

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

**Диссертационный совет Д 05.23.682**

На правах рукописи

УДК 631.22+628.8

**Назаров СадыкОмурбекович**

**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» КНАУ им. К.И. Скрябина в тесном контакте Кыргызском НИИ животноводства и пастбищ кормов, а также в Казахском научно-исследовательском институте овцеводства козоводства

**Научный консультант: Смаилов Эльтар Абламетович,**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, международный Узгенский  
институт технологии и образования,  
Ошского технологического  
университета, зам директора по  
научной работе

**Официальные оппоненты:**

\_\_\_\_\_

(Фамилия, имя, отчество,

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

место работы, должность)

\_\_\_\_\_

(Фамилия, имя, отчество,

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

место работы, должность)

**Ведущая организация:**

\_\_\_\_\_

(название, структурное подразделение, почтовый адрес)

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д \_\_\_\_\_ по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук при Кыргызском национальном аграрном университете им. К.И. Скрябина и Ошском технологическом университете им. акад. М.М.Адышева по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68. Тел. +996 312 545210,540548. Факс +996 312 540545. e-mail: [knau-mfoffimail.ru](mailto:knau-mfoffimail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68, <http://knau.kgi> Кыргызско-Российского Славянского университета по адресу: 720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44, [krsu@krsu.edu.kg](mailto:krsu@krsu.edu.kg)

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
Д 05., 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 6,5 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. Известные зоотехнические (бонитировка и стрижка овец, первичная обработка руна шерсти и формирование отар) и ветеринарные (вакцинация и лечение больных овец, противосороптозная и обработка копыт животных) обработки имеют сезонный характер и выполняются с помощью различных видов технологического оборудования и приспособлений. 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: «Механизация технологических процессов в сельском хозяйстве, испытание возобновляемых источников энергии», финансируемой Министерством образования и науки Кыргызской Республики (договор ДН-11).

**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.

**В задачи исследований** входят:

- провести системный анализ и разработать научно-теоретические основы 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 стрижки и купания овец;
- разработать схематическую модель 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 решения 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 стригальщика, 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 технические средства для зооветеринарной обработки овец позволяют определить новые подходы к проблеме существующей 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 зооветеринарной обработки 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 рац. предложение, 1 статьи в скопус, 6 статьи в РИНЦ за рубежом, 23 статьи РИНЦ КР.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена 321 страницах 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 397 (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 экспортно-образующих 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 механизаций 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.Исанчурин, В.И.Крисюк, ОсмоновЫ.Дж. и др.

Анализ современного состояния показал, что для создания эффективного стригального оборудования и рациональной организации процесса стрижки способствует:

- осведомленность о свойствах шерстного покрова животных и шерсти как сырья, а также продуктивности, анатомических и физиологических данных овец;
- наличие современных данных эргономики, с учетом особенностей труда рабочих стригальных пунктов;
- тщательная конкретизация операции процесса и определение взаимосвязей между ними;
- конкретизация зоотехнических, ветеринарных и других требований к состоянию животных и шерсти на протяжении всего процесса ее производства;
- учет существа самого технологического процесса, который должен быть организован в полном соответствии со всеми существующими требованиями к качеству исходного

продукта и направлен на достижение максимальной производительности труда при минимальных затратах энергетических ресурсов и средств.

Исходя из последовательности выполнения операций и взаимосвязи между отдельными группами операций в технологическом процессе стрижки овец, можно четко выделить следующие технологические линии:

- а) основные: 1 – линия обработки нестриженных овец;  
 2 – линия снятия с овец шерстного покрова (стрижка);  
 3 – линия обработки остриженных овец;  
 4 – линия обработки рун;  
 5 – линия прессования и упаковки шерсти,
- б) вспомогательные: 1- линия технического обслуживания стригалей;  
 2 - линия определения таксата.

Для сохранения шерсти в чистоте фермерам необходимо соблюдать следующие правила:

1. В базы и особенно в кошары загонять овец только в самую неблагоприятную погоду. В остальное время стараться держать овец на пастбищах или на чистых тырлах - в затишьях.

2. Раздавать грубые корма в кошаре или загоне при отсутствии овец.

3. Не допускать грязи, сырости в кошаре и на базе.

4. Не допускать расстройство пищеварения овец. Для этого переход от пастбищного содержания к стойловому, совершать постепенно. Резкий переход вызывает массовое расстройство пищеварения. Жидкий кал, сильно загрязняет шерсть, образуя комья.

5. Перед ягнением, приблизительно за полтора месяца до стрижки целесообразно остригать шерсть вокруг вымени, на ногах, хвосте и вокруг заднего прохода. В противном случае шерсть, растущая на этих местах загрязняется.

6. В кошаре необходимо часто менять подстилку из крупностебелчатой соломы.

7. Целесообразно обрезать хвосты у ярок и валухов. У валухов не имеющих хвостов, загрязнение шерсти наблюдается в меньшей степени.

Крупность стригального пункта может быть определена по формуле (1)

$$M = \frac{z'}{C} \sum_{i=1}^{i=z} \frac{m_i}{W_{ci}} \quad (1)$$

где, М - крупность стригального пункта, рабочих мест стригалей;

$m_i$  - численность овец в одной отаре, гол.;

$w_{ci}$  - выработка одного стригалю на овцах данной отары, гол./смену;

z- количество отар, подлежащих стрижке на пункте за сезон;

$z'$  - количество отар, подлежащих стрижке на пункте в день;

n - число смен.

Вероятность  $V_{kt}$  того, что за промежуток времени (0,  $V_t$ ) при  $t > 0$  в систему обслуживания от стригалей поступит точно k требований, можно определить, исходя из теории массового обслуживания, по формуле (2)

$$V_{k=} = \frac{(\lambda e)^k}{k} e^{-\lambda t} \quad (2)$$

где, t - промежуток времени поступления требований,

k - число требований за время t;

$\lambda$ - параметр потока, равный математическому ожиданию числа требований, поступивших в систему обслуживания за единицу времени;

$e^{-\lambda t}$  - вероятность того, что стригаль за время t не прекращают работы.

Вероятность того, что время работы стригалю  $\sqrt{\quad}$  до его остановки меньше t, составит:

$$P[\sqrt{\quad} < t] = 1 - e^{-\lambda t} \quad (3)$$

При этом  $1/\lambda$  - среднее время между остановками в работе.

Таким образом, система обслуживания стригалей другими категориями рабочих пункта относится к системам обслуживания с ожиданием. Время обслуживания стригалей подчиняется показательному закону с параметром  $\sqrt{\lambda}$

$$F(t) = 1 - e^{-\sqrt{\lambda}t} \quad (4)$$

При этом  $1/\sqrt{\lambda}$  - среднее время обслуживания одного требования.

При  $t \geq 0$  время ожидания начала обслуживания подчиняется закону

$$P[\beta > t] = \pi e^{-(n\sqrt{\lambda} - \lambda)t} \quad (5)$$

где  $\beta$  - время ожидания начала обслуживания;

$\pi$  - вероятность того, что все обслуживающие рабочие заняты;

$n$  - численность рабочих, обслуживающих стригалей;

$\lambda$  - среднее число требований, поступающих от стригалей;

$\sqrt{\lambda}$  - параметр времени обслуживания.

Необходимое количество прессов для шерсти

$$n_n = Q_n k_2 / q_n k_1 \quad (6)$$

где  $n_n$  - расчетная потребность в прессах, штук;

$Q_n$  - производительность пункта по шерсти, кг/ч;

$q_n$  - производительность пресса, кг/ч,

$k_1$  - коэффициент использования пресса;

$k_2$  - коэффициент равномерности поступления шерсти.

При расчетах можно принять  $k_1 = 0,85 \dots 0,9$ , а  $k_2 = 1,25$ .

Таким образом, из рис. 1 видно, что с точки зрения эффективности использования средств механизации, минимальный затрат труда и проведения стрижки в оптимальные сроки, крупность пункта должна быть в пределах 30 рабочих мест стригалей.

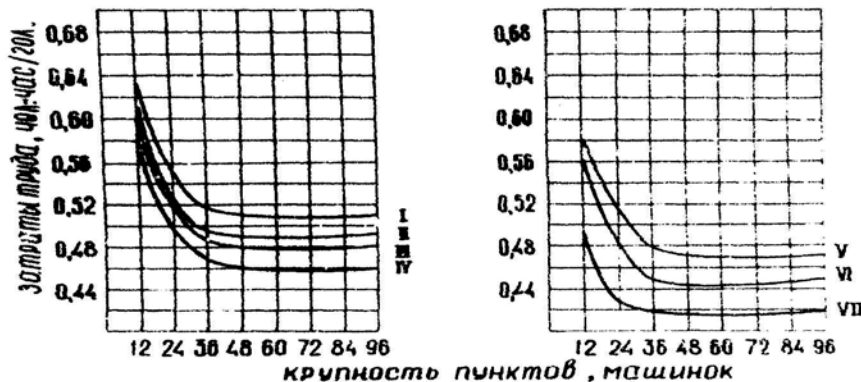


Рис.1. Графики изменения затрат труда в зависимости от крупности пунктов: I - на стеллажах, без эстакады и транспортера рун; II - на стеллажах, с эстакадой, без транспортера рун; III - на стеллажах, с транспортером рун, без эстакады; IV - на станках, с эстакадой, без транспортера рун; V - скоростными, без транспортера рун; VI - скоростными, с транспортером рун; VII - на станках, с транспортером рун и эстакадой.

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 стрижки овец является механическая стрижка с помощью стригальных машинок типа МСО-77Б и МСУ-200.

4. Развитие стрижки овец обусловливается 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. Создание для стригальных пунктов высокоэффективного технологического оборудования возможно только с использованием современных зооинженерных и инженерно-технических требований к его конструированию и компоновки.

6. Требуемая производительность стрижки и купание овец в фермерских хозяйствах не высокая (40...200 овец за смену) в зависимости от количества овец в хозяйстве. При этом основные требования связаны с улучшением качественных показателей и снижением трудоемкости выполняемых работ.

7. При купании овец против чесоточной обработки наиболее трудоемким процессом является подача овец в ванну для купания, из многообразия механизированных установок, для подачи овец в рабочую эмульсию против псороптоза, ни одна из них не нашла широкого применения.

8. В принятой 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.

Общую программу разработки технологической схемы, общих или частных производственных процессов можно кратко представить следующим образом. Первоначально для поиска наилучшего решения разрабатывается множество возможных вариантов структурных схем технологических процессов производства, затем математическими, технико-экономическими методами рассчитывается основные параметры, а на следующем этапе экспериментальным путем определяются наиболее выгодные с экономической точки зрения варианты. Лабораторные исследования проводились на экспериментальных установках изготовленных в НИИЖ, ПиК и КНАУ им. К.И.Скрябина с использованием классических методов и теории многофакторного эксперимента, а также специальные методик, созданных автором. Обработка результатов экспериментального исследований осуществлялась на ПК программами Excel и MathCad.

**В четвертой главе «Результаты исследований процесса стрижки и купания овец»** приводятся результаты исследований по разработке эффективных технологий 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 равносильно уменьшению модуля упругости по мере роста числа циклов нагружения. Поэтому, если обозначить через  $E$  жесткость шерсти, при отсутствии вибрации, а через  $\epsilon$  жесткость при периодическом нагружении, то можно записать, что для данного момента времени нормальное давление при вибрирующем инструменте  $N$  будет

$$N = N_{\epsilon} / E, \quad (7)$$

где,  $N$  – нормальное давление при невибрирующем инструменте.



Основываясь на теории безопорного 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.

Наибольшая величина поперечного отгиба  $q$  будет:

$$q = t - b, \quad (8)$$

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

$$L = \sqrt{H^2 + q^2} \quad (9)$$

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

$$l = L - H = \sqrt{H^2 + (t - b)^2} - H \quad (10)$$

Количество сечки шерсти при стрижке овец определяется по следующей формуле

$$G = q_c \cdot S \cdot \eta_{\text{ч}} \cdot \eta_{\text{к}} \quad (11)$$

Отсюда, найдем удельное образование сечки шерсти

$$q_c = q_0 / S, \text{ мг/мм}; \quad S = t \cdot h, \text{ мм}; \quad q_c = q_0 / t \cdot h \quad (12)$$

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

$S$  – площадь остригаемой поверхности овцы, мм;

$\eta_{\text{ч}}$  – коэффициент, зависящий от частоты двойного хода ножа;

$\eta_{\text{к}}$  – коэффициент, зависящий от квалификации стригателя (0,7 – 0,95);

$q_0$  – образование сечки, получаемой между соседними зубьями гребенки, мг;

$S$  – площадь среза между соседними зубьями гребенки, мм<sup>2</sup>;

$t$  – шаг зубьев гребенки, мм;

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

Величина  $q_0$  определяется экспериментальным путем и поэтому для этого требуется специальный опыт.

Коэффициент, зависящий от частоты двойного хода ножа определяется по формуле:

$$\eta_{\text{ч}} = \frac{2hn - V}{2hn + V}, \quad (13)$$

где,  $h$  – высота рабочей части зуба ножа, мм;

$n$  – число двойных ходов ножа;

$V$  – скорость перемещения машинки, мм/с.

Подставляя полученные значения  $q_c$  и  $n$  в формулу (13) получим

$$G = \frac{q_0 S (2hn - V)}{th (2hn + V)} \cdot \eta_{\text{к}} \quad (14)$$

Из этой формулы видно, что количество сечки шерсти при стрижке овец зависит от высоты рабочей части зуба ножа, скорости перемещения машинки, количества двойных ходов ножа и величины шага между зубьями гребенки.

При перемещении стригальной машинки во время стрижки стригаль несет физическую нагрузку от массы электродвигателя, гибкого вала, стригальной машинки и массы провода. Эти параметры серьезно влияют на общую утомляемость стригалья, а вибрация и вес оборудования создают наиболее неприятное ощущение усталости рук. Учитывая, это обстоятельство, нами был разработан шарнирный механизм с крючками (рис. 3.) для навешивания электродвигателя с гибким валом и машинки. Шарнирный механизм свободно совершает поворот на 180° вокруг своей оси, то есть во время работы стригалью обеспечивается свободное, без заметных физических усилий, перемещение машинки вокруг рабочего стола.

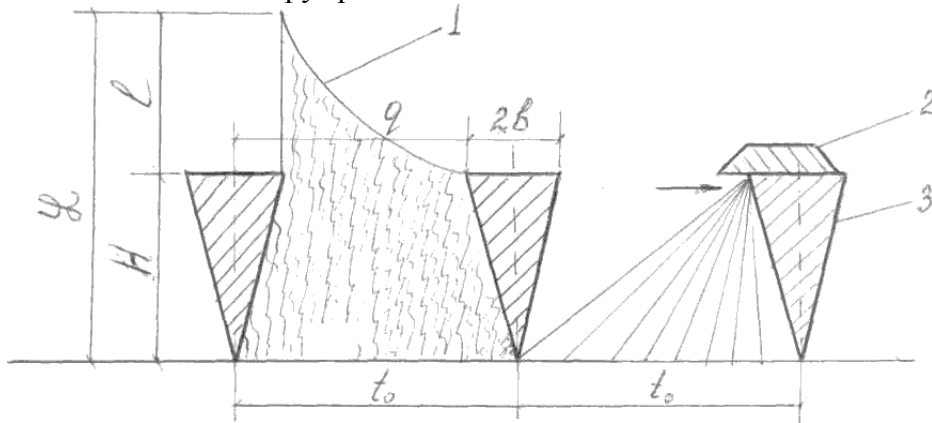


Рис. 2. Процесс резания шерсти:  
1 – шерсть; 2 – нож машинки; 3 – зуб гребенки.

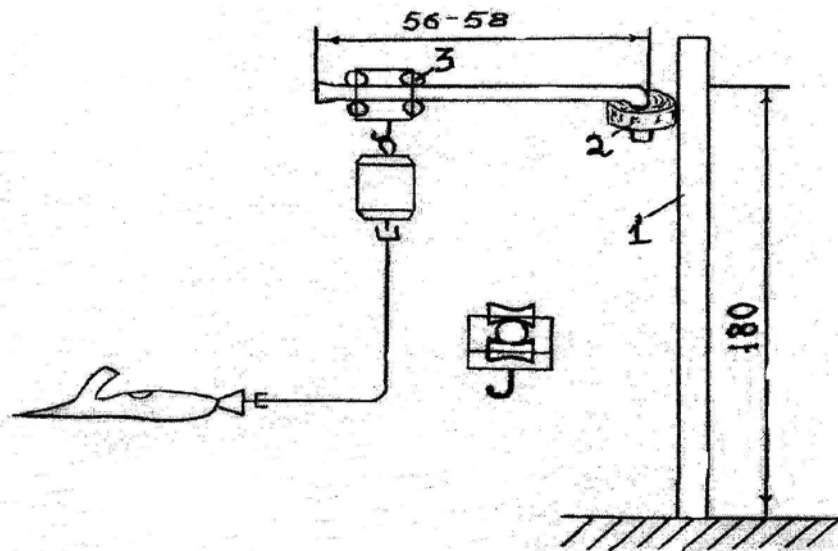


Рис. 3. Шарнирный механизм:  
1 — стойка; 2- подшипник; 3 — тяга с крючками

В таблице 1. приведены штатные единицы стригальных пунктов, находящихся в разных зонах республики. Из 1 таблицы видно, что почти во всех хозяйствах общее количество работающих на пунктах превышает более в 2 раза чем стригали. Это говорит о

том, что на стригальных пунктах слишком раздутые штаты. Поэтому в связи с созданием фермерских и личных индивидуальных хозяйств, нет смысла создать крупных стригальных пунктов. Фермеры или частники, обычно стригут свои овцы сами в своих хозяйствах или могут привлечь со стороны опытных стригалей на определенную плату. Поэтому мы предлагаем переносной стригальный пункт в двух вариантах для фермерских (крестьянских) хозяйств, а также для частных лиц.

Таблица 1. Количество работников на стригальных пунктах

Штатные единицы	Наименования хозяйств					
	Катта-Талдык	Кашка - Суу	Оргочор	Кочкор-ка	Белогор-ский	Кызыл-Суу
1. Зав. пунктом	1	1	1	1	1	1
2. Механик	1	1	1	1	1	1
3. Стригали	80	100	50	70	36	36
4. Электрик	1	4	1	1	1	1
5. Наладчик	4	8	4	3	2	2
6. Точильщик	4	8	4	6	2	2
7. Классировщик	2	12	4	6	4	4
8. Прессовщик	10	12	6	9	6	6
9. Другие работники пункта	61	150	105	111	43	52
10. Общее количество, в т.ч. стригали, (%)	131 53,4	250 40,0	155 32,2	177 37,2	80 42,5	88 41,0

Основной недостаток, существующей организации стрижки овец заключается в том, что основные технологические процессы стрижки, не увязаны реальными условиями производства и недостаточно учитывались конкретные условия технологического процесса.

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 чел.).

Предлагаемый нами пункт (рис. 4) рассчитан для фермерских и крестьянских хозяйств, который обслуживает до 5 тыс. голов овец и может обслуживать поголовье овец одного села или айылокмоту (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 загоны 4 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.

*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 купочной 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 зоветообработки овец при экономно израсходованных материально-технических средствах.

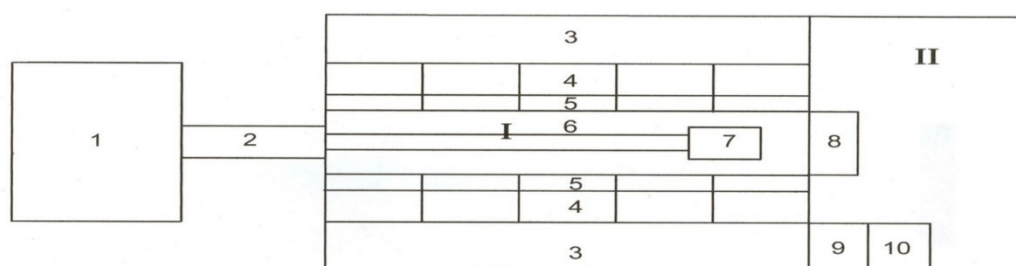


Рис.4. Пункт зоветообработки для проведения технологических процессов стрижки и купания овец:

1 – отстойный загон, 2 – ванна для купания, 3 – общий загон для неостриженных овец, 4 – индивидуальный загон для неостриженных овец, 5 – рабочее место стригалей, 6 – рельсы для передвижения тележки, 7 - тележка.

*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  $Q_p$ . Подача неостриженной овцы не должна превышать определенного значения.

Время загрузки не должна превышать:

$$t_3 \leq S_n / V_T$$

$$L = 2(NL_c / 2 + B_c) \quad (15)$$

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

$V_T$  – скорость тележки, м/с;

$L$  – полная длина до купочной ванны, м;

$N$  – число стригалей;

$L_c$  - длина рабочего места стригалей, 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 (рис.6) сила  $F_c$  складывается из сил сопротивлений качению каждого колеса тележки  $F^1$  и  $F^{11}$  которая равны:

$$F^1 = R^1 f 2 / d$$

$$F^{11} = R^{11} f 2 / d \quad (16)$$

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

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

$$\sum F_n = m_{оп} w^2 r + m_{ш} w^2 r \quad (17)$$

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

$$P_n \geq \sum F_i / 1000 \eta \quad (18)$$

где:  $\sum F_i$  – сумма сопротивления движению тележки, Н;  
 $\eta$  – к.п.д. учитывающий потери на трения в передачах

*б) 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 столкнуть 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:

$$P(n) = 1 - (n-1) L_0 / V_k t_0 \quad (19)$$

Это вероятность для однорядного расположение стригалей.

Для двухрядного расположения стригалей вероятность составить:

$$P(n) = 1 - (n-1) L_{0r} / V_k t_0$$

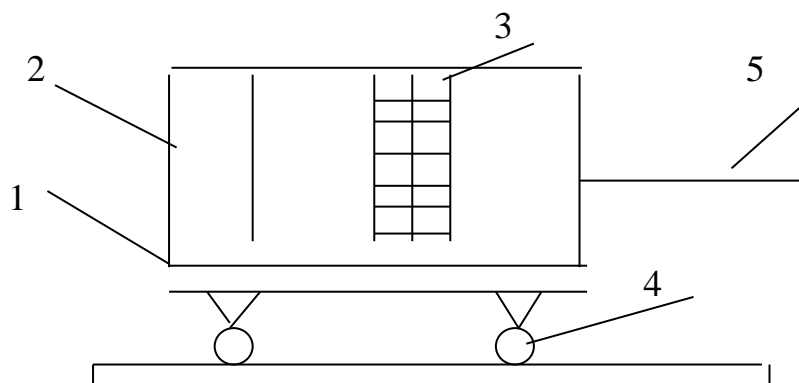
Максимальная возможная время ожидания свободного места на тележке у первого стригалю  $t_{1max}^1 = 0$ , у второго – равна времени продолжение одной овцы, т.е.

$$t_{2max} = L_0 / V_{куп} - \text{го стригалю}$$

$$t_{nmax} = (n-1) L_0 / V_k \quad (20)$$

Для двухрядного расположение стригалей:

$$t_{nmax} = 2 (n-1) L_0 / V_k \quad (21)$$



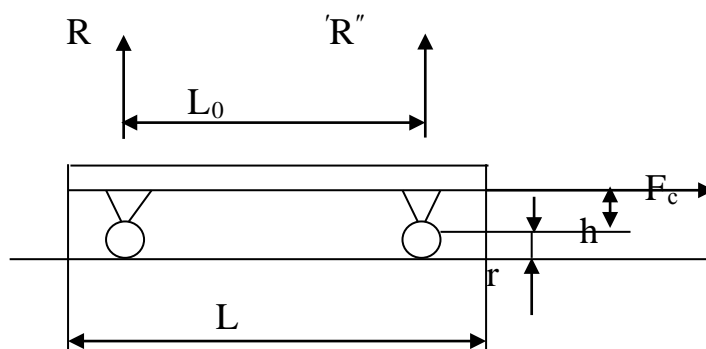


Рис.5. Схема сил действующих на платформу

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

$$V_T \geq NL_c / 2 t_{ож} \quad (22)$$

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

$$P = P_0 + f G_{Т0}, \quad (23)$$

где,  $P_0$  – усилие сопротивления, перемещению тележки, Н;

$f$  – коэффициент трения качения; масса загруженной тележки, кг;

$G_{Т0}$  – масса загруженной тележки, кг

Усилие сопротивления перемещению тележек  $P$  определяется

$$P_0 = k (G_T + 2m_0) \quad (24)$$

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

$$G_{Т0} = G_T + 2m_0 \quad (25)$$

где,  $G_T$  – масса тележки, кг;

$m_0$  – 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 пятой главе «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 выпастывание 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 тентовое 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 шпагатно-сетчатая изгородь с ячейками 10x10 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* (рис.6). 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.

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

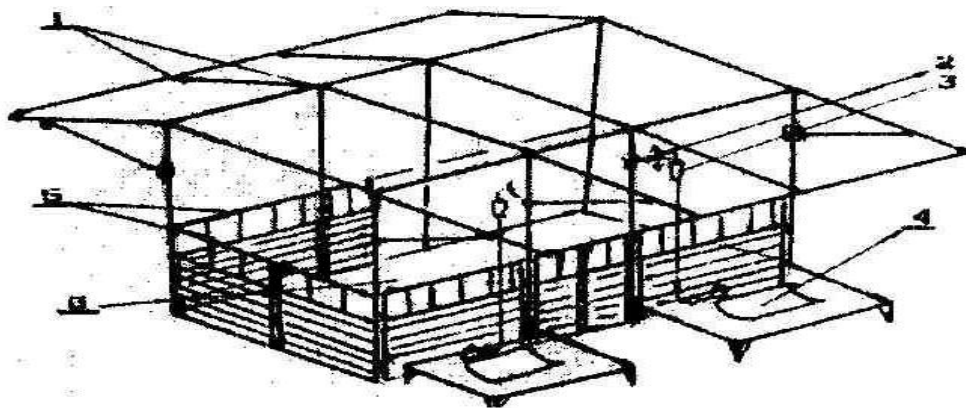


Рис. 6. Технологическая схема четырехместного мобильного стригального

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

#### Техническая характеристика

Габаритные размеры, в см:

длина	-	400
ширина	-	500
высота	-	200

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

Количество размещаемых овец в загоны, 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 (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительные показатели мобильных стригальных пунктов

№	Показатели	Конструкция АЗВИ (С.Т. Глеубергенова)	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 стригальями, 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, восьмью 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 (рис. 7).

Детальное рассмотрение полученных данных позволит обосновать достаточность и необходимость четырехместного стригального пункта по сравнению с другими его вариантами МСП, с одним или двумя стригальями практически исключаются из обсуждения по двум основаниям: количество обслуживаемых животных в течение 15-20 дней и риску срыва сроков стрижки из-за возможного нездоровья стригальи, учитывая напряженный график работы - до 60 голов овец за смену. Мощность МСП с 8-мью 12-ю рабочими местами стригалей во много раз превосходит реальные возможности современных овцеводческих хозяйств республики (табл.3).

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, исключающих нарушение цельности получаемого руна, травмирования животных и потери шерсти.

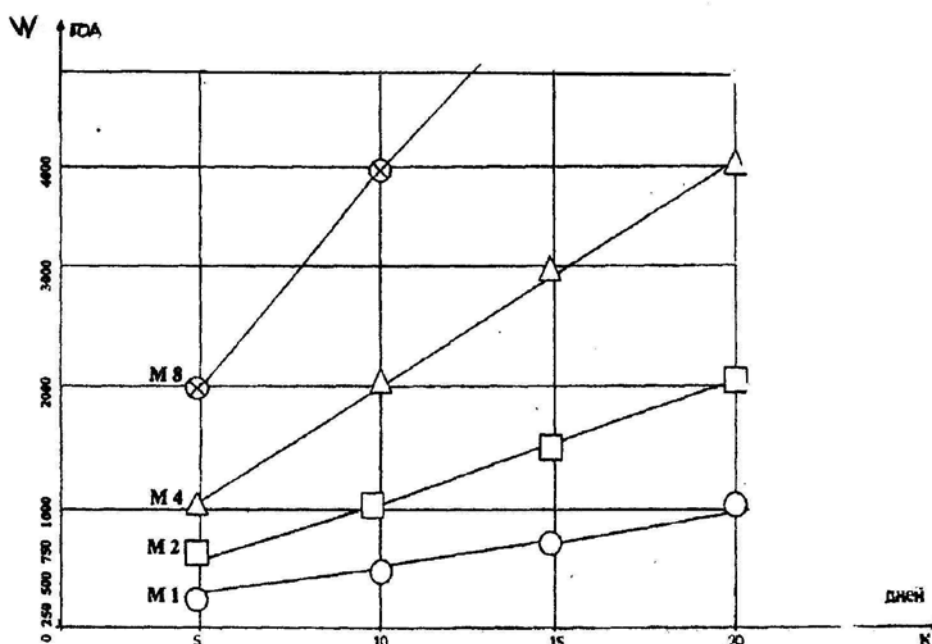


Рис. 7. Зависимость производительности стригалей ( $W$ ) от их количества ( $M$ ) и срока стрижки ( $K$ )

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.

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, а также четыре стригальи 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.

Таблица 3. 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

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 составляет 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 (табл. 4).

Таблица 4. Сравнительные показатели затрат и получение продукции от овец

Группа овец	n	Живая масса, кг		Общий привес, кг	Средние суточные привесы, г	Затр. к.ед. на 1 кг привеса
		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 (табл.5), 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 5. Влияние уровня интенсивного нагула на качество шерсти и на рентабельность

Группа овец	n	Ср. настриг на 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 (табл.6),

Из таблицы 6 видно, что породная принадлежность овцы значительно влияет на скорость стрижки. По нашим наблюдениям, на стрижку

Таблица 6. 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, сек.	20-35	23	20-36	24	20-35	23
Стрижка, сек.	154-247	189	151-238	181	128-283	171
Выпуск овец, сек.	15-20	16	15-20	16	10-15	12
Замена режущих пар,	35-55	40	36-55	40	-	-

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 стригалья.

**В главе 6 «Компьютерное программирование параметров комплекса для стрижки и зооветеринарной обработки овец».** Для условий Кыргызстана купание овец в пропывных ваннах обеспечивает надежную профилактику заболевания при соблюдении оптимальных режимов: - необходимой концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии, экспозиции купания 30 – 60 с и температуры рабочей эмульсии 18 – 20°

Проведенный анализ (рис.7) 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.

Разработанная схематическая модель мобильного комплекса зооветобработки для проведения технологических процессов стрижки и купания овец (рис.8). 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  $P_{ст}$  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.



Рис. 8. Классификация установок для обработки овец против псороптоза

Произведем расчеты по максимальной возможности купания овец на участке ванны с жидкостью. После стрижки стригали помещают остриженных овец в тележку. Купальщик доставляет тележки до края ванны для купания за время  $\tau_1$  затем открывает дно тележки, овцы падают в рабочую жидкость, и они в жидкости купаются за время  $\tau_2$ . После купания, овцы выводятся купальщиком в отстойный загон за время  $\tau_3$ , в конце купальщик отводит тележку за время  $\tau_4$  в свое прежнее место для набора следующей группы овец. В течение одной партии количество обработанных овец будет  $N_{пар}$ . Тогда производительность купальщика за время  $\tau_{пар}$  равна

$$P_{куп} = \frac{N_{пар}}{\tau_{пар}}, \quad (26)$$

где,  $\tau_{нар} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$ .

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

$$P_{стр} = n \frac{N_1}{\tau_{нар}}. \quad (27)$$

Используя условие равенства производительностей двух частей комплекса, получим  $P_{стр} = P_{куп}$

$$n \frac{N_1}{\tau_{нар}} = \frac{N_{нар}}{\tau_{нар}} \text{ и } N_1 n = N_{нар}. \quad (28)$$

Из равенства (28) определим количество стригалей в отделе

$$n = \frac{N_{нар}}{N_1}. \quad (29)$$

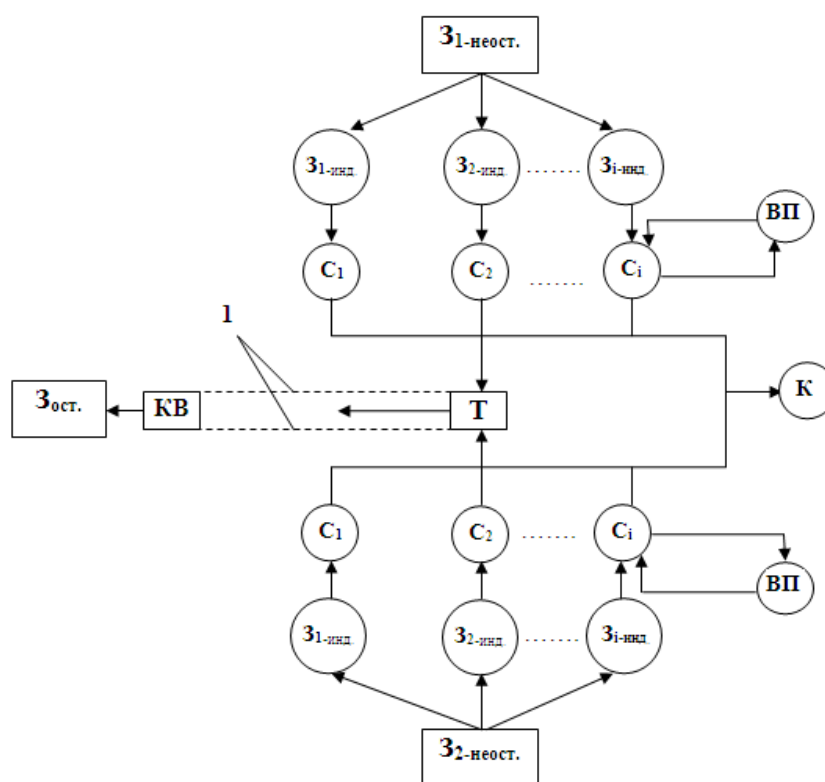


Рис. 9. Схема модели мобильного комплекса зоветообработки для проведения технологических процессов стрижки и купания овец;  $З_{1,2-неост.}$  – общие загоны для неостриженных овец;  $З_{i-инд.}$  – индивидуальные загоны для неостриженных овец;  $З_{ост.}$  – отстойный загон;  $С_i$  – рабочее место стригалей; Т – тележка; К – классировочный стол; ВП – вспомогательные персоналы (наладчики и точильщики); 1 – рельсы для передвижения тележки.

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

$$N_{день} = k N_{нар} \quad (30)$$

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

$$k = \frac{\tau_{\text{день}}}{\tau_{\text{пар}}} . \quad (31)$$

Площадь загона для не остриженных овец должна соответствовать количеству остригаемых овец  $N_{\text{день}}$  за один день. Требуемая площадь в загоне для одного неостриженного овца  $S_{\text{тр.неост}}$ , тогда общая площадь загона для неостриженных овец определяется по формуле (32)

$$S_{\text{загон}} = N_{\text{день}} S_{\text{тр.неост}} , \quad (32)$$

Используя уравнения (30) получим

$$S_{\text{загон}} = k N_{\text{пар}} S_{\text{тр.неостр}} , \quad (32a)$$

По схеме (свидетельство №368), есть два загона для неостриженных овец. Эти загоны имеют одинаковые площади  $S_{\text{загон1}}$  и  $S_{\text{загон2}}$ . Используя уравнение (32a) определим площади каждого загона

$$S_{\text{загон1}} = \frac{S_{\text{загон}}}{2} = \frac{k N_{\text{пар}} S_{\text{тр.неостр}}}{2} \quad (33)$$

И соответственно для второго загона

$$S_{\text{загон2}} = \frac{S_{\text{загон}}}{2} = \frac{k N_{\text{пар}} S_{\text{тр.неостр}}}{2} \quad (34)$$

Индивидуальным загонам должна вмещаться 1 или 2 голов овец. Расширение объема индивидуального загона затрудняет работу стригалей, из-за того, что овца бегают и его надо поймать. Тогда площадь одного индивидуального загона можно определить по формуле:

$$S_{\text{инд.загон}} = 2 S_{\text{тр.неост}} ; \quad (35)$$

где,  $S_{\text{инд.загон}}$  – площадь одного индивидуального загона, м<sup>2</sup>.

Общая площадь индивидуальных загонов равна

$$S_{\text{общ.инд.загон}} = n S_{\text{инд.загон}} = 2n S_{\text{тр.неостр}} \quad (36)$$

где: n-количество стригалей в отделе стрижки овец.

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

Стригали работают в специальных стеллажах, и они должны свободно перемещаться к индивидуальным загонам и к тележкам для загрузки овец. Площадь рабочего места стригалей определяется как произведение длины X на ширину Y, и чтобы защитит от солнечного света и дождя строят палатку высотой H. 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 (37)

$$S_{\text{общ.стр.}} = nXY ; \quad (37)$$

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. Которой 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 (38)

$$V_1 = L_{\text{ванны}1} D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} \text{ и } V_2 = D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha}, \quad (38)$$

Тогда общий объем ванны можно найти

$$V_0 = L_{\text{ванны}1} D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} + D_{\text{ванны}} H_{\text{ванны}} \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha} = H_{\text{ванны}} D_{\text{ванны}} \left[ L_{\text{ванны}1} + \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha} \right]. \quad (39)$$

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

$$S_{\text{ванны}} = 2S_{\text{тр.ост}} N_{\text{пар}} = L_{\text{ванны}1} D_{\text{ванны}}, \quad (40)$$

Используя уравнения (40) можно найти длину ванны

$$L_{\text{ванны}1} = \frac{2S_{\text{тр.ост}} N_{\text{пар}}}{D_{\text{ванны}}} \quad (41)$$

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

$$V_{\text{ванны}} = H_{\text{ванны}} D_{\text{ванны}} \left[ L_{\text{ванны}1} + \frac{\cos \alpha}{2 \sin \alpha} \right] + V_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} \quad (42)$$

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.

$$2m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} = m_{\text{тележка}} \quad (43)$$

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

$$m_{\text{т.о}} = 3m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} \quad (44)$$

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

$$f_{\text{движ}} = m_{\text{т.о}} a + f_{\text{тр}} \quad (45)$$

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

$$f_{\text{тр}} = km_{\text{т.о}} g = 3km_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} g \quad (46)$$

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

$$f_{\text{движ}} = 3m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} \left[ \frac{2L_m}{t_m^2} + kg \right] \quad (47)$$

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

Из уравнения (47) можно найти электрической мощности двигателя тягающегося троса тележки:



$$W_{\text{движ}} = \frac{3m_{\text{овцы}} N_{\text{пар}} L_m}{t_m} \left[ \frac{2L_m}{t_m^2} + kg \right] \quad (48)$$

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. Поэтому использовать и проводит исследовательские работы для расчета параметров комплекса по стрижке и купанию овец в ЭВМ очень удобно. 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.

Програмный пакет состоит из двух полей первое поле предназначено для ввода данных а втором поле выводится результаты расчетов. Результаты выхода зависит от запрашиваемых данных. Например производительность комплекса по стрижке и купанию 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 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 овцы стригалям. Результаты исследовательские расчеты показан на рис. 3

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. процесс нагревания рабочей жидкости в ванне, при купании овец. 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 потраченную энергию овцами. Из баланса энергии можно записать уравнения изменения температуры рабочей жидкости в ванне следующим образом:

$$\frac{dt}{d\tau} = \frac{NKS(t_{\text{овец}} - t_{\text{ванна}})}{\rho LDhc}, \quad (49)$$

где,  $N$  – количество обработанных овец;  $K$  – коэффициент теплопередачи от наружного покрова овца  $\text{Дж}/\text{Км}^2$ ;  $S$  – Общая площадь поверхности овца,  $\text{м}^2$ ;  $t_{\text{овец}}$  – температура овцы,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{ванна}}$  – температура рабочей жидкости в ванну для купания,  $^\circ\text{C}$ ;  $\rho$  – плотность рабочей жидкости в ванне для купания,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $L$  – длина ванны для купания,  $\text{м}$ ;  $D$  – ширина ванны для купания,  $\text{м}$ ;  $h$  – высота ванны,  $\text{м}$ ;  $c$  – теплоемкость рабочей жидкости в ванне для,  $\text{кг}/\text{Дж}^\circ\text{C}$ .

Уравнение (49) записано в условии, что процесс купания овец происходит непрерывно.

Введем обозначения в уравнение (49)

$$\begin{cases} y = t - t_{\text{ванна}}; \\ A = \frac{NKS}{\rho LDhc}. \end{cases} \quad (50)$$

После введения обозначения на уравнения (49) примет следующий вид

$$\frac{dy}{d\tau} - Ay = 0 \quad (51)$$

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

$$y = e^{A\tau} C \quad (52)$$

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

Используя уравнения (50), (51) и (52) определяем повышения температуры рабочей жидкости ванны в течение купания и продолжительностью

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

$$t = t_{ванна} + \exp\left[\frac{NKS\tau}{\rho LDhc}\right] C. \quad (53)$$

при купании овец максимально допустимая температура рабочей жидкости ванны не должна превышать 20 °С. Тогда можно определить время, за которое достигается максимально допустимое значение температуры

$$\tau = \frac{\ln(t - t_{ванна})\rho LDhc}{NKS} \quad (54)$$

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  $N$  овец жидкость в ванне уменьшается на объем  $V$  и требуется дополнительный объем  $V_{доп}$ .

Когда расход рабочей жидкости в ванне  $V$  доходит до объема  $V_{доп}$  купальщик должен дополнить жидкость в ванну. Для этого случая расход рабочей жидкости находится по следующей формуле

$$V = V_0 - V_{доп}, \quad (55)$$

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

$$dV = kSl dN, \quad (56)$$

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.

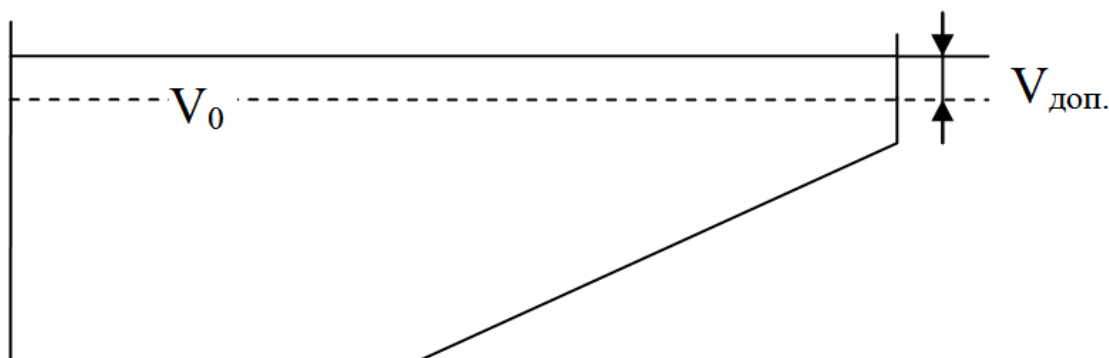


Рис. 10. Общий вид ванны для купания овец

Из уравнения (56) получим,

$$\int_0^{V_{don}} dV = kSl \int_0^N dN, \quad (57)$$

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

$$\int_0^{V_0 \frac{1}{i}} dV = kSl \int_0^N dN, \quad (58)$$

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

Число  $i$  найдется из соотношения

$$i = \frac{V_{don}}{V_0},$$

Из уравнения (6.34) можно определить количество овец, после которых необходимо дополнить ванну жидкостью:

$$N = \frac{iV_0}{kSl}, \quad (59)$$

Уравнение (59) определяет количество овец, после которого должно дополняться жидкость.

Способ создания оптимальной температуры жидкости в купочной ванне основан на работе тепло – и холодоразделителя, конструкция которого позволяет интенсифицировать теплообмен и расширить область отводимых удельных тепловых нагрузок с помощью тепло-холодоносителя – рассол калийной соли (водный 30% раствор KCL) которое нами было ранее предложено.

Установлено рациональное значение действующего напора равное  $2200 \text{ Н/м}^2$  на высоте до 1 м, при удельном тепловом потоке около  $4 \cdot 10^5 \text{ Вт/м}^2$ . Также установлен рациональный расход тепло-холодоносителя равный (1,5...2,5)  $G_{min}$  для создания наиболее оптимального тепло-холодообмена и дополнительной массовой силы в работе тепло – и холодоразделителя.

Способ управления температурой жидкости в ванне для купания овец, осуществляется охлаждением определенного объема воды с помощью установки вырабатывающей электрическую энергию на база возобновляемых ресурсов (энергии Солнца, ветра или биогазовой установки) в зависимости от климатических условий и рельефа местности.

Кроме того, необходимо умелое и рациональное использование внешних факторов окружающей среды определенной зоны, с учетом их специфики (рельеф местности, метеорологические условия, влажность воздуха и т.д.). Для решения такой комплексной задачи в полной мере, недостаточны только экспериментальные исследования. Нужны теоретические исследования для создания основ методов условий устойчивого управления, основанные на объективных законах теплообмена с последующими экспериментальными исследованиями с проверкой их на адекватность в пределах допустимых значений доверительных интервалов.

По структуре тепло-и холодоразделитель капиллярно-пористая. Для расчета гидродинамических характеристик данной структуры можно воспользоваться известной величиной действующего напора в капиллярном кольцевом зазоре. Для элемента фитиля использовано дифференциальное уравнение переноса импульса в виде:

$$g \left\{ \frac{1}{\rho_{ж}} \cdot \frac{d}{dy} \cdot [G_{ж}^2(y)] \right\} = \rho_{ж} \cdot q + 2\delta \cdot \frac{d}{dy} \left[ \frac{1}{R(y)} \right] - \frac{\varepsilon \cdot \mu_{ж} \cdot G_{ж}(y)}{K_y \cdot \rho_{ж}}, \quad (60)$$

где,  $\rho_{ж}$  –плотность тепло-холодоносителя (рассола);  $g$  – ускорение свободного падения;  $G_{ж}(y)$  –удельный расход тепло-холодоносителя;  $q$  –удельный тепловой поток;  $\delta$  – коэффициент поверхностного натяжения;  $R$  –радиус мениска тепло-холодоносителя;  $\varepsilon$  –

пористость;  $\mu_{жс}$  – динамическая вязкость тепло-холодоносителя;  $K_y$  – условный коэффициент проницаемости.

Зависимость удельного расхода теплоносителя  $G_{жс}(y)$  от координаты  $y$  имеет вид:

$$G_{жс}(y) = \left( \frac{q \cdot L \cdot h}{r \cdot \varepsilon \cdot F_{\phi}} \right) \cdot \left[ \beta + \left( 1 - \frac{y-h}{h} \right) \right], \quad (61)$$

где,  $L$  – длина поверхности;  $h$  – высота поверхности;  $r$  – удельная теплота парообразования;  $F_{\phi}$  – сечение фитиля;  $\beta$  – коэффициент испарения.

Интегрируя уравнения (60) в пределах  $h \geq y \geq 0$  с учетом зависимости (61) получаем общее интегральное уравнение энергии:

$$\begin{aligned} \frac{1}{Q_{жс}} \int_h^0 d \left\{ \left( \frac{q \cdot L \cdot h}{r \cdot \varepsilon \cdot F_{\phi}} \right)^2 \left[ \beta + \left( 1 - \frac{y-h}{h} \right) \right]^2 \right\} = \int_h^0 Q_{жс} \cdot g \cdot dy + 2G \int_{R_h}^{R_0} d \left[ \frac{1}{R_y} \right] - \\ - \int_h^0 \frac{\varepsilon \cdot \mu_{жс} \cdot q \cdot L \cdot h}{K_y \cdot Q_{жс} \cdot r \cdot \varepsilon \cdot F_{\phi}} \cdot \left[ \beta + \left( 1 - \frac{y-h}{h} \right) \right] dy. \end{aligned} \quad (62)$$

Поскольку силы тяжести действуют при движении жидкости в фитиле и вне его, величина первого члена правой части уравнения (62) изменяется в пределах  $h \geq y \geq 0$   $h \geq L$ , а также коэффициент  $\beta$  не зависит от  $y$ .

Интегрирование уравнения (62) показывает, что левая часть уравнения, учитывающий вклад инерционных сил в баланс давления значительно меньше, в сравнении правой части уравнения. Поэтому при расчете действующего напора  $\Delta P_{g+кан}$  можно воспользоваться зависимостью

$$\Delta P_{g+кан} = \frac{q \cdot h \cdot \mu_{жс} \cdot F_{\phi} \cdot (\beta + 1,5)}{K_y \cdot r \cdot \rho_{жс} \cdot F_{\phi}}. \quad (63)$$

Условный коэффициент проницаемости рассчитывается по формуле:

$$K_y = \frac{\mu_{жс} \cdot m_{жс} \cdot h}{Q_{жс} \cdot \Delta P_{g+кан} \cdot F_{\phi}}, \quad (64)$$

или по эмпирической зависимости

$$K_y = 5,504 \cdot 10^{-7} \cdot \left( \frac{b_r}{a_r} \right)^{-1,29}. \quad (65)$$

Рациональное использование способа управления температурой воды в ванне для купания овец, во многом зависит от характера распределения плотности и воздушно-теплового состояния овец их количества, начальной температуры жидкости и климатических условий. При благоприятном сочетании перечисленных факторов создаются оптимальные условия для поддержания оптимальной температуры жидкости в ванне для купания овец. При этом глубина ванны может достигать 2м и более, и эти условия считаются наилучшими.

Способ управления оптимальной температурой жидкости в ванне для купания овец, либо охлаждением определенного объема жидкости после обработки определенной партии овец, осуществляется с помощью установки вырабатывающей электрическую энергию на база возобновляемых ресурсов (энергии Солнца, ветра или биогазовой установки) в зависимости от климатических условий и рельефа местности.

Таким образом, в исследуемой системе охлаждения для интенсификации процесса теплообмена и создания дополнительной массовой силы следует поддерживать расход жидкости равной

$$G_{\min} = (1,5 \dots 2,5) \frac{q}{r}. \quad (66)$$

Дальнейшее увеличение расхода жидкости нецелесообразно, так как приводит к увеличению затрат энергии на перекачку жидкости без заметного увеличения коэффициента теплоотдачи. Увеличение расхода охлаждающей жидкости в пределах  $m_{ж} = (0,5 \dots 0,8)$  г/с снижает среднюю температуру стенки.

Ссылаясь на материалы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, можно привести основные показатели эффективности предложенных способов.

В зависимости от наличия и величины скорости ветра, солнечной радиации используется в работе, соответственно, ветровая установка, солнечные батареи или биогазовая установка, которые через многоступенчатый охлаждающий элемент приводит в действие электрический генератор, соединенный с спецконтейнером для охлаждения через аккумулятор. Температурный режим в спецконтейнере и ванне для купания овец, контролируется и регулируется с помощью компьютера, устанавливаемого в помещении оператора.

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. Код программы приведен в приложении 2.

Графики изменения температуры рабочей жидкости в ванне для купания во времени изображены на рис. 11 и 12. Как видно из графиков, наблюдается плавное повышение температуры с течением времени. Из графиков отчетливо видно, что на повышение температуры влияет количество овец, находящихся в ванне для купания.

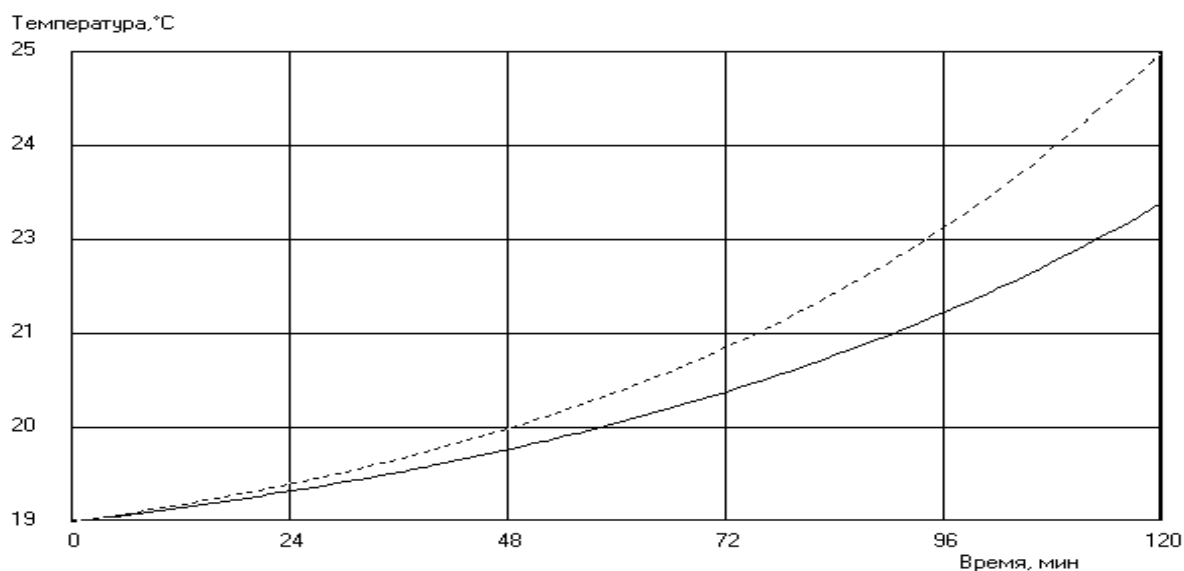


Рис.11. График изменения температуры рабочей жидкости в ванне от продолжительности купания: \_\_\_\_\_ 1-число овец, равно 7; ..... 2-число овец, равно 9

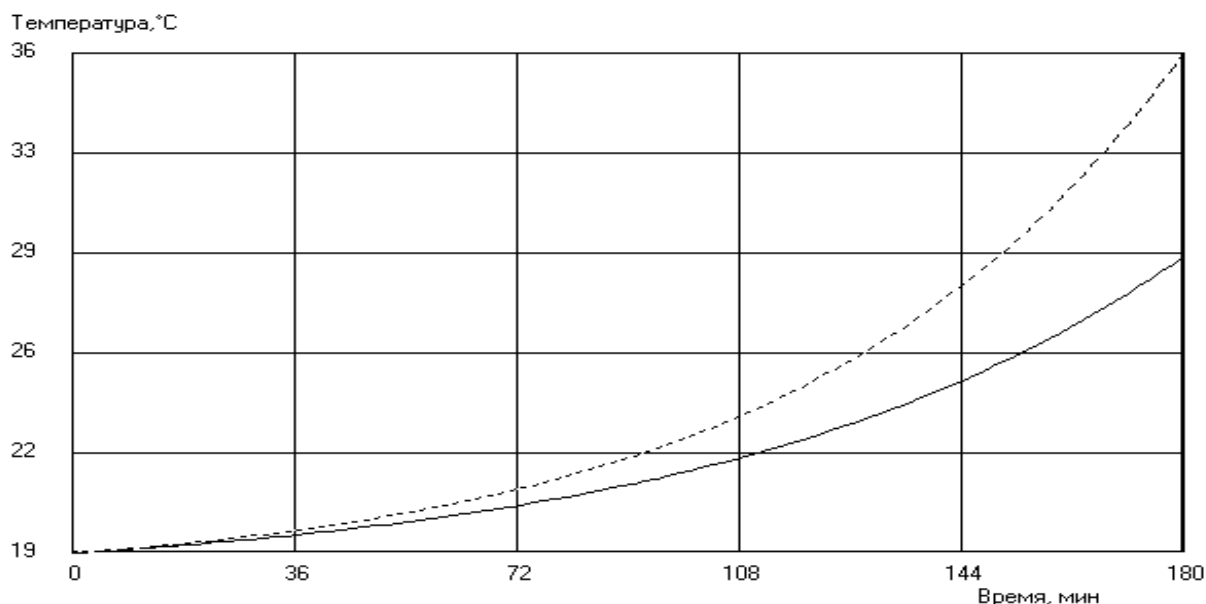


Рис. 12. График изменения температуры рабочей жидкости в ванне от продолжительности купания (—1-число овец, равно 3; .....2-число овец равно 5).

Графики изменения температуры по времени с учетом при разных значениях объема жидкости в ванне для купания овец, соответственно,  $V_1=5000$  литров и  $V_2=6000$  литров изображены на рис. 13 и 14.

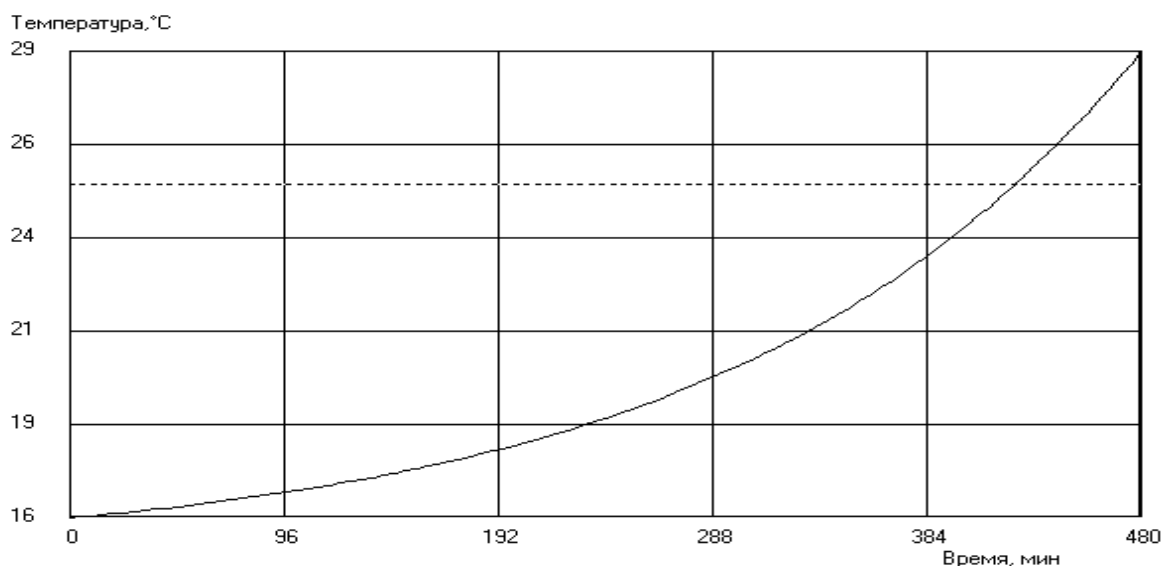


Рис. 13. График изменения температуры во времени с учетом объема жидкости в ванне для купания овец ( $V=5000$ литров): —1-кривая изменения температуры жидкости от времени; .....2-допустимое значение температуры.

Как видно из графиков, с увеличением объема жидкости в ванне для купания овец повышение температуры замедляется, т.е. не достигнет допустимой значении температуры.

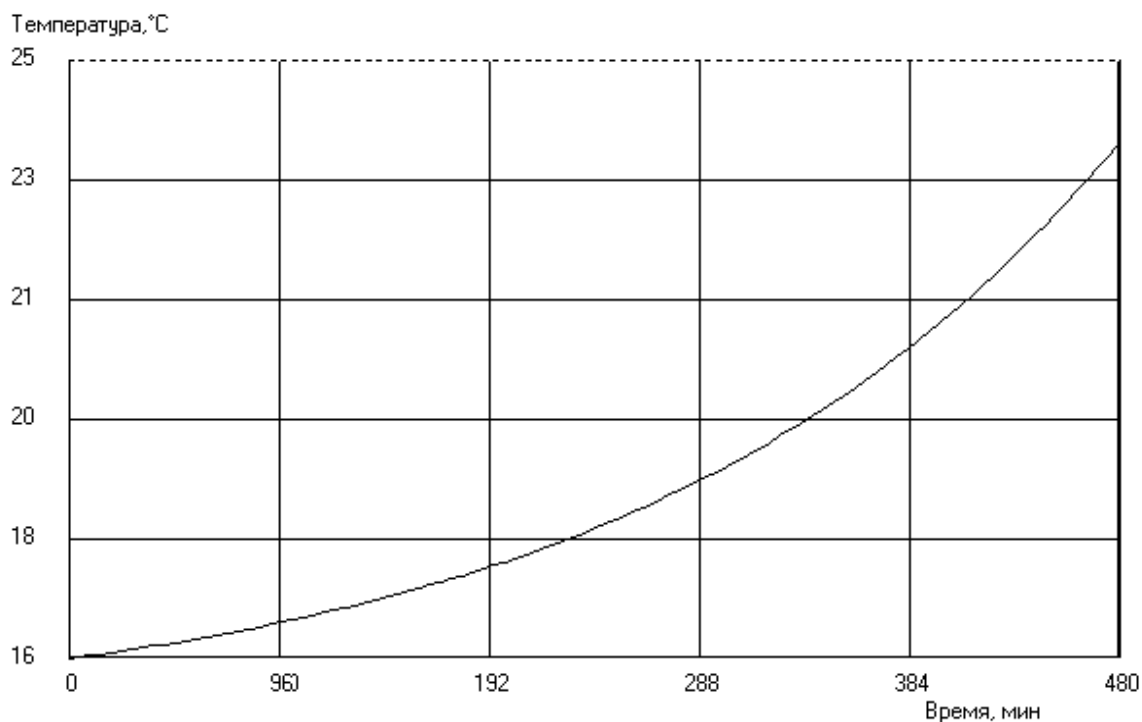


Рис. 14. График изменения температуры по времени с учетом объема жидкости в ванне для купания овец, ( $V=6000$ литров): — 1-кривая изменения температуры жидкости от времени; ..... 2-допустимое значение температуры.

График изменения обрабатываемых количеств овец в зависимости длины остаточной шерсти после стрижки при разных значениях объема изображен на рис. 15.

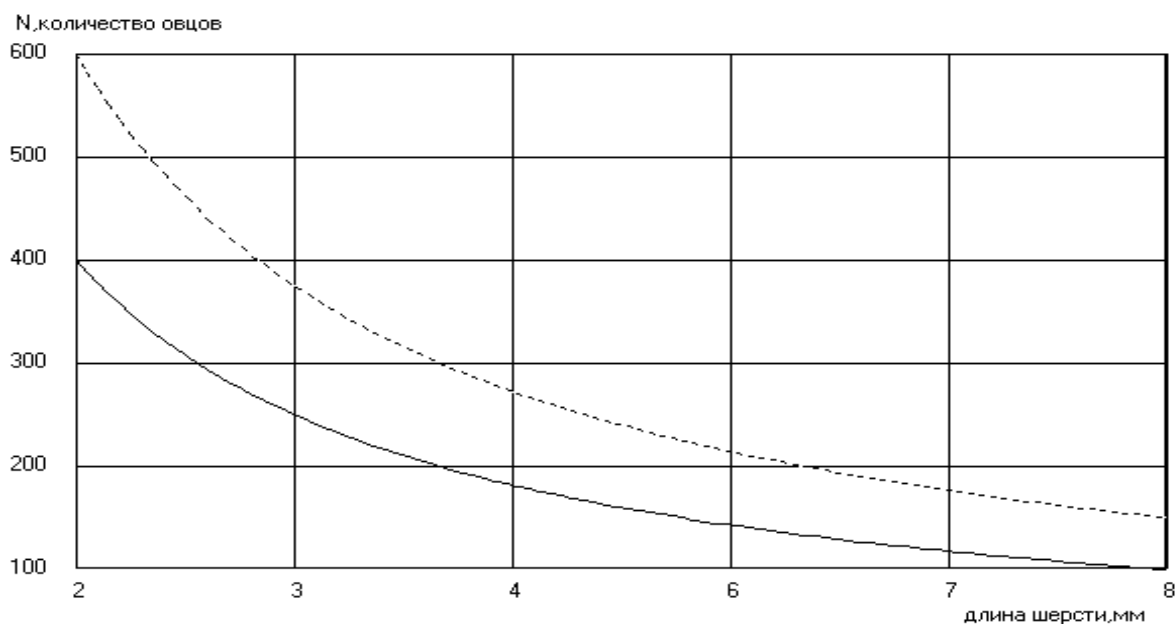


Рис. 15. График изменения обрабатываемых количеств овец в зависимости длины остаточной шерсти после стрижки: — 1-при объеме ванны,  $V=4000$ литров; ..... 2-при объеме ванны,  $V=6000$ литров.

График показывает, что качество стрижки, т.е. длина остаточной шерсти после стрижки оказывает существенное влияние на расход жидкости в ванне для купания овец.

Чем меньше будет короткая стрижка, тем больше количество овец можно будет обрабатывать.

График изменения расхода жидкости от количества овец при разных значениях длины остаточной шерсти после стрижки, представлена на рис. 16.

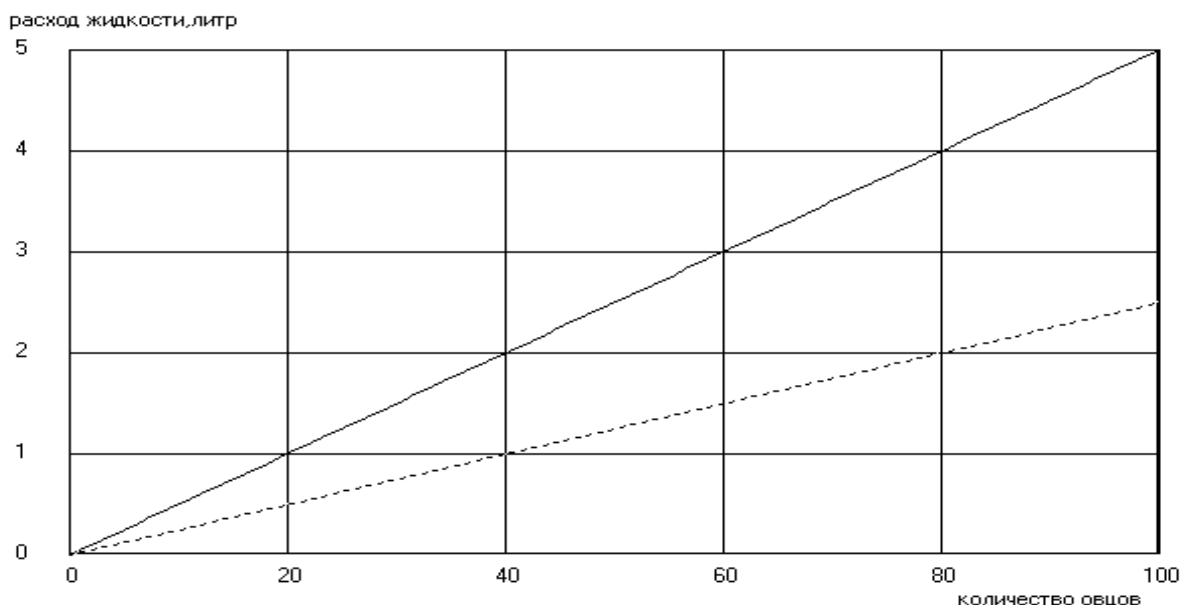


Рис. 16. График изменения расхода жидкости от количества овец при купании в ванне, при разной длине остаточной шерсти после стрижки: \_\_\_\_\_1-при значении длины остаточной шерсти после стрижки,  $l=8\text{мм}$ ; .....2- при значении длины остаточной шерсти после стрижки,  $l=4\text{мм}$ .

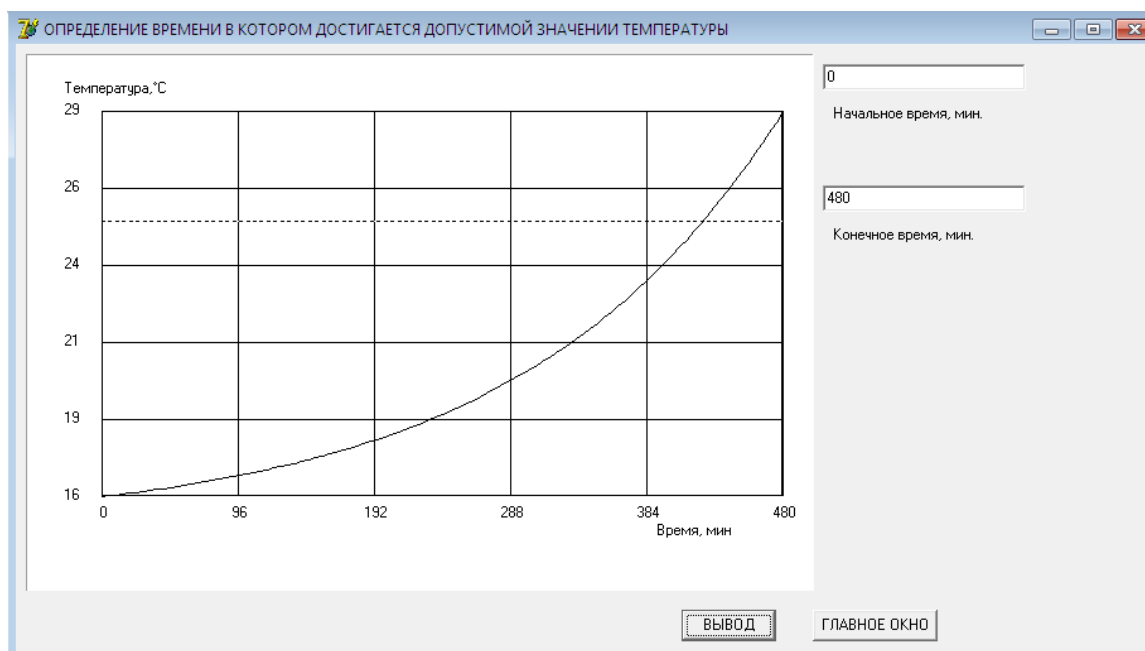


Рис. 17. График изменения временного диапазона, в котором достигается допустимой значении температуры: \_\_\_\_\_ 1-кривая изменения температуры от времени; ..... 2- допустимое значение температуры.

**В главе 7. Эффективная технология в овцеводстве для горных регионов** представлена расчлененная структурная модель и схема взаимодействия технологических процессов зооветеринарной обработки овец показана на рисунке 18



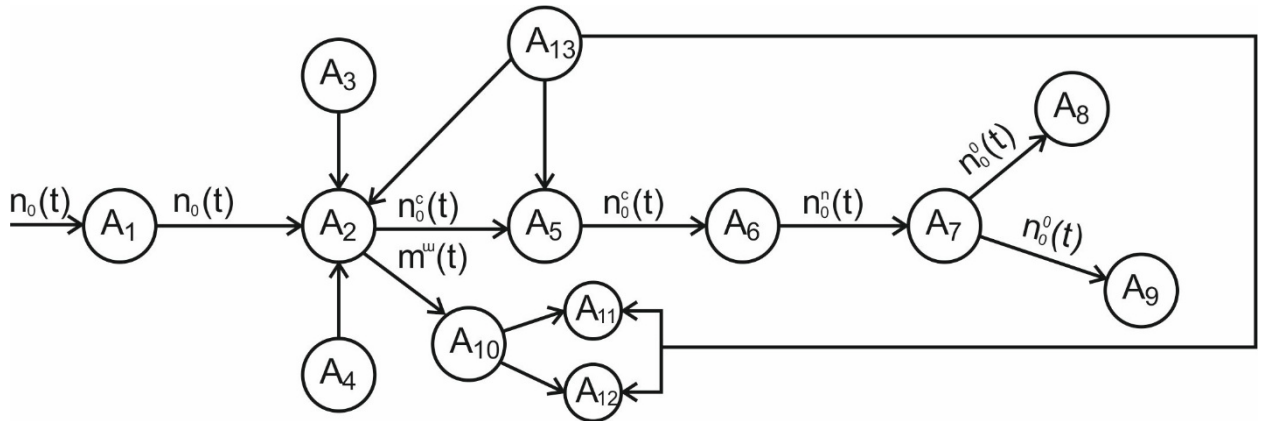


Рис.18. Структурная модель и схема взаимодействия технологических процессов зооветобработки овец:  $A_1$ -загон для необработанных овец (круговой загон);  $A_2$   $A_3$  и  $A_4$ -устройство для стрижки, ветеринарной обработки и бонитировки овец;  $A_5$  –устройство для подачи овец в купочную ванну  $A_6$ – купочная ванна;  $A_7$ - устройство для удаления жидкости с шерсти овец;  $A_8$ - общий загон;  $A_9$ -расколы;  $A_{10}$ -классировочный стол;  $A_{11}$ -пресс для шерсти;  $A_{12}$ -чесально-моечное устройство;  $A_{13}$ -микро ГЭС.

Основным условием функционирования комплекса является создание условий выполнения первых ситуаций на каждом взаимодействии последующих последовательных агрегатов. В этом и состоит особенность данной технологии, представляемая конечным множеством элементарных операций.

Для определения средне статистического количество овец в фермерском хозяйстве исследовано всего 141 хозяйств из разных регионов Кыргызстана. Гистограмма и распределение вероятностей частоты количества овец в данных фермерских хозяйств (рисунок 19) показывает, что среднее статистическое количество овец в фермерском хозяйстве равно  $n_i = 60$  голов.

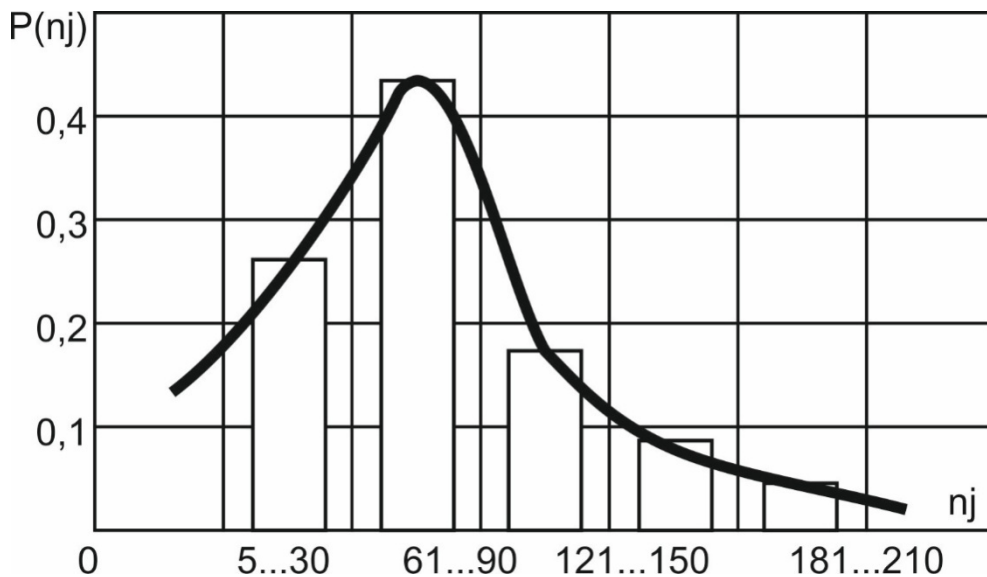


Рис.19. Гистограмма и распределение вероятностей частоты количества овец в фермерских (крестьянских) хозяйствах.

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

$$S_{A_2} \geq (1 + K_c)[n_i, p(n_i)], \quad (67)$$

где,  $n_i$ - количество овец в загоне, голов;

$K_c$ - коэффициент, учитывающий освобожденную площадь загона;

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

$$\text{Отсюда} \quad S_{A_2} = (1 + K_c) n_i \Delta F, \quad (68)$$

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 круговом загоне, данный загон освобождается полностью тогда  $K_c$  равняется нулю. Отсюда площадь кругового загона  $S_{A_2} = 1 \cdot 60 \cdot (0,53 \dots 0,70) = 31,8 \dots 42 \text{ м}^2$ .

Показатели для определения производительности стрижки овец на установке приведены в таблице 7.1.

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:

$$W_{A_5} = \left( \frac{60 \cdot K_k \cdot S_{A_5}}{\tau_{A_5} \cdot \Delta F} \right) \eta_k, \quad (69)$$

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

$\eta_k$  – к.п.д. устройства.

$$\eta_k = \frac{\tau_{\text{под}}}{\tau_{A_5}} \quad (70)$$

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.

Таблица 7. Показатели стрижки одной партии овец (60 голов)

№	Показатели	Эмпирические уравнения распределения	Статистические показатели	
			$M_t$	$\pm \delta_t$
1	Время подачи овец на стрижку (подгон овец в круговой загон), мин	$\tau_{A_1} = 1,018 \cdot e^{-0,0345 \cdot t}$	17,296	6,002
2	Время стрижки одной партии овец (60 голов), мин	$\tau_{A_2} = 7,004 \cdot e^{-0,013 \cdot t}$	125,578	12,24
3	Время отбора стриженных овец в агрегат $A_5$ (подгон овец в устройство для подачи их в купочную ванну), мин	$\tau_{A_5} = 1,325 \cdot e^{-0,0475 \cdot t}$	17,062	6,015
4	Полный цикл стрижки одной партии овец, мин	$t_{\text{обр}} = \tau_{A_1} + \tau_{A_2} + \tau_{A_5}$	159,936	24,257
5	Производительность стригалей, овец/ч	$w_{A_2}^1 = \frac{n_i \cdot 60}{\tau_{A_2}}$	27,8	$\pm 2$

6	Производительность стрижки, овец/ч	$W_{A_2} = \frac{n_i \cdot 60}{t_{обр}}$	22,5	$\pm 2$
---	------------------------------------	--	------	---------

Пропускная способность купочной ванны  $W_{A_6}$ :

$$W_{A_6} = 3600 \cdot A_1 \cdot \vartheta_1 = 3600 \cdot A_2 \cdot \vartheta_2 = \dots = 3600 \cdot A_n \vartheta_n, \quad (71)$$

где,  $A_1, A_2, \dots, A_n$  – линейные плотности овец в купочной ванне, овец на 1 метр;  
 $\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_n$  – 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  $A=1$  (1м средняя длина овцы) происходит скучивание овец в конце ванны, что приводит к травмируемости животных. Поэтому при линейной плотности овец в купочной ванне равной одному метру ( $A=1$ ) купание овец не рекомендуется.

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

$$L_{к.в} = \vartheta_0^1 \cdot T_{ор} + \vartheta_0(T_э + T_{ор}), \quad (72)$$

$$V_{к.в} = \lambda + H_0 \cdot \delta \cdot B_0 [\vartheta_0^1 \cdot T_{ор} + \vartheta_0(T_э - T_{ор})], \quad (73)$$

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;

$T_э$  – экспозиция купания, 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 [\[https://softcatalog.info/ru/programmy/mathcad\]](https://softcatalog.info/ru/programmy/mathcad).

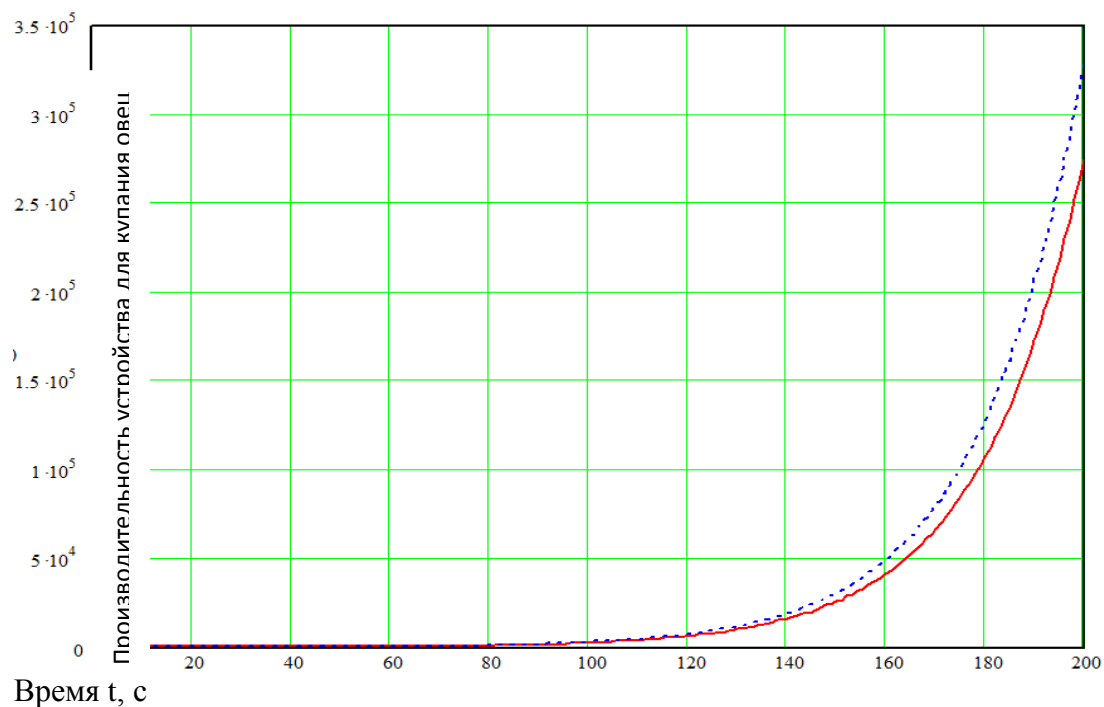


Рис. 20. Зависимость производительности устройства для купания овец против чесотки от времени. Площадь устройства для подачи овец в ванну для купания при: —  $S_{A5}=37\text{m}^2$ ,  $S_{A5}=31\text{m}^2$ .

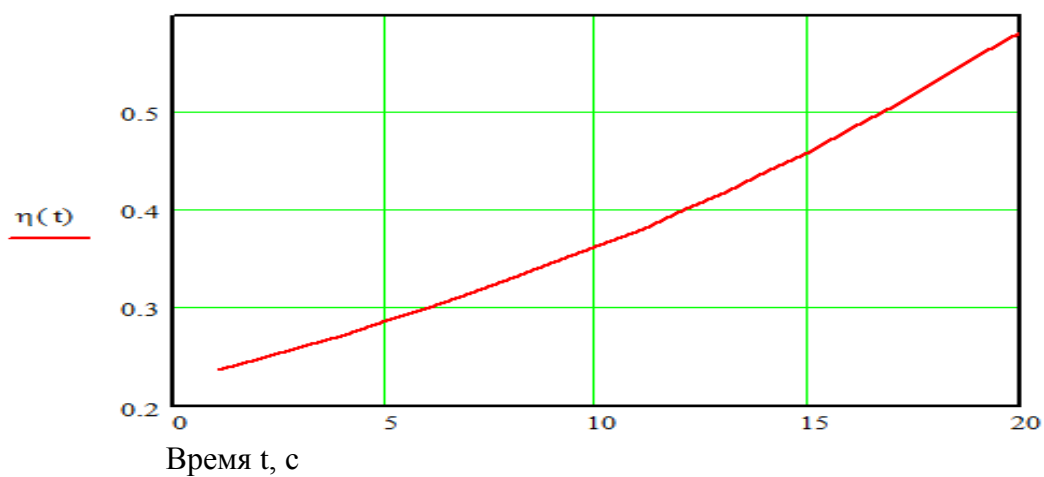


Рис.21. Зависимость коэффициент полезного действия устройства для купания овец против чесотки от времени.

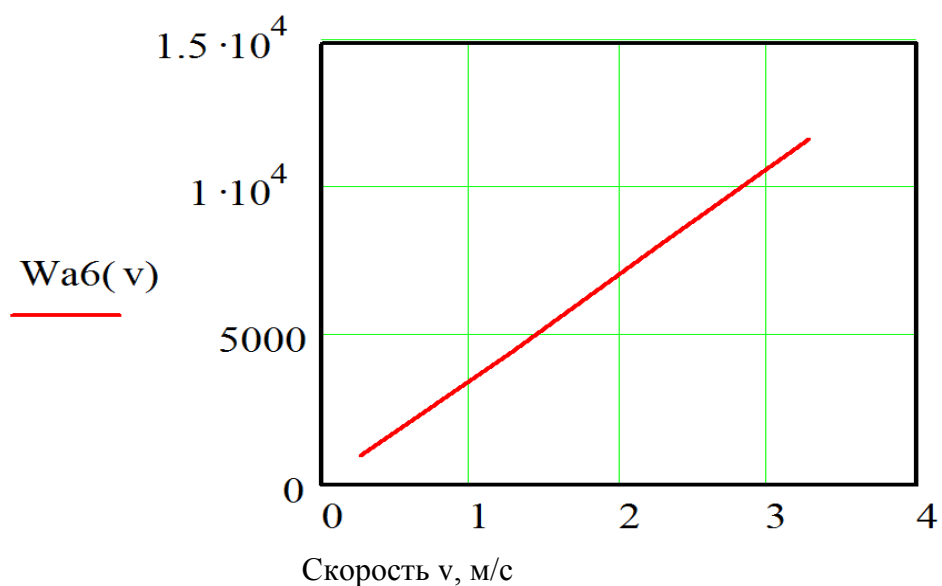


Рис.22. Зависимость пропускной способности ванны для купания от скорости плавания овец.

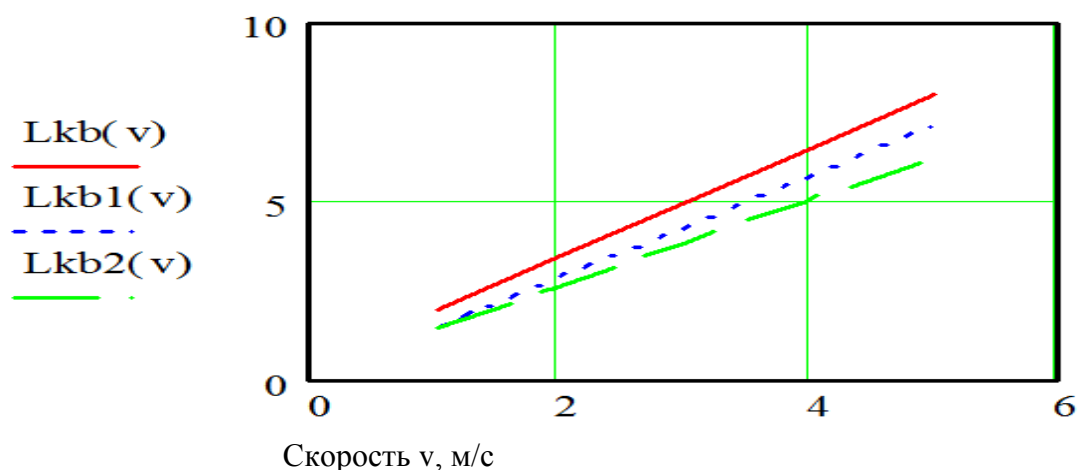


Рис.23. Зависимость длины ванны для купания ( $L_{kb}$ ) от скорости плавания овец в ванне  $v$ . Площадь устройства для подачи овец в ванну для купания, при: —  $S_{A5}=37\text{м}^2$ ,  $S_{A5}=31\text{м}^2$ .

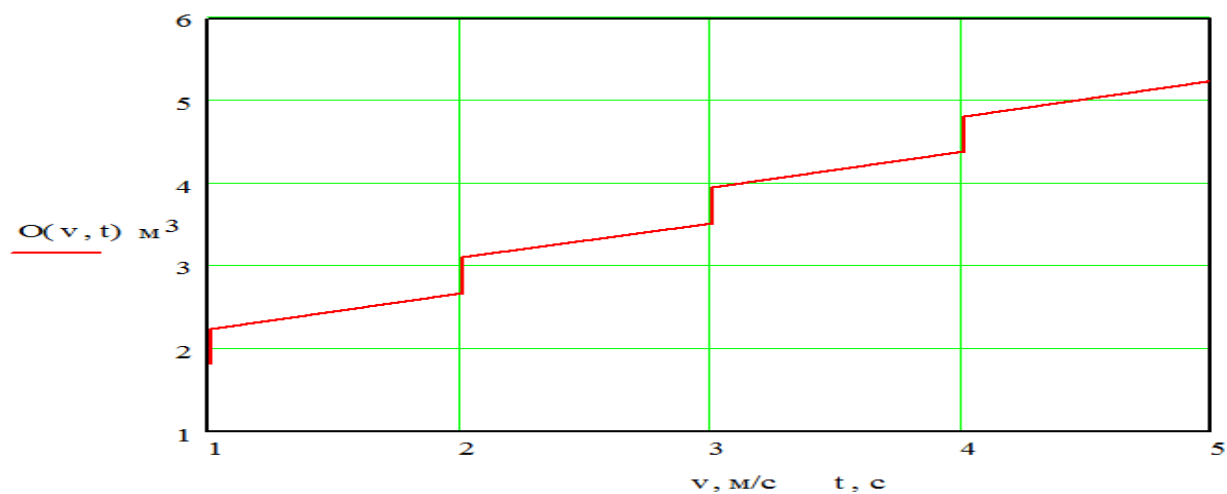


Рис.24.. Зависимость объем ванны для купания от скорости плавания овец и время экспозиции.

Таблица 8. Экономическая эффективность разработок

№ п/п	Показатели	Обозначение	Варианты механизации	
			Базовый	Предлаг
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. перев. 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 амортиз. отч. на тек. ремонт и Т.О., %	n <sub>ро</sub>	18,0	18,0
9.	Торгово-транспортные расходы, %	t	11,0	11,0
10.	Расход вспомог. матер: ГСМ, л электроэнергия, кВт	Р <sub>бгс</sub> , Р <sub>пгс</sub> Р <sub>бэ</sub> , Р <sub>пэ</sub>	50 180	10 200
11.	Установленная мощность, кВт	N <sub>б</sub> , N <sub>п</sub>	6	1,0
12.	Отпускной тариф, 1 кВт·ч	O <sub>т</sub>	1,0	1,0
13.	Капитальные вложения, тыс. сом: балансовая стоимость оборудования торгово-транспортные расходы	K <sub>б</sub> , K <sub>п</sub> Б <sub>бс</sub> , Б <sub>пс</sub> Т <sub>бт</sub> , Т <sub>пт</sub>	732,6 660 72,6	120,4 108,5 11,9
14.	Капит. влож. на обор. на ед. прод., сом/гол.	K <sub>бе</sub> , K <sub>пе</sub>	146,5	24,1
15.	Годовая эксплуатац. затраты, тыс. сом: амортизационные отчисления; отчисления на ТР и ТООоборудования; затраты на электроэнергии; заработные платы	Э <sub>бг</sub> , Э <sub>пг</sub> А <sub>бо</sub> , А <sub>по</sub> О <sub>бг</sub> , О <sub>пг</sub> З <sub>бэ</sub> , З <sub>пэ</sub> З <sub>бп</sub> , З <sub>пп</sub>	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 <sub>бе</sub> , Э <sub>пе</sub>	42,5	37
17.	Годовая загрузка, час.	Г <sub>бз</sub> , Г <sub>пз</sub>	30	200
18.	Затраты труда, чел-час	З <sub>бт</sub> , З <sub>пт</sub>	1500	1000
19.	Годовая экономия, тыс. сом	Г <sub>бэ</sub> , Г <sub>пэ</sub>	-	104
20.	Общ. Потреб. в установке, по респ-ке, ед.	П <sub>бу</sub> , П <sub>пу</sub>	-	400
21.	Годовая экон. на однуустановку, тыс. сом	Г <sub>бу</sub> , Г <sub>пу</sub>	-	41600
22.	Срок окупаемости, лет	O <sub>бс</sub> , O <sub>пс</sub>	-	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 зооветеринарных пунктов обработки овец, которые обуславливаются развитием технологии производства шерсти, что является основной продукцией овцеводства.

2. Разработана теория резания применительно к режущему аппарату стригальной машинки для овец, определены его параметры влияющие на качество среза шерсти. Выведены формулы 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, которое свободно совершает поворот на  $180^{\circ}$  вокруг своей оси, что обеспечивает стригалю 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, сроков стрижки и разница обслуживаемого поголовья позволит 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. Предложены пакеты компьютерных программ, с помощью которых можно определить требуемое количество стригалей, площади загон для неостриженных овец, площади загон для остриженных овец и площади индивидуальных загонных.

7. Составлена математическая модель для определения оптимальных параметров комплекса по стрижке и купанию овец. С помощью модели определены требуемое количество стригалей, площади загон для неостриженных овец, площади загон для остриженных овец и площади индивидуальных загонных.

8. 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 значения температуры в ванне для купания, что позволяет прогнозирования 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 зооветеринарной обработки овец

9. Выходными параметрами математической модели являются: изменения температуры рабочей жидкости в ванне для купания овец; определению временного диапазона, в котором достигается допустимой значения температуры; определению количества овец, после которых должно дополнить жидкость.

10. Теоретико-экспериментальными исследованиями определены эмпирические уравнения: время подачи овец на стрижку  $\tau_{A1} = 1,018 \cdot e^{-0,0345 \cdot t}$ , время стрижки одной партии овец  $\tau_{A2} = 7,004 \cdot e^{-0,013 \cdot t}$ , время подачи овец в ванну для купания  $\tau_{A5} = 1,325 \cdot e^{-0,0475 \cdot t}$ ,

производительность стрижки овец –  $22,5 \pm 2$  овец/ч; производительность купания овец – 65 овец/ч; пропускная способность ванны – 410 овец/ч; движущее усилие овцы для удаления жидкости с шерсти овец – 15,5 Н; угол наклона рельсового пути устройства к горизонтальной плоскости –  $7^{\circ}$ ; перемещение арки устройства в сторону выхода – 555мм; средний диаметр сужения арки – 370мм; масса жидкости снятая с шерсти одной стриженной овцы – 2,37...2,93 кг.

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

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. 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.

2. Организацию стрижки овец с использованием мобильного стригального пункта с четырьмя рабочими местами стригалей необходимо проводить в следующей последовательности: произвести монтаж теневого навеса, собрать из сборно-разборных щитов загон для содержания неостриженного и уже отработанного поголовья, установить стол-стеллаж и расстелить брезентовую палатку на пол, перед началом стрижки проверить готовность стригальной машинки и обеспечить соблюдение техники безопасности.

### Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах

1. А.С.№1240414 от 01.03.1986. Установка для купания овец. Назаров С.О. и др
2. А. С. №1316668, от 15.02.1987. Установка для санитарной обработки овец. Назаров и др.
3. А.С., №13337014, от 15.05.1987. Устройство для подачи овец на стрижку и купку овец. Назаров С.О. и др.
4. А.С., №3353437, от 22.07.1987. Установка для санитарного купания овец. Назаров С.О. и др.
5. Назаров С.О. Кой чарбачылыгындажумуштардымеханизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров. -Б.: 1993.-108 с.,ил.
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. - Б.: // Материалы конференции инженерной академии КР, 2001.- С. 435 – 439.
8. Назаров С.О. Проблемы сельского хозяйства в рыночных условиях [Текст] / С.О.Назаров, М.Г.Палкин, Ы.Дж.Осмонов. – Б.: 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. ил.
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. – Б.: // Научно-практическая конф. КАУ, 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. – Б.: // Научно-практическая конф. КАУ, вып.2, часть 4, 2003. – С. 62-65.
12. Назаров С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: ч.2,2003.-104 б. ил.



13. Назаров С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: ч.3,2003.-127 б. ил.
14. Назаров С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: ч.4,2003.-146 б. ил.
15. Назаров С.О. Купочная установка для фермера [Текст] / С.О.Назаров, А.Б.Шаабаев. – Б.:Сб.н.тр.КАУ, . Выпуск 2, часть 4.- Бишкек 2003.- С. 46-50.
16. Назаров С.О. Улучшение качества остриженной шерсти в овец [Текст] / С.О. Назаров, А.Б.Шаабаев. – Б.:Сб.н.тр.КАУ, . Выпуск 2, часть 4.- Бишкек 2003.- С. 62-65.
17. Назаров С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: ч.5,2004.-55 б. ил.
18. Назаров С.О. Фермерлерди даярдоо - мезгилдин талабы [Текст] / С.О.Назаров, А.А.Исабеков – Б.: Вестник КАУ, №2, 2004 – С. 217 – 219.
19. Назаров С.О. Мал чарбапродукцияларынын өндүрүү жана алгачкы иштетүүнүн механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров, Исаков Б.К. - Б.: 1-китеп, 2005-176 б.
20. Назаров С.О. Мал чарбапродукцияларынын өндүрүү жана алгачкы иштетүүнүн механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров, Исаков Б.К. - Б.: 2-китеп, 2005-118 б.,
21. Назаров С.О. Новый комплекс по зооветобработке овец [Текст] / С.О.Назаров, Исаков Б.К. - Б.: Вестник КАУ, №2 (6), 2006 –С. 41- 44.
22. Назаров С.О. Методы прогнозирования видов техники - Б.: Вестник КАУ, №2 (6), 2006 –С. 44- 46.
23. Назаров С.О. Фермердик механизация [Текст] / С.О.Назаров, Алиев Т.И. - Б.: 2006. – 397 б.
24. Назаров С.О. Метрология жана квалиметрия [Текст] / С.О.Назаров, Ж.Т. Темирбеков - Б.: МИ «Кесип», 2007. - 110 б.
25. Назаров С.О. Фермерская механизация [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: 2007. – 86с.
26. Назаров С.О. Передвижной стригальный пункт для стрижки овец овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев. – Б.: // Вестник КАУ, № 1 (9), 2008. – С. 100 – 103.
27. Назаров С.О. Как повысить качества стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев. – Б.: // Вестник КАУ, № 1 (9), 2008. – С. 103 – 106.
28. Назаров С.О. Пункт зооветобработки овец в условиях фермерских хозяйств [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев. – Б.: // Вестник КАУ, № 1 (9), 2008. – С. 106 – 109
29. Назаров С.О. Обоснование технологических параметров передвижного стригального пункта для стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев. – Барнаул: // Аграрная наука – сельскому хозяйству, III междунар. научная конф. книга 2, 2008. – С. 89 – 91.
30. Назаров С.О. Свидетельство на рац. предложения / Стригальный пункт с подачей овец в купочную ванну. – Назаров С.О., Абдуллаев М.А., и др. – Б.: 2008, №368.
31. Назаров С.О. Технология и технические средства для содержания и кормления овец [Текст] / С.О.Назаров, М.А.Абдуллаев.– Б.: // Вестник КАУ, №2 (10). 2008. – С. 157 – 161.
32. Назаров С.О. Обоснование выбора схем технологических линий стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: // Вестник КАУ, №3 (11)., 2008. С.78-81.
33. Назаров С.О. Обоснование и расчет параметров технологической линии стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров. – Барнаул, Аграрная наука – сельскому хозяйству. IV международная научная конференция, книга 3, 2009 – С.
34. Назаров С.О. Основы механизации сельского хозяйства [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: Учебник для учащихся сред. образовательных школ и проф.-лицеев с уклоном аграр. профиля, 2010.– 220 с.
35. Назаров С.О. Определение эффективности стригалей [Текст] / С.О.Назаров, Карасартов У.М., К.Мамытов. – Б.: Вестник КГУСТА, №2 (28) Международная

- научно-практическая конференция посвященной 70-летию Э.С.Нусупова, 2010. – С. 205 – 208.
36. Назаров С.О. Механизация сельского хозяйства [Текст] / С.О.Назаров. - Б.: 2011. – 220 с.
  37. Назаров С.О. Проблемы механизации технологических процессов зооветеринарной обработки овец [Текст] / С.О.Назаров. - Б.: 2012. – 112 с.
  38. Назаров С.О. Сравнительная эффективность режущих пар стригальной машинки [Текст]/С.О.Назаров. - Б.: Вестник КНАУ, №3 (25) Межд. научно-практ. конф. посв. 60-летию образ. ИТФ, 2012 – С. 105-108.
  39. 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.
  40. Назаров С.О. Новые направления в стрижке овец [Текст] / С.О.Назаров, У.Э.Карасартов. - Б.: Вестник КНАУ, №3 (25) Межд. научно-практ. конф. посв. 60-летию образ. ИТФ, 2012 – С. 111-113.
  41. Назаров С.О. Факторы влияющие на качество шерсти и производительность труда стригалей [Текст] / С.О.Назаров. - Б.: Вестник КНАУ, Межд. научно-практ. конф. посв. 70-летию Т.О.Орозалиева, 2016 – С. 127-132.
  42. Назаров С.О. Операционные технологии механизированных процессов [Текст] / С.О.Назаров, Т.О.Осмонканов. - Б.: Вестник КНАУ им. Скрябина К.И., 2017. - 40с.
  43. Назаров С.О. Эффективные способы стрижки овец [Текст] / С.О.Назаров. - Б.: Вестник КНАУ, Межд. научно-практ. конф. посв. 85-летию КНАУ им.Скрябина К.И., 2018 – С. 367-370.
  44. Назаров С.О. Айыл чарбасын механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: “Print Express”, 1-китеп. Окуу китеби 2018. – 360 б.
  45. Назаров С.О. Айыл чарбасын механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: “Print Express”, 2-китеп. Окуу китеби 2018. – 272 б.
  46. Назаров С.О. Параметры стригальной машинки влияющие на качество стрижки овец [Текст] / С.О. Назаров. – Б.: Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №2, 2018 – С. 131 – 135.
  47. Назаров С.О. Дыйканчылык машиналары [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: “Мамлекеттик тилди өнүктүрүү жана тил саясатын өркүндөтүүнүн улуттук программасынын” алкагында Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги тарабынан басылып чыкты. – Б.: 2018 – 228 б.
  48. Назаров С.О. Мал чарба азыктарын өндүрүүнү механизациялаштыруу [Текст] / С.О.Назаров. – Б.: “Мамлекеттик тилди өнүктүрүү жана тил саясатын өркүндөтүүнүн улуттук программасынын” алкагында Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги тарабынан басылып чыкты. – Б.: 2018 – 137 б.
  49. Назаров С.О. К вопросу о необходимости разработки и расчета параметров комплекса по стрижке и купки овец [Текст] /Э.А. Смаилов, С.О. Назаров. – Барнаул: Вестник Алтайского Государственного аграрного университета, №12(170), декабрь, 2018. – С.54-61.
  50. Назаров С.О. Исследование процесса изменения температуры рабочей жидкости в ванне для купания овец [Текст] / С.О.Назаров. – Барнаул: Вестник Алтайского Государственного аграрного университета, №12(170), декабрь, 2018. – С.49-53.

51. 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.
52. Назаров С.О. Исследование процесса расхода рабочей жидкости и программирование процесса стрижки и купки овец [Текст] / С.О.Назаров. – М.: Евразийский союз ученых (ЕСУ), ежем. научн. журнал, №10(67), 2019. – С.29-36.
53. Назаров С.О. Программа для расчета параметров комплекса по стрижке и купке овец [Текст] / С.О.Назаров. Э.А.Смаилов, Т.К.Матисаков. – Б.: Кыргызпатент, св-во №571 от 09.07.19г.
54. Назаров С.О. Поточная линия профилактической обработки овец против псороптоза [Текст] / [С.О.Назаров, Х.Э. Мураталиев, Ы.Д.Осмонов и др.] – Новгород: Вестник НГИЭУ, ;11(102), 2019. – С.27-34.
55. Nazarov S. O. THE MAIN WAYS FOR A QUALITY HAIRCUT AND INCREASING PRODUCTIVITY OF CUTTERS. WschodnioeuropejskieCzasopismoNaukowe (East European Scientific Journal) №2(54), 2020. P. 44-47.
56. НазаровС.О. Современные проблемы овцеводстваКыргызстана [Текст] / С.О.Назаров, Э.А.Смаилов, Т.К.Матисаков. – Бишкек: Наука, Новые технологии Инновации Кыргызстана, № 7, 2020. – С. 156-161.
57. 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.
58. Назаров С.О. Силовые показатели и определение тяжести труда при стрижке овец [Текст] / Э.А.Смаилов, С.О.Назаров. – Известия ОшТУ, №2/2020. – С179-184.
59. Назаров С.О. Использование гелиоколлектора для поддержания температурного режима акарицидной жидкости [Текст] / [С.О.Назаров, Ы.Дж. Осмонов, А.Ж.Жусубалиева и др.]. – Б.: Вестник Кыргызского национального аграрного университета, 5 (59), 2021 – С. 180-186
60. 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>.

## РЕЗЮМЕ

Назаров Садык Өмүрбековичтин 05.20.01-Айыл чарбасын механизациялоонун технологиялары жана каражаттары адистиги боюнча техника илимдеринин доктору илимий даражасын алуу үчүн «Кой кыркуунун жана сатып алуунун технологиялык процесстерин механизациялоону өркүндөтүү» деген темада диссертация

**Негизги сөздөр.** кой кыркуу, жуунтуу, ветеринардык дарылоо, кыркуучу агрегаттар, кой кыркуу жана жуунтуу 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, кыйраткыч 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 мончо-нун технологиялык процесстерин комплекстуу долбоорлоонун теориялык негиздери, этаптары жана методдору иштелип чыкты жана сунуш кылынды. Кыргызстандын шартында биринчи жолу жундун сапатын жана эмгек эндурумдуулугун жогорула-туучу кыркуучу приборлордун турлеру изилденип, сунуш

кылынды, кыркуунун сапатын жогорулатуунун жолдору, интенсивдуу тоюттандыруунун жундун жана жундун сапатына тийгизген таасири аныкталды. жалпысынан кыркуунун ендуруштук процессинин рентабелдуулугу женунде керсетулду. Биринчи жолу бир жана терт кыркмага ылайыкташтырылган көчмө станция иштелип чыкты, аны ишке ашыруунун шарттары жана аны дыйкан (фермер) чарбаларында колдонуунун жана калкты тейлөөнүн технологиясы изилденди. Койлорду багуунун, бекитуунун, кыркуунун процесстери менен кочмо кыркуучу станцияда кой кыркуунун жаңы технологиялык схемасы сунуш кылынды;

**Колдонуу боюнча сунуштар.** Кочмо кыркуу пунктун кой естуруучу чарбаларга (дыйкандарга) жана кооперативдик чарбаларга киргизуу сунуш кылынат. Чакан жана орто ишканаларды кеңири колдонуу үчүн Кыргыз Республикасынын ар бир айыл өкмөттөрүндө кой кыркууну уюштуруу боюнча тейлөө бөлүмдөрүн уюштуруу сунушталат.

## 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 ыргызской Республики.

## SUMMARU

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 aylokmotu of the Kyrgyz Republic.