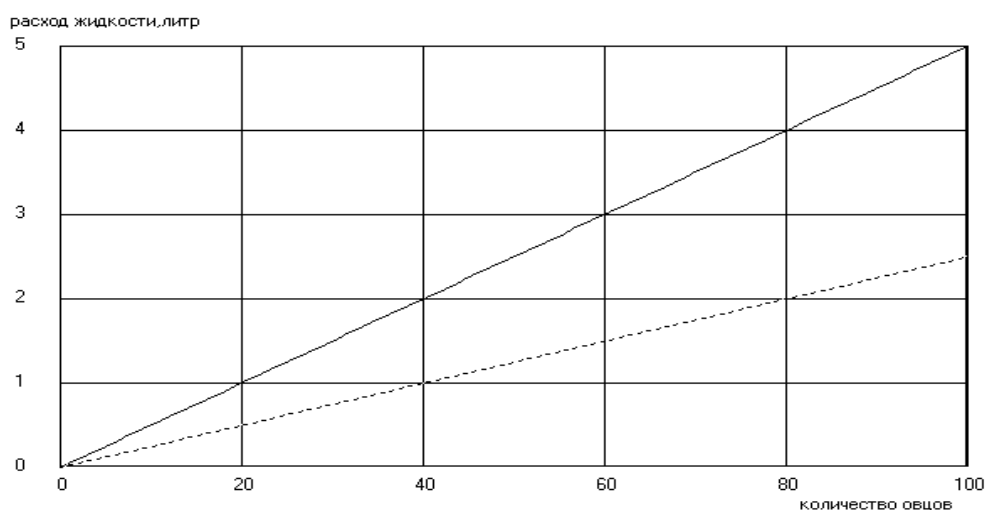


Рисунок 12 - График изменения расхода жидкости от количества овец при купании в ванне, при разной длине остаточной шерсти после стрижки: \_\_\_\_\_ 1 – при значении длины остаточной шерсти после стрижки,  $l=8$  мм; ..... 2 – при значении длины остаточной шерсти после стрижки,  $l=4$  мм.

*Определение параметров ванны для купания овец.*

Количество овец  $n_i$  позволяет определить площадь кругового загона  $S_{A_2}$ :

$$S_{A_2} \geq (1 + K_c)[n_i, p(n_i)], \quad (52)$$

где:  $n_i$  – количество овец в загоне, голов;

$K_c$  – коэффициент, учитывающий освобожденную площадь загона;

$P(n_i)$  – функция распределения количества овец.

$$\text{Отсюда} \quad S_{A_2} = (1 + K_c) n_i \Delta F, \quad (53)$$

где  $\Delta F$  – нормативный коэффициент занимаемой площади для одной овцы,  $\Delta F = 0,53 \dots 0,70 \text{ м}^2/\text{голов}$ .

Поскольку к стрижке подлежит все поголовье овец находящиеся в загоне, данный загон освобождается полностью тогда  $K_c$  равняется нулю. Отсюда площадь загона

$$S_{A_2} = 1 \cdot 60 \cdot (0,53 \dots 0,70) = 31,8 \dots 42 \text{ м}^2. \quad (54)$$

Исходя из неравенства  $S_{A_2} \leq S_{A_5} \leq S_{A_8} \leq S_{A_9}$  определено площадь устройства для подачи овец в купочную ванну, т.е.  $S_{A_5} \leq 31,8 \dots 42 \text{ м}^2$ . Для дальнейших расчетов принимаем среднее значение  $S_{A_5} = 37 \text{ м}^2$ .

Производительность устройства для купания овец против чесотки равно:

$$W_{A_5} S_{A_5} = \left( \frac{60 \cdot K_k \cdot S_{A_5}}{\tau_{A_5} \cdot \Delta F} \right) \eta_k, \quad (55)$$

где  $K_k$  – коэффициент заполнения площади устройство для подачи овец в купочную ванну;

$\eta_k$  – к.п.д. устройства.

$$\eta_k = \frac{\tau_{\text{под}}}{\tau_{A_5}} \quad (56)$$

где  $\tau_{\text{под}}$  – время равномерной подачи овец в купочную ванну, мин.

С учетом оценочных значений  $\tau_{\text{под}}$  (поданным хронометражных наблюдений) имеет  $\eta_k = 0,55$  и  $K_k = 0,63$ . Тогда  $W_{A_5} = 65$  овец/ч.

Пропускная способность купочной ванны  $W_{A_6}$ :

$$W_{A_6} = 3600 \cdot A_1 \cdot \vartheta_1 = 3600 \cdot A_2 \cdot \vartheta_2 = \dots = 3600 \cdot A_n \vartheta_n, \quad (57)$$

где  $A_1, A_2, \dots, A_n$  – линейные плотности овец в купочной ванне, овец на 1 м; м

$\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_n$  – скорость плавания овец на определенных участках купочной ванны, м/с.

Установлено, что скорость плавания овец к выходу из купочной ванны постепенно уменьшается (овцы устают). Поэтому существуют неравенства  $\vartheta_1 > \vartheta_2 > \dots > \vartheta_n$  и  $A_1 < A_2 < \dots < A_n$ .

Зависимость  $A = f(\vartheta)$  представляет собой гиперболу. При  $A = 1 \text{ м}$  (средняя длина овцы) происходит скучивание овец в конце ванны, что приводит к травмируемости животных. Поэтому при линейной плотности овец в купочной ванне равный одному метру ( $A = 1$ ) купание овец не рекомендуется.

Длина  $L_{\text{к.в}}$  и объем купочной ванны  $V_{\text{к.в}}$  соответственно равны:

$$L_{к.в} = \vartheta_0^1 \cdot T_{ор} + \vartheta_0(T_{э} + T_{ор}), \quad (58)$$

$$V_{к.в} = \lambda + H_0 \cdot \delta \cdot B_0 [\vartheta_0^1 * T_{ор} + \vartheta_0(T_{э} - T_{ор})], \quad (59)$$

где  $\vartheta_0^1$  — скорость плавания овец в приемной части ванны, м/с;

$T_{ор}$  — время нахождения овцы в приемной части ванны (время ориентира); с;

$\vartheta_0$  — средняя скорость плавания овцы в купочной ванне, м/с;

$H_0$  — максимальная высота овцы, м;

$B_0$  — ширина боюха овцы, м;

$\delta$  — коэффициент бокового перемещения при плавании овец в жидкости;

$\lambda$  — коэффициент, учитывающий перемещения овцы в вертикальном плоскости при плавании.

С учетом хронометражных данных и измерений соответствующих размеров овец определены основные параметры купочной ванны:  $L_{к.в} = 7,2\text{м}$ ;  $V_{к.в} = 4,75\text{м}^3$ ;  $W_{A_6} = 410$  овец/ч.

Данные результаты исследовательских работ соответствуют определенному периоду количеству овец исследуемых 141 фермерских хозяйств и могут быть использованы как исходный материал для совершенствования предлагаемой технологии с учетом увеличения овец в целом по Кыргызской Республике. Когда необходимо учитывать множество факторов целесообразно использовать компьютерные программы с разработкой специальных программ с собственными кодами.

Поэтому для расчета и определения параметров ванны для купания овец использованы пакет программного продукта Mathcad. В программе Mathcad очень удобно использовать математические функции и формулы, также можно получить доступ к программному пакету Mathcad по ссылке [<https://softcatalog.info/ru/programmy/mathcad>].

**В главе 6. «Мобильный пункт зооветеринарной обработки применительно к горным условиям Кыргызстана»** Мобильный стригальный пункт (МСП) предназначен для механизации технологического процесса стрижки овец всех пород. Он даст возможность проводить стрижку в полевых пастбищных условиях без дальних перегонов на территории расположения отар при концентрации поголовья от 100 до 1000 и более голов овец.

Применение мобильного стригального пункта без дальнего перегона овец имеет следующие преимущества:

1. Мобильный стригальный пункт легко и удобно монтируется в любом месте, отвечающем организационно-хозяйственным и зоотехническим условиям для проведения стрижки овец.

2. Исключается вытаптывание пастбищ, тем самым реализуется требование рационального его использования и др.

*Одноместный мобильный стригальный пункт*, предназначен для проведения стрижки и подстрижки овец во время ягнения и в весенний период. Он состоит из легкой разборно-складной конструкции, представляющей собой теневое четырехугольное укрытие (зонтик), диаметр которого 300 см, служащий для натяжения на него плаща-палатки. На основной

стойке закреплен шарнирный механизм с крючками для навешивания стригальной машинки, что обеспечивает ее свободное движение на 180° во время работы стригателя. Пункт укомплектован одним стригальным агрегатом ЭСА-1Д.

Для содержания необработанных овец, нами разработана легкая (масса 1,0-1,5 кг), переносная шпигатно-сетчатая изгородь с ячейками 10х10 см для образования загона, в который помещают группу овец (10-12 голов) перед стрижкой.

#### Техническая характеристика

Масса укрытия	-	15,5 кг
Диаметр зонтика	-	3,0 м
Высота	-	2,0 м
Производительность в смену, гол	-	45-60

*Четырехместный мобильный стригальный пункт* (рисунок 13). Мобильный стригальный пункт, предполагающих одновременную работу четырех высококвалифицированных стригалей, предназначен для организации и механизации производственного процесса стрижки овец с законченным циклом работы (стрижка, классировка шерсти, прессование (и т.д.) в крупных крестьянских (фермерских) овцеводческих хозяйствах, а также для сервисного обслуживания населения, заключающегося разведением и содержанием овец.

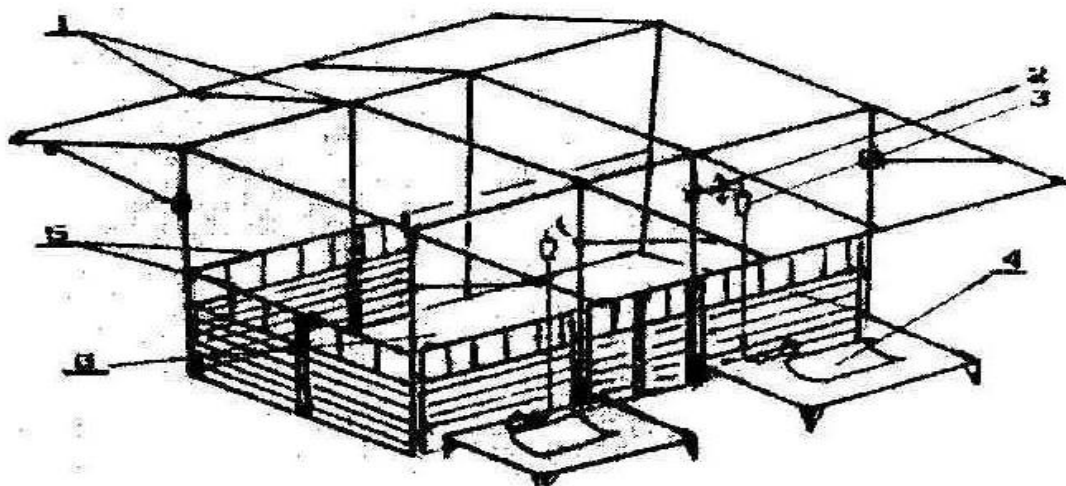


Рисунок 13 - Технологическая схема четырехместного мобильного стригального пункта:

1 – теневой навес; 2 – шарнирный механизм; 3 – электростригальная машинка МСУ-200; 4 – стол-стеллаж; 5 – щиты для ограждения; 6 – загоны для неостриженных овец.

В комплект мобильного стригального пункта входят следующие четыре основных производственных участка: навес 1, загоны для содержания неостриженных овец 6, рабочие места стригалей 4 и электростригальный агрегат ЭСА-4/200 с электростанцией 3 (рисунок 13).

Техническая характеристика

Габаритные размеры, в см: длина - 400

ширина- 500

высота -200

Общая занимаемая площадь, м<sup>2</sup>- 20

Количество размещаемых овец в загон, гол.:

взрослых - 30-32

молодняка - 38-40

Плотность размещения животных, гол./м<sup>2</sup>

взрослых - 0,20-0,25

молодняка- 0,18-0,20

Масса укрытия, кг - 300

Производительность в смену, гол. - 192-224

Нами был проведен сравнительный анализ показателей и технических характеристик ранее разработанных мобильных стригальных пунктов и оптимальные параметры наших разработок (таблица 1).

Таблица 1. – Сравнительные показатели мобильных стригальных пунктов

№ пп	Показатели	Конструкция Алматинского зооветинститута	ВСЦ- 24/200	Предлагаемая конструкция
1.	Количество стригалей, чел.	12	24	4
2.	Производительность пункта, гол./см.	420-600	1600- 1800	280-300
3.	Габаритные размеры, м длина ширина высота	10 8 2,5	52 10 33	4,0 5,0 2,0
4.	Общая площадь, м <sup>2</sup>	150	520	20
5.	Количество овец размещаемых в пункте, гол.	100-120	600-800	32-40
6.	Масса укрытия, кг	3800	6300	240-300
7.	Металлоемкость, кг/гол	6,3-9,0	3,5-3,9	0,8-1,0

При индивидуальном методе стрижки овец стригаль является технологом-оператором стрижки шерсти и одновременно в рабочем процессе самостоятельно выполняет операции по изменению положения животного, его удержанию и фиксации в нужном положении.

*Второй вариант* технологической схемы рассчитан на организацию стрижки овец, концентрация которых колеблется от 1000 до 2000 и более голов.

В этом варианте предусмотрен:

- переезд МСП к месту накопления овец;

- развертывание оборудования МСП;
- монтаж электростригального оборудования и подключение к источнику тока;
- подгон и накопление в загоны овец, ловля и подача овец на стрижку;
- стрижка овец;
- сбор руна и передача его на взвешивание и классировку шерсти;
- прессование шерсти.

Рассмотренные выше варианты обсуждались нами с точки зрения экономической целесообразности как для овцевладельцев, так и организации, которым принадлежит МСП. Помимо степени концентрации поголовья в одном месте и производимый цикл работ по стрижке, нами учитывалась производительность стригального пункта ( $W$ ) в зависимости от количества стригалей ( $M$ ) и продолжительности дней стрижки ( $K$ ).

Для установления оптимального количества стригальных машинок в зависимости от пропускной способности пункта и комплектации высококвалифицированными стригальными, с учетом зоотехнических требований и продолжительности стрижки за сезон 15-20 дней, проведены расчет и обоснование оптимальных параметров мобильного стригального пункта с одним, двумя, четырьмя, восемью и двенадцатью стригальными машинками, при проведении технологических процессов стрижки овец и сбора остриженной рунной шерсти в зависимости от размера поголовья от 10 до 100, от 100 до 300, от 300 до 500-600, от 1000 до 2000 и более голов овец (рисунок 14).

Детальное рассмотрение полученных данных позволит обосновать достаточность и необходимость четырехместного стригального пункта по сравнению с другими его вариантами МСП, с одним или двумя стригальными практически исключаются из обсуждения по двум основаниям: количество обслуживаемых животных в течение 15-20 дней и риску срыва сроков стрижки из-за возможного нездоровья стригальца, учитывая напряженный график работы - до 60 голов овец за смену. Мощность МСП с 8-ью 12-ю рабочими местами стригалей во много раз превосходит реальные возможности овцеводческих хозяйств республики (таблица 2).

Критерий оптимальности 4-х местного стригального пункта явилась его производительность, соответствующая возможности обслуживания 4000 и более голов овец в течение 20 дней. Кроме того, немаловажным обстоятельством является проблема подбора высококвалифицированных стригалей, имеющих большой опыт работы, исключаящих нарушение цельности получаемого руна, травмирования животных и потери шерсти.

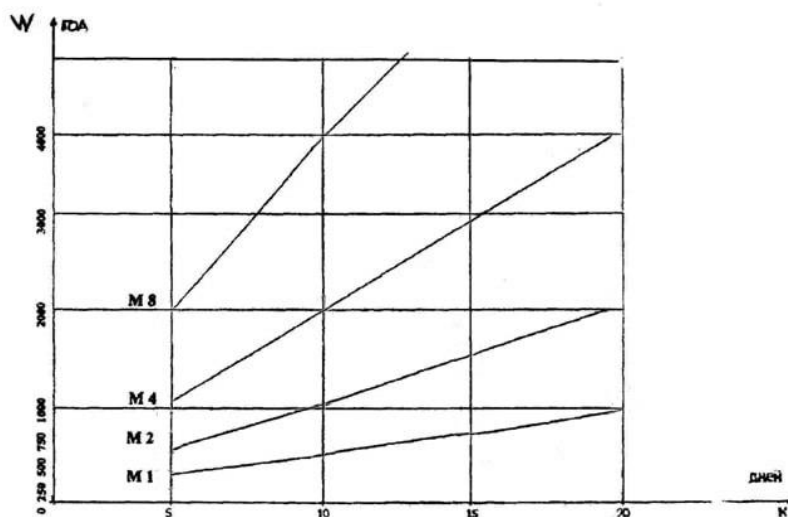


Рисунок 14 - Зависимость производительности стригалей (W) от их количества (M) и срока стрижки (K)

Таким образом, исходя из анализа соотношения показателей производительности, сроков стрижки и размера обслуживаемого поголовья различных вариантов МСП, можно утверждать, что мобильный стригальный пункт с четырьмя стригальями позволяет завершить стрижку от 4000 до 5000 голов овец за 10-15 дней и обслуживать в сезон крестьянских (фермерских) хозяйств в пределах одного айыл окмоту содержащих 4 – 5 тыс. голов овец.

Таблица 2 - Зависимость производительности пункта от количества стригалей и продолжительности стрижки

Кол-во стригалей.	Производительность гол/час	Дневная производительность гол./смену	Зоотехнические сроки, продолжительности стрижки, овец/дней			
			5	10	15	20
1	7-8	50-60	250-300	500-600	750-900	1000-1250
2	14-16	100-120	500-600	1000-1200	1500-1600	2000-2400
4	28-32	200-240	1000-1200	2000-2400	3000-3600	4000-4800
8	56-64	400-460	2000-2400	4000-4800	6000-7200	8000-9600
12	84-96	600-720	3000-3600	6000-7200	9000-10800	12000-14400

Вариант технологической схемы организации стрижки овец на мобильном стригальном пункте, предусматривающий стрижку и сбор руна, осуществляемых четырьмя стригальями включает следующее необходимое количество технологического оборудования:

- стригальное оборудование - ЭСА-4/200,
- точильный аппарат - ТА – 1,

подстанция	-	ЗИД – 4,5
общая масса, кг	-	493
общая стоимость, тыс.сом	-	98,6
обслуживающий персонал, чел.	-	5

Кроме того, имеется укрытия, ограждающие щиты для содержания неостриженных овец и двух машинок в запасе.

Массе всего перечисленного выше оборудования составляет 493 кг, которое можно перевозить с одной точки на другую на автомашине типа ИЖ-2715, Пикап и др., а также четыре стригалы обеспечиваются для перевозки автомашиной.

В варианте II - организации стрижки включающем стрижку, сбор руна, взвешивание, классировку шерсти и прессование массы всего оборудования составляет 1943 кг, перемещение которого предполагает наличие бортовой автомашины включает следующее необходимое количество технологического оборудования:

стригальное оборудование	-	ЭСА – 4/200,
точильный аппарат	-	ДАС – 350
электростанция	-	СТ – 12
весы для взвешивания кип шерсти	-	ВСГ-500
классировочный стол	-	СКШ – 200
пресс для шерсти	-	ПГШ – 1,Б
общая масса, кг	-	2268
общая стоимость, тыс. сом	-	388,6
обслуживающий персонал, чел.	-	9

Из-за включения в технологический процесс стрижки дополнительных услуг, количество обслуживающего персонала увеличивается: стригалей - 4, наладчиков - точильщиков - 1, прессовщиков - 2, классировщиков шерсти – 1, для перевозки которых требуется 10 местный автобус.

С учетом цен на технику, топливо, электроэнергию и низкой платежеспособности фермеров, изыскание экономически выгодных и оптимальных вариантов использования мобильных стригальных пунктов является насущной проблемой. В первом варианте стоимость мобильного стригального пункта оставляет на сегодняшний день 98600 сом, а во втором варианте – 388600 сом. Поскольку стоимость 2-варианта намного дороже и трудоемко, и нашим фермерам создают определенные финансовые трудности,

Опыты по подготовке овец к основной стрижке, целью которого было установление произведенных затрат за счет повышения качества шерсти и степени их окупаемости. Для этого был проведен интенсивный нагул трех групп баранчиков различных пород овец: тонкорунная (Т), полутонкорунная (ПТ) и грубошерстная (ГШ). В качестве контроля по каждой породе было взято по 5 голов, а всего в контрольной группе было 15 голов (таблица 3).



Таблица 3. - Сравнительные показатели затрат и получение продукции от овец

Группа овец	n	Живая	масса, кг	Общий привес, кг	Средние суточные привесы, г	Затраты. к.ед на 1 кг привеса
		в начале	в конце			
Т (опыт)	20	50,3	54,65	4,35	96,0	4,7
Контрольная	5	51,4	52,37	0,97	0,05	-
ПТ (опыт)	20	51,3	56,9	5,60	124,0	6,2
Контрольная	5	51,2	53,6	2,40	0,12	-
ГШ (опыт)	20	43,8	48,95	5,15	114,0	5,5
Контрольная	5	43,8	46,4	2,6	0,13	-

Контрольная и опытные группы животных находились в одинаковых условиях преимущественно пастбищного содержания в течение 30 дней с 15 апреля по 15 мая. При этом баранчики из опытной группы дополнительно получали ежедневно подкормки, состоящие из 200 г концентратов. Из таблицы 4 видно, что получены средние различия в суточных привесах и затрачиваемых кормовых единиц на 1 кг привеса. Баранчики опытных групп по этим показателям значительно превышают контрольных и имеют более высокую упитанность.

Проведенный нами учет потери шерстной продуктивности при стрижке овец, оценка полученной продукции по рыночной стоимости и рентабельности показали (таблица 4), что упитанность животных резко влияет на качество стрижки, почти полностью ликвидирует порчу шерсти, снижая порезы кожи, перестрижки, сечку и т.д. и повышает ее качество в опытных группах на 6-10% в сравнении с контрольными.

Таблица 4.- Влияние уровня интенсивного нагула на качество шерсти и на рентабельность

Группа овец	n	Средний настриг шерсть 1 гол., кг (физ.масса)	Стоимость 1 кг шерсти, сом	Потери шерсти, г (перестриг и сечка)	Стоимость потери шерсти, сом
Т (опыт)	20	4,9	70	-	-
Контрольная	5	3,4	70	158	12
ПТ (опыт)	20	5,5	65	-	-
Контрольная	5	3,6	65	182	12
ГШ (опыт)	20	2,27	17	-	-
Контрольная	5	2,16	17	136	1.8

С целью установления оптимальных технологических параметров при стрижке овец и распределения общего затрачиваемого времени

непосредственно на стрижку одной овцы, нами проведены хронометражные наблюдения за стригальями (таблица 5).

Таблица 5. - Выполняемые технологические процессы и затраты времени на стрижку

Технологические процессы	Затрачиваемое время по породам					
	Т		ПТ		ГШ	
	общее	средн.	общее	средн.	общее	средн.
Ловля овец и подача на стрижку, с.	20-35	23	20-36	24	20-35	23
Стрижка, с.	154-247	189	151-238	181	128-283	171
Выпуск овец, с.	15-20	16	15-20	16	10-15	12
Замена режущих пар, с.	35-55	40	36-55	40	-	-

Из таблицы 5 видно, что породная принадлежность овцы значительно влияет на скорость стрижки. По нашим наблюдениям, на стрижку тонкорунной овцы затрачивалось в среднем 3,15 минут, что на 4,7 и 12,5% больше, чем на стрижку одной полутонкорунной и полугрубошерстной овцы соответственно. То есть от качества шерсти, ее тонины также в значительной степени зависит производительность труда, подача и поступательная скорость машинки, которая создается рукой стригальи.

Экономическая эффективность от внедрения разработок представлен на таблице 6

Таблица 6. -Экономическая эффективность разработок

№ пп	Показатели	Обозначение	Варианты механизации	
			Базовый	Предл.
1	Годовой объем работы, тыс. гол	Г <sub>бр</sub> , Г <sub>пр</sub>	5	5
2	Производительн. обработки овец, гол/час	П <sub>б</sub> , П <sub>п</sub>	6-8	6-8
3	Кол-во обслуживающего персонала, чел.	К <sub>бо</sub> , К <sub>по</sub>	50	5
4	Факт. оплата за остриженную голову), сом	О <sub>бг</sub> , О <sub>пг</sub>	20	40
5	Стоимость оборудования, тыс. сом	С <sub>бо</sub> , С <sub>по</sub>	600	98,6
6	Коэф. перевода закуп. стоим. в балансовую	k	1,1	1,1
7	Норма амортиз. отчисл. на оборудование, %	n <sub>о</sub>	14,2	14,2
8	Норма амортизац. отчислений на текущий ремонт и Т.О., %	n <sub>ро</sub>	18,0	18,0
9	Торгово-транспортные расходы, %	t	11,0	11,0
10	Расход вспомогательных материалов: горюче смазочных материалов, л	Р <sub>бгс</sub> , Р <sub>пгс</sub>	50	10

	электроэнергия, кВт	$P_{бэ}, P_{пэ}$	180	200
11	Установленная мощность, кВт	$N_б, N_п$	6	1,0
12	Отпускной тариф, 1 кВт·ч	$O_T$	1,0	1,0
13	Капитальные вложения, тыс. сом: балансовая стоимость оборудования торгово-транспортные расходы	$K_б, K_п$ $B_{бс}, B_{пс}$ $T_{бт}, T_{пт}$	732,6 660 72,6	120,4 108,5 11,9
14	Капит. вложения на оборудов. на единицу продукции, сом/гол.	$K_{бе}, K_{пе}$	146,5	24,1
15	Годовая эксплуатац. затраты, тыс. сом: амортизационные отчисления; отчисления на ТР и ТО оборудования; затраты на электроэнергию; заработные платы	$Э_{бг}, Э_{пг}$ $A_{бо}, A_{по}$ $O_{бт}, O_{пт}$ $З_{бэ}, З_{пэ}$ $З_{бп}, З_{пп}$	212,7 93,7 118,8 0,24 -	185,1 15,4 19,5 0,2 150
16	Экспл. затраты на ед. продукции, сом/гол.	$Э_{бе}, Э_{пе}$	42,5	37
17	Годовая загрузка, час.	$\Gamma_{бз}, \Gamma_{пз}$	30	200
18	Затраты труда, чел-час	$З_{бт}, З_{пт}$	1500	1000
19	Годовая экономия, тыс. сом	$\Gamma_{бэ}, \Gamma_{пэ}$	-	104
20	Общ. Потреб. в установке, по респ-ке, ед.	$\Pi_{бу}, \Pi_{пу}$	-	400
21	Годовая экономия на одну установу, тыс. сом	$\Gamma_{бу}, \Gamma_{пу}$	-	41600
22	Срок окупаемости, лет	$O_{бс}, O_{пс}$	-	1,5-2

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Развитие крестьянских (фермерских) овцеводческих хозяйств и малых ферм требует создания и применения новых эффективных и сравнительно дешевых конструкций передвижных стригальных и зооветеринарной пунктов обработки овец, которые обуславливаются развитием технологии производства шерсти, что является основной продукцией овцеводства.

2. Разработана теория резания применительно к режущему аппарату стригальной машинки, определены его параметры влияющие на качество среза шерсти для определения наибольшей величины поперечного отгиба шерсти, длину и количество сечки шерсти при стрижке овец и причины их устранения. Предложена новая конструкция шарнирного механизма с крючками для навешивания электродвигателя с гибким валом и машинки, что обеспечивает стригалью свободное, без заметных физических усилий, перемещение машинки вокруг рабочего стола.

3. Техничко-экономические показатели использования разборно-складных облегченных конструкций мобильных стригальных пунктов для стрижки овец в различных крупных, мелких и придворных хозяйствах свидетельствует об их экономической эффективности, легкость монтируемости и демонтажа оборудования, резкое сокращение времени установки обеспечивает подвижность МСП, что очень важно при его перемещении с одного места на другое.

4. Анализ соотношения показателей производительности стрижки и разница обслуживаемого поголовья позволило рекомендовать мобильной стригальный пункт, рассчитанный на одновременную работу четырех стригалей, для проведения сезона стрижки 5-6 тыс. голов.

5. Получены математические зависимости, условия равенства производительности стригального пункта, размеров загонных, оптимальных параметров ванны для купания и других параметров мобильного стригального комплекса.

6. Составлена математическая модель для определения оптимальных параметров комплекса по стрижке и купанию овец. С помощью модели определены требуемое количество стригали, площади загонных для нестриженных овец, площади загонных для остриженных овец и площади индивидуальных загонных.

7. Разработана компьютерная математическая модель процесса стрижки и купания овец, позволяющая определить: изменение температуры рабочей жидкости и расход рабочей жидкости в ванне для купания, а также временной диапазон, в котором достигается допустимой значении температуры в ванне для купания, что позволяет прогнозировать оптимального температурного режима при купании овец, а также для контроля поиска рационального режима и автоматизации процесса стрижки и купания овец. На основе которого разработана структурная модель и схема мобильного комплекса для стрижки и зооветеринарной обработки овец

8. Годовой экономический эффект от внедрения мобильного стригального пункта составил 41600 тыс. сом. Сроки окупаемости оборудования не превышает 1,5-2,0 года.

#### **Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах**

1. Авторское свидетельство №1240414, Установка для купания овец [Текст] / С.О. Назаров, К. И. Исмаилов, О.К. Жаныбаев и др.; ВНИИПИ Москва. Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий - №3852782 заявл. 28.01.1985; опублик. 01.03.1986. – 3 с. ил.
2. Авторское свидетельство №1316668, Установка для санитарной обработки овец [Текст] / С.О. Назаров, К.И. Исмаилов, Ы.Дж. Осмонов и др.; ВНИИПИ Москва. Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий №3960303 заявл. 16.07.1985; опублик. 15.02.1987. – 3 с. ил
3. Авторское свидетельство №1337014, Устройство для подачи овец на стрижку и купку овец [Текст] / С.О. Назаров, Исмаилов, О.К. Жаныбаев и др.; ВНИИПИ Москва. Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий – №3985131 заявл. 9.12.1985: опублик. от 15.05.1987. – 3 с. ил.
4. Авторское свидетельство №3353437, Установка для санитарного купания овец [Текст] / С.О. Назаров, К.И. Исмаилов, О.К. Жаныбаев и др.; ВНИИПИ Москва. Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий –

№3858030 заявл.22.02.1985: опубл.22.07.1987. – 3 с. ил.

5. Назаров, С.О. Кой чарбачылыгында жумуштарды механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: Кесип, 1993.-108 с.
6. Назаров, С.О. Состояние и проблемы механизации в сельскохозяйственном производстве [Текст] / С.О.Назаров, Ш.Байболотов, М.Г.Палкин. – Б.: Материалы конференции КыргНИИЖ, вып.10 – Б.: 2001. – С. 207-211.
7. Назаров, С.О. Влияние квалификации стригалей на качество стрижки и производительность труда [Текст] / С.О.Назаров, М.Мурзалиев // Материалы конференции инженерной академии КР – Б.: 2001. – С. 435 – 439.
8. Назаров, С.О. Проблемы сельского хозяйства в рыночных условиях [Текст] /С.О.Назаров, М.Г.Палкин, Ы.Дж.Осмонов. – Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов Кырг. НИИ живот-ва, ветеринарии и пастбищ. Вып.12-Б.:2002. – С. 205-210.
9. Назаров, С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: ч.1, 2002. – 73 б.
10. Назаров, С.О. Основные факторы и параметры влияющие на работу Режущего аппарата стригальной машинки для овец [Текст] / С.О.Назаров, А.Э. Акматов, А.Б.Шабаев // Научно-практическая конф. КАУ, Б.: вып.1, часть 3, 2003. – С. 32 – 34.
11. Назаров, С.О. Улучшение качества остриженной шерсти в овец [Текст] / С.О.Назаров, А.Б. Шабаев // Научно-практическая конф. КАУ, Б.: вып.2, часть 4, 2003. – С.62-65.
12. Назаров,С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: Дэми, ч.2, 2003. – 104 б.
13. Назаров, С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: ч.3, 2003. – 127 б.
14. Назаров, С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: Дэми, ч.4, 2003. – 146 б.
15. Назаров, С.О. Купочная установка для фермера [Текст] / С.О.Назаров, А.Б.Шабаев //Сб.н.тр.КАУ, Б.: выпуск 2, часть 4, 2003. – С. 46-50.
16. Назаров, С.О. Улучшение качества остриженной шерсти в овец [Текст] / С.О.Назаров, А.Б. Шабаев //Сб.н.тр.КАУ, Б.: вып. 2, часть 4, 2003. – С. 62-65.
17. Назаров, С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: Дэми, ч. 5, 2004. – 55 б.
18. Назаров, С.О. Фермерлердидайардоо – мезгилдинталабы [Текст] / С.О.Назаров, А.А.Исабеков // Вестник КАУ, №2, Б.: 2004 – С. 217 – 219.
19. Назаров, С.О. Мал чарбапродукцияларынөндүрүү жана алгачкы иштетүүнүмеханизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров, Исаков Б.К. - Б.: Алтын тамга, 1-китеп, 2005 – 176 б.
20. Назаров, С.О. Мал чарба продукцияларын өндүрүү жана алгачкы иштетүүнү механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров, Исаков Б.К. – Б.:

Алтын тамга, 2-китеп, 2005 – 118 б.

21. Назаров, С.О. Новый комплекс по зооветобработке овец [Текст] / С.О.Назаров, Б.К. Исаков //Вестник КАУ, №2 (6), Б.: 2006 –С. 41- 44.
22. Назаров, С.О. Фермердик механизация[Текст] / С.О.Назаров, Алиев Т.И. – Б.: Дэми, 2006. – 397 б.
23. Назаров, С.О. Фермерская механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: Дэми, 2007. – 86 с.
24. Назаров, С.О. Передвижной стригальный пункт для стрижки овец овец [Текст] /С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев // Вестник КАУ, № 1 (9) – Б.: 2008. – С. 100 – 103.
25. Назаров, С.О. Как повысить качества стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев // Вестник КАУ, № 1 (9). – Б.: 2008. – С. 103 – 106.
26. Назаров, С.О. Пункт зооветобработки овец в условиях фермерских хозяйств [Текст]/ С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев // Вестник КАУ, № 1 (9). – Б.: 2008. – С. 106 – 109
27. Назаров С.О. Обоснование технологических параметров передвижного стригального пункта для стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев // Аграрная наука – сельскому хозяйству, III междунар. научная конф. книга 2. – Барнаул: 2008. – С. 89 – 91.
28. Свидетельство на рац. предложения №368 Стригальный пункт с подачей овец в купочную ванну [Текст] / С.О. Назаров, М.А. Абдуллаев, У.Э. Карасартов и др. Кыргызпатент– № 2008004.РП заявл.13.05.2008:опубл. 2.06.2008.
29. Назаров, С.О. Технология и технические средства для содержания и кормления овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев // Вестник КАУ, №2 (10). – Б.: 2008. – С. 157 – 161.
30. Назаров, С.О. Обоснование выбора схем технологических линий стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров // Вестник КАУ, №3 (11). – Б.: 2008. С.78-81.
31. Назаров, С.О. Обоснование и расчет параметров технологической линии стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров //Аграрная наука – сельскому хозяйству. IV международная научная конференция, книга 3. – Барнаул: 2009 – С.
32. Назаров, С.О. Основы механизации сельского хозяйства [Текст] / С.О.Назаров //Учебник для учащихся сред. образовательных школ и проф.-лицеев с уклоном аграр. профиля. – Б.: 2010.– 220 с.
33. Назаров, С.О. Определение эффективности стригалей [Текст] / С.О.Назаров, У.М.Карасартов, К.М. Мамытов // Вестник КГУСТА, №2 (28) Международная научно-практическая конференция посвященной 70-летию Э.С.Нусупова. – Б.: 2010. – С. 205 –208.
34. Назаров, С.О. Механизация сельского хозяйства [Текст] /С.О.Назаров. – Б.: Жамаат пресс, 2011.– 220 с.
35. Назаров, С.О. Проблемы механизации технологических процессов зооветеринарной обработки овец [Текст] / С.О.Назаров. - Б.: Жамаат пресс,

2012. – 112 с.

36. Назаров, С.О. Сравнительная эффективность режущих пар стригальной машинки [Текст] / С.О.Назаров // Вестник КНАУ, №3 (25) Межд. научно-практ. конф. посв. 60-летию образ. ИТФ. – Б.: 2012. – С. 105-108.
37. Назаров, С.О. Проблемы овцеводства и динамика его развития [Текст] / С.О.Назаров, К.М.Мамытов. – Б.: Вестник КНАУ, №3 (25) Межд. научно-практ. конф. посв. 60-летию образ. ИТФ, 2012 – С. 108-111.
38. Назаров, С.О. Новые направления в стрижке овец [Текст] / С.О.Назаров, У.Э.Карасартов // Вестник КНАУ, №3 (25) Межд. научно-практ. конф. посв. 60-летию образ. ИТФ. – Б.: 2012. – С. 111-113.
39. Назаров, С.О. Факторы влияющие на качество шерсти и производительность труда стригалей [Текст] / С.О.Назаров // Вестник КНАУ, Межд. научно-практ. конф. посв. 70-летию Т.О.Орозалиева. – Б.: 2016 – С. 127-132.
40. Назаров С.О. Операционные технологии механизированных процессов [Текст] / С.О.Назаров, Т.О.Осмонканов // Вестник КНАУ им. Скрябина К.И. – Б.: 2017. – 40с.
41. Назаров С.О. Эффективные способы стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров // Вестник КНАУ, Межд. научно-практ. конф. посв. 85-летию КНАУ им. Скрябина К.И. – Б.: 2018 – С. 367-370.
42. Назаров С.О. Айыл чарбасын механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: “Print Express”, 1-китеп. 2018. – 360 б.
43. Назаров, С.О. Айыл чарбасын механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров // Окуу китеби. – Б.: “Print Express”, 2-китеп, 2018. – 272 б.
44. Назаров, С.О. Параметры стригальной машинки влияющие на качество стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №2. – Б.: 2018. – С. 131 – 135. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38250469>
45. Назаров, С.О. Дыйканчылык машиналары [Текст] / С.О.Назаров // “Мамлекеттик тилди өнүктүрүү жана тил саясатын өркүндөтүүнүн улуттук программасынын” алкагында Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги тарабынан басылып чыкты. – Б.: 2018 – 228 б.
46. Назаров, С.О. Мал чарба азыктарын өндүрүүнү механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров // “Мамлекеттик тилди өнүктүрүү жана тил саясатын өркүндөтүүнүн улуттук программасынын” алкагында КРын Билим берүү жана илим министрлиги тарабынан басылып чыкты. – Б.: 2018 – 137 б.
47. Назаров, С.О. К вопросу о необходимости разработки и расчета параметров комплекса по стрижке и купки овец [Текст] / Э.А. Смаилов, С.О.Назаров // Вестник Алтайского Государственного аграрного университета, №12(170), декабрь. – Барнаул: 2018. – С. 54-61. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48511555>
48. Назаров, С.О. Исследование процесса изменения температуры рабочей жидкости в ванне для купания овец [Текст] / С.О.Назаров // Вестник

- Алтайского Государственного аграрного университета, №12(170), декабрь. – Барнаул: 2018. – С. 49-53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48511555>
49. Назаров, С.О. Теория резания применительно к стригальной машинке для овец [Текст] /Э.А.Смаилов, С.О.Назаров. – М.: Евразийский союз ученых (ЕСУ), ежем. научн. журнал, №10(67), 2019. – С.25-28.
50. Назаров, С.О. Исследование процесса расхода рабочей жидкости и программирование процесса стрижки и купки овец [Текст] / С.О.Назаров // Евразийский союз ученых ЕСУ), ежем. научн. журнал, №10(67). – М.: 2019. – С.29-36.
51. Свидетельство №571. Программа для расчета параметров комплекса по стрижке и купке овец [Текст]/С.О.Назаров, Э.А.Смаилов, Т.К.Матисаков; Кыргызпатент – №20190029.6 заявл. 15.10.2018: опубл. 9.07.2019. [https://base.patent.kg/iz.php?action=search\\_list&f000=3732](https://base.patent.kg/iz.php?action=search_list&f000=3732)
52. Назаров, С.О. Поточная линия профилактической обработки овец против псороптоза [Текст] / [С.О.Назаров, Х.Э. Мураталиев, Ы.Д.Осмонов и др.] // Вестник НГИЭУ, 11(102) Новгород: 2019. – С.27-34.
53. Nazarov, S. O. THE MAIN WAYS FOR A QUALITY HAIRCUT AND INCREASING PRODUCTIVITY OF CUTTERS. Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) №2(54), 2020. P. 44-47.
54. Назаров, С.О. Современные проблемы овцеводства Кыргызстана [Текст] / С.О.Назаров, Э.А.Смаилов, Т.К.Матисаков//Новые технологии и Инновации Кыргызстана, № 7. – Бишкек: Наука, 2020. – С. 156-161. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38250469>
55. Назаров, С.О. Эргономические показатели для проектирования Механизированных комплексов для стрижки овец [Текст] / Э.А.Смаилов, С.О.Назаров. – Известия ОшТУ, №2, 2020. – С171-179. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49861232>
56. Назаров, С.О. Силовые показатели и определение тяжести труда при стрижке овец [Текст] / Э.А.Смаилов, С.О.Назаров. – Известия ОшТУ, №2/2020. – С. 179-184. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49861232>
57. Назаров, С.О. Использование гелиоколлектора для поддержания температурного режима акарицидной жидкости [Текст] / [С.О.Назаров, Ы.Дж. Осмонов, А.Ж.Жусубалиева и др.] //Вестник Кыргызского национального аграрного университета, 5 (59). - Б.: 2021 – С. 180-186
58. Nazarov, S.O. Methods of freeze protection for fruit trees by means of renewable energy sources [Текст] / [Kasymbekov R.A., Temirbaeva N.Y., S.O. Nazarovand etc.]. – E3S Web of Conferences 288, 01001 (2021) SUSE-2021/ <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128801001>.
59. Назаров, С.О. Мобильные стригальные пункты для условий Кыргызстана [Текст]/Э.А.Смаилов, С.О.Назаров // Вестник ОшГУ, Сельское



хозяйство: Агрономия, ветеринария, зоотехния, №1. Ош: 2023. – С.124-131.  
<https://base.oshsu.kg/univer/temp/url/itim/2009-6.pdf>

60. Назаров, С.О. Пути повышения качество шерсти овец в Кыргызстане  
Текст] /Э.А.Смаилов, С.О.Назаров // Вестник ОшГУ, Сельское хозяйство:  
Агрономия, ветеринария, зоотехния, №2, Ош: 2023. – С.67-73.  
<https://base.oshsu.kg/univer/temp/url/itim/2009-6.pdf>

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Э.А. Смаилов' (E.A. Smailov), written in a cursive style.

**Назаров Садык Өмүрбековичтин 05.20.01-айыл чарбасын механизациялоонун технологиялары жана каражаттары адистиги боюнча техника илимдеринин доктору илимий даражасын алуу үчүн «Кой кыркуунун жана купкалоонун технологиялык процесстерин механизациялоону өркүндөтүү» деген темада диссертациянын**

## **РЕЗЮМЕСИ**

*Негизги сөздөр.* кой кыркуу, жуунтуу, ветеринардык дарылоо, кыркуучу агрегаттар, кой кыркуу жана купкалоо боюнча комплекстер, акарициддик суюктук, температуралык режим, орнотуу параметрлери, кыркуунун теориясы.

*Иштин максаты.* койлорду кыркуу жана ветеринардык дарылоо үчүн жабдуулардын илимий жактан негизделген жаңы технологиялык жана конструктордук параметрлерин, ажырап-чогултулуучу көчмө комплекстин негизинде тоолуу райондор үчүн кой чарбасындагы эффективдүү технологияларды иштеп чыгуу болуп саналат.

*Алынган натыйжалар жана алардын жанылыгы.* Методикалык мамиленин биримдигин камсыз кылуу менен кой кыркуунун жана купкалоонун технологиялык процесстерин комплекстүү долбоорлоонун теориялык негиздери, этаптары жана методдору иштелип чыкты жана сунуш кылынды. Кыргызстандын шартында биринчи жолу жүндүн сапатын жана эмгек өндүрүмдүүлүгүн жогорулатуучу, кыркуучу приборлордун түрлөрү изилденип сунуш кылынды. Кыркуунун сапатын жогорулатуунун жолдору, интенсивдүү тоюттандыруунун жүндүн сапатына тийгизген таасири аныкталды. Жалпысынан кыркуунун өндүрүштүк процессинин рентабелдүүлүгү көрсөтүлдү. Биринчи жолу бир жана төрт кыркмачыга ылайыкташтырылган көчмө станция иштелип чыкты, аны ишке ашыруунун шарттары жана аны дыйкан (фермер) чарбаларында колдонуунун жана калкты тейлөөнүн технологиясы изилденди. Койлорду кыркмачыга берүү, кармап бекитүү жана кыркуу процесстери менен эле көчмө кыркуучу станцияда кой кыркуунун жаңы технологиялык схемасы сунуш кылынды;

*Колдонуу боюнча сунуштар.* Көчмө кыркуу пунктун кой өстүрүүчү фермер-дыйкандарга жана кооперативдик чарбаларга киргизүү сунуш кылынат. Чакан жана орто ишканаларды кеңири колдонуу үчүн Кыргыз Республикасынын ар бир айыл өкмөттөрүндө кой кыркууну уюштуруу боюнча тейлөө бөлүмдөрүн уюштуруу зарыл.

## РЕЗЮМЕ

**диссертации Назарова Садыка Омурбековича на тему: «Совершенствование механизации технологических процессов стрижки и купки овец» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01-технологии и средства механизации сельского хозяйства**

*Ключевые слова.* стрижка, купание овец, зооветеринарная обработка, стригальные агрегаты, комплексы для стрижки и купания овец, акарицидная жидкость, температурный режим, параметры установки, теория резания.

*Цель работы* заключается в разработке научно обоснованных новых технологических и конструктивных параметров оборудования для стрижки и зооветеринарной обработки овец, эффективных технологии в овцеводстве для горных регионов на базе разборно-переносного мобильного комплекса.

*Полученные результаты и их новизна.* Разработаны и предложены теоретические основы, этапы и методы комплексного проектирования технологических процессов стрижки и купания овец, обеспечивающие единство методологического подхода. Разработаны и исследованы технология и технические средства для стрижки и купания овец, изучены условия их внедрения в фермерских хозяйствах и для обслуживания населения. Впервые в условиях Кыргызстана исследованы и рекомендованы виды режущих аппаратов, повышающие качество шерсти и производительность труда, выявлены пути повышения качества стрижки и показано влияние интенсивного нагула на качество шерсти и на рентабельность производственного процесса стрижки в целом. Впервые разработан мобильный пункт, рассчитанный на одного и четырех стригалей, изучены условия его внедрения и технология его использования в крестьянских (фермерских) хозяйствах и для обслуживания населения. Предложена новая технологическая схема стрижки овец на мобильном стригальном пункте с выполнением процессов подачи, фиксации, стрижки овец;

*Рекомендации по использованию.* Мобильный стригальный пункт рекомендуется внедрять в овцеводческие фермерские (крестьянские) и кооперативные хозяйства. Для более широкого использования МСП рекомендуется организовать сервисные службы для организации стрижки овец в пределах каждого айыл окмоту Кыргызской Республики.

## SUMMARY

**dissertation of Nazarov Sadyk Omurbekovich on the topic: “Improving the mechanization of technological processes of shearing and buying sheep” for the degree of Doctor of Technical Sciences in the specialty 05.20.01-technologies and means of mechanization of agriculture**

*Keywords.* shearing, bathing sheep, veterinary treatment, shearing units, complexes for shearing and bathing sheep, acaricidal liquid, temperature regime, installation parameters, cutting theory.

*The purpose of the work* is to develop scientifically based new technological and design parameters of equipment for shearing and veterinary treatment of sheep, effective technologies in sheep breeding for mountain regions based on a collapsible mobile complex.

*The results obtained and their novelty.* theoretical bases, stages and methods of integrated design of technological processes of shearing and bathing sheep have been developed and proposed, ensuring the unity of the methodological approach. Technology and technical means for shearing and bathing sheep have been developed and researched, the conditions for their implementation in farms and for serving the population have been studied. For the first time in the conditions of Kyrgyzstan, types of cutting devices that improve the quality of wool and labor productivity were investigated and recommended, ways to improve the quality of shearing were identified, and the effect of intensive feeding on the quality of wool and on the profitability of the shearing production process as a whole was shown. For the first time, a mobile station designed for one and four shearers has been developed, the conditions for its implementation and the technology for its use in peasant (farmer) households and for serving the population have been studied. A new technological scheme for shearing sheep at a mobile shearing station with the processes of feeding, fixing, shearing sheep is proposed;

*Recommendations for use.* A mobile shearing point is recommended to be introduced into sheep-breeding farms (peasants) and cooperative farms. For a wider use of SMEs, it is recommended to organize service departments for organizing sheep shearing within each aiyl okmotu of the Kyrgyz Republic.