

**КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.И.СКРЯБИНА  
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА**

**Диссертационный совет Д 05.19.596.**

**На правах рукопись**

**УДК 631.620.9:636**

**Андаева Замира Туратовна**

**РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ  
АКАРИЦИДНЫХ РАСТВОРОВ И ИСПОЛЬЗОВАННОГО СОРБЕНТА**

**05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**

**Бишкек-2019**

**Работа выполнена в Ошском технологическом университете имени М.М.Адышева на кафедре «Электроснабжение»**

**Научный руководитель:** доктор технических наук, профессор  
**Осмонов Ысман Джусупбекович**

**Официальные оппоненты:** доктор технических наук, профессор  
**Ахмадов Бахромджон Раджабович**

кандидат технических наук, доцент  
**Матисаков Анарбек Жалалович**

**Ведущая организация:** Министерство сельского хозяйства,  
пищевой промышленности и  
мелиорации Кыргызской Республики  
г.Бишкек, 720040 ул.Киевская,96 “А”  
e-mail:[tehinspekzia@mail.ru](mailto:tehinspekzia@mail.ru)

Защита диссертации состоится 24-января 2019 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 05.19.596 при Кыргызском национальном аграрном университете имени К.И. Скрябина и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б. Н. Ельцина по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Медерова 68, Тел.+996 312 545210, 540585 факс +(996312) 540545, e-mail: knau-info@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского Национального аграрного университета имени К.И. Скрябина по адресу: 720005, г.Бишкек, ул. Медерова,68, E-mail: knau-info@mail.ru,[www. knau. kg](http://www.knau.kg)

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д 05.19.596 к.т.н.,

**Б.С. Токтоналиев**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертации.** Овцеводство в Кыргызстане является ведущей перспективной отраслью. Это обусловлено наличием в республике огромной площади естественных пастбищ (83-87% площади от всех земель сельскохозяйственного назначения) с низкотравной растительностью, которые наилучшим образом могут быть использованы овцами. Сегодня более 85...87 % пастбищ не дает никакой продукции.

Введение овцеводства невозможно без широкого применения акарицидных веществ, которые обеспечивают защиту животных от заразных болезней. Особенно большой ущерб овцеводству приносят чесоточные клещи – возбудители саркоптоидозов (чесотки). Это заразная болезнь, которая быстро передается от больной овцы к здоровым овцам при их контакте, нарушает нормальную жизнедеятельность почти всех органов, в результате чего животное теряет 15% шерсти, резко ухудшается качество волокна.

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с саркоптоидами овец является купания их в специальных ваннах заполненных растворами акарицидных препаратов. Метод купания впервые был рекомендован 1887 году Мак Дугалем.

Проводимые мероприятия путем введения в животных разных препаратов (ивомек, ивермек, баймек и.т.д.) подкожно инъекцией, предназначены только для лечения больных овец чесоткой, поскольку предельный срок действия этих препаратов составляет всего 8 часов, то есть они не обладают остаточными действиями. Кроме того эти препараты содержат в большом количестве стабилизаторы обладающие канцерогенными свойствами. Известно, что борьба против чесотки требует профилактических мероприятий путем полного насыщения шерстно-кожного покрова акарицидной жидкостью, приготовленных на основе препаратов обладающие остаточными действиями, поскольку яйца клещей более устойчивы к воздействию акарицидов, инкубационный период которых, в зависимости от внешних условий составляет от 14 до 60 дней.

В современных условиях, к технологии купания овец, кроме ветеринарных требований, предъявляют экологические требования. Поскольку акарицидные вещества обладая высокой стойкостью во внешней среде и миграционными способностями во всех природных сферах и пищевой цепочке, способны создавать очаги загрязнения, негативно воздействуя на все стороны жизни биологических объектов и человека.

Работа направлена к обоснованию параметров передвижной установки для обеззараживания отработанных акарицидных растворов и

использованного сорбента. На основе теоретических и экспериментальных исследований разработана рациональная конструктивно-технологическая схема установки и обоснованы ее основные параметры.

**Связь темы диссертации с крупными научными программами, проводимыми научными учреждениями.** Работа входит в общий план НИР Министерства образования и науки КР по проекту «Защита окружающей среды от остатков акарицидов, разработка мобильной установки для обеззараживания обработанных купочных растворов» (договор №ПМБИ-029/010).

**Цель работы.** Улучшение экологического состояния зоны купания овец против саркоптоидоз путем разработки передвижной установки для обеззараживания отработанных акарицидных жидкостей и использованного сорбента.

**Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:**

- разработка конструктивно-технологической схемы передвижной установки;
- провести теоретико-экспериментальные исследования процессов очистки и обеззараживания, отработанных акарицидных растворов;
- обоснование выбора сорбентов и определения их физико-механических свойств;
- провести теоретическое и экспериментальное обоснование процесса обеззараживания использованного сорбента;
- разработка и обоснование параметров передвижной установки для обеззараживания отработанных акарицидных растворов и использованного сорбента;
- проведение экономической оценки установки по результатам исследований.

**Научная новизна работы:**

- предложено математическое описание процесса детоксикации акарицидных веществ в объектах окружающей среды, которое явилось теоретической основой разработки установки обеззараживания отходов купочных ванн;
- разработан новый способ обеззараживания отработанного акарицидного раствора путем фильтрации ее через измельченный слой бурых углей марки Б-2 и Б-3 и устройство для ее осуществления;
- разработан новый метод сжигания углей марки Б-2 и Б-3 как использованный сорбент акарицидных веществ при температуре 800-1000<sup>0</sup>С и печке для ее осуществления;
- разработана методика расчета передвижной установки позволяющая обосновать и основные конструктивные и режимные параметры.

- новизна конструкции установки подтверждена патентами Кыргызской Республики №№67, 836, 204.

**Основные положения, выносимые на защиту:** конструктивно-технологическая схема передвижной установки; аналитические зависимости, описывающие процесс детоксикации акарицидов в объектах окружающей среды, позволяющие обосновать параметры установки; способы обеззараживания отходов купочных ванн и использованного сорбента; обоснованные конструктивные и режимные параметры установки.

**Практическая ценность работы.** Создана передвижная установка для обеззараживания отходов купочных ванн. Установка предназначена для всех типов овцеводческих хозяйств. Одна установка за сезон может обслуживать несколько купочных ванн. Опытный образец проверено в хозяйственных условиях на базе крестьянского хозяйства «Ислам».

Анализ проб из почвы и растений растущих около купочных ванн, показали отсутствия акарицидов в этих объектах. Обнаружение следов акарицида не может создавать очаги загрязнения.

**Экономическая значимость полученных результатов.** Годовой экономический эффект составляет 86289 сомов при обработке 20 тыс. голов овец, за счет обеззараживания отходов купочных ванн с помощью передвижной установки. Улучшается экологическое состояние обработки животных в акарицидных растворах. Производственная проверка опытного образца патента №204 выявили характеристики преимуществ передвижного варианта купочной ванны в условиях фермерских (крестьянских) хозяйств.

**Личный вклад соискателя.** Соискателем выполнены теоретические и экспериментальные исследования. Обоснованы режимные и конструктивные параметры установки путем решения поставленных задач исследований. Осуществлена производственная проверка основных результатов исследований.

**Апробация результатов исследований.** Основные научные положения, выводы и практические рекомендации диссертации доложены и одобрены на Международных научно-практических конференциях: Кыргызском Национальном аграрном университете им. К. И. Скрябина (КНАУ, Бишкек, 2014 г.); Алтайском аграрном университете (Алтайский ГАУ, Барнаул, 2015 г.); Башкирском Государственном аграрном университете (Башкирский ГАУ, УФА, 2014 г.); Инженерной академии Кыргызской Республики (Бишкек, 2017 г.).

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях:** по материалам диссертационной работы опубликованы 13 работ, из них 2 в изданиях, зарубежный РИНЦ, 5 в изданиях РИНЦ Кыргызской Республики, одна монография и одна рекомендации опубликованные при поддержке

фонда Ага-Хан, утвержденный Государственной инспекцией по ветеринарной и фитосанитарной безопасности при Правительства Кыргызской Республики (ГИВФБ ПКР).

**Структура и объем диссертации.** В структуру диссертации входят: перечень определений, обозначений и сокращений, введение, четыре раздела, общие выводы, список использованных источников и приложения. Работа изложена на 137 страницах компьютерного набора, иллюстрирована 36 рисунками, содержит 16 таблиц, 134 источников литературы и 12 приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** отражена актуальность исследований, сформулированы цель и задачи, научная новизна, положения выносимые на защиту и практическая значимость диссертации, отмечены связи работы с планами НИР в области аграрных наук и изложены сведения об апробации, публикации основных результатов исследований, структуре и объеме диссертации.

**В разделе 1** «Состояние вопросы и задачи исследований» на основе анализа методов и установок для обработки овец против сакоптоидоз, выявлены недостатки традиционных методов и технических средств для купания овец. Существенным недостатком отмечено, то что производственные сбросы купочных ванн создают очаги загрязнения в окружающей среде, обладают миграционными свойствами во всех объектах природы. Возникла необходимость разработки способов обеззараживания отработанных акарицидных растворов на основе специальной передвижной установки способной работать в условиях кооперативных и крестьянских хозяйств.

Вопросам механизации процессов профилактической обработки овец против чесотки посвящены труды Суюнчалиева Р.С., Осмонова Ы.Дж., Байжуманова С.Ж., Яковлева А.А., Кима А.Д., Жусупова У.Т., Нариев З.А., Багаюка А.А. и др. В их работах рассматривались вопросы подгона и подачи овец в купочную ванну, способы насыщения шерсти акрицидной жидкостью, окунация овец головой и плавательное движение животных, сохранение концентрации акарицидных веществ в рабочей эмульсии, а также вопросы обеззараживания акарицидных растворов применительно к хлорорганическим препаратам (гексахлоран, линдан и т.д.). Хлорорганические препараты в настоящее время, запрещены в использовании в ветеринарной практике против чесоточных заболеваний. Кроме того в условиях крестьянских и кооперативных хозяйств выявлена

нетехнологичность стационарных установок для купания овец. Стационарные установки не предусматривают обеззараживание отходов акарицидных растворов, в результате чего появляются источники загрязнения окружающей среды.

**В разделе 2.** «Выбор и обоснование конструктивно-технологической схемы установки» посвящен теоретико-экспериментальным исследованиям.

На основании рабочей гипотезы и поисковых исследований, была разработана конструктивно-технологическая схема установки для обеззараживания отработанных акарицидных растворов и использованного сорбента (рисунки 1 и 2).

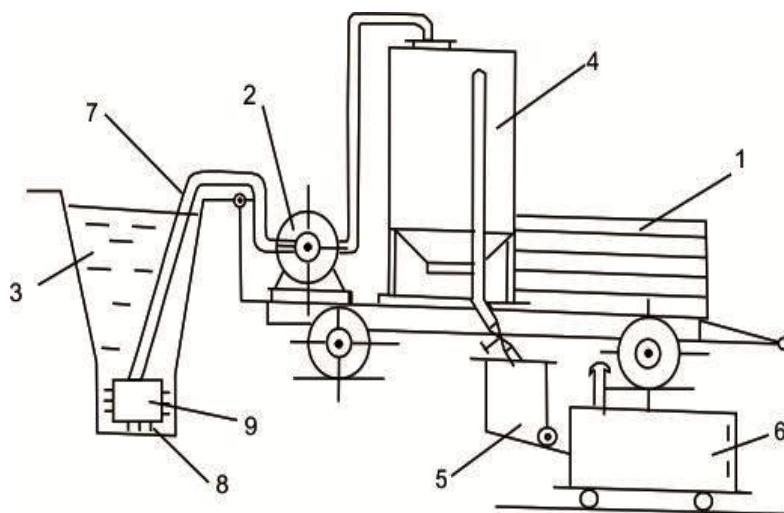


Рис. 1. Общая конструктивно-технологическая схема установки:  
1-тракторный прицеп; 2-центробежный насос; 3-купочная ванна; 4-фильтр-отстойник; 5-бункер для сорбента; 6-печка; 7-гипкий шланг; 8-фильтрующий элемент (мешковина); 9-рамка.

На тракторный прицеп 1 установлен центробежный насос 2 для перекачки отработанной купочной жидкости из ванны 3 в объем фильтр-отстойника 4.

Устройство для обеззараживания отработанной купочной жидкости и использованного сорбента 5,6 отдельно вмонтирована на платформу ручной тележки и во время транспортировки может размещаться на тракторном прицепе. Для надежной работы насоса всасывающий патрубок снабжен фильтром 8.

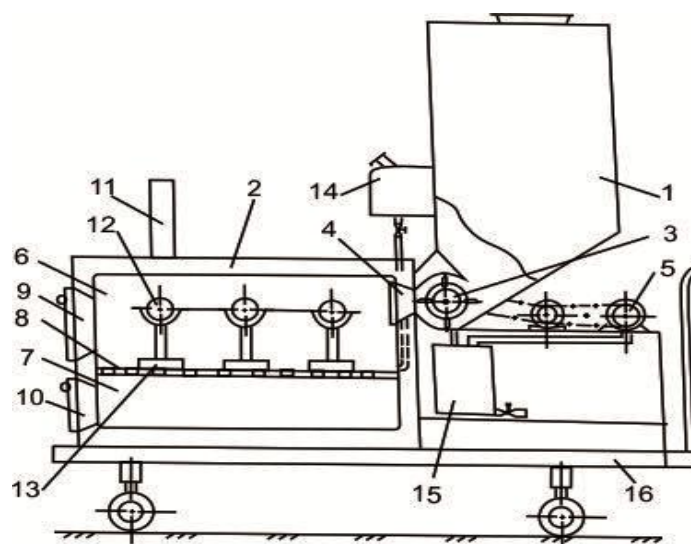


Рис. 2. Устройство для обеззараживания купочной жидкости и использованного сорбента:

1-бункер; 2-печь; 3-разбрасыватель; 4-нижний люк; 5-вакуум установка; 6-под печи; 7-поддувало печи; 8-решетка; 9,10-крышки; 11-выхлопная труба; 12-батарея горелок; 13-опорная стойка; 14-топливный бак; 15-вакуум-баллон; 16-ручная тележка.

Принцип работы устройства (рис.2) включает два этапа: обеззараживание отработанного акарицидного раствора и сжигания использованного сорбента.

Для осуществления первого этапа жидкость из фильтра-отстойника 4 (см.рис.1) подается в бункер 1,(см.рис.2) предварительно заполненный сорбентом. В качестве сорбента акарицидных веществ из отработанной купочной жидкости использованы бурые угли, марки Б-2 и Б-3, добываемые в Кыргызской Республике измельченные до определенного размера. Конструкция бункера обеспечивает равномерное распределение жидкости по всему объему, а вакуумная установка 5-необходимую скорость ее истечения.

Сжигания использованного сорбента осуществляется после окончания сорбционного процесса. Нижний люк 4 бункера соединяется с печью 2, а разбрасыватель 3 с электродвигателем вакуумной установки 5. Затем в печи необходимо обеспечить рабочую температуру сжигания сорбента ( $800...1000^{\circ}\text{C}$ ). Выделяемое тепло при сгорании сорбента можно использовать для обогрева воды для купания овец и других бытовых нужд.

Для прготовления сорбентов использованы минимельница модели КМЗП-50/80 Бишкекского машиностроительного завода, точильное устройство и сместитель барабанного типа с лопастными мешалками.

Количественное соотношение уровней загрязнения объектов внешней среды акарицидными веществами непосредственно после обработки овец и процессе обеззараживания отработанной купочной жидкости под влиянием химических веществ и минеральных удобрений имеют определенную



взаимосвязь факторов, возможные взаимодействия которых, влияющих на процесс миграции и детоксикации акарицида представлена на рисунке 3.

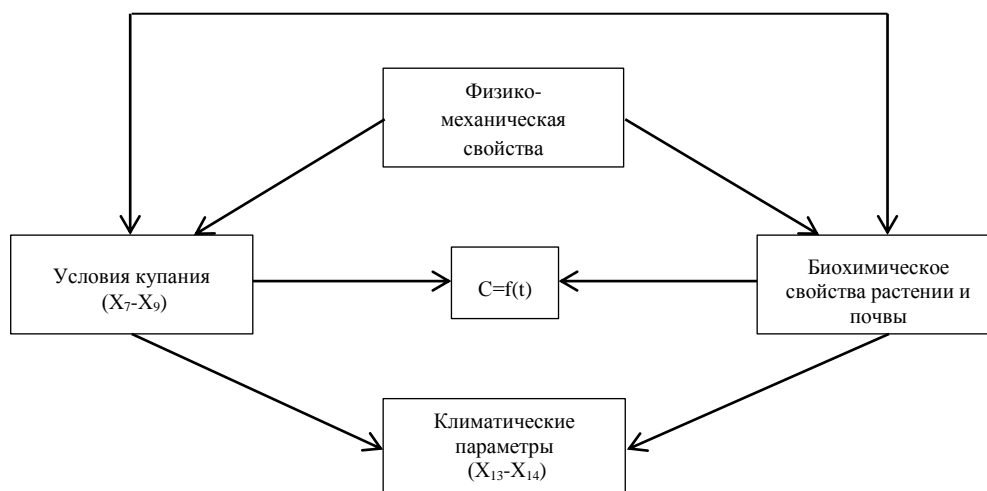


Рис.3. Взаимосвязь факторов в процессах миграции и детоксикации отработанной акарицидной жидкости:  $X_1$ -молекулярная масса акарицидного вещества;  $X_2$ -температура плавления (кипения);  $X_3$ -растворимость в жирах;  $X_4$ -растворимость в воде;  $X_5$ -стойкость акарицидного вещества при pH 5-8;  $X_6$ -летучесть;  $X_7$ -первоначальная концентрация купочной жидкости по действующему веществу;  $X_8, X_9$  соответственно pH и загрязненность отработанной акарицидной жидкости;  $X_{10}$ -вид растения;  $X_{11}$ -количество воды в растениях;  $X_{12}$ -количество жиров в растениях;  $X_{13}$ -средняя температура воздуха;  $X_{14}$ -относительная влажность воздуха;  $X_{15}$ -влагоемкость почвы;  $X_{16}$ -плотность почвы;  $X_{17}$ -pH почвы;  $X_{18}$ -механически состав почвы;  $X_{19}$ -средняя температура почвы.

В физико-химическом процессе миграции, концентрация акарицида в отработанной жидкости уменьшается в результате разложения препарата под влиянием некоторых физических факторов и химического взаимодействия с различными компонентами растительного объекта и почвы. А под действием минеральных удобрений и химических веществ происходит детоксикация препарата в результате его разложения. В обоих случаях, согласно законам химической кинетики, имеют место реакции 1-го порядка:

$$\frac{dc(1)}{dt} = k_1 \cdot c(t) - k_2 \cdot c^2(t) - \dots - k_n \cdot c^n(t), \quad (1)$$

где  $\frac{dc(1)}{dt}$  – скорость детоксикации акарицида;  
 $c(t)$  – текущая концентрация;  
 $k, k_1, k_2, \dots, k_n$  – константы скорости.

Уравнение (1) путем интегрирования и лагорифмирования соответственно принимает виды:

$$c(t) = c_0 \{ \exp(-kt) \}, \quad \ln c(t) = \ln c_0 - kt \quad (2)$$

Уравнение (2) позволяет определить общепринятые для химических веществ показатели убывания первоначального содержания акарицидных веществ на 50, 95 и 99%, соответственно периоды распада  $T_{0,5}$ ,  $T_{0,95}$ ,  $T_{0,99}$ . Расчетные показатели этих величин найденные с помощью метода наименьших квадратов наглядно показывают процессы миграции акарицидов во внешней среды и их детоксикации во времени. При этом имеет место, что процесс естественной детоксикации имеет затяжной характер и охватывает новые периоды обработки животных, в результате чего появляются очаги загрязнения и акарициды проникают в среду обитания человека.

Различные химические вещества и минеральные удобрения ускоряют процесс детоксикации акарицида (рис.4)

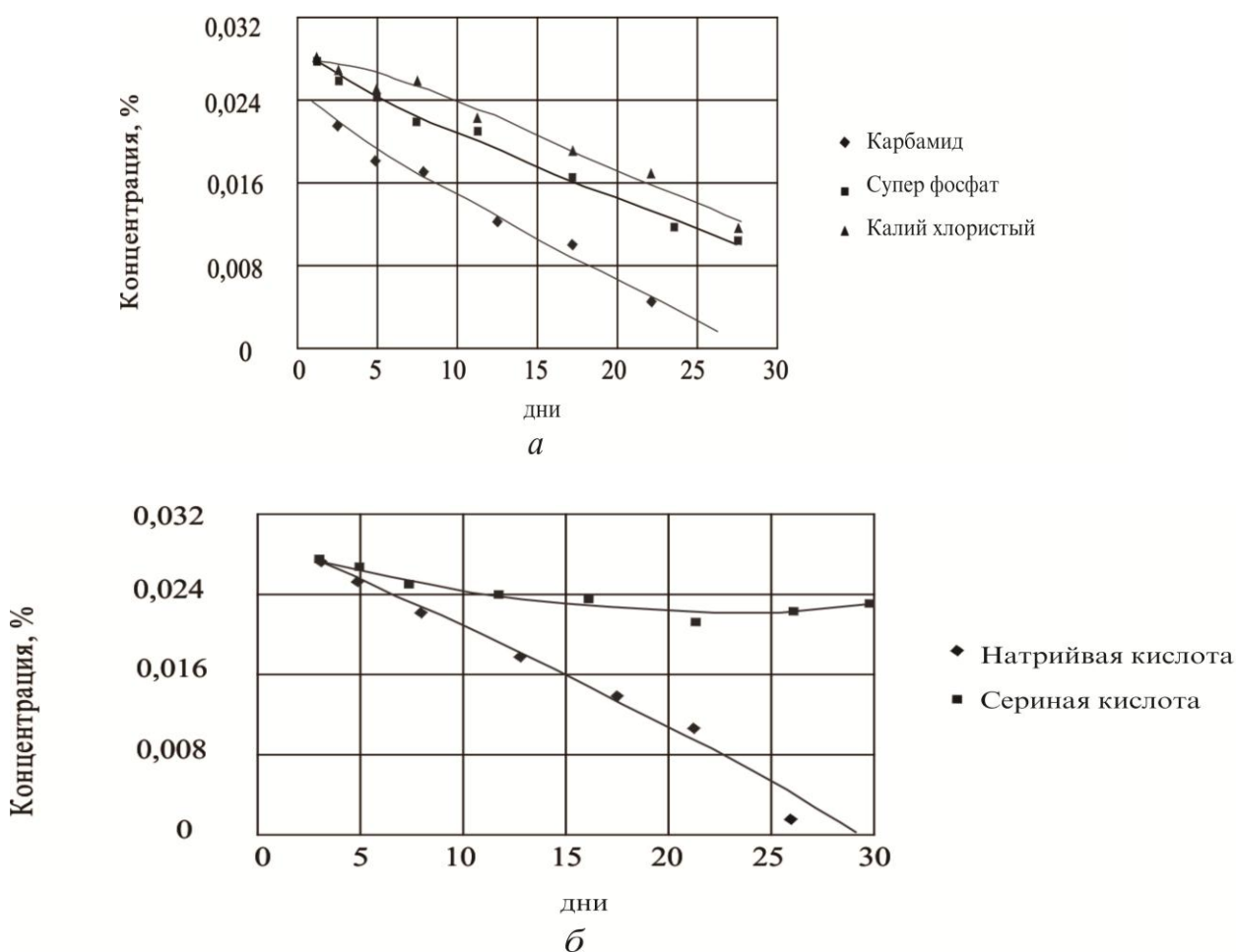


Рис.4. Изменения содержания акрицидного вещество в отработанной купочной жидкости

Расчеты показывают, что постоянная скорости обеззараживания отработанной купочной жидкости под влиянием минеральных удобрений  $\tau_m$  и химических веществ  $\tau_x$  соответственно равны:  $\tau_m = 27 \dots 28$  сутки;  $\tau_x = 21 \dots 30$  сутки.

В общем случае процесс загрязнения купочной жидкости во время купания овец осуществлено методом статистического моделирования.

В момент времени  $t$  состояние купочной жидкости определяется следующими параметрами: первоначальная масса загрязнителей в купочной жидкости  $M_0$ , количество овец  $n_0$  подлежащих обработке, момент подачи овец в купочную ванну  $t_j$ , масса механических примесей приносимая одной овцой  $m_0$ , продолжительность обработки  $t_{обр}$ .

Для описания динамики поступления механических примесей в фильтр-отстойник в течении смены выбраны уравнения следующих видов:

$$M_c^t = -2,62 \cdot t^2 + 24,72 \cdot t - 2,23 \text{ (при купке стриженных овец)} \quad (3)$$

$$M_c^t = -3,42 \cdot t^2 + 32,75 \cdot t + 0,67 \text{ (при купке нестриженных овец)} \quad (4)$$

Расчет искомых параметров дали следующие результаты: объем фильтр-отстойника  $V_0 = 0,0647 \text{ м}^3$ , масса механических примесей приносимая одной овцой соответственно стриженных и нестриженных овец  $m_0^c = 109,62 \dots 235,92 \text{ гр.}$  и  $m_0^h = 143,51 \dots 334,72 \text{ гр.}$  количество включений центробежного насоса в течении смены равно к 4 (при купании стриженных овец), к 5 (при купании нестриженных овец) с продолжительностью каждого включения по 10 мин.

Степень очистки купочной жидкости от механических примесей фильтром-отстойником определяется по зависимости

$$C = \frac{M-K}{T_0 \cdot \Pi_0 \cdot 3600}, \quad (5)$$

где  $M$ -масса механических примесей, поступивших вместе с купочной жидкостью в фильтр-отстойник за время  $T_0$ , кг;

$K$ - масса механических примесей, выловленных фильтром-отстойником за время  $T_0$ , кг;

$T_0$ - время работы фильтр-отстойника, ч;

$\Pi_0$ - пропускная способность фильтра-отстойника, кг/с.

Основное требование, предъявляемое к фильтру-отстойнику, это равенство  $M$  и  $K$  или  $C=1$ . Процесс распределения и отстоя механических примесей в объеме фильтр-отстойника начинается с момента, когда они через нагнетательную трубу 6, поступают на вершину конусного успокоителя 3 (рис.5).

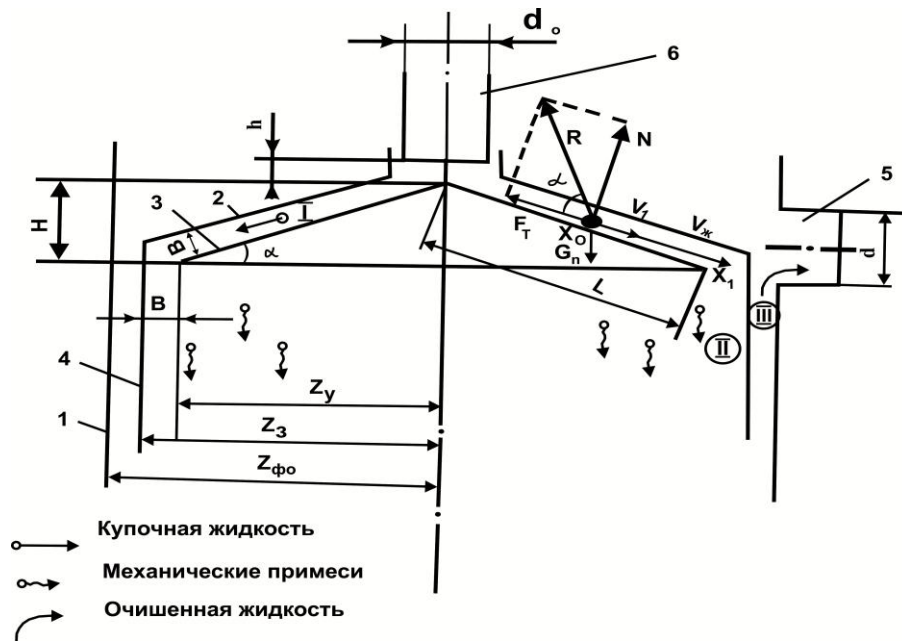


Рис.5. Расчетная схема фильтр-отстойника: 1-фильтр-отстойник; 2-заборник; 3-конусный успокоитель; 4-фильтр; 5-сливная труба; 6-нагнетательная труба.

Далее механические примеси проходят через щель В между заборником и успокоителем и попадают в полость отстоя (II). На частиц примеси находящиеся на наклонной поверхности конусного успокоителя под углом  $\alpha$  действуют следующие активные силы; сила трения  $F_T$ ; нормальное давление  $N$ ; сила тяжести частицы  $G_n$ ; полная реакция  $R$ ; скорость относительного скольжения  $v_1$ ; скорость течения жидкости  $v_ж$ .

Равнодействующая приложенных сил к частице выражается следующим уравнением:

$$\Sigma P = (\bar{G}_n + \lambda_{11}) + \bar{R} + \bar{v}_ж = (\bar{G}_n + \lambda_{11}) + \bar{N} + \bar{F}_T + v_ж, \quad (6)$$

где  $N = m_n \cdot q \cdot \cos \alpha$ ;  $F_T = -f_c \cdot N = -f_c \cdot m_n \cdot q \cdot \cos \alpha$ ;  $G_n + \lambda_{11} = m_n \cdot q \cdot \sin \alpha$ ;

$$v_ж = \varphi \sqrt{2q \cdot h}.$$

$m_n$  - масса частицы, кг;

$\lambda_{11}$  - присоединенная масса, кг.

При этом

$$\Sigma P = m_n \cdot q (\sin \alpha + \cos \alpha - f_c \cdot \cos \alpha) + \varphi \sqrt{2q \cdot h}. \quad (7)$$

В данном случае работу выполняет сила тяжести примеси  $G_n + \lambda_{11}$  и скорость течения жидкости  $v_ж$ ,

$$A = \Sigma P (X_o - X_1) \cos \alpha = [m_n \cdot g (\sin \alpha + \cos \alpha - f_c \cdot \cos \alpha) + \varphi \sqrt{2g \cdot h}] \cdot L \cdot \cos \alpha, \quad (8)$$

где  $L$  - длина наклонной плоскости конусного успокоителя, м.

Когда частица примеси перемещается из положения  $x_0$  с начальной скоростью  $v_{ж}$ , то скорость  $v_1$  в любом положении  $x_1$  определяется с помощью теоремы об изменении кинетической энергии

$$v_1 = \sqrt{v_B^2 + 2 \cdot q(x_0 - x_1)} = \sqrt{v_B^2 + 2 \cdot q \cdot H}, \quad (9)$$

где  $H$ -высота конусного успокоителя, м.

Угол  $\alpha$  выбирается из условия движения частицы вдоль поверхности конусного успокоителя

$$\alpha \geq f_c \quad \text{или} \quad v_1 \leq v_{ж} \quad (10)$$

где  $f_c$ -угол трения частицы по поверхности конусного успокоителя, град.

При соблюдении условий (10) частицы будут двигаться вдоль  $x_0x_1$  со скоростью  $v_1$  и попадают в полость отстоя (II). При этом пропускную способность фильтр-отстойника  $\Pi_0$  можно выразить через скорость  $v_1$ :

$$\Pi_0 = \frac{q_0^2 \cdot \pi}{4} \cdot v_1. \quad (11)$$

Вероятность деления потока механических примесей на равные 1,2,3,...,  $n$  частей описывается законом биномиального распределения с помощью формулы Бернулли:

$$P_m = C_n^m [P^m (1 - P)^{n-m}] = \frac{n!}{m!(n-m)!} P^m \cdot q^{n-m} \quad (12)$$

где  $P_m$ -вероятность одного сложного события;

$C_n^m$ -число сложных событий;

$P^m (1 - P)^{n-m}$ -вероятность одного события.

Формула (12) является аналитическим выражением искомого закона распределения.

При боковой поверхности конусного успокоителя  $\alpha > 0^\circ$  формула (12) имеет вид:

$$\xi \cdot C_n^m \cdot [P^m (1 - P)^{n-m}], \quad (13)$$

где  $\xi = f(\alpha)$ .

Формула (13) приемлема при  $P_m \geq 0,95$ , следовательно неравномерность распределения механических примесей по поверхности успокоителя должна составить менее или равно 5%. В противном случае необходимо внести изменения в конструкцию успокоителя.

Экспериментально установлено, что попадание порядкового номера механических примесей (песок, семена растений) в отверстие специального секторного приемника подчиняется распределению Пуассона (рис.6)

$$P_{m(t)} = \frac{(\lambda \cdot \tau)^m}{m!} e^{-\lambda \tau}, \quad (14)$$

где  $P_{m(t)}$ -вероятность попадания порядкового номера частицы в отверстие секторного приемника;

$\lambda$  –число испытаний;

$\tau$ - вероятность попадания частицы в отверстия секторного приемника в одном испытании;

$m$ -частота попаданий в единицу времени.

В рассматриваемом случае можно принять

$$\tau = \frac{L}{v_1}, \quad (16)$$

$L$  – длина пути, проходимого частицами до секторного приемника, м;

$V$ -линейная скорость частицы, м/с.

Принимая форму секторного приемника круглой можно определить ее радиус  $r$ :

$$r = \frac{H}{tq\alpha} + L + 2B. \quad (17)$$

где  $B$ -зазор между заборником и конусным успокоителем, м.

Радиус конусного успокоителя в виде усеченного конуса равно:

$$r_y = r - 2B. \quad (18)$$

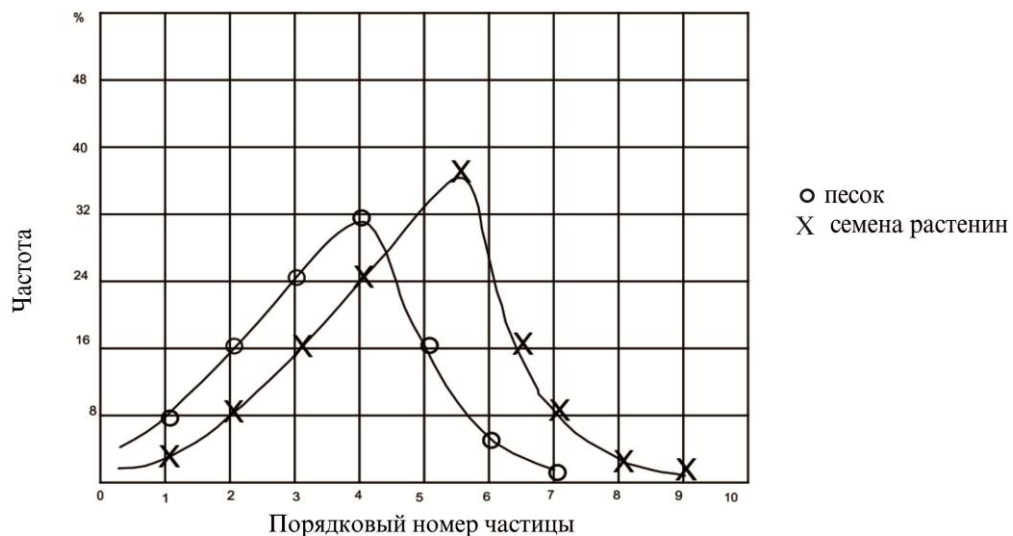


Рис.6. Кривые распределения механических примесей на секторном приемнике

Представляя значение формулы (15) в формулу Бернулли (14) получим:

$$P_m = \xi \cdot C_n^m \cdot P^m (1-P)^{n-m} = \xi \frac{n(n-1)(n-2) \dots [n-(m-1)]}{m!} \left( \frac{\lambda \tau}{n} \right)^m \cdot \left( 1 - \frac{\lambda \tau}{n} \right)^{n-m} = \xi \left[ \frac{(\lambda \tau)^m}{m!} \cdot \frac{n(n-1)(n-2) \dots [n-(m-1)]}{n^m} \right]$$

$$\left( 1 - \frac{\lambda \tau}{n} \right)^{n-m} = \xi \left[ \frac{(\lambda \tau)^m}{m!} \cdot 1 \left( 1 - \frac{1}{n} \right) \left( 1 - \frac{2}{n} \right) \dots \left( 1 - \frac{m-1}{n} \right) \left( 1 - \frac{\lambda \tau}{n} \right)^n \left( 1 - \frac{\lambda \tau}{n} \right)^{-m} \right] \quad (19)$$

Предел выражения (18), если  $n \rightarrow \infty$ :

$$\xi \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(\lambda \tau)^m}{m!} \left(1 - \frac{1}{n}\right) \left(1 - \frac{2}{n}\right) \dots \left(1 - \frac{m-1}{n}\right) \left(1 - \frac{\lambda \tau}{n}\right)^{-m} \cdot \left(1 - \frac{\lambda \tau}{n}\right)^n = \xi \left[ \frac{(\lambda \tau)^m}{m!} \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{\lambda \tau}{n}\right)^n \right] \quad (20)$$

На основе о пределе произведения и учитывая, что пределы выражений  $\left(1 - \frac{k}{n}\right)$  и  $\left(1 - \frac{\lambda \tau}{n}\right)^{-m}$  при  $n \rightarrow \infty$  равны единице. Кроме того, как известно  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{\lambda \tau}{n}\right)^n = e^{-\lambda \tau}$  и  $\tau = \frac{L}{v_1}$ , получим

$$P_m = \xi \cdot \left[ \frac{(\lambda L)^m}{v_1^m \cdot m!} \cdot e^{-\lambda \tau / v_1} \right]. \quad (21)$$

Вместимость бункера для сорбента  $V_6$  зависит от вида применяемого сорбента и их сорбционной способности. Кроме того при определении вместимости бункера, необходимо учитывать массу купочной жидкости предназначенного для обеззараживания и остаточную концентрацию акарицидного вещества в отработанной жидкости.

Поскольку для фермерских хозяйств Кыргызстана рекомендовано малогабаритная купочная ванна вместимостью  $V_6 = 4,59 \text{ м}^3$ , масса отработанной купочной жидкости для обеззараживания составляет:

$$M_{\text{ж}} \cdot P_3 \leq V_6 \cdot P, \text{ кг} \quad (22)$$

Первоначальная концентрация акарицидного вещества в отработанной купочной жидкости (по неоцидолу) равно  $C_0 = 0,027\%$ .

В обобщенном виде вместимость бункера для сорбента определяется по формуле:

$$V_6 = \frac{V_{\text{в}} \cdot q_c}{P_3}, \quad (23)$$

где  $q_c$  - масса сорбента для сорбции акарицидных веществ из  $1 \text{ м}^3$  отработанной жидкости,  $\text{кг}/\text{м}^3$  (определено экспериментально);

$\rho_3$  – плотность отработанной купочной жидкости,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Время истечения жидкости через сорбент  $t_c$  определено двумя путями: в первых, при свободном истечении жидкости через сорбент

$$t_c = f(v_T), \quad (24)$$

где  $v_T$  – скорость течения жидкости через сорбент,  $\text{м}/\text{с}$ .

Во вторых, при истечении жидкости под действием вакуума

$$t_c = f(h) \quad (25)$$

где  $h$  - номинальный вакуум в системе,  $\text{кПа}$ .

При откачивании акарицидной жидкости из бункера скорость изменения вакуума принимается

$$\frac{dx}{dt} = K(h-x), \quad (26)$$

где  $x$  - текущее значение переменного вакуума в бункере, кПа;

$K$  - коэффициент пропорциональности при откачивании.

Разделив переменные и проинтегрировав уравнение (25) в пределах от  $h_2$  до  $h_1$  получим

$$t = \frac{1}{K} \int_{h_2}^{h_1} \frac{dx}{(h-x)} = \frac{1}{K_1} \ln \frac{h-h_2}{h-h_1} \quad (27)$$

где  $h_1$   $h_2$  – предельные значения вакуума в системе, кПа.

С учетом формулы (26) высота бункера  $H_6$  равно:

$$H_6 = v_6 \cdot \frac{1}{K_1} \ln \frac{h-h_2}{h-h_1} \quad (28)$$

где  $v_6$  - скорость течения жидкости через сорбент, м/с.

Результаты расчета основных параметров установки представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные параметры установки для обеззараживания отработанного акарицидного раствора и использованного сорбента

№	Параметры	Рачетная формула	Значения
1	2	3	4
1	Вместимость отстойника под купочной ванной $V_0, \text{м}^3$	$V_0 = \frac{M_H^t}{\rho_m}$	0,0647
2	Масса механических примесей из расчета на одну овцу $m_o^c, m_o^H$ , гр.	$m_o^c = \frac{(m^c \pm \sigma_m^c) \cdot 100}{n_{ok} \cdot t_{обр}}$ $m_o^H = \frac{(m^H \pm \sigma_M^H)_{1000}}{n_{ok} \cdot t_{обр}}$	109,62.....235,92 143,51.....334,72
3	Объем фильтр-отстойника $V_{фo}, \text{м}^3$	$V_{фo} = \frac{M_H^{To}}{\rho_m}$	0,3688
4	Диаметр сливной трубы фильтр-отстойника $d, \text{м}$	$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_H}{\rho_3 \cdot \pi \cdot \varphi \cdot \sqrt{2g \cdot H_1}}}$	0,045
5	Пропускная способность фильтр-отстойника $\Pi_0$ , кг/с	$\Pi_0 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot v \cdot \rho_3$	2,771
6	Диаметр выпускного отверстия агнетательной трубы насоса $d_0, \text{м}$	$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot \Pi_0}{\pi \cdot v_{ж} \cdot \rho_3}}$	0,0452
7	Зазор между кончиком нагнетательной трубы и конусным успокоителем $h, \text{м}$	$h = \frac{(4\Pi_0/\pi d_0^2 \cdot \rho_3)^2}{\varphi^2 \cdot 2 \cdot g}$	0,149



Продолжение таблицы 1

8	Угол наклона поверхности конусного успокоителя $\alpha$ , град	$\alpha \geq f_c$	12°6'...13°12'
9	Длина наклонной плоскости конусного кспокоителя $(x_0-x_1)$ , L, м	$L = \frac{1}{g \cdot \cos \alpha}$	0,1045...0,1049
10	Скорость истечения купочной жидкости из нагнетательной трубы $v_{ж}$ , м/с	$v_{ж} = \varphi \sqrt{2g \cdot h}$	1,709
11	Высота конусного успокоителя H, м	$H = L \cdot \sin \alpha$	219...0,0239
12	Скорость перемещения частицы на конусном успокоителе $v_1$ , м/с	$v_1 = \sqrt{v_B^2 + 2g \cdot H}$	0,944....0,964
13	Радиус основная успокаителя $r_y$ , м	$r_y = r - 2B$	0,2061...0,2068
14	Радиус заборника $r_3$ , м	$r_3 = r = \frac{H}{\tan \alpha} + L + 2B$	0,2661....0,2668
15	Радиус фильтр-отстойника $r_{\phi 0}$ , м	$r_{\phi 0} = r_3 + 2B$	0,3261...0,3268
16	Вместимость бункера для сорбента, м <sup>3</sup>	$V_6 = \frac{V_B \cdot q_c}{p_3}$	1,56
17	Высота бункера ,м	$H_6 = v_6 \cdot \frac{1}{K_1} \ln \frac{h - h_2}{h - h_1}$	0,623
18	Время истечения жидкости через сорбент, мин	$t = \frac{1}{K} \int_{h_2}^{h_1} \ln \frac{h - h_2}{h - h_1},$	42,47
19	Скорость истечения жидкости через сорбент, м/с	$\vartheta_{ж}^c = \frac{H_6}{t} \cdot 60$	0,88...0,98

**Раздел 3** “Методика экспериментальных исследований, обработка и анализ результатов”. Анализ содержания акарицидных веществ в почве и растениях купочной ванны на поверхностном слое, на разных расстояниях и по глубине, показали следовые концентрации.

Простые химические вещества (известь, натрий гидроксид) и минеральные удобрения (корбамид, суперфосфат, калий хлористый) ускоряют процесс детоксикации акарицидных веществ в водной среде. Этот процесс затягивается за 30 дней, за это время до 40% акарицидов попадают в атмосферу в результате возгонки.

Результаты обеззараживания остатков акарицидной жидкости представлены в таблице 2

Таблица 2

Результаты обеззараживания неокислительной эмульсии бурыми углями  
(концентрация неокислителя 0,0276%, фильтрация под вакуумом)

Вид угля	Размер частиц, мм	Масса акарицидной жидкости, мм	Масса угольного фильтра-га, кг	Величина вакуума, кПа	Время фильтрации, мин	Фильтр		
						масса, л	качественное состояние	Концентрация акарицидной жидкости, %
К	1	24	0,5	10	27	23,4	СМ	С
		24	1,0		35	23,3	СМ	С
		24	1,5		60	23,4	П	НО
		24	2,0		83	23,1	П	НО
		24	2,5		107	23,01	П	НО
		24	3,0		135	23,00	П	НО
А	1	24	0,5	10	25	23,7	М	0,02
		24	1,0		30	23,4	М	С
		24	1,5		47	23,3	М	С
		24	2,0		65	23,1	П	НО
		24	2,5		100	23,01	П	НО
		24	3,0		117	23,00	П	НО

Условные обозначения: К-Каракечинский; А-Акулакский; П-прозрачная; СМ-слегка мутная; НО-не обнаружено; С-следы; М-мутная.

Потребность бурых углей Каракечинского и Акулакского разрезов для обеззараживания 1 тонны акарицидной жидкости с остаточной концентрацией 0,0276% (по неокислителю) соответственно составляет 62,5 кг/т и 83,3 кг/т.

Фильтрация акарицидной жидкости через сорбент под вакуумом обеспечивает скорость фильтрации 840,3...1020 кг/ч, что вполне отвечает требованиям очистки купочных отходов. При этом агрегатное состояние сорбента составляет 3...4 мм, а величина вакуума 5...6 кПа.

Использовать статический режим фильтрации, акарицидной жидкости в производственных условиях затруднено, поскольку скорость фильтрации составляет всего 164 кг/ч.

Равномерность распределения песка на секторном делителе зависит от скорости течения жидкости по поверхности секторного делителя и угла наклона этой поверхности к горизонтальной плоскости (рис.7)

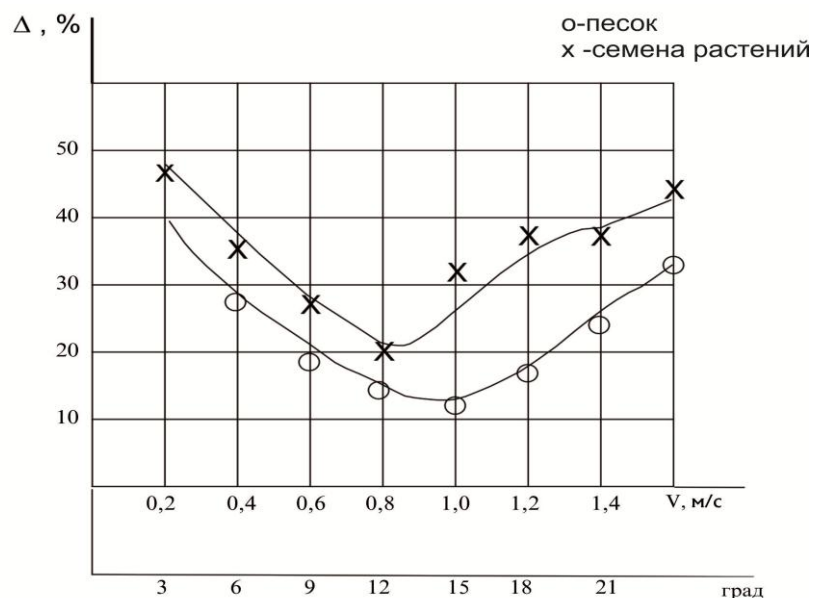


Рис. 7. Неравномерность распределения механических примесей  $\Delta\%$  на секторном приемнике, в зависимости от скорости течения жидкости  $V$ , м/с по наклонной поверхности и угла наклона поверхности  $\alpha$

При низких скоростях течения жидкости (до 0,6 м/с) и меньших значениях угла наклона наклонной поверхности (до  $9^\circ$ ) неравномерность распределения механических примесей (песок, семена растений) увеличивается. Увеличение неравномерности происходит, также при скорости течения жидкости более 1,2 м/с и угла наклона поверхности более  $18^\circ$ . Оптимальный угол наклона поверхности секторного приемника для исследуемых видов механических примесей составляет  $12^\circ - 14^\circ \pm \sigma$ . При этом для песка и семян растений, неравномерность распределения соответственно равно  $14 \pm \sigma$  и  $21 \pm \sigma\%$  при скорости течения жидкости соответственно  $0,98 \pm \sigma$  и  $0,88 \pm \sigma$  м/с.

В раздел 4 “Эколого-экономические показатели работы” показаны, что путем количественной оценки остатков акарицидных веществ в объектах окружающей среды можно определить эколого-экономический ущерб купания овец. Целесообразно использовать передвижную установку для обеззараживания остатков акарицидных растворов на местах, где расположены купочные ванны. При этом доля прибыли от использования установки составляет 24-25%, что согласуется известными рекомендациями рыночной экономики в плане сервисного обслуживания и обработки животных. Расчетный экономический эффект от использования передвижной установки в крестьянском хозяйстве “Ислам” где в периоды купочных сезонов обрабатывают около 20 тыс. овец составляет 86 тыс. сомов.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В диссертации решена актуальная задача-разработка установки для обеззараживания отработанных акарицидных жидкостей и использованного сорбента. Значимость выполненных работ состоит в следующем:

1. В Кыргызском Республике 90-95% поголовья овец находится в фермерских(крестьянских) хозяйствах и хозяйствах населения имеющих от 50 до 3000 овец. В средних населенных пунктах по каждой сельской управе находится от 1500 до 5000 голов овец. Традиционные методы купки овец устарели, не отвечают требованиям фермеров – овцеводов и охраны окружающей среды, так как производственные сбросы купочных ванн создают очаги загрязнения с последующими миграционными процессами акарицидов во всех объектах природы.

2. В системе “акарицид-почва-растение”, динамической характеристикой является убывание концентрации акарицидного вещества во времени. Постоянная времени убывания  $\tau$  и показатели длительности процесса естественной детоксикации  $T_{0,5}$ ,  $T_{0,95}$ ,  $T_{0,99}$  определяются экспонентной представляющей собой линию регрессии.

3. Исследование процессов детоксикации акарицидных веществ в купочных жидкостях под действием химических веществ и минеральных удобрений позволили разработать конструктивно-технологическую схему установки для обеззараживания отходов купочных ванн и использованного сорбента. Обоснованы рациональные значения основных параметров установки: вместимость и пропускная способность фильтр-отстойника соответственно  $0,3688 \text{ м}^3$  и  $2,771 \text{ кг/с}$ ; диаметры сливной трубы фильтра-отстойника и нагнетательной трубы насоса, соответственно  $0,045 \text{ м}$  и  $0,0452 \text{ м}$ ; зазор между кончиком нагнетательной трубы и конусным успокоителем  $0,149 \text{ м}$ ; угол наклона поверхности и длина наклонной плоскости конусного успокоителя, соответственно  $12^{\circ}6...13^{\circ}12$ ;  $0,1045...0,1049 \text{ м}$ ; высота и радиус основания конусного успокоителя, соответственно  $0,0219...0,0239 \text{ м}$  и  $0,2061...0,2068 \text{ м}$ ; радиус заборника  $0,2661...0,2666 \text{ м}$ ; вместимость бункера для сорбента  $1,56 \text{ м}^3$ .

4. Для описания динамики поступления механических примесей в купочную жидкость в течение смены выбраны уравнения видов:

$$M_c^t = -2,62 \cdot t^2 + 24,72 \cdot t - 2,23 \text{ (при купке стриженных овец)}$$

$$M_c^t = -3,42 \cdot t^2 + 32,75 \cdot t + 0,67 \text{ (при купке нестриженных овец)}$$

при коэффициентах детерминации соответственно  $R_c^2 = 0,941$  и  $R_n^2 = 0,943$ . Массы механических примесей поступивших в купочную жидкость из расчета на одну овцу составили:

$0,2055 \pm 0,0136 \text{ кг}$  (при купке стриженных овец),  $0,281 \pm 0,0206 \text{ кг}$  (при купке нестриженных овец).

5. Простые химические вещества (известь, натрий гидроксид) и минеральные удобрения (карбамид, суперфосфат, калий хлористый) ускоряют процесс детоксикации акарицидных веществ в водной среде. Поскольку этот процесс затягивается, до 30 дней и за это время до 40% акарицидов попадают в атмосферу в результате возгонки, рекомендовать их, для обеззараживания производственных отходов купочных ванн затруднено.

Фильтрация акарицидной жидкости через бурые угли под вакуумом обеспечивает скорость фильтрации 840,3...1020 кг/ч, что вполне отвечает требованиями очистки купочных растворов. При этом агрегатное состояние угля составляет 3...4 мм, потребность 62,5...83,3 кг/т, а величина вакуума равно 5...6 кПа.

6. Количественная оценка акарицидных веществ в объектах окружающей среды показывают эколого-экономический ущерб от купки овец. Использование передвижной установки для обеззараживания отработанных акарицидных растворов улучшает экологическое состояние купки овец, что подтверждается отсутствием акарицидов в пробах почв и растений, отработанных около купочных ванн. Прибыль от использования установки в одном крестьянском хозяйстве составляет 86136,43...862289,67 сомов в год или 24...25%, что согласуется с известными рекомендациями рыночной экономики.

7. Опытный образец установки прошел хозяйственную проверку в КХ хозяйство во время весенних и осенних профилактических обработок.

## **СПИСОК ОПУБЛИКАВАННЫХ ТРУДОВ**

1. **Андаева, З.Т.** Состояние овцеводства, проблемы и перспективы стрижки и профилактической обработки овец в Кыргызской Республике [Текст] / З.Т.Андаева, Ы.Дж. Осмонов, З.А. Нариев, Б.С. Токтоналиев // Материалы научно-практической конференции на тему: «Новейшие достижения аграрной науки» Вестник КНАУ, 2014, №1 (30), -С.327-330.

2. **Андаева, З.Т.** Предпосылки для разработки экологически чистой технологии купания овец [Текст] / З.Т.Андаева, И.Э.Турдуев, Б.Ж. Жаныбекова // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Молодежная наука и АПК»: Проблемы и перспективы / Башкирский ГАУ, 2014.УФА Часть II.- С .80-84.

3. **Андаева, З.Т.** Определение производительности купочной установки с повторным использованием акарицидных веществ [Текст] / З.Т.Андаева, К.Мураталиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана 2014.№8,-С9-8.

4. **Андаева, З.Т.** Экологически безопасная технология и технические средства для зооветобработки овец [Текст] / З.Т.Андаева, Ы.Дж. Осмонов,

З.А. Нариев, Б.М.Жолдошев // Вестник Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И.Скрябина, 2015. №1(33),- С.138-144.

5. **Андаева, З.Т.** Экологически безопасная технология зооветобработки овец (монография) [Текст] / З.Т.Андаева, Ы.Дж. Осмонов, Б.Ж Жаныбекова // Verlaq издатель: LAPLAMBERT Academic Publishing istein Imprint der / является торговой маркой Omniscipum GmdH Co. KG. Heinrich – Bockigq – Str.6-8, 66121 Saarbrucken, Dentschland/ Германия.-98 с.

6. **Андаева, З.Т.** Способ обеззараживания остатков акарицидных растворов [Текст] / З.Т.Андаева, Н.Ы.Темирбаева // X международная научно-практическая конференция «Аграрная наука-сельскому хозяйству» Барнаул: РНО АГАУ, 2015. кн.3.-С.221-222.

7. **Патент №204 Кыргызской Республики, МПК А61Д 11/00.** Передвижная купочная ванна [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, Б.С. Токтоналиев, З.Т.Андаева// №2015007.2; заяв.10.04.2015; опубл.30.16.2016, , бюл.№7.-3с.

8. **Сунуштама** «Ветеринардык, объекттердин элементтеринин технологиялык конструкциясы, аянты өлчөмү жана нормасы» (күпкөлөрдү орнотуу) [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, З.Т.Андаева, Т.Турсунов, Б.М.Айтматов

ж. б.// MSDSP KG КФ (Кыргызстандын Тоолуу Коомчулугунун Өнүктүрүүнү Колдоо ) –Ага Хан демилгелер фонду, 2016-31б. (на русском языках).

9. **Андаева, З.Т.** Жумушчу эмульсиядагы акарицид заттарынын туруктуу концентрациясын сактоонун жолдору [Текст] / З.Т.Андаева, К. Мураталиев // «Инженер» Инженерная академия Кыргызской Республики, №15, 2017.-С.84-86.

10. **Андаева, З.Т.** Обоснование параметров ванны для купания овец против чесотки [Текст] / З.Т.Андаева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №6, 2017.-С.56-58.

11. **Андаева, З.Т.** Исследование системы: «Акарицидное вещество-окружающая среда» [Текст] /З.Т.Андаева //Вестник технологического университета Таджикистана, №4, 2017.-С.14-17.

12. **Андаева, З.Т.** Новая установка для купания овец [Текст] / З.Т.Андаева// Известия Ошского Технологического университета №2,2018, С.86-88.

13. **Андаева, З.Т.** Технология обеззараживания отработанных акарицидных растворов [Текст]/ З.Т.Андаева // Международный научно сельскохозяйственный журнал, №2, 2018.-С.40-45.

## РЕЗЮМЕ

диссертации Андаевой Замиры Туратовны на тему: “Разработка установки для обеззараживания отходов акарицидных растворов и использованного сорбента” на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01.-Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** акарицидное вещество, установка, саркоптоидоз, детоксикация, сорбенты, остаточная концентрация.

**Объект исследования:** передвижная установка для обеззараживания отработанных акарицидных растворов и использованного сорбента: патенты Кыргызской Республики №№67,836,204; отработанная акарицидная жидкость, сорбенты.

**Цель исследования:** улучшение экологического состояния зоны купания овец против саркоптоидоз путем разработки передвижной установки для обеззараживания отработанных акарицидных жидкостей и использованного сорбента.

**Методы исследования:** анализ и обобщение литературных, патентно-информационных источников, методы поисковых исследований, законы химической кинетики, математические методы моделирования, статистические методы, инженерные расчеты и частные методы.

**Научная новизна:**

- разработан новый способ обеззараживания отработанного акарицидного раствора путем фильтрации ее через измельченный слой бурых углей марки Б-2 и Б-3 и устройств для ее осуществления;
- разработан новый метод сжигания углей марки Б-2 и Б-3 как использованный сорбент акарицидных веществ при температуре 800-1000<sup>0</sup>С и устройства для ее осуществления;
- разработана методика расчета передвижной установки позволяющая обосновать ее основные параметры.

**Полученные результаты и степень использования:**

- создана передвижная установка для обеззараживания отходов купочных ванн;
- установка предназначена для всех типов овцеводческих хозяйств;
- одна установка за сезон может обслуживать несколько купочных ванн.
- опытный образец проверено в хозяйственных условиях на базе “Ислам”.

**Андаева Замира Туратовнанын 05.20.01.-Айыл чарбасын механикалаштыруу технологиялары жана каражаттары адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасына талапкердик “Акарициддик суюктуктардын калдыктарын жана иштетилген сорбенти зыянсыздандыруучу орнотмону иштеп чыгуу” темасындагы диссертациясынын**

## **РЕЗЮМЕСИ**

*Өзөктүү сөздөр:* акарициддик заттар, орнотмо, соркоптоидоз, сорбент, зыянсыздандыруу, калган концентрация.

*Изилдөөнүн объектиси:* Кыргыз Республикасынын №№67,836,204; акрациддик суюктуктардын калдыктарын жана иштетилген сорбенти зыянсыздандыруучу жылып жүрүүчү орнотмо, акарициддик суюктук, сорбенттер.

*Изилдөөнүн максаты:* Иштетилген акарициддик суюктуктардын калдыктарын жана сорбентти зыянсыздандыруучу орнотмонун конструктивдик-технологиялык схемасын иштеп чыгуу жолу менен саркоптоидозго каршы койлорду күпкөлөөнүн экологиялык абалын жакшыртуу.

*Изилдөөнүн ыкмалары :* адабияттарды талдоо жана жалпылоо, патенттик маалымат булактарын, изилдөөлөр боюнча изденүү, химиялык кинетиканын мыйзамдары, моделдөөнүн математикалык ыкмалары, статистикалык ыкмалар, иженердик эсептөөлөр жана жеке ыкмалар.

*Изилдөөнүн илимий жаңылыктары:*

- Б-2 жана Б-3 маркасындагы күрөң көмүрдүн майдаланган катмары аркылуу чыпкалоо жолу менен иштетилген акарициддик аралашманы зыянсыздандыруучу жаңы ыкма жана аны ишке ашыруучу түзүлүш иштелип чыкты;
- иштетилген акарициддик суюктуктардын сорбентти катары колдонулган Б-2 жана Б-3 маркасындагы көмүрдү 800-1000°C температурасында күйгүзүүчү жаңы ыкма жана аны ишке ашыруучу түзүлүш иштелип чыкты;
- жылып жүрүүчү орнотмонун негизги параметрлерин негиздөөгө багытталган эсебинин усулу иштеп чыкты.

*Алынган жыйынтыктар жана колдонуу даражасы:*

- күпкөлөө ваннасынын калдыктарын зыянсыздандыруучу жылып жүрүүчү орнотмо түзүлгөн;
- орнотмо кой чарбаларынын бардык түрлөрүнө ылайыкташкан;
- бир орнотмо бир сезондо бир канча күпкөлөө ваннасын тейлейт;
- орнотмонун тажырыйба түрү чарбанын шартында текшерилген.



## SUMMARY

dissertations of Andaeva Zamira Turatovna on the theme: "Development of a plant for disinfecting waste of acaricidal solutions and used sorbent" for the degree of Candidate of Technical Sciences in specialty 05.20.01. -Technologies and means of mechanization of agriculture.

*Key words:* acaricidal substance, plant, sarcophthoidosis, detoxification, sorbents, residual concentration.

*Object of the study:* mobile installation for decontamination of used acaricidal solutions and used sorbent: patents of the Kyrgyz Republic №№№67,836,204; waste acaricidal liquid, sorbents.

*Purpose of the study:* improvement of the ecological state of the sheep swimming zone against sarcophthiasis by developing a mobile unit for disinfection of waste acaricidal liquids and used sorbent.

*Methods of research:* analysis and generalization of literary, potent-informational sources, methods of exploratory research, laws of chemical kinetics, mathematical methods of modeling, statistical methods, engineering calculations and private methods.

*Scientific novelty:*

- a new method for decontaminating the spent acaricidal solution by filtering it through a crushed layer of brown coals of grade B-2 and B-3 and devices for its implementation;
- a new method for burning coals B-2 and B-3 as a used sorbent of acaricidal substances at a temperature of 800-1000 °C and a stove for its implementation has been developed;
- the brand of calculating the mobile installation has been developed, which allows its basic parameters to be developed.

*The results and the degree of use:*

- a mobile installation for the disinfection of wastes of the dome baths;
- The unit is intended for all types of sheep farms;
- One installation per season can serve several cups of baths.
- the prototype was tested in economic conditions on the basis of "Islam"