

000

118
Қазақстан Республикасының
ҚИТЕП ПАЛАТАСЫ

Контрольный экземпляр

УДК 631.171:62

На правах рукописи

ОСМОНОВ Ысман Джусупбекович

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ
БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ОВЕЦ ПРОТИВ ПСОРСПТОЗА**

**Специальность 05. 20. 01 — Механизация сельско-
хозяйственного произ-
водства**

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

**Республика Казахстан
Алматы
2000**

Осмонов Ысман Джусупбекович

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ ОВЕЦ ПРОТИВ ПСОРОПТОЗА**

Специальность 05.20.01 – Механизация сельскохозяйственного
производства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Республика Казахстан
Алматы
2000

Работа выполнена в Кыргызской аграрной академии.

Научный консультант

доктор технических наук, профессор,
академик АН РК **Сейтбеков Л.С.**

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор
Коба В.Г.

доктор технических наук
Жортуылов О.Ж.

доктор технических наук, профессор
Айталиев Е.С.

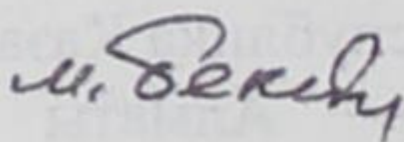
Ведущая организация – Республиканское государственное казенное предприятие «Казахский научно-исследовательский технологический институт овцеводства»

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2000 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета ДО.53.09.03 по присуждению ученой степени доктора наук в Казахском НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (КазНИИМЭСХ) по адресу: 480005, г. Алматы, пр. Райымбека, 312, КазНИИМЭСХ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КазНИИМЭСХ.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2000 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор технических наук



Бекенов М. Б.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Несмотря на резкое сокращение поголовья овец (с 11,5 млн. до 3,7 млн. голов), овцеводство в Кыргызстане остается ведущей и перспективной отраслью. Это обусловлено наличием в республике огромной площади естественных пастбищ – 83% от всей площади земель сельскохозяйственного назначения.

Псороптоз – опасная заразная болезнь, которая быстро передается от больной овцы к здоровым при их контакте. В результате чего животное теряет до 15% шерсти, резко ухудшается качество волокна, нарушается нормальная жизнедеятельность почти всех его органов.

На сегодняшний день единственным методом, предотвращающим распространение этой заразной болезни, является профилактическая обработка (в дальнейшем «обработка») овец в специальных растворах, которой овцы подвергаются дважды в год: весной – после стрижки и осенью – перед зимовкой.

Вопросам механизации технологического процесса купки овец посвящены труды Р.М. Каплана, Р.С. Суюнчалиева, С.Ж. Байжуманова, С.Г. Джавахи, К.С. Ташимова, А.А. Яковлева, А.Д. Ким и других ученых. Однако в их работах рассматриваются частные вопросы, связанные с подачей овец в купочную ванну и процессы насыщения шерсти эмульсиями. А способы обезвреживания акарицидных препаратов вообще не рассматриваются.

Актуальность данной проблемы диктуется несовершенством существующих технологий и технических средств. Нетехнологичность установки для подгона и подачи овец в купочную ванну и нестабильность концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии служат основной причиной возникновения болезни овец псороптозом. Кроме того, большой процент акарицидных веществ в составе обработанной жидкости и отсутствие процесса их очистки, являются источником загрязнения окружающей среды. Например, в настоящее время из насчитывающихся в республике 508 купочных ванн объемом от 10 до 40 м³, где для купания овец затрачивается до 500 тонн акарицидных препаратов, около 30% отработанных жидкостей сбрасываются в окружающую среду.

Настоящая работа направлена на решение этих проблем и выполнена в соответствии с координационным планом НИОКР Кыргызского НИИЖ по заданию 06.02 (№0187008852) на кафедре механизации животноводства Кыргызской аграрной академии.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является разработка экологически безопасной технологии и технических средств для обработки овец против псороптоза, которые позволяют резко повысить производительность труда и качество обработки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:
– провести системный анализ и разработать теоретические основы оптимального проектирования технологических процессов обработки овец против псороптоза;

- выявить закономерности функционирования пооперационной технологии обработки овец против псороптоза, разработать математические модели;
- разработать принципы моделирования функционирования пункта обработки овец и обосновать параметры машин и оборудования;
- разработать машины и оборудование для обработки овец против псороптоза и провести их хозяйственные испытания;
- провести расчет экономической эффективности предложенной технологии и технических средств и разработать рекомендации по их применению.

Объект исследования: технологический процесс обработки овец против псороптоза, представленный в виде некоторой иерархической системы; экспериментальные установки, макетные и опытные образцы машин.

Научная новизна и основные положения исследований, выносимые на защиту, заключаются в разработке теоретико-экспериментальных основ построения технологических процессов профилактической обработки овец против псороптоза на базе системного подхода, в результате которого:

- впервые на основе требований охраны окружающей среды, повышения производительности труда, разработаны и внедрены в овцеводстве Кыргызстана экологически безопасная технология и технические средства для обработки овец против псороптоза, имеющие большое народнохозяйственное значение;
- разработаны и предложены теоретические основы, этапы и методы комплексного проектирования технологических процессов обработки овец, обеспечивающие единство методологического подхода;
- предложен и реализован метод математического описания технологических процессов обработки овец против псороптоза в виде многополюсного агрегата, имеющего вход-выход, позволяющий вскрыть внутреннюю структуру проектируемых технологических процессов и выявить резервы их совершенствования;
- разработаны математические модели, адекватно описывающие процессы дозаправки купочной ванны акарицидным веществом и очистки рабочей эмульсии, обоснованы оптимальные их параметры;
- установлены закономерности изменения концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии в зависимости от режимов дозаправки ванны и степени их загрязнения.

Техническая новизна работы проявилась в том, что объекты исследования являются новыми и защищены 12 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения Кыргызской Республики и Российской Федерации.

Практическая ценность и реализация результатов исследований. В работе определены пути интенсификации овцеводства Кыргызстана и предложен метод оптимального проектирования технологических процессов отрасли.

Разработанная экологически безопасная технология обработки овец против псороптоза положена в основу разработки исходных требований на установку для купки овец, утвержденных Госагропромом Кыргызской ССР (протокол №3

от 26 декабря 1988 г.). Разработанные исходные требования на экологически безопасную технологию купания овец против псороптоза утверждены президиумом Кыргызского отделения Международной академии наук высшей школы (протокол №26 от 6.09.99.).

Машины и оборудования, разработанные по результатам исследований - установка для очистки рабочей эмульсии, дозатор акарицидных веществ, были изготовлены трестом "Агроспецмонтажналадка" МСХ Кыргызской Республики и малым предприятием "Зооинженерия" Кыргызского НИИ животноводство в количестве 5 и 18 шт. соответственно. Они были внедрены в крестьянском хозяйстве "Кызыл суу" Кеминского района, АО "Путь к коммунизму" Сокулукского района и других хозяйствах Кыргызской Республики. Результаты исследований внедрены в учебный процесс аграрно-инженерного факультета по специальности С.08.312 - Механизация сельского хозяйства.

Апробация. Результаты исследований заслушивались на заседаниях ученых советов Кыргызского НИИ животноводства и Кыргызского НИИ ветеринарии (1985... 1997 г. г.), докладывались на всесоюзных и республиканских совещаниях, конференциях Кыргызского СХИ (1988, 1992, 1994), Кыргызской аграрной академии (1997...1999), АЗВИ (1991), Оренбургского СХИ (1992), Казахского СХИ (1993), КазНИИМЭСХ (1998), НТС МСХ Кыргызской Республики (1988), ученом совете института машиноведения НАН КР (1999).

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 203 стр. машинописного текста, содержит 5 разделов, 51 рисунков, 19 таблиц и приложения на 102 страницах. Список литературы включает 128 источников.

В разделе 1 показано народнохозяйственное значение решения проблемы. Необходимость разработки положений проблемы диктуется несовершенством существующей технологии обработки овец против псороптоза и низким уровнем ее механизации. Выполнен анализ, определены цель и задачи исследований.

Раздел 2 посвящен изложению общего методологического подхода к разработке технологии обработки овец против псороптоза с позиций теории систем. Проведены теоретико-методические основы и этапы комплексных исследований.

Разделы 3 и 4 посвящены теоретическому и экспериментальному исследованию машин и оборудования для обработки овец против псороптоза, где разработаны их адекватные математические модели, обоснованы оптимальные параметры.

Раздел 5 посвящен реализации результатов исследований, где описаны конструкции разработанного комплекса машин и оборудования, приведены результаты испытаний и их технико-экономическая эффективность.

В заключительной части работы изложены общие выводы, даны рекомендации и направления дальнейших исследований. Приведены список использованной литературы и приложения.

Во введении отражена актуальность проблемы и изложены основные положения, которые выносятся на защиту.

Предмет, этапы и методы исследований

Схема взаимодействия овцеводческой фермы и пункта обработки овец против псороптоза представлена на рис. 1.

Схема взаимодействия овцеводческой фермы (И)
и пункта обработки овец (П)

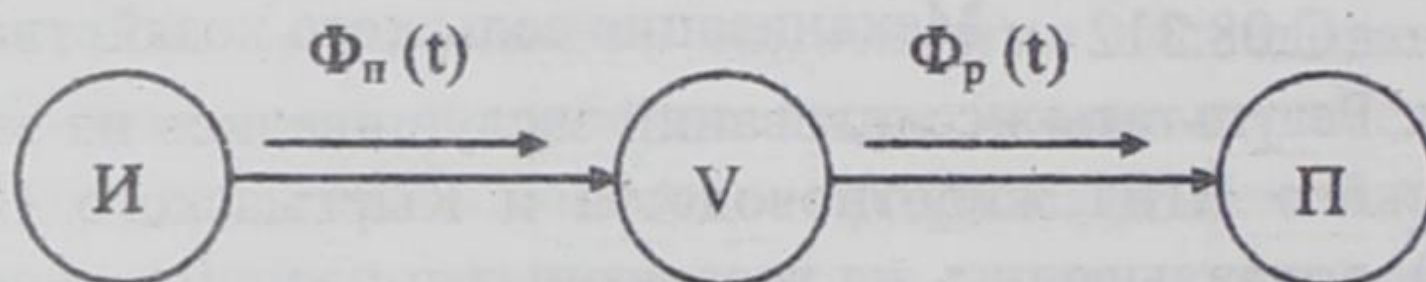


Рисунок 1.

Учитывая структуру и особенности функционирования пункта, технологию обработки овец против псороптоза можно представить в виде многофазной системы массового обслуживания. Овцы, выходящие из одной фазы обработки, рассматриваются в качестве входящего потока заявок в следующую фазу, где промежутки времени между выходящими потоками из j -ой и входящими в $(j+1)$ фазу изменяются случайно. Чтобы избежать простоя обслуживающих аппаратов и компенсировать неравномерность функционирования пункта создается специальная емкость-накопитель (загон) V — своеобразное аккумулирующее устройство.

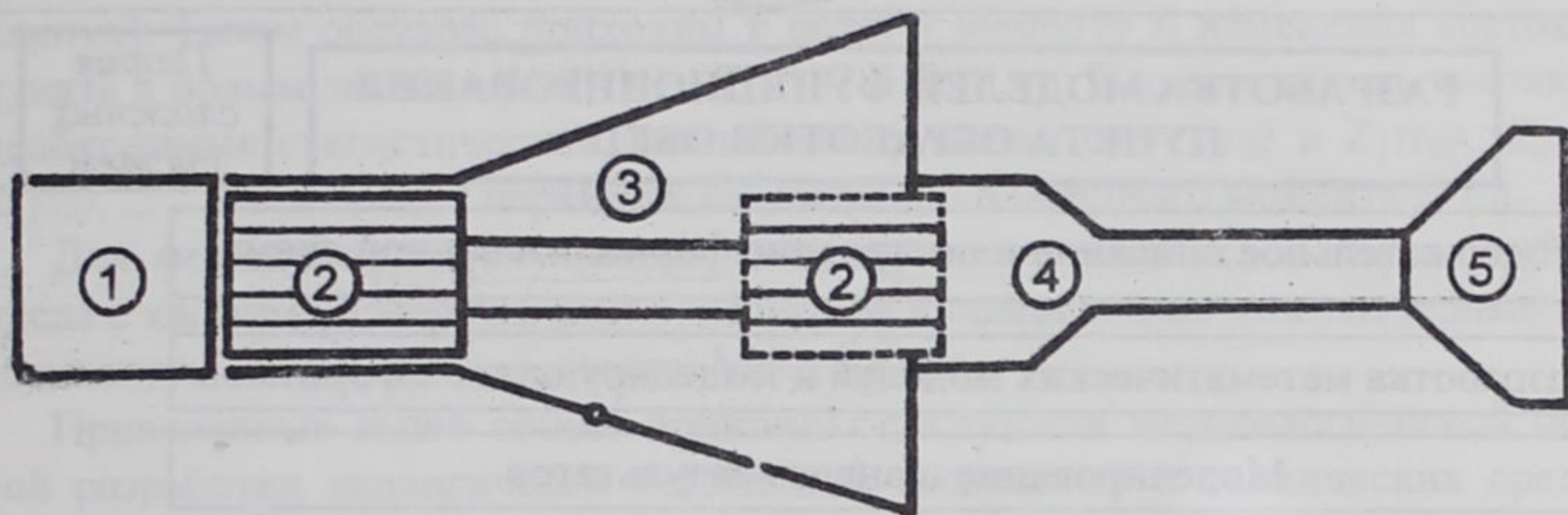
Пусть из фермы овцы в количестве $\Phi_n(t)$ направляются в пункт обработки n группами (отарами) и размещаются в специальный загон V . Отчет времени о количестве поступивших овец начинается с некоторого начального момента времени t_0 , т.е. $\Phi_n = \Phi_n(t-t_0)$, который зависит от их суточного и сезонного поступления, т.е. $\Phi_n = \Phi_n[\varphi(t_d), \varphi(T_d)]$. Поток расхода — производительность пункта $\Phi_p(t)$ зависит от ритма потока τ , т.е. $\Phi_p(t) = \Phi_p(\tau)$.

Будем считать, что каждая группа овец характеризуется случайным моментом времени t_j поступления, и, как правило, не покидает систему до тех пор, пока не будет полностью обслужена. Для описания были использованы следующие законы распределения: показательное, Эрланга k -го порядка, Релея, нормальное и равномерное.

Входящий поток (характер поступления овец в пункт для профилактической обработки), описываемый перечисленными законами распределения, является нерегулярным и ординарным, т.е. за бесконечно малый промежуток времени в пункт может поступить не более одной группы овец. Обслуживание овец производится в порядке их поступления в следующей технологической последовательности.

Овцы, поступившие в пункт на обработку, первоначально размещаются в загоне 3 (рис.2), из которого оператор, подгоняя их, направляет на специальную платформу 2 и подает в купочную ванну 4, где они обрабатываются раствором против псороптоза. Механический состав раствора в купочной ванне и очистка рабочей эмульсии контролируются дозатором акарицидных веществ и очистительным устройством.

Схема технологических процессов купочной установки



1 – загон для приманочных животных; 2 – платформа для размещения и подачи овец; 3 – загон-накопитель для необработанных овец; 4 – купочная ванна; 5 – загон для обработанных овец

Рисунок 2.

Здесь важное значение имеет взаимная увязка указанных выше технологических процессов по продолжительности их выполнения, а также подчинение времени обработки на каждом участке ритму потока, что является одной из сложных задач при проектировании пункта.

Общее количество обрабатываемых овец в смену $n_{осм}$ имеет вероятностный характер, зависит от характера их поступления и оказывает существенное влияние на коэффициент использования технологического оборудования.

Основными факторами, влияющими на эффективность работы пункта, являются также, и количество обслуживающих людей, и равномерность их загрузки. Поэтому, прежде всего, необходимо установить – какое количество рабочих должно быть занято на данном пункте и, кроме того, какое распределение нагрузки является наиболее рациональным. В этом и состоит задача сбалансирования технологического процесса, представленного конечным множеством элементарных операций.

Вышеизложенное позволило разработать функциональный набор математических моделей, этапы и методы комплексного проектирования технологических процессов и технических средств для обработки овец против псороптоза (рис.3), включающие иерархию от технологического процесса до рабочих органов.

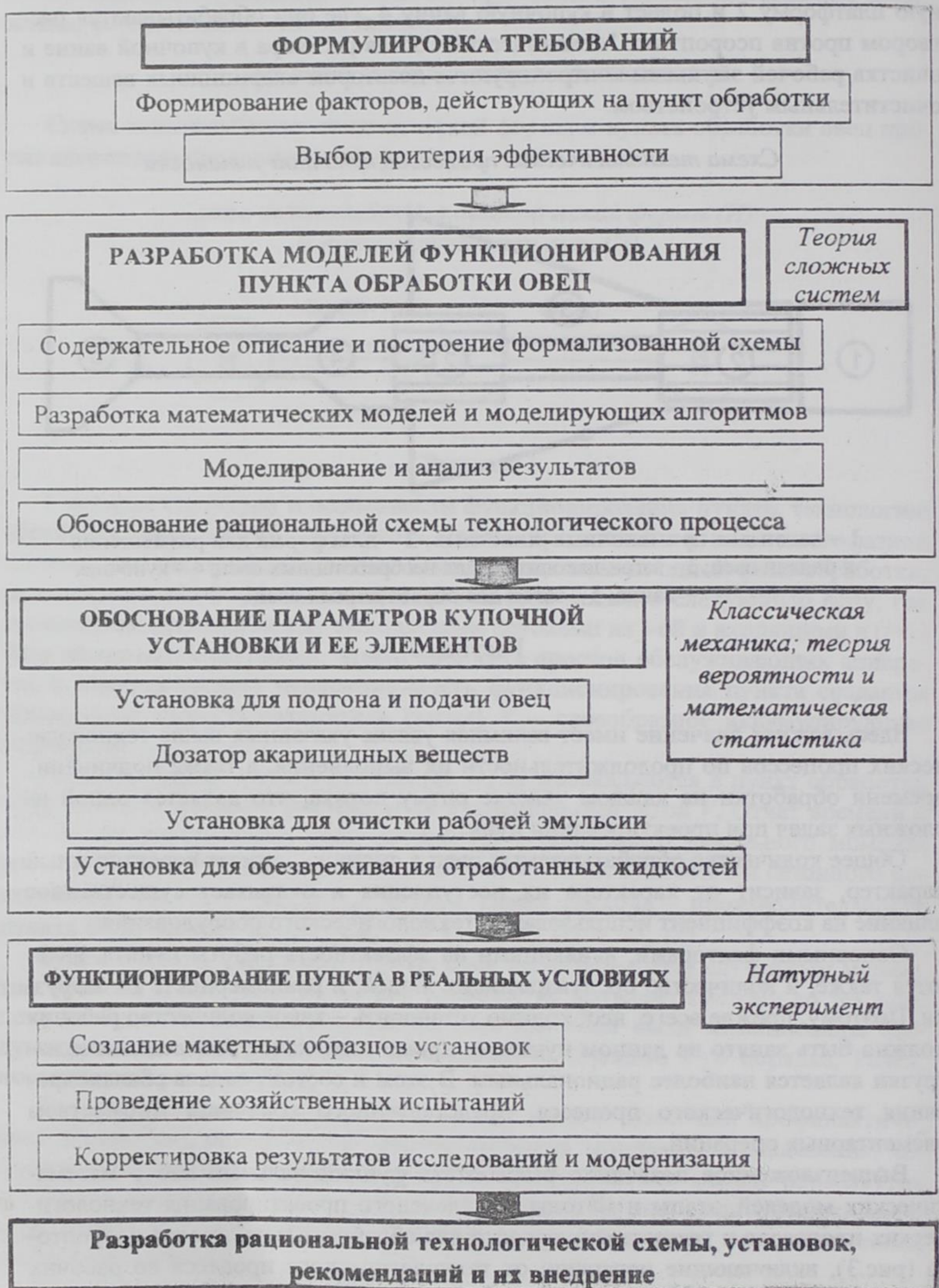


Рисунок 3.

Предлагаемая методология проектирования пункта (рис. 3) заключается в следующем. Моделируемый объект прослеживается последовательно по моментам изменения особых его состояний, т.е. в моменты времени, соответствующие концу и началу выполнения каждой элементарной операции, которые рассматриваются как особые состояния пункта.

Например, если t_0 – начальный момент и известны $Z_1(t_0)$, $Z_2(t_0)$, то найдется очередной ближайший к t_0 момент t_1 изменения состояния пункта, определяется «качество» этого момента и вычисляются значения соответствующих этому качеству функций в момент t_1 (остальные функции в момент t_1 не изменяются). Таким образом, приходим к новому моменту t_1 изменения состояния пункта и новым значениям $Z_1(t_1)$, $Z_2(t_1)$, $Z_3(t_1)$ Параллельно вычисляются необходимые статистические данные как функции от $(t_1 - t_0)$ и $Z_1(t_0)$, $Z_2(t_0)$, $Z_3(t_0)$, Затем можно перейти к нахождению очередного момента t_2 т.д.

Для формирования случайных величин использовались псевдослучайные числа с квазиравномерным распределением и специальные компьютерные программы для их генерации методом Монте-Карло.

Приведенные выше общие принципы послужили методологической основой разработки экологически безопасной технологии и технических средств для профилактической обработки овец против псороптоза.

Математические модели и принципы моделирования функционирования пункта

Для математического описания функционирования пункта обработки овец против псороптоза воспользуемся теорией агрегативных систем, расчленив моделируемый объект (рис. 4) на конечное число подсистем, сохранив при этом существующие ранее между ними технологические связи. В данном случае, если агрегат представляет собой пункт обработки овец против псороптоза, то $X(t)$ означает характер поступления овец на обработку; $Y(t)$ – количество обработанных овец, $g(t)$ – множество управляющих элементов.

Блок-схема технологического процесса

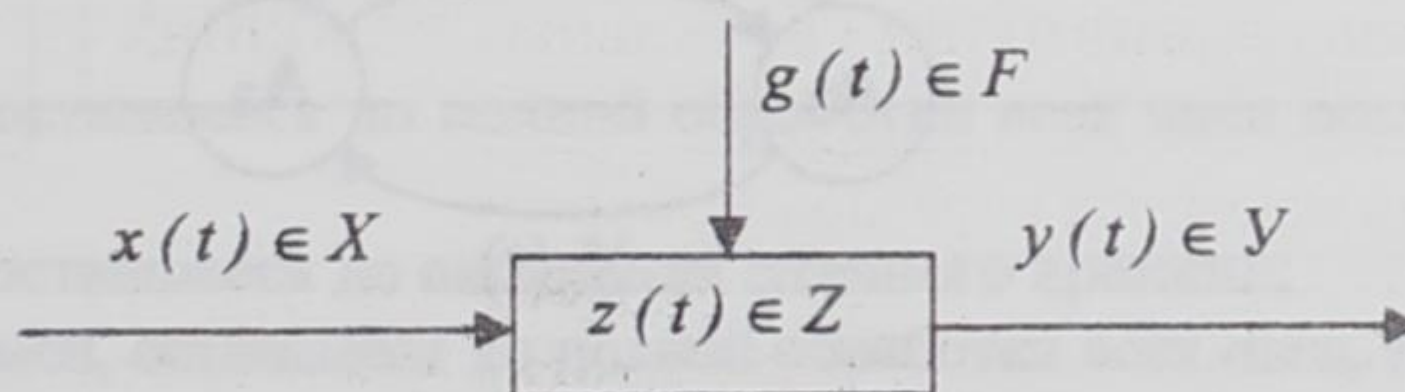


Рисунок 4.

Пусть в каждый момент времени $t \in T_0$ пункт находится в одном из возможных состояний $Z(t)$, которое определяется его предыдущим (начальным) состоянием $Z(t_0)$, где $t > t_0$

$$Z(t) = H \{ [t, t_0, Z(t_0), (t, X_L)] t_0 \omega \} \quad (1)$$

Выходной сигнал $Y(t)$ для момента времени t определяется оператором

$$Y(t) = W \{ [t, t_0, Z(t_0), (t, X_L)] t_0 \omega \} \quad (2)$$

где ω - случайные возмущения, воздействующие на пункт в момент t .

Моделирование пункта заключается в том, что воспроизводится его поведение в некоторые дискретные моменты времени, так называемыми особами

$$t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n \dots, \quad (3)$$

считая t_0 фиксированным.

Например, чтобы смоделировать функционирование пункта в общем виде, необходимо задание трех его временных характеристик:

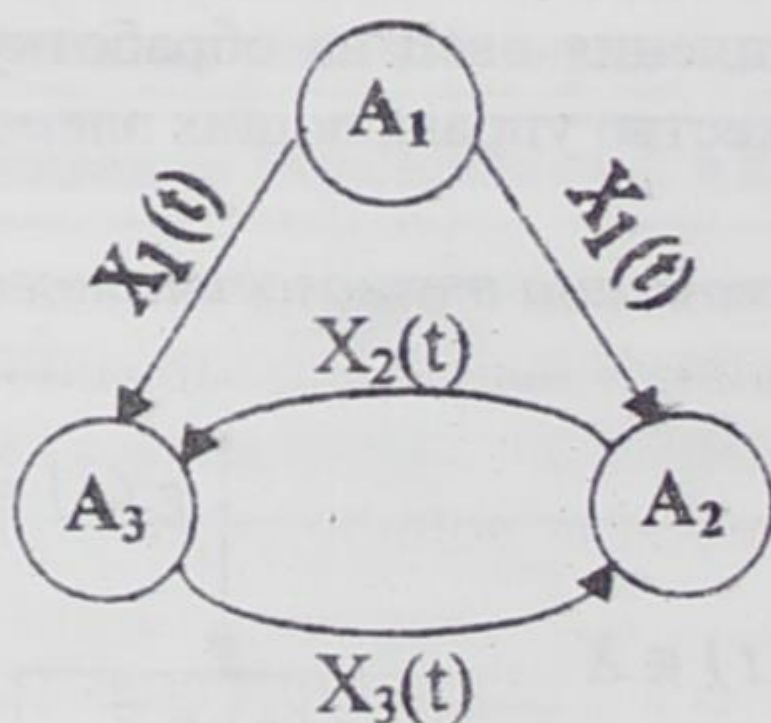
$Z_1(t)$ - время, оставшееся до поступления очередной группы овец на обработку;

$Z_2(t)$ - время, оставшееся до полной обработки от предыдущей партии овец;

$Z_3(t)$ - количество овец, ожидающее в очереди (в загоне-накопителе) в момент времени t_j .

Следовательно, математическую модель пункта можно построить из трех агрегатов A_1 , A_2 и A_3 (рис. 5), состояния которых отождествим соответственно с тремя этими временными характеристиками.

Модель функционирования пункта обработки овец



A_1 - овцеводческая ферма; A_2 - пункт обработки овец против псороптоза; A_3 - загон-накопитель

Рисунок 5.

В качестве вектора начальных состояний пункта можно выбрать любые три числа, из которых первое - положительное целое, а второе и третье - натураль-

ные. Исключение представляют лишь такие три числа, где при произвольном первом второе равно нулю, а третье – отлично от нуля. Смысл такого исключения вполне ясен: когда в загоне-накопителе имеются овцы, обслуживающие механизмы не должны простаивать.

Если $Z_3(t) = 0$, это означает, что в загоне-накопителе отсутствуют овцы. Тогда $Z_2(t) = 0$; $Z_1(t) = 0$. Если $Z_3(t) > 0$, то овцы находятся как на обработке, так и в загоне-накопителе. В этом случае требуются дополнительные координаты состояния пункта, в частности $Z_3(t)$ – время, оставшееся до окончания сменного времени. Пусть в момент времени обслуживающий механизм занят $Z_2(t) > 0$, тогда овец размещают в загоне-накопителе, где они ожидают до тех пор, пока не будет обслужена предыдущая партия. При этом $Z_2(t)$ не изменяется, $Z_3(t)$ – увеличивается на количество овец, поступившее в момент t_j времени, т.е. $Z_3(t) + \Pi_{Я}(t_j)$, $Z_4(t) = T_C - Z_5(t)$, где T_C – сменное время, $Z_5(t_j)$ – время поступления последней группы овец в момент t_j . Если же в момент t_j обслуживающий механизм свободен и очереди нет $Z_2(t_j) = 0$ и $Z_3(t_j) = 0$, то вновь поступившие овцы сразу принимаются к обработке. Тогда

$$\left\{ \begin{array}{l} z_2(t_j + 0) = z_2(t_j); \\ z_3(t_j + 0) = z_3(t_{j-1}) + n(t_j); \\ z_4(t_j + 0) = T_C - T_4(t_j) \quad \text{при } z_4(t_j) > 0; \\ z_4(t_j + 0) = T_C \quad \text{при } z_4(t_j) = 0; \\ z_4(t_j + 0) = z_4(t_j) \quad \text{при } z_4(t_j) > 0; \end{array} \right\} z_3(t_j) > 0, \quad (4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_2(t_j + 0) = \varphi(\beta); \\ Z_3(t_j + 0) = n(t_j); \\ Z_4(t_j + 0) = T_C - Z_4(t_j) \quad \text{при } Z_4(t_j) > 0 \\ Z_4(t_j + 0) = T_C \end{array} \right\} Z_3(t_j) > 0. \quad (5)$$

Для моделирования функционирования пункта в течение всего сезона в качестве обобщенных координат, например, можно использовать следующие величины:

$Z_1(t)$ – время, оставшееся до полной обработки всех овец поступивших за смену;

$Z_2(t)$ – время, оставшееся до окончания сменного времени;

$Z_3(t)$ – число смен, оставшееся до полной обработки всех овец, поступающих за весь сезон;

$Z_4(t)$ – количество фактически обработанных овец.

Если $Z_1(t) = 0$ и $Z_2(t) > 0$, это означает, что закончилась обработка всех овец, подлежащих обработке за смену, а сменное время еще не кончилось. Выходной сигнал $Y = Y_k$; $K=1,2,\dots$, $\Pi_{Я}$ – фактическое количество обработанных овец за время $t^{(k)}$ составляет

$$Y_k = \int_0^{t_n^{(k)}} n_{Я_j}(t) dt. \quad (6)$$

Состояние пункта определяется оператором W_{y_1}

$$\left. \begin{aligned} Z_2(t_n^{(k)} + 0) &= T_C - t_n^{(k)} \\ Z_3(t_n^{(k)} + 0) &= Z_3(t) - 1 \\ Z_4(t_n^{(k)} + 0) &= Z_4(t) + n(t_n^{(k)}) \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

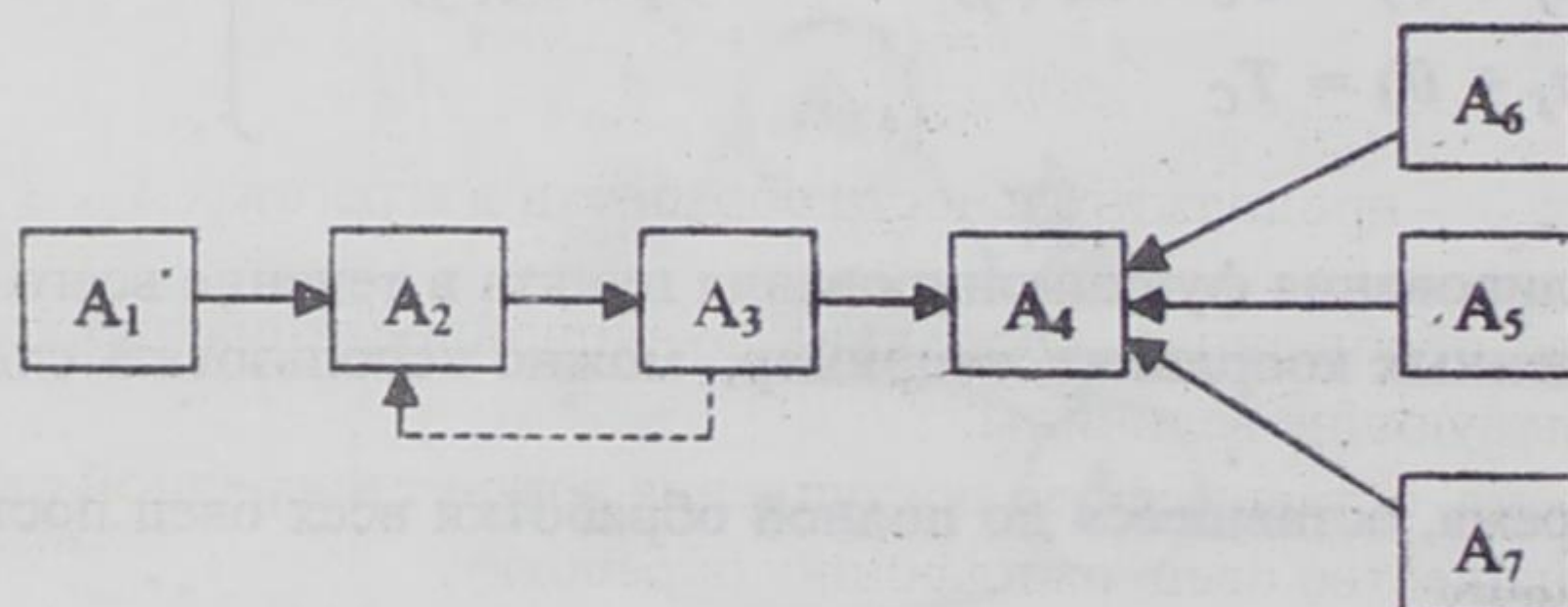
Если $Z_1(t) = 0$ и $Z_2(t) = 0$, это означает, что закончилась очередная смена и одновременно – обработка всех овец, поступивших за смену. Оператор W_{y_2} определяет состояние пункта в момент времени $Z_2(T_C + 0)$

$$\left. \begin{aligned} Z_3(T_C + 0) &= Z_3(t) - 1 \\ Z_4(T_C + 0) &= Z_4(t) + n(T_C + 0) \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

И так далее до тех пор, пока $Z_3(t)$ не достигнет нуля или количество фактически обработанных овец $Z_4(t)$ не станет равным предполагаемому количеству обрабатываемых овец в сезон.

Моделирование функционирования внутреннего состояния самого пункта в каждый момент времени можно осуществить следующим образом (рис.6).

Структурная модель и схема взаимодействия технологических процессов обработки овец против псороптоза



A_1 – овцеводческая ферма; A_2 – накопитель; A_3 – установка для подачи овец; A_4 – купочная ванна; A_5 – дозатор акарицидных веществ; A_6 – установка для очистки рабочей эмульсии; A_7 – установка для обезвреживания отработанных жидкостей

Рисунок 6.

Пусть в случайные моменты времени t_j в течение смены T_C в пункт поступают овцы группами, количество n_{oj} которых представляет собой целочислен-

ные, взаимно независимые, одинаково распределенные случайные величины, рассматриваемые как реализации случайной величины n_{oj} с распределением $\{Pn_{oj}\}$, $j=1,2,\dots$.

По мере поступления, овцы размещаются в специальном загоне-накопителе (агрегат A_2), от которого при помощи установки для подачи овец (агрегат A_3) подаются в купочную ванну (агрегат A_4), где обрабатываются специальной акарицидной жидкостью.

В противном случае, если агрегат A_4 занят, то овцы не направляются в агрегат A_4 , а находятся в загоне-накопителе A_2 до тех пор, пока не будет полностью обработана предыдущая партия овец, т.е.

$$t_{жj} = \varphi(\tau_{no}), \quad (9)$$

где τ_{no} – продолжительность обработки предыдущей n_{oj} – партии овец,

Агрегат A_4 в процессе обработки каждой партии овец строго проверяет соответствие состава эмульсии в купочной ванне ГОСТу. Если состав эмульсии в купочной ванне не соответствует ГОСТу, тогда агрегат A_4 , взаимодействуя с агрегатами A_5 и A_6 (дозатором акарицидных жидкостей и установкой для очистки рабочей эмульсии), приводит его в норму. После чего будет ждать взаимодействия с агрегатом A_3 .

За время совместной работы агрегатов $A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$, агрегат A_2 принимает вновь поступивших овец от агрегата A_1 в количестве, достаточном для заполнения своего загона-накопителя, и в момент времени t_j он окажется готовым к взаимодействию с агрегатом A_3 и переходит в состояние ожидания взаимодействия. При совместной работе с агрегатами A_3 и A_4 агрегат A_2 пропустит имеющихся в нем овец полностью или частично так, что в его накопителе освободится объем, достаточный для приема очередной партии овец, после чего цикл повторяется.

Полный цикл обработки одной партии овец

$$t_{обр} = (\tau_{A_3} + \tau_{A_4} + \tau_{A_5}), \quad (10)$$

где $\tau_{A_3}, \tau_{A_4}, \tau_{A_5}$ – продолжительность обработки в агрегатах A_3, A_4, A_5 .

В качестве обобщенных координат функционирования пункта можно использовать следующие величины:

$Z_1(t)$ – время, оставшееся до поступления в пункт очередной партии овец;

$Z_2(t)$ – количество овец, ожидающих обработку;

$Z_3(t)$ – время, оставшееся до окончания обработки очередной партии овец;

$Z_4(t)$ – количество необработанных овец;

$Z_5(t)$ – суммарное время фактической работы машин и оборудования в течение смены;

$Z_6(t)$ – коэффициент использования сменного времени машин и оборудования.

Если $Z_1(t_j) = 0$; $Z_2(t_j) > 0$, это означает начало поступления очередной партии овец, подлежащих обработке. При этом количество овец, вновь поступившее от очередной партии $n_o(t_j)$, прибавляется к количеству овец, находившихся

ся в загоне-накопителе, т.е. $Z_2(t_j+0) = Z_2(t_{j-1}) + n_0(t_j)$, а координаты $Z_3(t_j)$, $Z_4(t_j)$, $Z_5(t_j)$, $Z_6(t_j)$, $Z_7(t_j)$ – не определяются.

Если $Z_1(t_j) > 0$, $Z_2(t_j) = 0$, $Z_3(t_j) = 0$, это означает, что обработка всех овец, поступивших в предыдущей партии, полностью закончена, а поступления новой партии пока нет. Тогда $Z_1(t_j+0) = \varphi(t_{обр})$ и остальные координаты не определяются. Таким образом, можно определить остальные координаты внутреннего состояния пункта в каждый момент времени.

Хронометражные работы пооперационной структуры данного технологического процесса проводились в овцеводческих хозяйствах («Кызыл-су» Кеминского района, «Путь к коммунизму» Сокулукского района) Кыргызской Республики в течение 1990 ... 1999 гг.

Временные ряды суточного поступления овец в пункт обработки в течение всего сезона были представлены детерминированной составляющей и случайной компонентой. Описание закономерностей их изменения нами проводились по детерминированной составляющей, которая аппроксимировалась методом наименьших квадратов.

Аппроксимация проводилась с помощью уравнений регрессии. В качестве критерия целесообразности перехода к уравнению регрессии более высокого порядка было принято сравнение остаточных дисперсий по критерию Фишера. В случае, если приближение по полиному более высокого порядка давало скачок дисперсий, но он был несущественный, дальнейшее повышение степени аппроксимирующего полинома прекращалось. В качестве контроля результатов приближения по уравнениям различных порядков были использованы расчеты по стандартной программе на основе полиномов Чебышева.

Для описания динамики суточного поступления овец в пункт обработки нами было выбрано уравнение следующего вида:

$$n_{oc} = -27,6 t^2 + 340,58 t + 87,4. \quad (11)$$

При этом остаточная дисперсия составила 0,087, коэффициент корреляции – 0,99, коэффициент детерминации – 0,943, что подтверждает адекватность эмпирической кривой (11) и экспериментальных данных.

Плотность распределений интервалов времени между последовательными поступлениями овец в пункт подчиняется показательному закону

$$f(t) = 2,92 \cdot e^{-0,1404 \cdot t} \quad (12)$$

с математическим ожиданием 0,173 и среднеквадратическим отклонением 0,026. Критерий согласия Пирсона удовлетворяет соотношению

$$P(\chi^2) = 0,5398 > 0,05.$$

Количество овец, поступающих в одном рейсе, подчиняется нормальному закону

$$f(n_{oc}) = \frac{1}{2,907\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(n_{oc}-30,76)^2}{2(2,907)^2}} \quad (13)$$

○ математическим ожиданием 30,76 гол/рейс и среднеквадратическим отклонением 2,906 гол/рейс. Для критерия согласия Пирсона также выполняется соотношение

$$P(\chi^2) = 0,56 > 0,05.$$

Поэтому, при 95%-ной доверительной вероятности частотные эмпирические распределения согласуются с распределениями (12) и (13).

Получены также распределения пооперационных затрат времени на элементарные технологические операции.

Установлено, что процесс накопления необработанных и ожидающих профилактическую обработку овец формируется за счет несогласованности продолжительности их поступления и времени обработки, который вычисляется суммированием количества овец, оставшихся необработанными от предыдущей партии, с вновь поступившими.

Как показывают результаты статистического моделирования, с увеличением суточного поступления количество ожидающих профилактическую обработку овец увеличивается. Максимальное накопление овец соответствует максимальному поступлению и ожидается на 8-й день работы пункта.

Выявлено, что существенное влияние на организацию работы пункта оказывает согласованность выполнения технологических процессов подгона и подачи овец во времени. А также и самой купки овец, дозирования акарицидных веществ в рабочую эмульсию и их обезвреживания и очистки от механических примесей.

Учет этих факторов имеет большое значение при проектировании пунктов обработки овец различной мощности, при разработке соответствующих технических средств.

Так, при ритме потока (времени экспозиции) поточной линии 20; 30; 40 и 50 с среднее количество накопленных овец, ожидающих профилактическую обработку, в момент поступления последней их партии на 6-й день работы пункта составляет, соответственно, 253; 283; 314 и 338 овец. Эти показатели с увеличением годовой загрузки пункта также растут.

Минимальное значение коэффициента использования сменного времени наблюдается в первые 5 дней и последние 10-12 дней работы пункта, а в дальнейшем – с увеличением дневного поступления овец – начинает повышаться, и своего максимального значения достигает на 8-й день работы пункта. При ритме 20; 30; 40; 50; 60 с при максимальном поступлении овец коэффициент использования сменного времени соответственно составит 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5.

Продолжительность с максимальным значением коэффициента использования сменного времени в течение всего сезона составит примерно 2...3 дня.

На основании вышеизложенного, учитывая сезонный характер работы пункта, можно сделать вывод, что оптимальным ритмом потока (время экспозиции) поточной линии можно считать 40-45 с. Такой ритм потока позволяет резко повысить коэффициент использования сменного времени до 1,0 и сократить численность обслуживающего персонала до минимума – 3-4 человека.

Обоснование параметров машин и оборудования

Установка для подачи овец. Отличительной особенностью предлагаемой установки (положительное решение о выдаче патента РФ по заявке №5039223 и а.с. №1316668) является рациональное использование психологического эффекта – стремления овец убежать в противоположную сторону, увидев на той стороне другую овцу («провокатора»). За счет чего уменьшаются трудозатраты и увеличивается производительность.

Производительность купочной линии

$$Q_{подг} \leq Q_{под} \leq Q_{к.в}, \quad (14)$$

где $Q_{подг}$, $Q_{под}$ – производительность установок, соответственно, для подгона овец на рабочие площадки подавателей и подачи овец в купочную ванну, овец в час; $Q_{к.в}$ – пропускная способность купочной ванны, овец в час.

$$Q_{к.в} = 3600 \cdot A_1 \cdot \mathcal{V}_1 = 3600 \cdot A_2 \cdot \mathcal{V}_2 = \dots = 3600 \cdot A_n \cdot \mathcal{V}_n, \quad (15)$$

где A_1, A_2, \dots, A_n – линейные плотности овец в купочной ванне, овец на 1 метр;
 $\mathcal{V}_1, \mathcal{V}_2, \dots, \mathcal{V}_n$ – скорости плавания овец на участках проплывной траншеи, м/с.

Установлено, что скорость плавания овец к выходу из купочной ванны всегда меньше, чем на 1, 2 ... участках, где $\mathcal{V}_1, \mathcal{V}_2, \dots, \mathcal{V}_n$ и $A_1 < A_2 < \dots < A_n$.

Зависимость $A = f(\mathcal{V})$ представляет собой гиперболу. При $A=1$ происходит скучивание овец, что приводит к травмированию животных. В связи с этим проплываемая траншея выполнена к выходу воронкообразным расширением и снабжена разделительной перегородкой с образованием двух расходящихся выходных каналов. (положительное решение о выдаче патента РФ по заявке № 5044187).

Длина и объем купочной ванны, соответственно, равны:

$$L_{к.в} = \mathcal{V}_0^1 \cdot T_{ор} + \mathcal{V}_0 (\mathcal{T}_э - T_{ор}), \quad (16)$$

$$V_{к.в} = \lambda + H_0 \cdot \delta + B_0 \left[\mathcal{V}_0^1 \cdot T_{ор} + \mathcal{V}_0 (\mathcal{T}_э - T_{ор}) \right], \quad (17)$$

где g_0^1 – скорость плавания овец в приемной части купочной ванны, м/с; T_{op} – время нахождения овцы в приемной части ванны (время ориентира), с; g_0 – средняя скорость плавания овцы в пропływной траншее, м/с; T_3 – экспозиция купания, с; H_0 – максимальная высота овцы (Кыргызской тонкорунной породы), м; B_0 – ширина брюха овцы, м; δ – коэффициент бокового перемещения при плавании овец в жидкости; λ – коэффициент, учитывающий перемещения овцы в вертикальной плоскости при плавании.

Обоснованы основные параметры купочной ванны: $L_{кв} = 18,6$ м, $V_{кв} = 9,25$ м³ (для нестриженных овец), $L_{кв} = 9,7$ м, $V_{кв} = 4,75$ м³ (для стриженных овец).

Производительность подачи овец в рабочую эмульсию,

$$Q_{под} = \left(\frac{60 \cdot \varphi \cdot S_{пл}}{\tau_{под} \cdot S_0} \right) \eta_k, \quad (18)$$

- где φ – коэффициент заполнения платформы;
 $S_{пл}$ – площадь платформы, м²;
 $\tau_{под}$ – время подачи овец в рабочую эмульсию, мин;
 S_0 – площадь проекции овцы на пол платформы, м²/гол;
 η_k – КПД установки для подгона и подачи овец в ванну.

Для определения η_k рассмотрим полный цикл подачи овец в купочную ванну $\tau_{ц}$

$$\tau_{ц} = \tau_3 + \tau_{подг} + \tau_{закр} + \tau_{тр} + \tau_m + \tau_n + \tau_0 + \tau_в, \quad (19)$$

- где τ_3 – время загона овец в загон для необработанных овец, мин;
 $\tau_{подг}$ – время подгона овец на платформу, мин;
 $\tau_{закр}$ – время закрытия, мин;
 $\tau_{тр}$ – время транспортировки загруженной платформы, мин;
 τ_m – время торможения, мин;
 τ_n – время равномерной подачи овец в ванну, мин;
 τ_0 – время опускания платформы, мин;
 $\tau_в$ – время возврата платформы в исходное положение, мин.

Отсюда

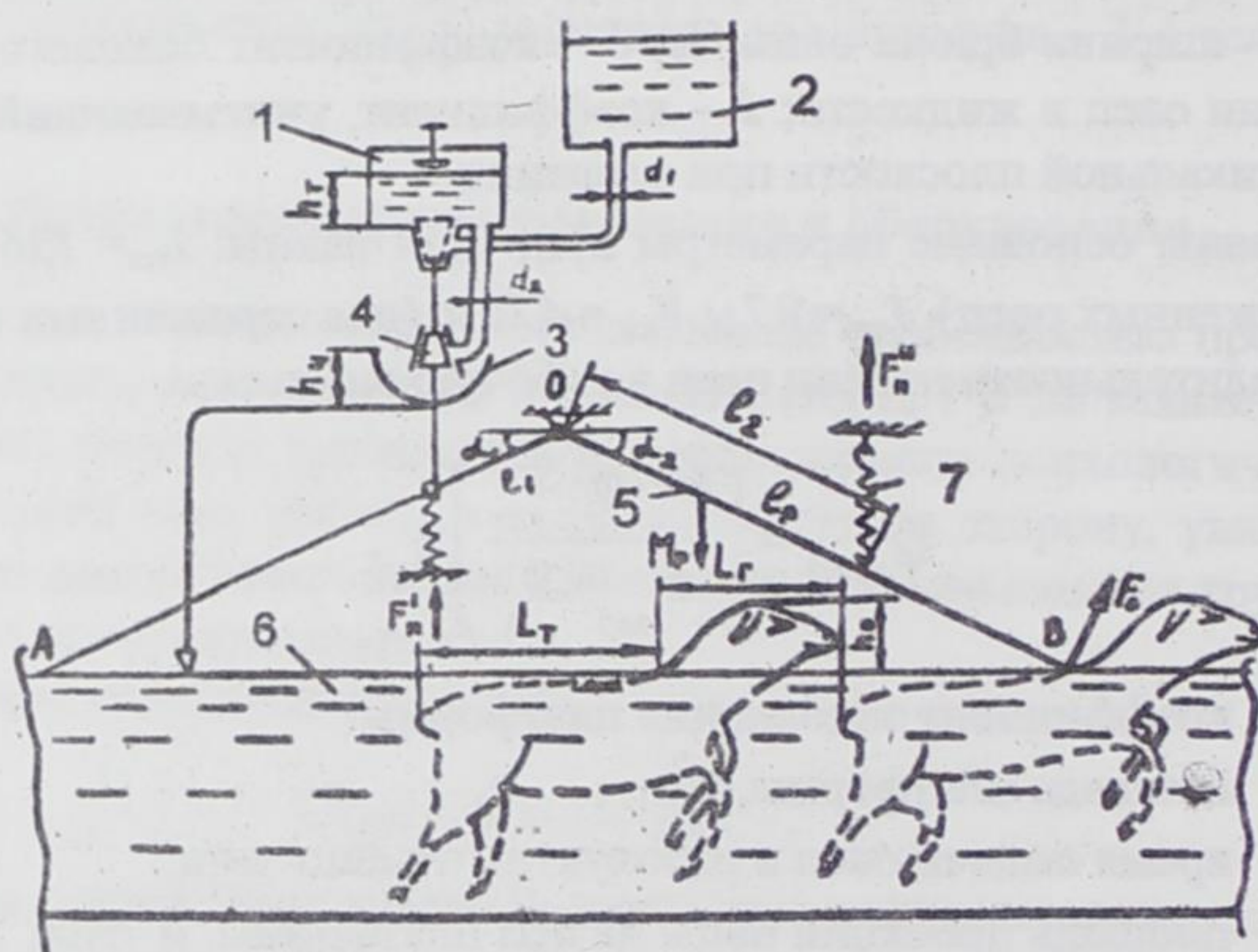
$$\eta_k = \frac{\tau_{тр} + \tau_m + \tau_n}{\tau_{подг} + \tau_{закр} + \tau_{тр} + \tau_m + \tau_n + \tau_0 + \tau_в} = \frac{\tau_{под}}{\tau_{ц}} \quad (20)$$

и в результате оцененных τ -значений имеем $\eta_k = 0,50 \dots 0,55$.

Тогда $Q_{под} = 180 \dots 183$ овец в час для не стриженных овец и $Q_{под} = 74 \dots 76$ овец в час для стриженных овец (установка по А.С. №1316668).

Дозатор акарицидных веществ (А.С. №1440495 и №1477399, патент Кыргызской республики №178) обеспечивает полную стабилизацию концентрации рабочей эмульсии в зависимости от количества купаемых овец (рис. 7).

Силы, действующие на двухплечий рычаг дозатора



1 – дозирующий стакан; 2 – резервуар; 3 – чашка; 4 – клапан;
5 – двухплечий рычаг; 6 – купочная ванна; 7 – пружина

Рисунок 7.

Дозаправочная масса акарицидных веществ составляет

$$M = \frac{V_1 \cdot K_1 \cdot 1000}{B} - a_1 \cdot n + C, \quad (21)$$

где M – остаточная масса акарицидных препаратов после купания n овец, кг;
 B – процентное содержание действующего вещества в препарате, %;
 a_1 – расход акарицидных препаратов на одну голову, кг/гол;
 C – суммарные потери акарицидных веществ, кг;
 n – количество овец, гол.

Отсюда дозаправочная доза акарицидных веществ на одну голову равна

$$a_1 = \frac{V_1 \cdot K_1 \cdot 100}{B} - M + C. \quad (22)$$

В процессе купания овец сброс дозаправочной дозы акарицидного вещества в рабочую эмульсию происходит при взаимодействии овцы с двухплечим рычагом 5 дозатора (рис. 7).

Сила воздействия овцы на рычаг дозатора равна

$$F_0 = \frac{1}{2} M_P \cdot g \cdot \cos \alpha_2 + \frac{F''_{\Pi} \cdot (h_4 + h_0) \cdot \cos^2 \alpha_2}{(L_T + L_G) \sqrt{1 - \cos^2 \alpha_2}} - F''_{\Pi} \cdot \cos \alpha_2,$$

где F_0 – сила воздействия овцы на рычаг дозатора, Н;

M_P – масса рычага, кг;

α_2 – угол наклона рычага, град;

$F'_{\Pi} = F''_{\Pi}$ – усилие пружин, Н;

h_4 – высота уровня дозаправочной жидкости в дозирующем стакане, м;

L_T – длина туловища овцы, м;

L_G – длина головы овцы, м;

h_0 – высота головы овцы над поверхностью жидкости, м (0,20–0,21 м).

Условие $\frac{\partial F_0}{\partial x} = 0$, где $x = \cos \alpha_2$, определяет критические точки функции

F_0 , среди которых интерес представляет точка минимума. Имеем:

$$\frac{\partial F_0}{\partial x} = \frac{(1-x^2)^{3/2} \varphi(F''_{\Pi}) + (2 \cdot x - x^3) \phi(L, h, F''_{\Pi})}{(1-x^2)^{3/2}} = 0. \quad (23)$$

Уравнение (23) имеет решение при $x \neq \pm 1$. Функции φ и ϕ зависят от основных параметров дозатора, констант L_T , L_G , h_0 и других постоянных.

Для решения (23) при различных значениях F''_{Π} и других эмпирических констант использованы численные методы решения нелинейных уравнений пакета Mathematica 3.0, в результате чего были получены зависимости основных параметров дозатора от F''_{Π} (рисунок 8).

Оптимальные параметры дозатора $l_p = 1,458$ м; $\alpha_2 = 52^\circ 50'$; $F_0 = 4,1$ Н; $l_2 = 1,205$ м; $l_1 = 0,0879$ м. Установлено, что устойчивая работа дозатора обеспечивается при расположении пружины 7 на высоте 203 ... 210 мм от уровня жидкости и при расстоянии между рычагами 142...150 мм, жесткости балансирующей пружины 0,13 Н/мм. Диаметры впускного и сливного отверстия дозирующего стакана, соответственно равны $d_1 = 0,0208$ м; $d_2 = 0,0314$ м.

Дозатор (рис. 9) рекомендован для дозаправки ванны емесью воды с леоцидолом, которая в настоящее время широко применяется против псороптоза овец. При снижении уровня рабочей эмульсии в поплавковой камере под действием силы тяжести поплавкового механизма открывается клапан и происходит дозаправка купочной ванны дозаправочным раствором. Слив жидкости из резервуара прекращается тогда, когда сила подъема жидкости F_A в ванне воздействует на поплавок.

Зависимости силы воздействия овцы F_0 на рычаг, длины l_p и угла наклона α_2 рычага от усилия пружины $F''_п$

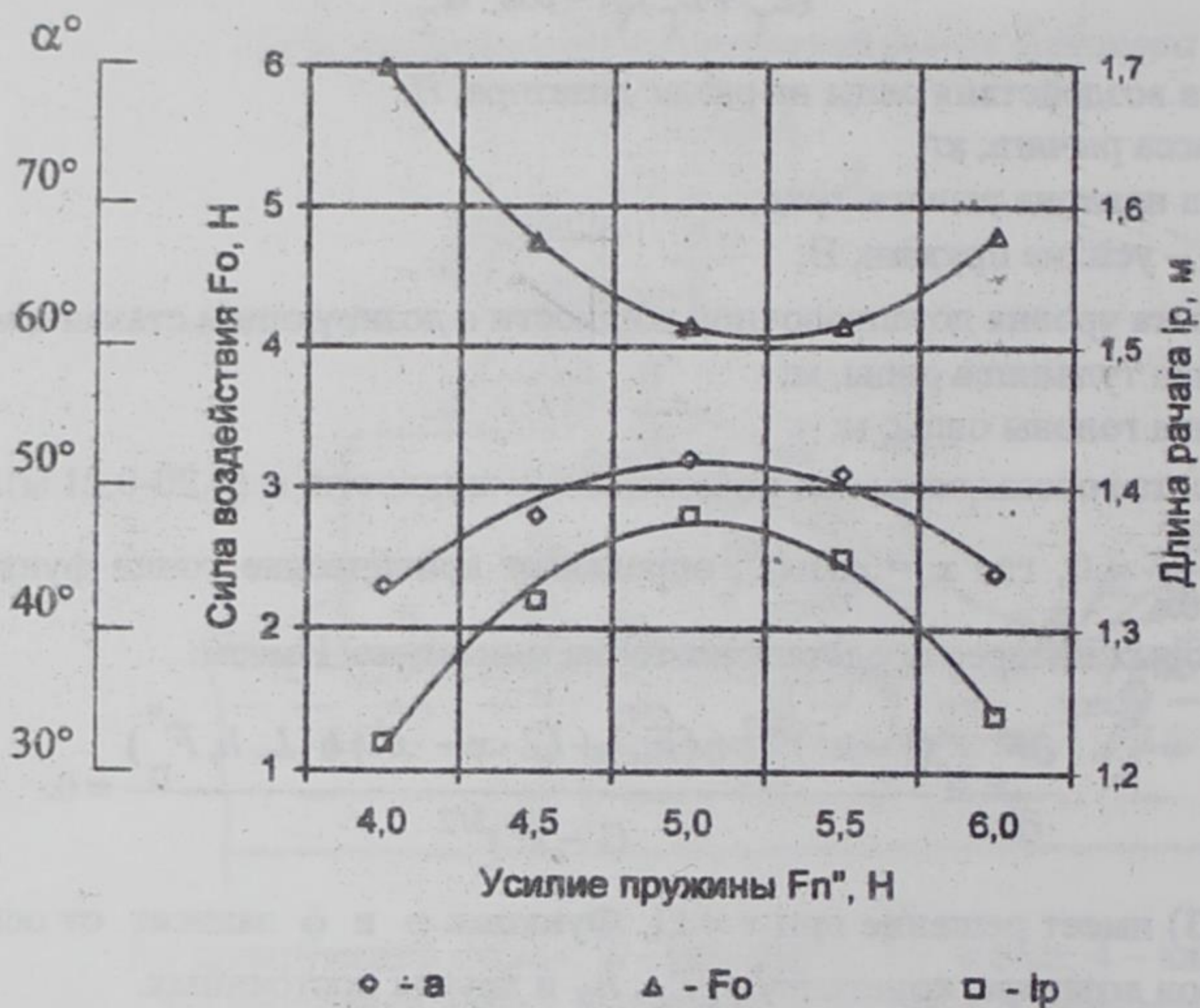
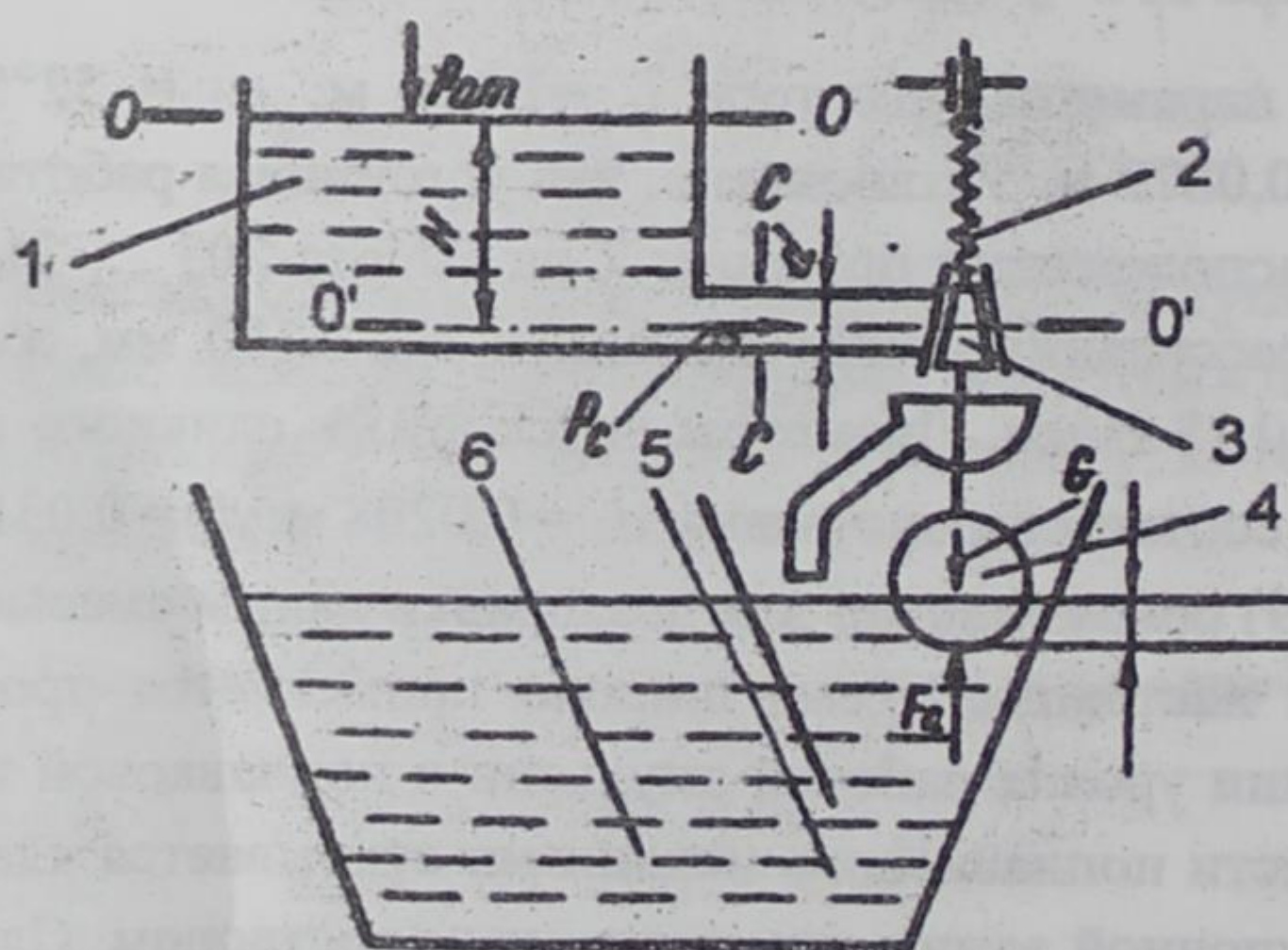


Рисунок 8.

Расчетная схема дозатора



1 — резервуар; 2 — пружина; 3 — клапан; 4 — поплавковый механизм;
5 — поплавок-камера; 6 — купочная ванна

Рисунок 9.

Диаметры сливного отверстия трубы и поплавок определяются по формулам:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot \rho_{р.э} \cdot \mu \cdot \sqrt{2gH}}}, \quad (25)$$

$$d_{\Pi} = \frac{2(m_{\Pi} \cdot g + \frac{1}{3}\pi \cdot Y^3 \cdot \rho_{р.э} \cdot g - Z \cdot L)}{\pi \cdot Y^2 \cdot \rho_{р.э} \cdot g}, \quad (26)$$

где Q – расход дозправочной дозы рабочей эмульсии, кг/с;

$\rho_{р.э}$ – плотность рабочей эмульсии, кг/м³;

μ – коэффициент расхода;

H – напор над центром трубы, м;

m_{Π} – масса деталей поплавкового механизма, кг;

Y – величина осадки, м;

Z, L – жесткость, Н/мм и рабочий ход пружины, мм.

Получены оптимальные значения параметров дозатора поплавкового типа $d_{\Pi} = 280$ мм; $m_{\Pi} = 3,4$ кг; $d = 12$ мм и рабочий ход конусного клапана 12,5...18,7 мм.

Определены экологически безопасные дозправочные дозы акарицидных веществ в расчете на одну овцу (табл. 1).

Таблица 1.

Дозправочные дозы акарицидных веществ

Категория овец	Доза акарицидных веществ и воды, мл/гол.			Примечание
	гексахлоран креолиновый	неоцидол	вода	
стриженные	68÷78	5,27÷5,35	620÷662	
не стриженные	167÷171	12,4÷13,3	1875÷1940	При длине шерсти до 20 мм
		24,2÷28,1	3495÷4070	При длине шерсти до 30 мм

По результатам химического анализа проб рабочей эмульсии установлено, что с помощью предложенных способов дозправки ванны акарицидным веществом достигается стабилизация концентрации рабочей эмульсии в пределах рекомендуемых ГОСТом величин: 0,025-0,030 % по линдану, 1,00-1,25 % - по креолину и 0,04-0,05 % по неоцидолу (рис. 10).

Полученные эмпирическим путем соотношения (27) позволяют определить текущие значения концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии:

Стриженные:

Нестриженные:

(Л — линдан, К — креолин, Н — неоцидол)

$$\left. \begin{aligned} \text{Л} &= 0,0316-0,015 \cdot 10^{-4} \cdot \text{п}, \\ \text{К} &= 1,219-0,19 \cdot 10^{-4} \cdot \text{п}, \\ \text{Н} &= 0,05-0,32 \cdot 10^{-5} \cdot \text{п}, \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Л} &= 0,0265-0,018 \cdot 10^{-4} \cdot \text{п}, \\ \text{К} &= 1,185-0,35 \cdot 10^{-4} \cdot \text{п}, \\ \text{Н} &= 0,05-0,41 \cdot 10^{-5} \cdot \text{п}. \end{aligned} \right\}$$

(27)

Зависимости концентрации акарицидных веществ
от количества искупанных стриженных (I) и не стриженных (II) овец

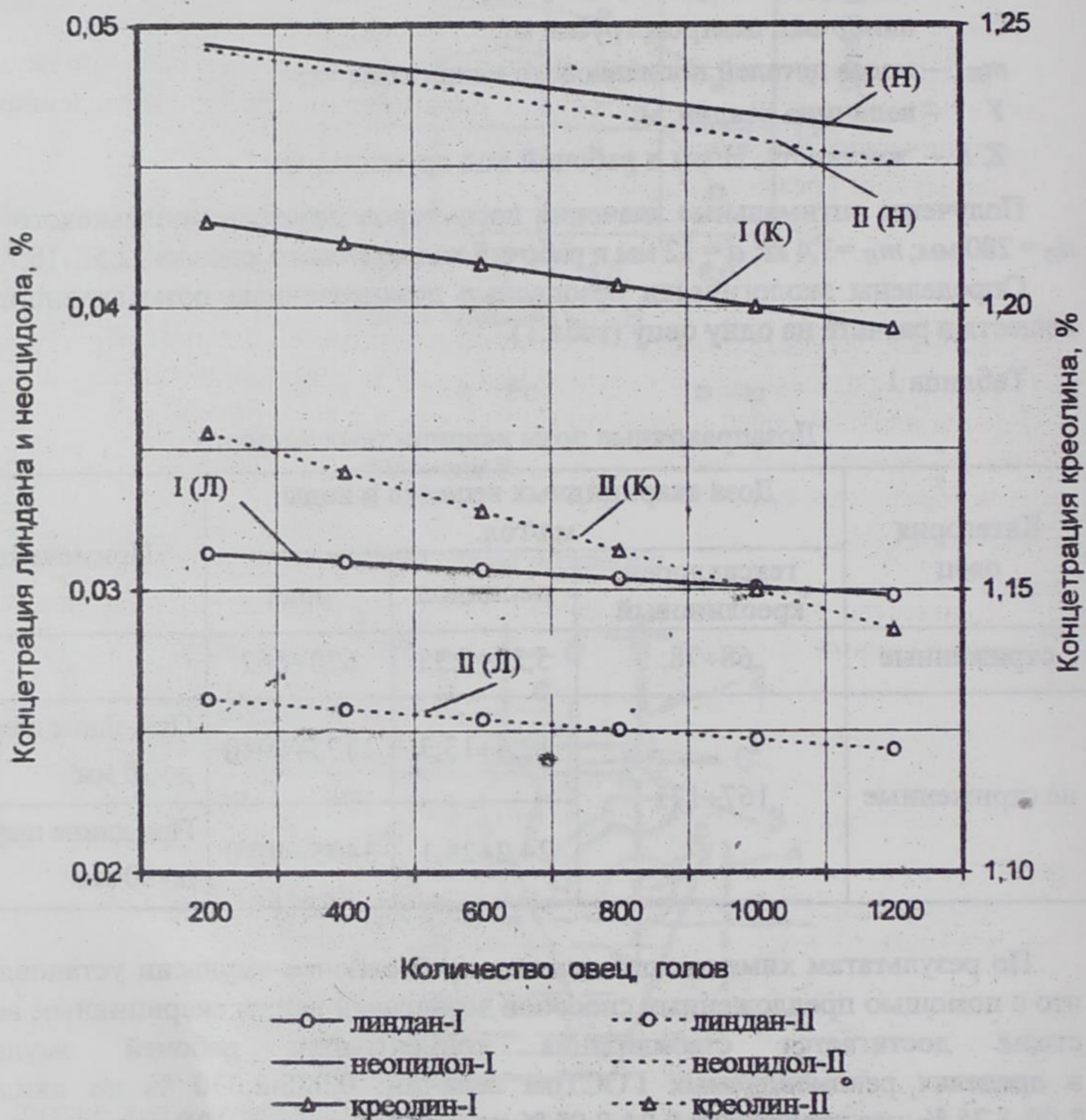


Рисунок 10.

Установлено, что механические примеси отрицательно влияют на акарицидную активность рабочей эмульсии. В процессе купания овец интенсивность снижения концентрации рабочей эмульсии постепенно увеличивается, что свидетельствует о размыве механических примесей движением овец в жидкости. Поэтому необходимо сочетать способы дозаправки купочных ванн с непрерывной очисткой рабочей эмульсии.

Установка для очистки рабочей эмульсии. Масса механических примесей в рабочей эмульсии, накопленных в процессе купания овец, определена как

$$G_n = G_{n1} + n \cdot m_1, \quad (28)$$

где G_n — масса механических примесей в рабочей эмульсии после купания, кг;

G_{n1} — первоначальная масса механических примесей, кг;

n — количество обработанных овец;

m_1 — масса механических примесей приносимая одной овцой, кг.

Рассмотрим процесс размыва механических примесей в рабочей эмульсии. Движением жидкости и при встречах с овцами размывается определенная масса механических примесей.

Вероятность размыва $P_{МП}$

$$P_{МП} = P_{ж} \cdot P_{ов}, \quad (29)$$

где $P_{ж}$ — вероятность размыва механических примесей жидкостью;

$P_{ов}$ — вероятность размыва механических примесей овцами.

Степень размыва механических примесей в рабочей эмульсии зависит от скорости плавания овец и движения жидкости в купочной ванне

$$P_{МП} = \frac{g_{ов} - g_{ж}}{g_{ов}}. \quad (30)$$

Количество размытых, измельченных частиц в долях единицы при каждой встрече с овцами:

$$\begin{aligned} 1 - \text{встреча} \quad P_{МП1} &= P_{МП}, \\ 2 - \text{встреча} \quad P_{МП2} &= (1 - P_{МП})P_{МП} = P_{МП} - P_{МП}^2, \\ 3 - \text{встреча} \quad P_{МП3} &= P_{МП} - 2P_{МП}^2 + P_{МП}^3, \\ &\dots \\ K_0 - \text{встреча} \quad P_{МПК_0} &= P_{МП} - (K_0 - 1)P_{МП}^2 + \\ &+ \frac{(K_0 - 1)(K_0 - 2) \times \dots \times ((K_0 - 1) - (n - 2))}{(n - 1)!} P_{МП}^n + \dots + P_{МП}^{K_0}, \end{aligned} \quad (31)$$

где $n = 1, 2, 3, \dots, K_0$.

Суммируя, определяем вероятность P содержания размытых частиц в порции g_n при K_0 встречах:

$$\begin{aligned}
 P = K_0 \cdot P_{\text{МП}} - \frac{K_0 (K_0 - 1)}{1 \cdot 2} P_{\text{МП}}^2 + \frac{K_0 (K_0 - 1)(K_0 - 2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} P_{\text{МП}}^3 - \\
 - \frac{K_0 (K_0 - 1)(K_0 - 2)(K_0 - 3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} P_{\text{МП}}^4 + \dots + \\
 + \frac{K_0 (K_0 - 1)(K_0 - 2) \times \dots \times (K_0 - (n-1))}{n!} P_{\text{МП}}^n + \dots + \\
 + \frac{K_0 (K_0 - 1)(K_0 - 2) \times \dots \times (K_0 - (K_0 - 1))}{K_0!} P_{\text{МП}}^{K_0}.
 \end{aligned} \quad (37)$$

Отсюда q определяется как

$$q = q_{\text{п}} \cdot P. \quad (38)$$

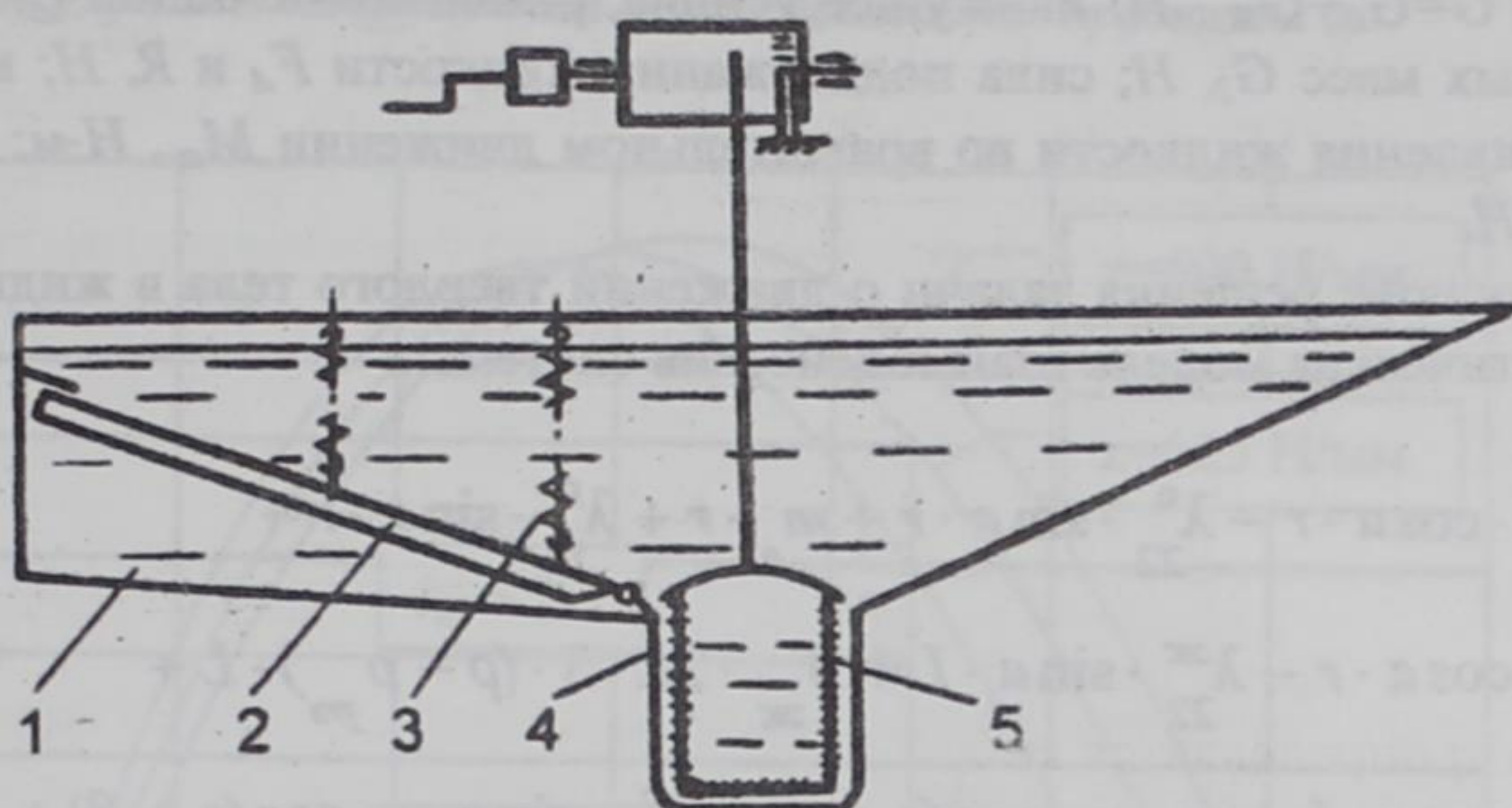
Установлено, что основная масса механических примесей размывается при первых встречах с овцами и жидкостью. Для снижения потерь акарицидных веществ за счет сорбции на механические примеси, необходимо осуществлять непрерывную очистку рабочей эмульсии, предотвращая размыв загрязнителей.

Для осуществления непрерывной очистки рабочей эмульсии от механических примесей нами предложено новое устройство (а.с. №1412773 и патент КР №160). Технологический процесс очистки осуществляется следующим образом (рис. 11). Угол наклона желоба под действием силы тяжести овцы, уменьшается в зависимости от уровня погружения последней. Когда овца совершает плавательное движение, конечностями ног она постоянно задевает за желоб, а последний под действием упругости пружин стремится занять свое первоначальное положение. В результате такого взаимодействия системы *овца-желоб-жидкость* происходит непрерывный сбор механических примесей в отстойнике.

Движение механических примесей по наклонному желобу имеет сложный характер. Примеси, попавшие в рабочую эмульсию, со скоростью падения (гидравлическая крупность частиц) поступают на наклонный желоб, и далее под действием собственного веса скатываются по поверхности желоба к отстойнику. Примеси, у которых угол естественного откоса больше угла наклона желоба α , после падения остаются на поверхности желоба. При срабатывании системы очистки *овца-желоб-жидкость*, эти примеси по силе инерции и в соответствии с гидравлической крупностью поступают в отстойник. Для определения скорости погружения желоба составлено уравнение движения очистительной системы *овца-желоб-жидкость*.

Овца, находящаяся в жидкости, представляет собой сложную многомассовую динамическую систему; находящуюся под действием множества различных сил (рис. 12).

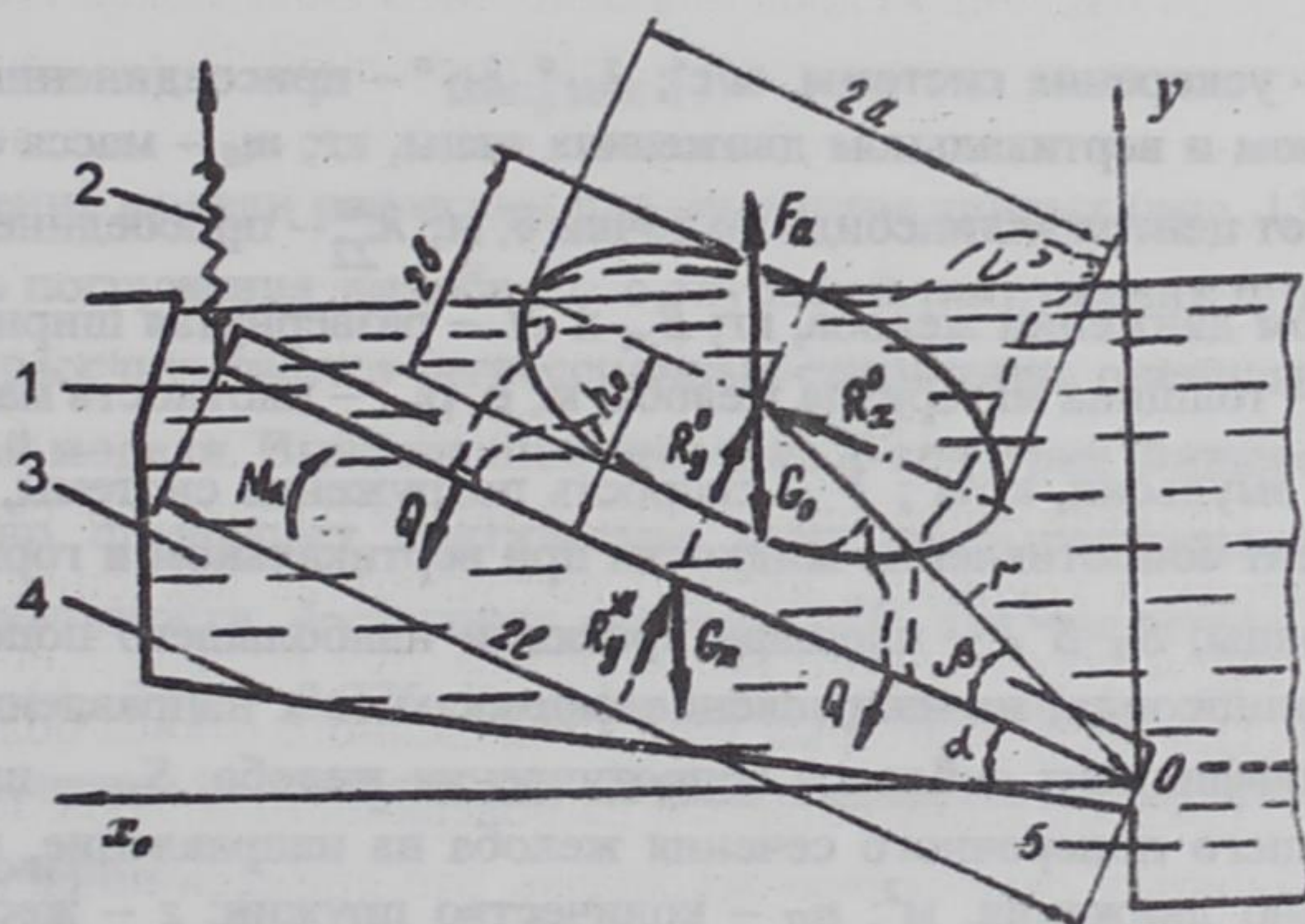
Установка для очистки рабочей эмульсии



- 1 – купочная ванна; 2 – наклонный желоб; 3 – пружина;
4 – отстойник; 5 – фильтрующий элемент

Рисунок 11.

Расчетная схема взаимодействия овцы с наклонным желобом



- 1 – наклонный желоб; 2 – пружина; 3 – купочная ванна;
4 – основное дно ванны; 5 – отстойник

Рисунок 12.

В системе овца-желоб-жидкость действуют силы: суммарная масса овец и желоба $G=G_0+G_{ж}$, Н; движущее усилие, развиваемое овцой Q , Н; вес присоединенных масс G_2 , Н; сила поддержания жидкости F_A и R , Н; момент вязкого сопротивления жидкости во вращательном движении M_{ω} , Н·м; усилие пружины $F_{п}$, Н.

На основе решения задачи о движении твердого тела в жидкости получена математическая модель взаимодействия системы:

$$\begin{aligned}
 \ddot{Y} \cdot [& \lambda_{11}^{\circ} \cdot \cos a \cdot r - \lambda_{22}^{\circ} \cdot \sin a \cdot r + m_0 \cdot r + \lambda_{11}^{\circ} \cdot \sin a \cdot r + \\
 & + \lambda_{22}^{\circ} \cdot \cos a \cdot r - \lambda_{22}^{жс} \cdot \sin a \cdot L + B_{жс} \cdot 2L \cdot S \cdot (\rho - \rho_{рз}) \cdot L + \\
 & + \lambda_{22}^{жс} \cdot \cos a \cdot L + m_0 \cdot r \cdot \cos(a + \beta) + \lambda_{11}^{\circ} \cdot \sin a \cdot r \cdot \cos(a + \beta) + \\
 & + \lambda_{22}^{\circ} \cdot \cos a \cdot r \cdot \cos(a + \beta) + B_{жс} \cdot 2L \cdot S \cdot (\rho - \rho_{рз}) \cdot L \cdot \cos a + \\
 & + \lambda_{22}^{жс} \cdot L \cdot \cos^2 a] + \dot{Y}^2 \cdot [C_0 \cdot S_0 \cdot \rho_{рз} \cdot r \cdot \cos \beta + C'_0 \cdot S'_0 \cdot \rho_{рз} \cdot r \cdot \sin \beta + \\
 & + C_{жс} \cdot S_{жс} \cdot \rho_{рз} \cdot L] : 2 + n_{п} \cdot z \cdot L_{п} \cdot 2L \cdot \cos a = m_0 \cdot q \cdot r \cdot \cos(a + \beta) - \\
 & - V_{л} \cdot \rho_{рз} \cdot q \cdot r \cdot \cos(a + \beta) + Q \cdot L + B_{жс} \cdot 2L \cdot S \cdot (\rho - \rho_{рз}) \cdot q \cdot \cos a \cdot L + K \cdot a
 \end{aligned} \tag{34}$$

где \ddot{Y} – ускорение системы, м/с²; λ_{11}° , λ_{22}° – присоединенные массы в горизонтальном и вертикальном движениях овцы, кг; m_0 – масса овцы, кг; r – расстояние от центра эллипсоида до точки 0, м; $\lambda_{22}^{жс}$ – присоединенная масса в вертикальном движении желоба, кг; $B_{жс}$ и $2L$ – развернутая ширина и длина желоба, м; S – толщина материала желоба, м; ρ , $\rho_{рз}$ – плотность материала желоба и рабочей эмульсии, кг/м³; \dot{Y} – скорость погружения системы, м/с; C_0 , C'_0 – коэффициент сопротивления жидкости при вертикальном и горизонтальном движении овцы; S_0 , S'_0 – площадь проекции наибольшего поперечного сечения овцы (эллипсоида) на направление, нормальное к направлению движения, м²; $C_{жс}$ – коэффициент лобового сопротивления желоба; $S_{жс}$ – площадь проекции наибольшего поперечного сечения желоба на направление, нормальное к направлению движения, м²; $n_{п}$ – количество пружин; z – жесткость пружины, Н/мм; $L_{п}$ – рабочая длина пружины, мм; $V_{л}$ – объем легких, м³; Q – движущее усилие, развиваемое овцой, Н; K – коэффициент сопротивления жидкости во вращательном движении кг·м²/с.

Решение дифференциального уравнения (34) численным методом Рунге-Кутты на персональном компьютере Pentium II-350 с использованием пакета символьной математики Maple V позволяет определить значения скорости погружения желоба при различной жесткости пружин и углах наклона (рис. 13).

Зависимость скорости погружения желоба V_n
от глубины погружения h и жесткости пружины z

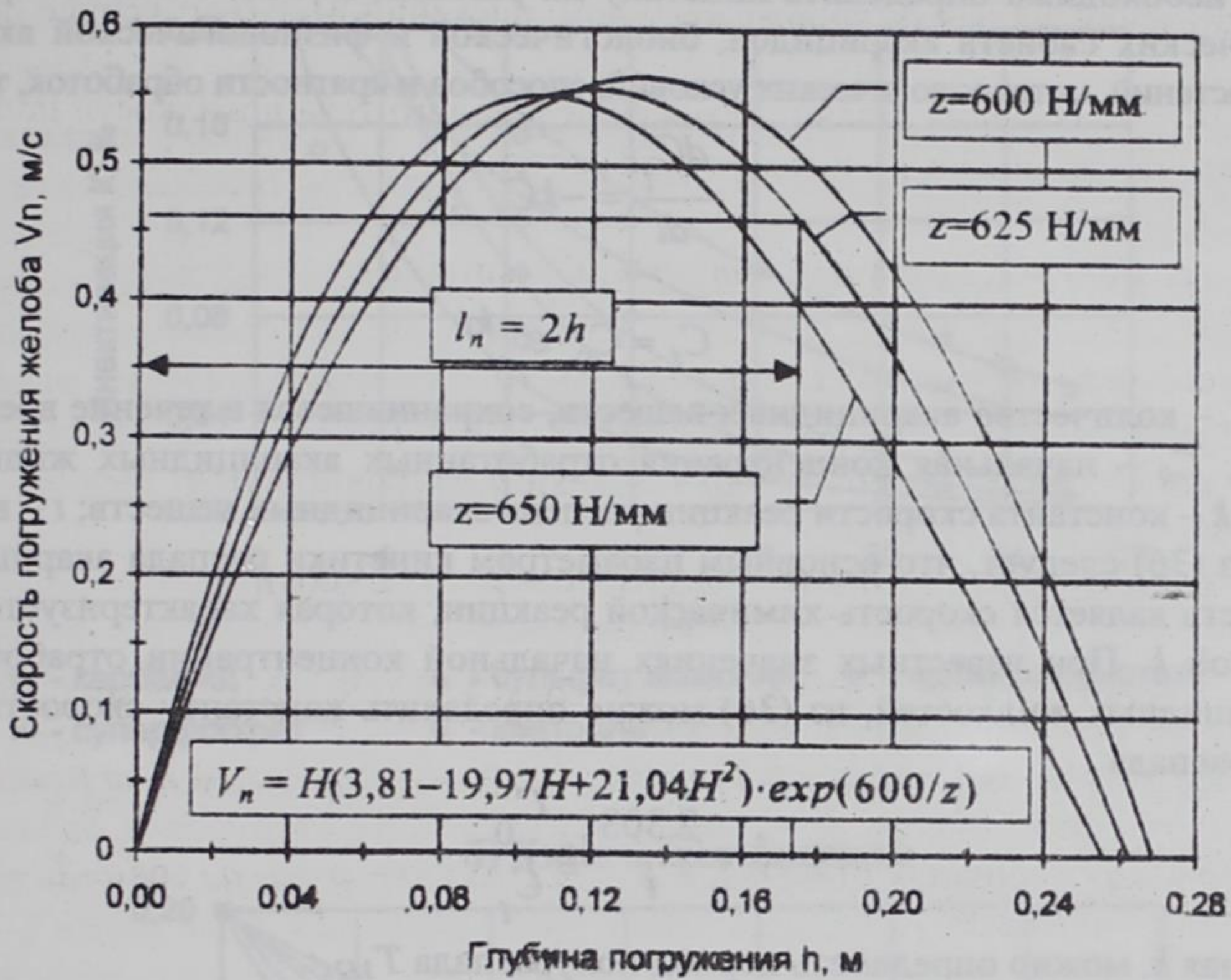


Рисунок 13.

После построения модели регрессии для семейства кривых (рис. 13), связывающих скорость погружения желоба V_n с глубиной погружения h и жесткостью пружины z , рассчитываются регрессионные статистики, оценивающие качество полученной модели. Вычисленное значение F -критерия Фишера (равное 655,4) значительно превышает критическое значение F -распределения при 5%-ном уровне значимости, 4 степенях свободы (df) для числителя и 24 для знаменателя, $F_{0,05}(4, 24) = 2,776$. Коэффициент детерминации R^2 , при этом, равен 0,987. Следовательно, полученная модель адекватна, а результаты моделирования — достоверны.

Сопоставляя с полученными зависимостями значения критической скорости погружения желоба, при которой обеспечивается непрерывная очистка механических примесей, выбраны оптимальный угол наклона желоба $\alpha = 24^\circ$ и жесткость пружин $z = 0,625$ Н/мм.

Установка для обезвреживания отработанных жидкостей. Для определения динамики процессов детоксикации акарицидных веществ, в первую очередь, необходимо определить кинетику их распада, в зависимости от физико-химических свойств акарицидов, биологической и физиологической активности растений, метеорологических условий, способов и кратности обработок, т.е.

$$\frac{dC}{dt} = -kC_t, \quad (35)$$

и

$$C_t = C_0 \cdot e^{-kt}, \quad (36)$$

где C_t – количество акарицидных веществ, сохранившееся в течение времени t , мг/кг; C_0 – начальная концентрация отработанных акарицидных жидкостей, мг/л; k – константа скорости реакции распада акарицидных веществ; t – время.

Из (36) следует, что основным параметром кинетики распада акарицидных веществ является скорость химической реакции, которая характеризуется константой k . При известных значениях начальной концентрации отработанных акарицидных жидкостей, из (36) можно определить константу скорости реакции распада

$$k = \frac{2,303}{t} \lg \frac{C_0}{C_t} \quad (37)$$

Зная k , можно определить период полураспада $T_{1/2}$:

$$T_{1/2} = \frac{0,693}{k}, \quad (38)$$

то есть промежуток времени, в течение которого начальная концентрация вещества уменьшается вдвое:

Из (38) следует, что $k = 0,693/T_{1/2}$.

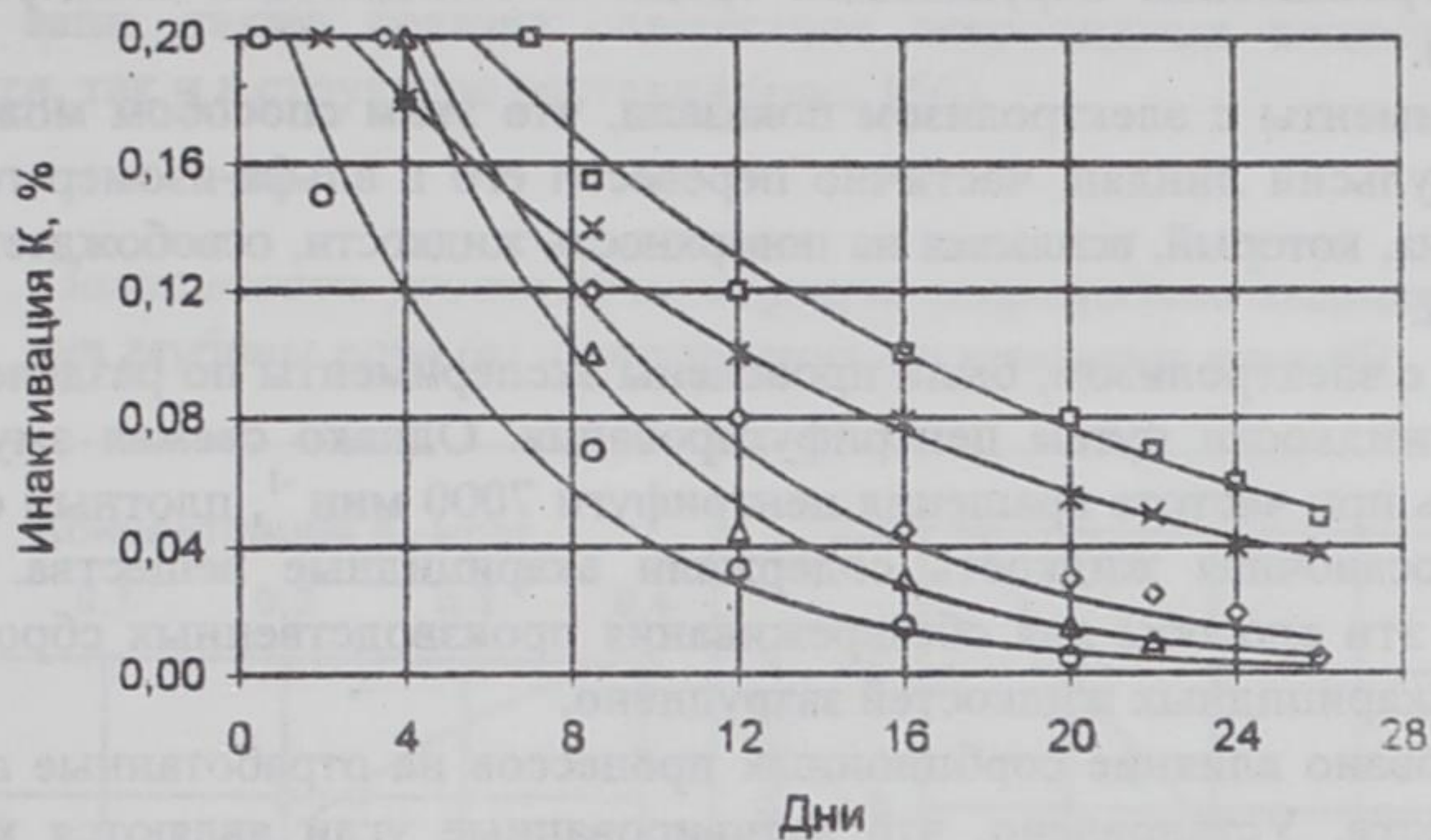
Уравнение (36) с учетом соотношения (38) имеет вид:

$$C_t = C_0 \cdot e^{-\frac{0,693}{T_{1/2}} t} = C_0 \cdot e^{-x}. \quad (39)$$

Экспериментальные исследования процесса обезвреживания отработанных акарицидных жидкостей показали, что из множества химических веществ положительный результат показал только калий марганцево-кислый, который в 0,1% концентрации вызвал расслоение эмульсии и выделение из нее гексахлорана. Большой интерес представляло изучение влияния минеральных удобрений на отработанные акарицидные вещества, т.к. минеральные удобрения повышают микробиологические процессы в почве, за счет чего может проявиться их детоксирующие действие. Были изучены четыре вида удобрений: калий хлористый, суперфосфат, сульфат аммония и карбамид (рис. 14а), а также 0,2% и 0,5% раствор едкого натрия (NaOH), негашеной извести и известкового молока (рис. 14б).

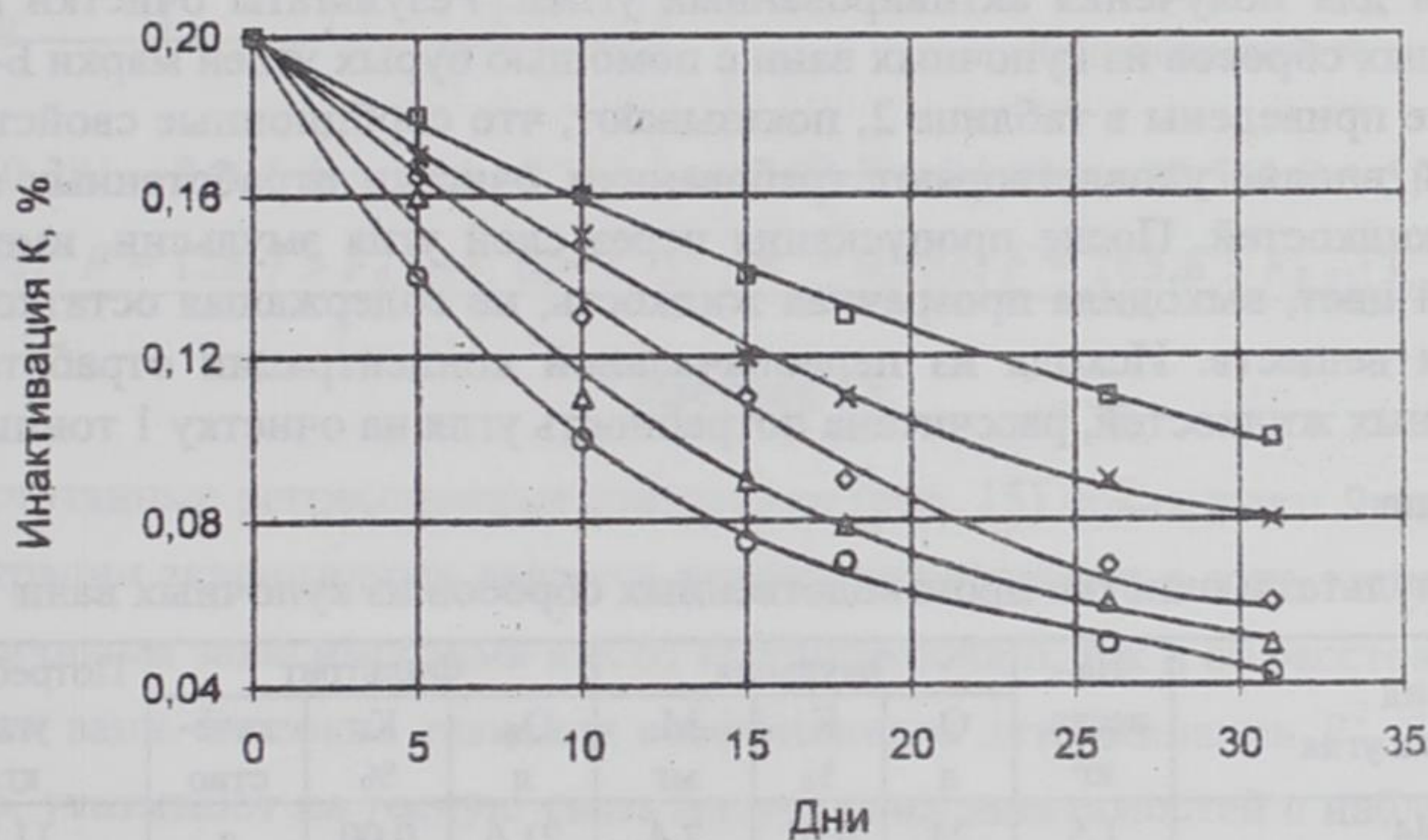
Инактивация акарицидных веществ в отработанных эмульсиях

а) Минеральные удобрения



○ - карбамид △ - сульфат аммония ◇ - калий хлористый
 x - суперфосфат □ - контроль

б) Химические вещества



○ - негашенная известь △ - известковое молоко
 ◇ - NaOH (0,5%) x - NaOH (0,2%)
 □ - контроль

Рисунок 14.

Анализ результатов показывает, что минеральные удобрения и простые химические вещества ускоряют процесс обезвреживания отработанных акарицидных жидкостей. Однако процесс обезвреживания протекает от 7 до 30 дней, что затрудняет использовать эти способы в производственных условиях. Кроме

этого следует отметить, что из всех изомеров гексахлорциклогексана наибольшую устойчивость к гидролизу проявляет альфа-изомер, являющийся потенциальным загрязнителем окружающей среды и обладающий канцерогенными свойствами.

Эксперименты с электролизом показали, что этим способом можно выделить из эмульсии линдан, частично перевести его в альфа-изомер гексахлорциклогексана, который, всплывая на поверхность жидкости, освобождает ее от загрязнителей.

Наряду с электролизом, были проведены эксперименты по разделению акарицидной жидкости путем центрифугирования. Однако свежая эмульсия не разделялась при частоте вращения центрифуги 7000 мин^{-1} , плотный остаток, а также надосадочная жидкость содержали акарицидные вещества. Поэтому применять эти способы для обезвреживания производственных сбросов отработанных акарицидных жидкостей затруднено.

Исследовано влияние сорбционных процессов на отработанные акарицидные жидкости. Установлено, что активированные угли являются хорошими сорбентами акарицидных веществ, и их можно рекомендовать для производственного испытания. Однако, учитывая острый их дефицит и высокую стоимость, нами были изысканы другие сорбенты, более дешевые и доступные. Исследовали природные угли, добываемые в Кыргызской Республике, являющиеся сырьем для получения активированных углей. Результаты очистки производственных сбросов из купочных ванн с помощью бурых углей марки Б-2 и Б-3, которые приведены в таблице 2, показывают, что сорбционные свойства бурых углей вполне удовлетворяют требованиям очистки отработанных акарицидных жидкостей. После пропускания через слой угля эмульсии, имеющей молочный цвет, выходила прозрачная жидкость, не содержащая остатков акарицидных веществ. Исходя из первоначальной концентрации отработанных акарицидных жидкостей, рассчитана потребность угля на очистку 1 тонны.

Таблица 2.

Результаты очистки производственных сбросов из купочных ванн

Вид и марка угля	На- веска, кг	Эмульсия			Фильтрат			Потребность угля, кг/г
		Q, л	K, %	M, мг	Q _ф , л	K, %	каче- ство	
ЕПАК 52 244	1,5	24	0,01	2,4	21,6	0,00	а	11,25
Канско-Ачинский, Б-2	1,5	48	0,01	4,8	43,2	0,00	а	31,25
Кызыл-Кийский, Б-3	1,5	33	0,01	3,3	29,7	0,00	а	43,00
Сулюктинский, Б-3	1,5	53	0,01	5,3	47,7	0,00	а	27,70
Кавакский, Б-2	1,5	79	0,01	7,9	71,1	0,00	а	19,20
Кавакский, Б-3	1,5	75	0,01	7,5	70,0	0,00	а	23,10
Карагандинский	1,5	10	0,01	1,0	10,0	0,01	б	
Кузбасский	1,5	10	0,01	1,2	1,2	0,01	б	

Примечание: а – прозрачная без запаха; б – молочного цвета

Исследование образцов почв, отобранных из поверхностного слоя на расстоянии 20...100 м, глубине до 40 см, показало, содержание в них акарицидных веществ (рис. 15а). Химический анализ проб растений, отобранных около купочных ванн, также показал содержание акарицидных веществ, как на поверхности, так и в структуре растений (рис. 15б).

Зависимость уровня концентрации акарицидных веществ от глубины почв (а) и расстояния от купочных ванн (б)

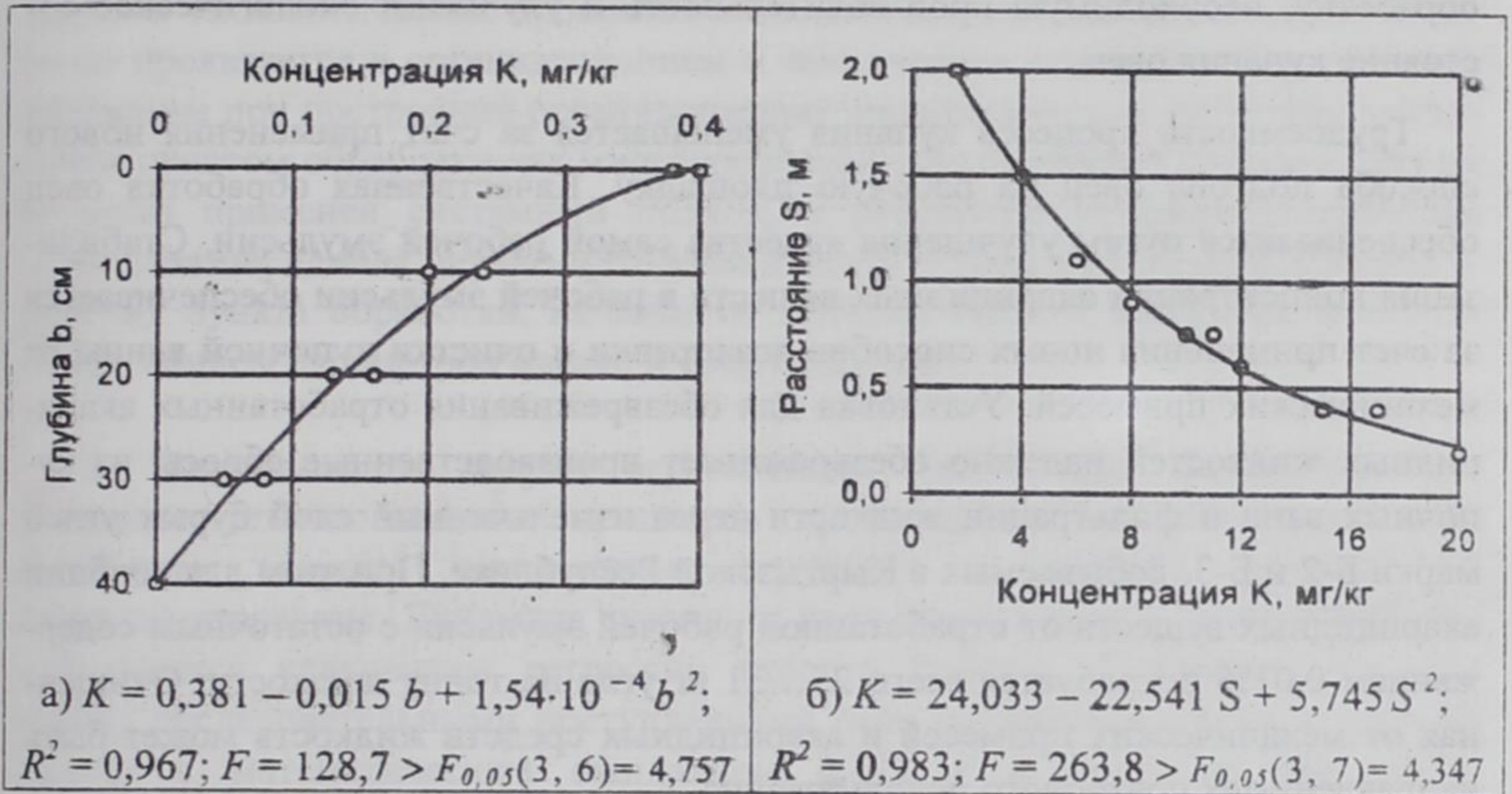


Рисунок 15.

Рассчитанные регрессионные статистики (рис. 15) показывают, что уровень концентрации акарицидных веществ хорошо описывается в зоне эксперимента квадратичными зависимостями как от глубины почв b , так и от расстояния S до купочных ванн. Высокие значения коэффициента детерминации R^2 , близкие к единице, указывают на тесную связь полученных зависимостей с наблюдаемыми данными, близкую к функциональной.

Взяв за основу принцип очистки способом сорбции акарицидных веществ в процессе их прохождения через бурые угли марки Б-2 и Б-3, измельченные до определенного размера, была разработана установка, сочетающая в себе как предварительную очистку от механических примесей (первая стадия), так и действующих акарицидных веществ, содержащихся в отработанных купочных жидкостях (вторая стадия процесса), которая защищена патентом №159 Кыргызской Республики.

Внедрение в производство результатов исследований и их технико-экономическая эффективность

По результатам теоретических и экспериментальных исследований были разработаны машины и оборудование для подгона и подачи овец в рабочую эмульсию; дозатор акарицидных веществ; устройства для очистки рабочей эмульсии и обезвреживания отработанных жидкостей. Результаты хозяйственных испытаний в овцеводческих хозяйствах Кыргызской Республики показали, что они соответствуют исходным требованиям, обеспечивают качественную обработку, необходимую производительность и улучшают экологическое состояние купания овец.

Трудоемкость процесса купания уменьшается за счет применения нового способа подгона овец на рабочую площадку. Качественная обработка овец обеспечивается путем улучшения качества самой рабочей эмульсии. Стабилизация концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии обеспечивается за счет применения новых способов дозирования и очистки купочной ванны от механических примесей. Установка для обезвреживания отработанных акарицидных жидкостей надежно обезвреживает производственные сбросы из купочных ванн и фильтрации жидкости через измельченный слой бурых углей марки Б-2 и Б-3, добываемых в Кыргызской Республике. При этом для сорбции акарицидных веществ от отработанной рабочей эмульсии с остаточным содержанием 0,01% потребуется всего 25...31 кг угля на тонну жидкости. Очищенная от механических примесей и акарицидных средств жидкость может быть направлена для повторного использования.

Установка для подгона и подачи овец в рабочую эмульсию, дозатор акарицидных веществ и устройство для очистки рабочей эмульсии внедрены в хозяйства ОКХ Кеминского района Кыргызской Республики. Дозатор акарицидных веществ ДКВ-3 в АО «Путь к коммунизму» Сокулукского района Кыргызской Республики. Трестом «Агроспецмонтажналадка» МСХ Кыргызской Республики и МП «Зооинженерия» изготовлены 5 и 18 дозаторов акарицидных веществ соответственно.

Годовой экономической эффект от внедрения в одном хозяйстве при поголовье 10 тыс. овец составляет 4473 сомов, а расчетный экономический эффект для зарегистрированных в настоящее время крестьянских хозяйств Кыргызской Республики составляет более 814 тыс. сомов в год. Основные фрагменты машин и оборудования экспонировались на ВДНХ Кыргызской Республики.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Перспективы развития овцеводства Кыргызстана, ориентированные на рациональное использование природных ресурсов республики – естественных пастбищ, выдвигают новые проблемы, связанные с сохранением окружающей среды и улучшением качества получаемой продукции за счет разработки для отрасли экологически чистых и безопасных технологий и технических средств, куда относится профилактическая обработка овец против псороптоза.

2. Профилактическая обработка овец против псороптоза представлена комплексом технологических процессов и операций, взаимодействие между которыми проявляется в организационном и техническом аспектах и находит свое отражение при построении организационно-технологической структуры управления пунктом обработки как многоуровневой иерархической системы. Для их решения применен системный подход, в результате которого разработана и предложена единая научно-методологическая основа оптимального проектирования пункта обработки, начиная от технологических процессов и кончая обоснованием параметров машин и оборудования.

3. Использование теории агрегативных систем для математического описания технологических процессов профилактической обработки овец позволило вскрыть внутреннюю структуру и выявить резервы их совершенствования. Динамика суточного поступления овец в пункт обработки описывается уравнением регрессии второго порядка. Интервалы времени между последовательными поступлениями овец подчиняются показательному закону с математическим ожиданием 0,173 ч и среднеквадратическим отклонением 0,026 ч. Количество овец, поступающее в одной группе, согласуется нормальным законом с математическим ожиданием 30,76 овец в группе и среднеквадратическим отклонением 2,907 овец в группе. Обосновано оптимальное значение ритма потока – 42 с.

4. Основу рекомендуемой технологии процесса подгона и подачи овец в купочную ванну положен новый принцип – рациональное использование психологического эффекта – стремления овец убежать в противоположную сторону, увидев на той стороне другую овцу («провокатора»). Обоснованы оптимальные значения параметров передвижной установки для подачи овец: усилие необходимое для передвижения загруженной платформы – 300...320 Н; угол его наклона – 28...41°; размеры купочной ванны: длина – 9,6...18,5 м, ширина – 0,4...0,6 м и глубина – 1,1...1,2 м.

5. Доказано, что дозирование акарицидных веществ в рабочую эмульсию необходимо осуществлять непрерывно в процессе купания овец. Для его осуществления предложен и апробирован дозатор, строго обеспечивающий непрерывное дозирование акарицидных жидкостей через двуплечий рычаг при контакте с животными в зависимости от уровня концентрации жидкости в купочной ванне.

6. Получено уравнение, позволяющее определить текущие значения концентрации акарицидных веществ рабочей эмульсии в зависимости от количества обработанных овец. Доза дозоправочной эмульсии составляет для стриженных овец 5,27... 5,35 мл неоцидола и 620... 662 мл воды на одну голову; для нестриженных – 12,4...13,4 мл неоцидола и 1875...1940 мл воды (при длине шерсти 15...20 мм) и 24,2...28,1 мл неоцидола и 3495...4070 мл воды (при длине шерсти 25...30 мм).

7. Разработан и предложен новый способ непрерывной очистки рабочей эмульсии от механических примесей в купочной ванне в виде наклонного желоба, постоянно совершающего колебательное движение вокруг неподвижной оси в зависимости от усилия воздействия обрабатываемых овец. Получена математическая модель, решение которой методом Рунге-Кутта позволило определить оптимальное значение скорости погружения желоба в зависимости от его основных параметров - жесткости пружин и угла наклона.

8. Установлено, что наиболее эффективным и экономически выгодным для обезвреживания отработанных акарицидных жидкостей является использование сорбционных свойств бурых углей марки Б-2 и Б-3. Для сорбции акарицидных веществ из отработанной рабочей эмульсии с остаточным содержанием 0,01% потребуется 30...35 кг угля на 1 тонну жидкости.

9. Доказано, что минеральные удобрения, внесенные в почву, в 2 раза ускоряют процесс детоксикации акарицидных веществ. Выращивание на этой загрязненной почве сельскохозяйственных культур, резко снижает содержание остатков пестицидов в почве за счет их миграции в растения.

10. По результатам исследований были разработаны исходные требования и рекомендации, которые утверждены НТС МСХ Кыргызской Республики. Установка подачи овец, дозатор акарицидных веществ и устройство для очистки рабочей эмульсии внедрены в овцеводческом крестьянском хозяйстве "Кызыл Суу" Кеминского района, АО "Путь к коммунизму" Сокулукского района Кыргызской Республики. Трестом «Агроспецмонтажналадка» МСХ Кыргызской Республики и МП «Зооинженерия» изготовлены 25 дозаторов. Фактически годовой экономический эффект от внедрения в одном хозяйстве при среднем поголовье 10 тыс. овец составляет 4473 сомов, а расчетный – на объем внедрения по всем хозяйствам Кыргызской Республики – более 814 тыс. сомов в год.

11. Выполненная работа может послужить теоретико-методической базой проектирования технологических процессов животноводства, и является новым самостоятельным разделом курса «Механизация животноводческих ферм» – "Машины и оборудование процессов овцеводства". Техническая новизна работы проявилась в том, что объекты исследования защищены 12 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения.

Теоретическое и практическое значение выполненных работ далеко не исчерпывается рассмотренными выше задачами. Основными направлениями дальнейших исследований в этой области являются усовершенствование существующих и разработка новых технологий и технических средств, в частности, для стрижки, дойки овец и первичной обработки шерсти, и другие с учетом рыночных отношений.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Осмонов Ы.Д., Исмаилов К.И. Методика сохранения активных изомеров в гексахлоран-креолиновой эмульсии //Сельское хозяйство Киргизии.- 1986. - № 9. - С.33-34.
2. А.С. № 1316668. СССР. Установка для санитарной обработки овец //Исмаилов К.И., Осмонов Ы.Д., Назаров С.О. и др. Оpubл. 15.06.87.
3. А.С. № 1337014. СССР. Устройство для подачи овец на стрижку и купку //Исмаилов К.И., Кубышкин В.И., Осмонов Ы.Д. и др. Оpubл. 15.09.87.
4. А.С. № 1412773. СССР. Купочная ванна //Осмонов Ы.Д., Исмаилов К.И. Оpubл. 30.07.88.
5. А.С. № 1440495. СССР. Купочная ванна //Осмонов Ы.Д., Исмаилов К.И. Оpubл. 30.11.88.
6. Осмонов Ы.Д. Некоторые вопросы теории сохранения концентрации акарицидных веществ в эмульсии при купке овец //Паразитарные болезни животных. - 1989, №1. - С.93-96.
7. Осмонов Ы.Д., Серов В.М. Устройство для дозирования маточного раствора в купочных ваннах //Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1989. - № 7. - С.22-23.
8. Осмонов Ы.Д., Серов В.М. Способы дозирования ванны и концентрация линдана. - Ветеринария.- 1989, № 7. - С.25-27.
9. А.С. № 1477399. СССР. Устройство для дозирования дезраствором купочной ванны //Осмонов Ы.Д., Серов В.М. Оpubл. 07.05.89.
10. Осмонов Ы.Д. Устройство дозирования купочной ванны ДКВ-2 //Паспорт по эксплуатации. - Бишкек: Госагропром КР, 1989. - 4с.
11. А.С. № 1586701. СССР. Устройство для удаления жидкости с шерсти овец //Искандарян М.И., Осмонов Ы.Д. Оpubл. 23.08.90.
12. Осмонов Ы.Д., Серов В.М. Устройство для поддержания лечебных концентраций в купочных ваннах при обработке овец против псороптоза. - Фрунзе: КыргНИИТИ; 1990. - 4 с.
13. Осмонов Ы.Д. Механизированная дозировка купочной ванны и концентрация гамма-изомера ГХЦГ //Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов: Тезисы докл. - Алма-Аты, 1991. - С.58-59.
14. Исмаилов К.И., Осмонов Ы.Д., Жаныбаев О.К. и др. К вопросу повышения эффективности процесса противочесоточной обработки овец //Труды КыргНИИЖ. - пос. Фрунзе, 1991. - С. 150-156.
15. А.С. № 1713576. СССР. Устройство для купания овец //Осмонов Ы.Д., Исмаилов К.И. Оpubл. 23.02.92.
16. Осмонов Ы.Д., Исмаилов К.И., Жаныбаев О.К. и др. Механизация противочесоточной обработки овец. - Бишкек: КыргНИИТИ, 1992. - 27 с.
17. Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т. Способ дозирования купочных ванн акарицидным раствором //Труды КазСХИ. - Алматы, 1993. - С.85-87.

18. Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т., Мажинов К.К. Способ очистки отработанных купочных жидкостей //Труды КазСХИ. – Алматы, 1993. - С. 94-97.
19. Осмонов Ы.Д., Серов В.М. и др. Механизация процессов при обработке овец против паразитных заболеваний. – Бишкек, 1993. – 38 с.
20. Осмонов Ы.Д. Установка для купания овец //Сб. науч. тр. КыргСХИ. – Бишкек, 1994.– С.11-14.
21. Осмонов Ы.Д. Обоснование механизированного способа дозирования купочной ванны //Сб. науч. тр. КыргСХИ. – Бишкек, 1994. – С.45-48.
22. Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т. К обоснованию параметров дозатора лекарственных растворов //Сб. научн. тр. КыргСХИ. – Бишкек, 1994.– С.50-53.
23. Осмонов Ы.Д., Салыков Р.С. Пути обезвреживания остатков противопаразитарных средств //Сб. науч. тр. КыргСХИ. – Бишкек, 1994. – С. 17-24.
24. Осмонов Ы.Д. Методы стабилизации концентрации акарицидных веществ в купонных жидкостях //Сб. науч. тр. КАА. – Бишкек, 1997.– С.14-18.
25. Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т., Нариев З.А. Физические и акарицидные свойства купонных жидкостей и факторы влияющие на них //Сб. материалов международной научно-теоретической конференции. – Ош, 1997.– С.116-118.
26. Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т. Способы дозирования купочных ванн и влияние их на акарицидную активность купочной жидкости //Сб. материалов международной научно-теоретической конференции. – Ош, 1997.– С.119-121.
27. Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т., Турдукулов С.Т. Проблемы обработки овец против чесоточных заболеваний //Сб. материалов международной научно-теоретической конференции. – Ош, 1997.– С. 113-115.
28. Осмонов Ы.Д. Экологически чистая технология обработки мелкого рогатого скота против паразитарных заболеваний. – Бишкек: КАА.1997.-97с.
29. Патент Киргизской Республики № 159. Устройство для очистки отработанных купочных жидкостей //Осмонов Ы.Д., Салыков Р.С. и др. Оpubл.01.04.97.
30. Патент Кыргызской Республики. №160.Устройство для очистки купочной жидкости //Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т. и др.Оpubл.01.04.97.
31. Патент Кыргызской Республики. №178. Устройство для дозирования купочной ванны рабочей эмульсией //Осмонов Ы.Д., Жусупов У.Т. и др. Оpubл.17.04.97.
32. Решение о выдаче патента РФ по заявке № 5039223. Купочная ванна //Осмонов Ы.Д.
33. Решение о выдаче патента РФ по заявке № 5044187. Установка для купания овец. //Осмонов Ы.Д.
34. Осмонов Ы.Д. Технология обезвреживания отработанных акарицидных жидкостей //Сб. науч. тр. КАА. – Бишкек, 1998.– С. 43-47.
35. Жусупов У.Т., Осмонов Ы.Д. Теория взаимодействия овец с наклонным желобом в жидкости //Сб. науч. тр. КАА. – Бишкек, 1998. – С. 54-59.

36. Осмонов Ы.Д. Обоснование способов обезвреживания отработанных акарицидных жидкостей //Сб. научн. тр. ТАДИ, Том 2. – 1999. – С.87-89.
37. Осмонов Ы.Д. Математические модели технологических процессов обработки овец против псороптоза //Сб. научн. тр. КАА. – Бишкек, 1999. – С.12-17.
38. Сеитбеков Л.С., Осмонов Ы.Д. Исследование экологически безопасной технологии обработки овец против псороптоза // Сб. научн. тр. КАА. - Бишкек, 1999. - С.9-14.
39. Осмонов Ы.Д. Экологически безопасная технология обработки овец против псороптоза //Сб. научн. тр. Каз. НИИМЭСХ, 1999. - С.277-284.
40. Сеитбеков Л.С., Осмонов Ы.Д. Математические модели и принципы моделирования пункта обработки овец против псороптоза //Наука и новая технология. - 2000, №2 (в печати).

Түйін

Осмонов Ысман Жусупбекұлы

«Псороптозға қарсы қойларды профилактикалық тоғытудың экологияға қауіпсіз технологиясын және техникалық құралдарын жасау»

Мамандық 05.20.01- ауыл шаруашылығы өндірісін механикаландыру

Жұмыста Қырғызстанның қой шаруашылығын қарқындату жолдары анықталып псороптозға қарсы қойларды профилактикалық тоғытудың экологияға қауіпсіз технологиясын және техникалық құралдарын оңтайлы жобалаудың ғылыми негіздері жасалған. Қойларды профилактикалық тоғыту технологиялық үрдістерін кірісі-шығысы бар көп полюсті агрегат ретінде математикалық жазу әдістемесі ұсынылып ол іске асырылды: нәтижесінде жобаланушы технологиялық үрдістердің ішкі құрылымы айқындалып, оны жетілдіру жолдарының резервтері анықталды. Тоғымға ерітінді қосу тәртібі мен ондағы жұмысшы эмульсиясының ластану дәрежесіне байланысты эмульсиядағы акарицидті заттың шоғырының өзгеру заңдылығы анықталды. Жұмысшы эмульсиясын тазарту және тоғымға акарицидті затты қосу үрдістерін барабар сипаттайтын математикалық модельдер құрылып олардың ұтымды параметрлері дәйектелді. Жасалынған техникалық құралдар 12 өнертапқыш куәліктері мен патенттермен қорғалып, олар Қырғыз Республикасының шаруашылықтарында қолданым тапты.

RESUME

Ysman G. Osmonov

"Development of ecologically safe technology and hardware for preventive treatment of sheep against psoroptose "

05.20.01. Speculate - Mechanization of agricultural production.

The ways of sheep bearding intensification of Kyrgyzstan are defined in the paper and the scientific principles of optimal designing of ecologically safe technology and hardware for preventive treatment of sheep against psoroptose were developed in of. The method of mathematical description of technological processes is proposed and implemented in the form of multi-pole machine which has "entry - exit". This method enabled to uncover the inner structure of designing technological processes and to reveal the reserves of their improvement. The patlerus of change of acaricidal substances concentration in the working emulsion dependently on the regime of refilling the bath and on its contamination rate. The mathematics models which describe adequately the process of filling the bath with acaricidal substance and the process of the working emulsion clearing were developed. Their optimal parameters were also justified. The developed hardware were defended by 12 inventors certificates and by the patents on invention. This hardware was introduced in the agriculture of Kyrgyz Republic.

Подписано в печать 11. 04. 2000. Формат 60×84|16

Печать офсетная. Объем 2,0 п.л. Зак. 42. Тир. 100

г. Бишкек, ул. Медерова, 68. Типография Кырг. агр. академии