

1/6

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ

УДК : 638.271 : 631.17

На правах рукописи

АЮПОВ ЛУТФУЛЛА ФАЙЗУЛЛАЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И СРЕДСТВ УЛУЧШЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ШЕЛКОВИЧНЫХ КОКОНОВ И СОЗДАНИЕ НА ИХ ОСНОВЕ
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.13 – Приборы и методы контроля
природной среды, веществ,
материалов и изделий

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Ташкент–1998

1/

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ

УДК : 638.271 : 631.17

На правах рукописи

АЮПОВ ЛУТФУЛЛА ФАЙЗУЛЛАЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И СРЕДСТВ УЛУЧШЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ШЕЛКОВИЧНЫХ КОКОНОВ И СОЗДАНИЕ НА ИХ ОСНОВЕ
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.13 — Приборы и методы контроля
природной среды, веществ,
материалов и изделий

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Ташкент—1998

638.1/000
А 998

Работа выполнена в ЦКТБП "Шелк" и в Ташкентском Государственном Экономическом Университете.

Официальные оппоненты:

1. Доктор техн. наук, профессор Захидов Б.А.
2. Доктор техн. наук, профессор Соловьев В.А.
3. Доктор техн. наук, профессор Хакимов О.Ш.

Ведущее предприятие — Ташкентский электротехнический институт связи

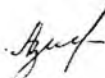
Защита состоится "7" марта 1998 г. в 10.00 часов на заседании Специализированного Совета Д 067.07.01 по присуждению ученых степеней доктора технических наук в Ташкентском Техническом Университете имени Абу Райхана Беруни по адресу:

700095, Ташкент, ул. Университетская 2, ТашГТУ, комн. № 602.
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ТашГТУ.

Автореферат разослан " — — — " — — — — — — — — — — 1998 г.

**Ученый секретарь Специализированного
совета**

доктор технических наук, профессор



Азимов Р.К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы.

Повышение качества изделий из натурального шелка в условиях перехода к рыночной экономике становится решающим фактором высокой эффективности отрасли. Для повышения качества заготавливаемых коконов большое значение имеет анализ и отбраковка дефектных коконов, наличие которых снижает общее качество. Поэтому эта задача является одной из наиболее актуальных в шелководстве.

Несмотря на успехи, уровень механизации и автоматизации производства в шелководстве значительно отстает от такового в остальных отраслях сельскохозяйственного производства.

Серьезные проблемы развития отрасли создают надомный характер выкормки (более 90%), осложняющие применение передовой технологии и средств автоматизации трудоемких процессов червокормления.

В повышении продуктивности шелководства важное место принадлежит комплексной автоматизации всех технологических процессов, созданию комплексов технических средств для определения качественных показателей шелка – сырца.

Шелководство в дальнейшем не может интенсивно развиваться без широкого внедрения ПЭВМ и микропроцессорной (МП) техники, создания интегрированных автоматических систем управления и контроля качества на всех этапах техпроцесса производства шелка – сырца.

Однако, до настоящего времени отсутствуют универсальные средства проверки и сортировки сельскохозяйственных продуктов по качественным признакам, их контроль с использованием ПЭВМ и МП техники, ориентированных для использования на местах производства. С бурным развитием технологии интегральных схем и МП стало возможным создание комплексов технических средств, различных анализаторов качества продуктов и на их основе АРМ для сельскохозяйственных работников.

Все это обусловило необходимость проведения исследований и разработок теоретических основ создания новых методов и приборов контроля качества шелка – сырца и на их основе внедрение комплекса технических средств для развития автоматизации в шелководстве на более высокий уровень.

Данная работа велась в соответствии с координационным планом важнейших НИР ВУЗов РУз "Разработка и внедрение многоуровневых интегрированных АСУ в народное хозяйство" по плану ГКНТ РУз.

Цель и задачи исследования

Основная цель диссертационной работы – исследование, разработка новых методов контроля качественных показателей шелка – сырца и создание приборов и комплексов технических средств на основе ударного воздействия

для автоматизации сортировочных процессов в шелководстве. В соответствии с этой общей целью были поставлены и решены следующие задачи :

- обоснование, разработка и развитие нового научного направления в шелководстве для определения большинства качественных показателей коконов на основе ударного воздействия;

- создание новой методики контроля технологических признаков коконов и разработка приборов и устройств, определяющих основные технологические качественные характеристики шелка – сырца;

- исследование и развитие теоретических основ новых сортировочных процессов в шелководстве и разработка практических рекомендаций по их осуществлению;

- развитие математической модели шелкового кокона для многообразных его сортов и гибридов;

- разработка пакета прикладных программ "Кокон" и его испытание;

- моделирование процесса соударения кокона с ударочувствительным элементом (УЧЭ);

- разработка на основе теории ударного воздействия математической модели функционирования устройств для сортировки коконов, содержащих дефектные, например, коконов – глухарей, коконов – двойников и др.;

- создание информационной модели сортировочного устройства;

- разработка и создание универсального устройства, определяющего шесть важнейших качественных показателей коконов;

- разработка и создание устройств, косвенно влияющих на качественные показатели коконов;

- экспериментальное исследование технико – эксплуатационных и метрологических характеристик разработанных устройств на основе ударного метода контроля качественных показателей коконов и определение их оптимальных режимов эксплуатации.

Методы исследования

Для решения поставленных задач использованы методы логического анализа, экономико – математические методы и модели с применением ЭВМ, теория вероятностей, классическая теория удара и ее приложения в других отраслях, теория экспертных оценок (алгоритмы вычисления оценок), а также теоретические основы и практики создания средств информационно – измерительной техники.

Научная новизна выполненных исследований заключается в следующем:

- впервые предлагается и обосновывается новое научно – техническое направление в шелководстве – определение качественных показателей коконов путем ударного воздействия.

- проведены исследования сортировочных процессов в шелководстве, сформулированы основные теоретические положения, разработаны различные технические средства для автоматизации сортировочных процессов. Предложена система классификации сортировочных процессов, основанная на предлагаемом ударном воздействии на исследуемый объект – кокон ;

– математическая модель соударения кокона с УЧЭ и ее программа;

– разработан банк математических моделей коконов адекватных различным сортам и гибридам, с помощью которых можно определить большинство их качественных показателей; создан пакет прикладных программ (ППП) "Кокон", включающий в себя 12 программных блоков;

– разработана обобщенная логико – математическая модель сортировочного процесса в шелководстве. Получены результаты, имеющие практическое значение и определяющие пределы погрешности сортировки;

– впервые предложен новый эффективный высокоточный ударный метод определения пола куколки.

Новые технические решения защищены охранными документами Госкомитета Совета Министров СССР по делам открытий и изобретений, диссертанту выданы 31 авторское свидетельство по научно – техническому направлению диссертационной работы.

Практическая значимость работы

Полученные автором практические результаты, описанные в диссертационной работе, существенным образом определяют уровень автоматизации технопроцессов в шелководстве. Разработанные автором и под его руководством все новые технические средства имеют непосредственное практическое назначение, могут и уже практически использованы для автоматизации различных технопроцессов, что обеспечивает необходимые предпосылки для создания АСУТП, ИАСУ и АРМ в шелководстве.

Разработанные и созданные устройства для определения большинства важнейших качественных показателей коконов позволяют оптимизировать и стабилизировать технологические режимы, отбраковывают дефектные коконы, уменьшают потери, снижают погрешности и улучшают культуру обслуживания, что существенно для снижения себестоимости продукта в шелководстве.

Основные положения, выносимые на защиту:

– обоснование, развитие и разработка прогноза об эффективности нового научного направления в шелководстве на основе ударного воздействия;

– разработка методов и создание эффективных устройств для определения более 10 важнейших качественных показателей коконов;

– математические модели коконов всех сортов и гибридов; разработка и реализация ППП "Кокон";

– математическая модель процесса соударения кокона с ударочувствительным элементом и анализ получаемых при ударе импульсов;

– экономико – математические модели сортировочных процессов в шелководстве.

– новый метод и на его основе устройство для определения пола куколки.

Апробация работы

Материалы диссертации докладывались и обсуждались на научно-техническом совете ЦКТПБ "Шелк" Главного управления шелководства МСХ Узбекистана в 1977–1980 г., на ежегодных конференциях профессорско-преподавательского состава ТашГУ в 1980–1985 г., ТГЭУ в 1980–1996 гг.

По теме диссертации сделаны доклады на 2 международных совещаниях, на 7 Всесоюзных симпозиумах и конференциях, на 4 республиканских конференциях, на 5 научно-технических семинарах и на 8 институтских конференциях.

Публикация

По материалам диссертационной работы опубликовано более 50 научно-технических статей и получены 30 авторских свидетельств.

Реализация результатов исследований

В ЦКТПБ "Шелк" разработан и создан в мелкосерийном варианте автомат для деления грены по цвету, электронная схема которого разработана под руководством автора. Один экземпляр этого автомата в течение нескольких лет экспонировался на ВДНХ Узбекистана, а другой – на ВДНХ в г. Москве.

Разработан и экспериментально испытан в 1977–81 гг. опытный образец комплексной системы автоматического регулирования (САР) с центральным пультом управления гиротерморегима в черводнях облегченного типа конструкции в специализированных шелководческих комплексах (СШК – 50) на выкормку 50 коробок грены в 33 черводнях одновременно. (в колхозе им.Калинина Калининского района Ташкентской области).

Эксплуатация и испытания в течение указанного периода показали, что предложенная САР с центральным пультом управления проработала надежно и устойчиво.

Устройства для сортировки нормальных и пятнистых коконов были экспонированы на Международной выставке по сельхозтехнике, проходившей в Индии в 1989 г.

Логика и структура работы подчинена решению поставленных в ней задач. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложения. Она изложена на 241 с. текста, в том числе 19 таблиц, 27 рисунков и список литературы (253 наименований) и Приложений.

Основное содержание выполненного исследования

Во введении обоснована актуальность темы, указана степень изученности проблемы, сформулированы цель и задачи, определены объект и методика исследования, изложены научная новизна и практическая значимость работы.

Автор выражает искреннюю признательность научному консультанту – доктору технических наук, профессору Исмагуллаеву П.Р. за консультации и помощь при выполнении данной диссертационной работы.

Глава 1. Технические основы определения качественных показателей шелковичных коконов

Рассмотрены и проанализированы работа устройств для большинства сортировочных процессов, таких как сортировка коконов – глухарей, двойников, пятнистых, нормальных, определение шелконосности, пола, плотности, объема, отбор племенного материала, а также сортировка грены по цвету.

Разработана новая универсальная классификация для сортировочных процессов в шелководстве, в основу которой положены следующие обобщенные классификационные признаки сортировки: ручной, механический, электромеханический, оптический, электронный и ударно – технологического воздействия.

Далее каждый информационный признак расчленяется на составные компоненты с учетом достигнутого уровня развития шелководства и перспективы на ближайшее будущее.

Дается описание и сравнительный анализ основных вариантов сортировочных процессов в шелководстве, указаны предельно достижимые параметры каждого из них.

Одной из особенностей приведенной классификации является возможность ее расширения и совершенствования по мере появления новых разработок, в том числе основанных на использовании новых идей и явлений.

Показано, что все существующие методы и устройства для сортировки коконов не удовлетворяют современным требованиям по метрологическим показателям. Кроме того, в отечественной практике очень мало сведений об устройствах для сортировки коконов по различным качественным признакам.

В шелководстве создание АСУТП, ИАСУ и АРМ требует разработки новых методов и устройств для определения качественных показателей коконов. Предложенные и реализованные нами метод и устройства позволяют автоматически определять следующие качественные характеристики их – шелконосность, сортность, плотность, пол куколки, отделение нормальных коконов от глухарей и двойников, отбор племенных коконов по шелконосности, а также и по полу.

Установлено, что разрабатываемая система управления устройства технического контроля технологического признака (ТКТП) должна обеспечивать поштучную подачу коконов в зону анализа, особое расположение их при сортировке, наличие анализирующего и сортирующего узла и сортировку коконов по определенным качественным признакам.

Для нормального функционирования системы необходимо исследовать параметры контролирующего устройства, которое преобразует ударное воздействие в соответствующий электрический сигнал, его информативный анализ и на основе этого принятия решения о соответствии данного кокона определенной технологической группе по качественным признакам.

Предлагается обобщенная функционально – технологическая схема устройства оценки качества коконов, содержащая: ППБ – поштучно подающий

бункер; Т—транспортёр; БА—блок анализа; РБ—распознающий блок; ЗУ—запоминающее устройство; ИМ—исполнительный механизм.

Качество работы сортировочных устройств, в основном, зависит от качества работы и схемотехнического исполнения блока анализа БА, распознающего блока РБ и запоминающего устройства ЗУ, а также от степени настройки синхронной работы всех узлов устройства.

Глава 2. Выбор метода контроля, исследование его энергетических соотношений и составление математической модели предлагаемого метода.

Для определения большей части технологических качественных характеристик коконов впервые в практике шелководства предложен новый подход, заключающийся в применении ударного взаимодействия исследуемого объекта—кокона с ударочувствительным элементом (УЧЭ). На основе этого подхода предлагается целый класс новых оригинальных устройств, предназначенных для определения различных качественных характеристик коконов.

Сущность идеи предлагаемого класса технических решений заключается в следующем: организуется поштучная автоматическая подача коконов в зону анализа и там наносится удар (щелчок) исследуемому кокону электромагнитным толкателем. При этом под действием щелчка сначала ударяется об УЧЭ оболочка кокона и на его выходе появляется соответствующий электрический импульсный сигнал, параметры которого прямо пропорциональны весовым и качественным характеристикам оболочки.

Следом куколка, находящаяся внутри кокона, с некоторым запаздыванием ударяется через оболочку об УЧЭ и появляется второй импульсный сигнал, электрические параметры которого прямо пропорциональны весовым показателям уже куколки.

Эти два импульса запоминаются соответствующими схемами памяти и обрабатывая их математическими методами определяют различные качественные показатели коконов, характеризующие их как конечный продукт и сырье.

Например, если кокон нормальный, то УЧЭ зафиксирует последовательно два импульса, разделенные незначительным промежутком времени: сначала появляется импульс от оболочки, а потом—от куколки.

Если кокон имеет отклонения от нормального, например, кокон—глухарь с прилипшей куколкой к стенке оболочки изнутри, то УЧЭ зафиксирует один мощный импульс.

Если испытывается кокон—двойник, то УЧЭ зафиксирует сначала один слабый импульс от оболочки и затем два мощных импульса от двух куколок, находящихся внутри одной оболочки.

На основе полученных с помощью УЧЭ показателей оболочки и куколки легко найти шелконосность и плотность оболочки, определяется пол куколки, находящейся внутри кокона, производится отбор племенных коконов по значениям шелконосности и пола куколки.

Зная геометрические размеры УЧЭ, его частотные электрические и механические свойства, а также поддерживая постоянным форму и силу входного ударного воздействия, можно определять энергетические параметры выходного импульса пьезоэлемента.

Для лучшего представления процесса соударения куколки с УЧЭ через оболочку рассмотрим картину взаимодействия оболочки кокона и куколки с УЧЭ (рис. 1).

На торце УЧЭ III, по которому наносится удар, как бы контактируется упругая оболочка кокона II (в роли прокладки), обладающая хорошим акустическим контактом. В этом случае удар куколки I будет наноситься по упругой оболочке кокона II. Контактная площадка тел I и II мала, поэтому можно полагать, что волны, возникшие в результате удара, из куколки не проходят в оболочку и, наоборот, из II-го не проходят в I-ый. На основе ударного контакта двух тел получим уравнение, описывающее удар в рассматриваемой системе (удар между куколкой и стенкой кокона). Оно выводится аналогично уравнению Сирса :

$$\alpha = (V_{10} - V_{20})t - \frac{1}{C_1} \int_0^t \left[F\left(t - \frac{d_1}{C_{01}}\right) + F\left(t - \frac{d_1 + 2L_1}{C_{01}}\right) + \left(t - \frac{d_1 + 2(d_1 + L_1)}{C_{01}}\right) + \dots \right] dt - \frac{1}{C_2} \int_0^t \left[F\left(t - \frac{d_2}{C_{02}}\right) + F\left(t - \frac{d_2 + 2L_2}{C_{02}}\right) + \dots \right] dt ; \quad (3)$$

$$d_{1,2} = R_{1,2} \left[\sqrt{3/2} + 1/\sqrt{6} (1 + \mu_{1,2}) * (3 - 2 \mu_{1,2}) \right],$$

где $\mu_{1,2}$ — коэффициенты Пуансона, α — коэффициент деформации, C_{01} — скорость звука, F — сила, R_1 и R_2 — радиусы кривизны закругленных торцов, C_1 и C_2 — константы материалов, $L_{1,2} = I_{1,2} - d_{1,2}$, V_{10} и V_{20} — скорости куколки и кокона соответственно.

В первой фазе оболочка кокона ударяется об УЧЭ и на его выходе получается импульс от оболочки (рис. 1, а).

Во второй фазе куколка ударяется о внутреннюю стенку кокона и при этом ее энергия через оболочку передается УЧЭ, на выходе которого получается импульс от удара куколки (рис. 1, б).

Сила, передаваемая в УЧЭ, определяется из следующего выражения :

$$F_{III} = - \frac{2}{1 + C_{23}} f \left(t - \frac{X - L_2}{C_{03}} - \frac{L_2}{C_{03}} \right), \quad \text{где } C_{23} = C_2 / C_3 ; \quad (6)$$

Показано, что стенка оболочки кокона имеет хороший акустический контакт и энергия в УЧЭ при ударе куколки об оболочку кокона передается почти без потерь, что является хорошим условием при определении весовых показателей куколки и оболочки.

При тех скоростях удара, которые характерны для испытаний на лабораторных установках ($V_0 \leq 100$ м/с), качественные характеристики материалов изменяются незначительно, что и свойственно для случая "ударник — кокон — УЧЭ".

Для упрощения моделирования процесса соударения кокона с УЧЭ кокон и куколку представим в виде прямоугольников, содержащихся один внутри другого, причем наружный прямоугольник подразумевается как оболочка, а внутренний – как куколка. Используя теорию подобия опишем искомую модель:

Тело массой M_1 движется со скоростью V_0 и наносит удар по неподвижному ударочувствительному элементу (пъезоэлементу) M_2 и длиной L . Движение куколки вследствие закона инерции как удар тела с массой M_2 и длиной L_2 о неподвижный стержень через тонкую упругую прокладку – оболочку. Требуется определить значение ударной силы.

При такой постановке вопроса наша задача становится многомассовой дискретной моделью, которая описывает процесс продольного соударения прямоугольника с ограничителем. При этом соударяемые тела представляются в виде элементарных дискретных масс, связанных между собой упругими элементами. Например, при изучении системы "ударник – кокон – УЧЭ" для упрощения расчетов кокон рассматривается как одномассовое тело, в виде стержня, так как куколка с коконом составляют одно целое и оба приводятся в движение одновременно.

При таком первоначальном допущении можно воспользоваться одномассовой моделью стержня и процесс соударения может быть описан уравнением:

$$m * \frac{d^2 X}{dt^2} + CX = 0 \quad (7)$$

с начальными условиями при $t=0$; $\frac{dX}{dt} = V$; $X=0$, где

$C = EF/L$ – жесткость упругого элемента, которую принимаем равной продольной жесткости кокона; E, F – соответственно модуль упругости кокона и площадь поперечного сечения стержня – кокона.

Решение уравнения (7) имеет вид

$$X = V \sqrt{m/C} * \sin(\sqrt{C/m} * t) \quad (8)$$

Максимальная деформация упругого элемента достигается при

$$\sqrt{C/m} * t^* = \pi/2, \text{ где } t^* \text{ – время, при котором } X = X_{\max},$$

$$X_{\max} = V * \sqrt{m/C},$$

$$\text{а максимальная ударная сила } P_{\max} = CX_{\max} = \sqrt{E\rho FV} \quad (9)$$

Выражение совпадает с точным решением из анализа данной системы, как распределенной. Введем допущение, что дискретные массы принимаются равными между собой, причем

$$\sum_{i=1}^n m_i = m = \rho FL, \quad m_i = \rho FL/n,$$

где m — масса прямоугольного стержня; n — число дискретных масс. Принимаются равными между собой и жесткости упругих элементов, соединяющих дискретные массы :

$$C_1 = C_2 = C_3 = \dots = C_n, \quad C_n = n (EF/L),$$

причем общая податливость последовательно соединенных упругих элементов, т. е. кокона, равна общей податливости стержня, т.е. оболочки.

Движение дискретных масс в процессе удара описывается системой уравнений

$$\begin{aligned}
 m_1 \cdot \frac{d^2 X_1}{dt^2} - C (X_2 - X_1) &= 0 \\
 m_2 \cdot \frac{d^2 X_2}{dt^2} - C (X_3 - 2X_2 + X_1) &= 0 \\
 \dots & \\
 m_n \cdot \frac{d^2 X_n}{dt^2} - C (X_{n+1} - 2X_n + X_{n-1}) &= 0
 \end{aligned} \tag{10}$$

начальные условия: $t = 0, X_1 = X_2 = \dots = X_n = 0,$

$$\frac{dX_1}{dt} = \frac{dX_2}{dt} = \dots = \frac{dX_n}{dt} = V$$

Общее решение системы уравнений (10) представляется в виде ряда

$$X_i = \sum_{s=1}^n \frac{\bar{a}_s \cos(i-0.5) \mu_s}{\sin(\mu_s/2)} \sin K_s t \quad i=1, 2, \dots, n$$

$$\text{где } \bar{a}_s = \frac{V}{2n+1} \sqrt{\frac{m}{C}} \frac{(-1)^{s-1}}{\operatorname{tg}(\mu_s/2)} ; \tag{11}$$

$$\mu_s = \frac{\pi(2S-1)}{(2n+1)} ; \quad K_s = 2 \operatorname{Sin} \frac{\pi(2S-1)}{2(2n+1)} \sqrt{\frac{C_i}{m_i}}$$

$S = 1, 2, \dots, n$

Таким образом, дискретная модель удара в состоянии описать процесс продольного соударения стержневых систем, если соударяемые тела расчленим на достаточно большое число элементарных дискретных масс, соединенных между собой упругими элементами. Форма представления модели в виде обыкновенных дифференциальных уравнений позволяет сравнительно просто осуществить моделирование процесса удара на ПЭВМ.

В данном случае величина ударной силы, в основном, определяет главные технико-эксплуатационные показатели конструируемого прибора на основе ударного метода исследования, т.к. искомая информация получается именно здесь, на точке соприкосновения соударяемых тел – кокона и УЧЭ.

На основе приведенной модели нами составлена математическая модель системы "ударник – кокон – УЧЭ", на основе которой разработана блок – схема и программа, реализующая процесс соударения кокона с УЧЭ, что позволяет исследовать большинство вопросов ударного взаимодействия исследуемого объекта – кокона с ударником с одной, и ударочувствительным элементом с другой стороны.

В этой же главе описывается еще один метод – метод определения пола куколки тутового шелкопряда на основе ударного взаимодействия кокона с УЧЭ.

Принцип действия большинства известных методов основывается на вариационном методе деления – делении по массе. Основной недостаток приборов этого типа – наличие неопределенной по полу группы, составляющей погрешность деления. Величина этой погрешности превышает 10%.

Главная идея предлагаемого нами метода основывается на следующих двух известных признаках : шелконосность коконов – самцов больше, чем шелконосность коконов – самок; масса куколки – самца меньше, чем масса куколки – самки.

На рис. 2а приведена блок – схема предлагаемого метода, где обозначены: 1 – ударник ; 2 – испытуемый кокон ; 3 – ударочувствительный элемент; 4 – вычислительное устройство, включающее регистратор импульсов ; 5 – анализатор пола коконов, состоящий из операционного усилителя (ОУ) и схемы сравнения ; 6 – исполнительный механизм.

На рис. 2б представлены эюры сигналов от оболочек и от куколок самок и самцов.

Принцип действия предлагаемого метода также основывается на ударном взаимодействии кокона с УЧЭ : в результате удара фиксируется импульс от оболочки и от куколки раздельно. Эти импульсы, несущие информацию пропорциональную массам оболочки и куколки, поступают в вычислительное устройство, которое реализует отношение

$$K_{пп} = \frac{U_{кук}}{U_{обол}}$$

где $K_{пп}$ – названный нами коэффициентом полового признака, в дальнейшем сравнивается с эталонным сигналом, пропорциональным половому признаку, например, для коконов – самцов.

Экспериментально установлено, что величина коэффициента полового признака коконов – самок всегда больше на величину 0.4–0.6, (на 12–17%) чем у коконов – самцов, поэтому в случае равенства сравниваемого сигнала с эталонным, испытуемый кокон – самка, иначе самец.

Так как куколка – самец и куколка – самка различаются по массе, а также различны массы оболочек этих коконов, то отношение этих двух импульсов всегда будет различным. Этот сигнал в дальнейшем поступает в соответствующий исполнительный механизм, где осуществляется сортировка по полу.

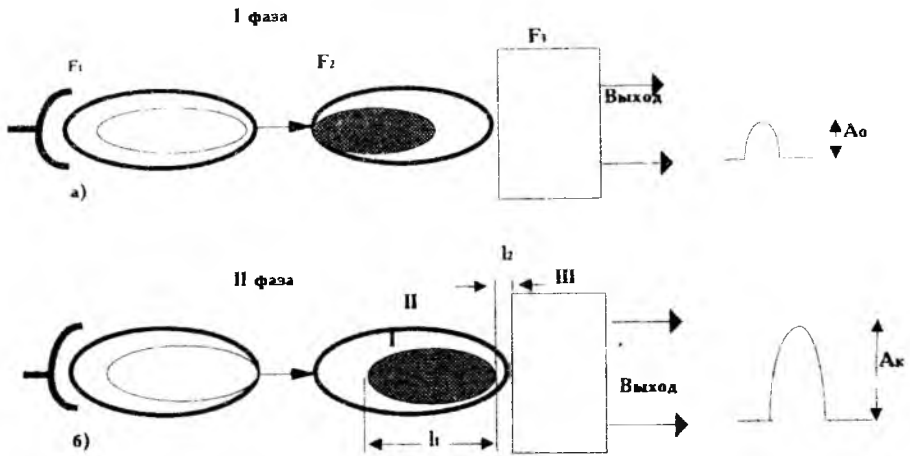


Рис. 1 Картина взаимодействия оболочки кокона и куколки с пьезоэлементом

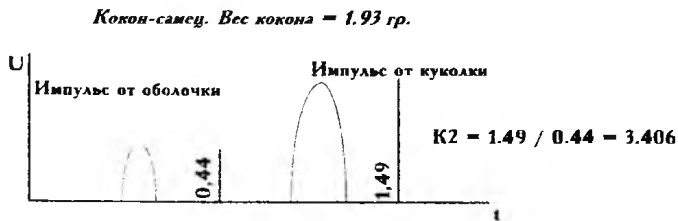


Рис. 2 б Эпюры сигналов от оболочки и от куколки для самок и самцов.

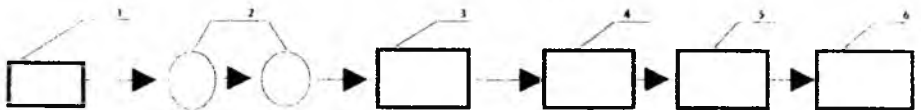


Рис. 2 а Блок-схема метода для деления коконов по полу.

В результате многократных экспериментальных проверок и их сопоставления с данными органолептического анализа установлено, что при применении предлагаемого метода практически отсутствует неопределенная по полу группа, т.к. для коконов любых размерностей и сортов коэффициент полового признака ($K_{пл}$) имеет четко ограниченные границы для самцов и самок, и взаимно не пересекаются, что обуславливает очень малую возможность ошибки, практически близкой к нулю.

Таблица 1

Нахождение коэффициента полового признака – $K_{пл}$

Средняя масса самки, г			Коэффициент полового признака, K_1	Средняя масса самца, г			Коэффициент полового признака, K_2
кокона	куколки	оболочки		кокона	куколки	оболочки	
1.45	1.151	0.299	3.849	1.21	0.932	0.278	3.352
1.60	1.265	0.335	3.775	1.35	1.040	0.310	3.354
1.75	1.386	0.364	3.807	1.49	1.151	0.330	3.395
1.91	1.514	0.396	3.823	1.64	1.271	0.369	3.444
2.06	1.64	0.420	3.904	1.80	1.394	0.406	3.433
2.19	1.75	0.440	3.977	1.93	1.492	0.438	3.406
2.35	1.86	0.489	3.80	2.16	1.66	0.50	3.32
2.66	2.11	0.55	3.73	2.43	1.88	0.55	3.40

$$K_1 > K_2$$

Таким образом, при использовании предлагаемого метода в гребенных работах за счет высокой точности определения пола куколки сэкономится как минимум 50 т. (10%) отборных коконов от общей массы 500–560 т. предназначенных для этой цели.

Глава 3. Моделирование и исследование качественных показателей коконов.

Впервые разработана геометрическая модель оболочки кокона для всех сортов и гибридов. Для этого кокон рассматривается как фигура, полученная в пространстве от вращения овала Кассини вокруг оси ОХ, представляющая собой геометрическое место точек, определяемое уравнением:

$$(X^2 + Y^2 + C)^2 - 4CX^2 = A^2 \quad (12)$$

Из этого уравнения, используя геометрические параметры кокона, для левого и правого перехвата, соответственно получим

$$C = K - N/2 ; \quad A = K + N/2 \quad (13)$$

Для нормального кокона $K = 0.9$; $N = 0.45$.

Используя формулу для вычисления площади поверхности вращения с учетом симметричности овала Кассини на основе (12) после многочисленных изменений получим

$$\rho = \sqrt{C \cos(2\varphi) + \sqrt{a^2 - C} \sin(2\varphi)}, \quad (14)$$

где $0 \leq \varphi \leq 6.28$

Выражения (12), (13) и (14) являются основными для реализации на ЭВМ программы расчета модели оболочки кокона, на основе которых составлена программа математической модели кокона, вычерчивающая на экране фигуру кокона по задаваемым нами значениям ширины перехвата и длины кокона.

В программе, изменяя значения отдельных параметров в разные стороны получены желаемые конфигурации различных дефектных коконов и составлен пакет прикладных программ "Кокон", включающий в себя 12 программных блоков.

В принципе дефектные коконы — это такие коконы, в которых в процессе завивки, транспортировки, хранения и сушки изменены один или два параметра. Поэтому большинство моделей дефектных коконов получены от модели нормального кокона изменением какого-то параметра. Это еще раз подтверждает правильность предлагаемой нами модели нормального кокона.

Например, изменением параметра RO в программе для нормального кокона можно получить модель коконов — двойников, изменяя значение FI , получим недовитый кокон, увеличив коэффициент N , получим модель несплющенного кокона, изменяя значения аргументов функций \sin и \cos , имеем модель кокона неправильной формы и т.д.

Правильность предлагаемых моделей проверяется визуальным наблюдением за моделью на экране ПЭВМ.

С помощью геометрической модели легко определить площадь поверхности кокона, которая служит для вычисления объема, шелконосности, длины разматываемой нити, пола куколки и других интересующих нас технологических параметров кокона, составляя соответствующие программные модули для расчета на ПЭВМ.

Знание этих данных дает возможность создания банка данных для всех сортов и гибридов коконов.

Составлена обобщенная математическая модель для сортировочных процессов в шелководстве, в частности, для сортировки глухарей и двойников, которая устанавливает взаимосвязь между теоретически полученными пределами погрешности, отвечающими практическим требованиям сортировки коконов, и параметрами, характеризующими точность функционирования основных исполнительных механизмов сортировочного устройства:

$$P = A \int_{-\delta/\delta_c}^{(1+\delta/\delta_c)} \Phi(y) \prod_{s=1}^{L=1} \left[1 - \Phi(y) - S \frac{I_c}{\delta_c} \right] dy, \quad (15)$$

где $Y = \frac{X - X_0}{\delta_c}$, P — заданный уровень доверительной вероятности

события в интервале $X_n^-(t) < x < X_n^+(t)$, $X_n^-(t)$ и $X_n^+(t)$ — практические пределы; I_c — заданный интервал сортировки, δ — величина отклонений практических пределов от действительных границ групп, δ_c — среднеквадратическое отклонение погрешности функционирования исполнительных механизмов, l и S определяют границы сортировки коконов, Φ — интеграл вероятности, A — константа.

По формуле (15) можно определить коэффициенты $K = \frac{\delta}{\delta_c}$, значения которых приведены в таблице 2.

Значения коэффициента K в зависимости от P и δ_c/I_c .

P	δ_c / I_c						
	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	∞
0.990	0.80	1.20	1.60	1.80	1.86	1.92	2.12
0.975	0.40	0.80	1.20	1.40	1.48	1.56	1.69
0.950	0.20	0.40	0.80	1.00	1.15	1.24	1.40

Наибольшее значение коэффициент K принимает при минимально возможной величине интервала и максимально возможном значении среднеквадратичного отклонения погрешности сортировки. Последнее в данном случае определяется из условия

$$I_c \min = I_0 - 2\delta = I_0 - 2K\delta_0, \quad (16)$$

$$\delta_{\max} = \delta / K = I_0 / 2K,$$

где I_0 , δ_0 — соответственно заданный интервал сортировки и среднеквадратическое отклонение погрешности сортировки в начальный момент времени.

Как видно, наибольшее значение K (для уровня $P = 0,990$) довери-

тельной вероятности события $X_n(t) < X < X_n(t)$ при любых значениях δ_0/I_0 составляет 2,12. Таким образом, для удовлетворяющих практике пределов погрешности сортировки коконов — глухарей и двойников получим выражения

$$\begin{aligned} \Delta c(t) &= \Delta n(t) + 2,12 \delta_c(t), \\ \Delta c(t) &= \Delta n(t) - 2,12 \delta_c(t), \end{aligned} \quad (17)$$

где $\Delta n(t)$ — погрешность настройки границ групп.

Составлена вероятностная математическая модель функционирования устройства для сортировки коконов, содержащих глухари и двойники. Получены выражения для оценки показателей правильности сортировки устройства и чистоты сортировки, устанавливающие взаимосвязь между введенными характеристиками.

Получено выражение для вычисления показателя правильности сортировки

$$Y = \left(1 - \frac{X + Z}{N}\right) * 100\%,$$

где X — число нормальных коконов в бункере для коконов — глухарей после сортировки; Z — число коконов — глухарей в бункере для нормальных коконов после сортировки; N — общее число сортируемых коконов.

Поскольку работа сортировочного устройства оценивается по выходу полезной продукции и этот показатель пропорционален содержимому бункера для нормальных коконов, целесообразно ввести показатель чистоты сортировки. Таким показателем служит величина

$$W = \left(1 - \frac{Z}{N - X + Z}\right) 100\%,$$

где N — число нормальных коконов.

Расчеты по экспериментальным данным показывают, что среднее значение показателя правильности и чистоты сортировки составляет $Y_{\text{ср}} = 98,76\%$, $W_{\text{ср}} = 99,96\%$.

По формуле Бернулли был определен доверительный интервал вероятности ошибочной сортировки соответствующих уровней α : $\alpha_1 = 0,005$; $\alpha_2 = 0,01$; $\alpha_3 = 0,02$.

Произведен также анализ качественных характеристик коконов и их сортировка при помощи алгоритмов голосования — алгоритмов вычисления оценок (ABO).

Пусть задана некоторая таблица T_{mn} (m — число объектов, строки таблицы; n — число характеристик признаков, столбцы таблицы), которую можно заполнить символами произвольного или бинарного алфавита. Предлагается следующий метод для вычисления информационных признаков. Путем применения операции α о β для пар строк S_t и S_j , где

$$S_t = \alpha t_1, \alpha t_2, \dots, \alpha t_n$$

$$S_j = \beta j_1, \beta j_2, \dots, \beta j_n \quad t=1, \dots, m-1, \quad j=t+1, \dots, m$$

из исходной таблицы T_{mn} получаем таблицу T_m , состоящую из $g = C_m^2$ строк.

Число голосов, поданных строками исходной таблицы, подсчитываем по формуле:

$$\Gamma_{(k)} = \sum_{t=1}^{m-1} \sum_{j=t+1}^m C_{n-p}^k \cdot \rho(S_t, S_j)$$

где $\rho(S_t, S_j)$ — расстояние Хемминга; k — длина голосующего набора; $\Gamma_{(k)}$ — число голосов.

Для вычисления информационного веса i -го признака проводится подсчет числа голосов по таблице T_m , но с удаленным i -м столбцом, по формуле:

$$P_i = \frac{\Gamma_k - \Gamma_k^i}{\Gamma_k}$$

где Γ_k^i — число голосов с удаленным i -м столбцом.

Каждой строке (объекту) S_j , S_i ставим в соответствие некоторую числовую характеристику — важность строки — информационный вес, который можно определить как:

$$I(S_j) = \sum_{i=1}^n A_i P_i \quad A_i \in \{0,1\}$$

Вычисленные для всех заданных объектов S_1, S_2, \dots, S_m информационные веса $I(S_1), I(S_2), \dots, I(S_m)$ упорядочиваются затем по убыванию, наглядно характеризуя соответствующие качественные признаки коконов.

Здесь как и для информационных весов признаков P_1, P_2, \dots, P_n , так и для информационных весов объектов $I(S_1), I(S_2), \dots, I(S_m)$ можно получить картину последовательности, в которой совокупность объектов распадается на четко выраженные группы. Это разделение для объектов можно принять за классы. Разделение объектов на классы в этом случае основывается на том предположении, что при упорядочении $I(S_m)$ объекты по значениям последних будут группироваться по рангам. Например, первому рангу соответствуют объекты с большими информационными весами, последнему рангу — с малыми.

При этом, как правило, колебание информационных весов объектов одного ранга оказывается значительно меньшим, чем колебание между соседними рангами, что позволяет объекты разного ранга отнести в один класс.

Теперь перейдем к решению конкретной задачи, к сортировке коконов по заданным качественным признакам. Для этого таблица T_{mn} была заполнена данными, отобранных из различных источников. Предварительно визуальным методом были отобраны по каждому признаку качественной характеристики по 20 коконов — всего 120 коконов со следующими признаками:

1) нормальные коконы ; 2) атласные ; 3) карапачах ; 4) карасан ; 5) дырявые ; 6) остроконечные .

Для проверки правильности сортировки каждая группа коконов была определенным образом помечена. В качестве характеризующих признаков использовались следующие данные : а) непрерывность нити ; б) длина нити ; в) длина кокона.

Решение этой задачи на ПЭВМ с использованием программного распознающего комплекса ПРАСК-2 дали следующие результаты. Полученные значения информационных весов признаков расположились в такой последовательности :

$P_1=0.266$ нормальные коконы ; $P_2=0.192$ остроконечные коконы ; $P_3=0.160$ атласные коконы ; $P_4=0.145$ коконы — карасан ; $P_5=0.130$ коконы — карапачах ; $P_6=0.115$ дырявые коконы.

При этом последовательность группы коконов по информативности выглядела следующим образом :

№ группы коконов	1	2	3	4	5	6
$J(S_j)$	5.16	3.64	3	2.8	2.64	2.2

Кроме того, было проведено разбиение объектов на классы. По "близости" информационных весов объектов ПЭВМ разбила все группы коконов на следующие 4 класса :

№ класса	1	2	3	4
№ группы коконов	5.16	3.64	3; 2.8; 2.64	2.2

Необходимо отметить следующую особенность практического применения АВО для племенного или селекционного выбора коконов. Требуется, например, выбрать определенное количество коконов, удовлетворяющих некоторым заранее заданным требованиям. Для этого задается кокон с требуемыми показателями (признаками) в виде эталона. На основе этого эталона выбирается из таблицы ближайший ему кокон по значению $J(S_j)$.

Глава 4. Разработка приборов и устройств для контроля и анализа качественных показателей коконов на основе ударного воздействия.

На основе экспериментальных исследований были разработаны устройства, реализующие распознавание и сортировку по основным качественным характеристикам коконов.

Принцип действия предлагаемых в данной главе устройств основывается на ударном взаимодействии кокона с пьезоэлементом и анализе количества, качества и других электрических параметров, получаемых при этом последовательностей импульсов.

Для исследования различных качественных характеристик во всех описываемых ниже устройствах содержатся механические узлы, которые организуют поштучную подачу коконов в зону анализа. Они включают в себя питающий бункер, ковшевый элеватор, наклонный желоб специальной формы, ленточный транспортер с ребрами, планку, ролики, фотодатчик, состоящий из источника света и фотоприемника, и прочих узлов.

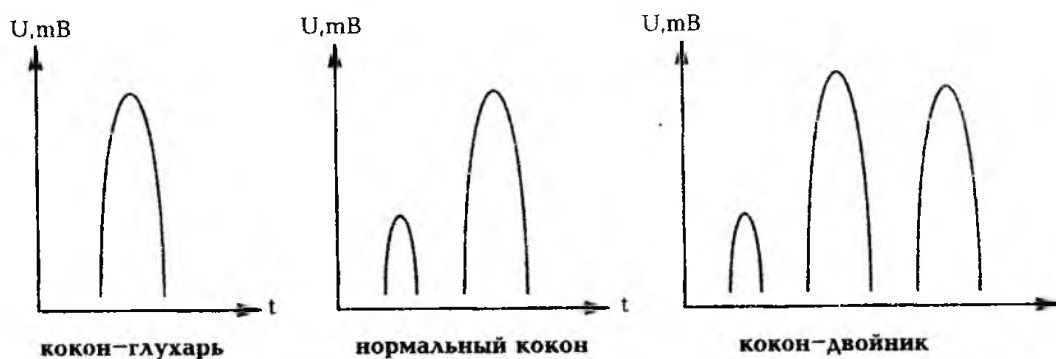
Структура механической части в дальнейшем не меняется, поэтому в других устройствах ее описание не приводится, ограничимся лишь рассмотрением электронной части, служащей для восприятия, запоминания, анализа и обработки информации.

Идентичность механической части всех устройств обуславливает однородность их технико-эксплуатационных характеристик и она выражается следующим образом:

— длина ленты транспортера, м	1,275	
— скорость, м /с	4,3 · 10	-2
— расстояние между электромагнитным толкателем и коконом, мм	10	
— габаритные размеры ребра, мм	50 x 14 x 1,5	
— производительность, кг / ч	8,2—10	
— потребляемая мощность, Вт.....	не более 210	
— масса, кг	11	
— погрешность сортировки, %	0,2	

Быстродействие электронной части в эту характеристику не вносит сколь-нибудь существенной задержки.

Показатели качества выходных импульсов для различных по качеству коконов



где, 0 — импульс от кокона — глухаря ; 1 — импульс от оболочки ; 2 — импульс от первой куколки ; 3 — импульс от второй куколки.

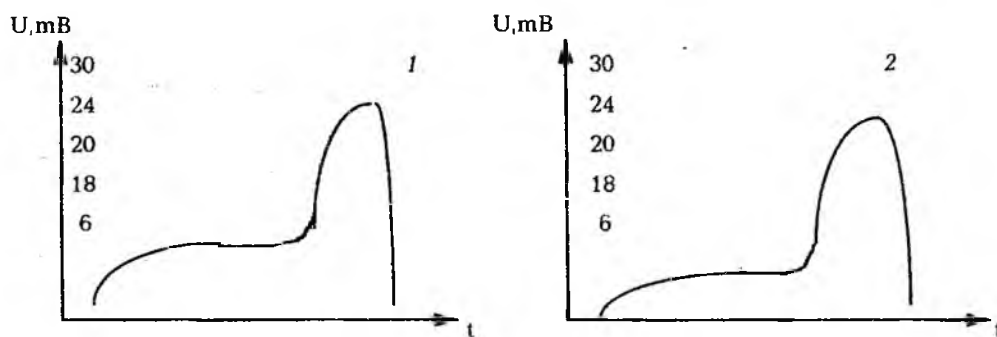


Рис. 3. 1 — осциллограмма импульса от куколки — самки нормального кокона.
 2 — осциллограмма импульса от куколки — самца нормального кокона.

Ниже приводятся краткие описания наиболее важных разработок на основе ударного взаимодействия кокона с УЧЭ.

4.1. Устройство для определения шелконосности коконов

К настоящему времени на практике используется два пути определения шелконосности из — за трудности данной проблемы : с взрезкой кокона и без взрезки. В первом случае после взрезки извлекается куколка и оболочка взвешивается на аналитических весах. Данный метод определения шелконосности является точным, но при этом исследуемый кокон приходит в негодность.

Во втором случае предложены множество способов определения шелконости, но не один из них не обеспечивает требуемую по стандарту точность.

В данном устройстве в результате ударного взаимодействия кокона с УЧЭ образующиеся два последовательных импульса — от оболочки кокона U_0 и от куколки U_k запоминаются в течение определенного времени. Затем, организуется вычисление значения шелконости коконов по следующей формуле:

$$\text{Ш} = \frac{I_0}{I_{\text{кок}}} * 100\% \quad (18)$$

Значение шелконости в десятичной форме непосредственно выводится на индикаторное табло. [11, 27, 30].

Предлагаемый нами метод определения шелконости исключает взрезку и обеспечивает желаемую точность, тем самым экономя в процессе определения шелконости как минимум 100 т. ценного шелка — сырья по всей республике. При этом точность определения приближается к точности с взрезкой кокона.

4.2. Устройство для определения пола куколки

Принцип действия большинства известных методов основывается на вариационном методе деления — делении по массе. Исследования показали, что основной недостаток приборов этого типа — наличие неопределенной по полу группы, составляющей погрешность деления. Величина этой погрешности превышает 10 %.

В предлагаемом устройстве в результате взаимодействия кокона с УЧЭ образующиеся при этом два импульса (от оболочки кокона и от куколки) предварительно запоминаются в течение определенного времени. Затем организуется вычисление отношения импульса от куколки к импульсу от оболочки. Полученное значение, в дальнейшем именуемое коэффициентом полового признака, сравнивается с заранее известным эталонным значением искомого пола. В зависимости от результата сравнения получается информация о принадлежности куколки к тому или иному полу. [15, 28].

Установлено, что отношение массы куколки к массе оболочки у самцов и самок имеют четко определенные границы для каждого пола и взаимно не пересекаются, что обуславливает очень малую возможность ошибки. Работа этого устройства основывается на выявлении этой разницы.

Таким образом, впервые в мировой практике скрытый пол живого биологического объекта — куколки, находящейся в коконе, определяется с высокой степенью точности. При этом только за счет правильного предварительного отбора искомого по полу коконов по всей республике сэкономится как минимум 50 т. отборных коконов.

4.3. Устройство для отбора племенных коконов

При оценке и отборе племенного материала определение шелконости и разделение коконов по полу имеет первостепенное значение.

Данное устройство разработано с целью оптимального отбора племенного материала. Для этого две качественные характеристики коконов — шелконосность и пол куколки определяются одновременно. Это позволяет уменьшить общее количество аппаратуры, чем при их раздельном определении, что способствует расширению сферы их применения. [15].

Главное достоинство данного устройства — возможность отобрать племенной материал с генетически желаемыми качественными характеристиками.

4.4. Устройство для определения плотности коконов

Плотность, как качественная характеристика коконов, имеет большое значение при определении длины коконной нити и ее разматываемости. В технической и патентной литературе очень мало сведений об электронных устройствах для определения плотности.

Известно, что плотность любого вещества — отношение объема к его массе. Применительно для коконов плотность — это отношение объема его оболочки к массе оболочки.

Это устройство является комбинацией устройств для определения объема и определения коконов — глухарей.

Получая схематехническим путем при помощи ударного взаимодействия значения объема U_v и $U_{об}$, на операционном усилителе выполняется вычисление плотности по следующей формуле:

$$\rho = \frac{U_{об}}{U_v}, \quad (19)$$

где U_v — значение напряжения, пропорциональное объему кокона; $U_{об}$ — значение напряжения, пропорциональное массе оболочки кокона; ρ — плотность кокона. Значение плотности индицируется в цифровом виде на цифровом индикаторе [21].

4.5. Устройство для сортировки коконов по шести признакам.

Данное устройство является комбинацией двух предыдущих моделей с дополнением несколькими новыми признаками и позволяет разделять коконы по следующим шести качественным признакам: коконы — глухари, коконы — двойники, нормальные, атласные, карапачах и карасан [14, 20].

Структурно устройство состоит из шести унифицированных сортировочных узлов, отличающихся друг от друга значением электронных компонентов и настройкой на определенный уровень электрического сигнала.

Каждый узел предназначен для определения одного качественного признака коконов, при этом разделение коконов по чистоте поверхности осуществляется на следующие качественные группы: с чистой поверхностью, атласные (с 15% загрязненной поверхностью), карасан (с 25% загрязненной поверхностью), карапачах (с 50% загрязненной поверхностью) [20].

В устройстве первое сортировочное приспособление СП1 служит для выделения коконов — глухарей; СП2 — для коконов — двойников; СП3 — для

нормальных коконов; СП4—для атласных коконов; СП5—для коконов — карасан; СП6 — для коконов — карапачах.

Глава 5 Разработка приборов и устройств для техпроцессов косвенно влияющих на качество шелка—сырца.

5.1. Устройство для автоматического контроля и регулирования гигротерморезима в червоводнях.

Важнейшими факторами, существенно влияющими на жизнедеятельность и продуктивность тутового шелкопряда, является температура и влажность воздуха. Под их влиянием изменяются частота пульсаций сердца, что в конечном счете отражается на продуктивности шелкопряда. Поэтому во многих странах, занимающихся шелководством, большое значение уделяют автоматическому регулированию гигротерморезима в помещениях во время выкармли шелкопряда. При этом необходимо поддержание температуры и влажности в пределах $t = 23^{\circ} - 26^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 60 - 70\%$ с точностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$ внутри червоводни. От этого зависят в большой степени отдельные качественные показатели и урожайность коконов.

Нами разработана САР температуры и влажности для червоводен с легким пленочным покрытием типа СШК—50 и она опробирована во время весенне—осенней выкармли 1977—1980 годах в колхозе Калинина Калининского района Ташкентской области. В конструктивном отношении САР температуры и влажности выполнена как центральный пульт управления (ЦПУ) температурой и влажностью одновременно в 36 червоводнях, которые сгруппированы по 3, и для каждой группы червоводен предусмотрена одна установка для регулирования гигротерморезима в пленочных червоводнях (УГТР). Назначение УГТР—выполнять функции охлаждения или отопления в зависимости от повышения или понижения температуры или влажности. При этом через полиэтиленовые трубы диаметров 300 мм, имеющие в различных точках выходные отверстия, подаются в червоводни либо увлажненный холодный воздух, либо подогретый до определенной температуры теплый воздух. Эти потоки воздуха, воздействуя на микроклимат червоводни, изменяли температуру и влажность внутри ее. Пуск и отключение УГТР осуществляется из ЦПУ по сигналам датчиков, установленных в червоводнях.

5.2. Устройство для контроля и автоматизации процесса сушки коконов.

Основное требование к техпроцессу сушки и сушильной установке состоит в том, чтобы просушенный кокон полностью сохранял свои физико технологические свойства. В связи с этим сушку кокона следует рассматривать как технологический процесс, который должен не только обеспечить сохранение, но и улучшение качественных показателей просушиваемого кокона.

Получить наилучшие показатели процесса сушки можно лишь при соблюдении оптимальных режимов, путем постоянного контроля и управления основных параметров процесса. Поэтому на современном этапе развития технологии и техники сушки кокона первостепенное значение приобретают вопросы контроля и автоматического управления процессом сушки, основная

задача которого – поддержание оптимального режима, обеспечивающего улучшение качественных показателей высушиваемого кокона.

Нами разработано новое программное устройство для сушки коконов тутового шелкопряда, которое автоматически контролирует в динамике степень сушки коконов во вращающихся барабанах. По достижении определенной степени сушки устройство автоматически прекращает процесс, тем самым обеспечивает оптимальный режим сушки [4]. Устройство позволяет полностью автоматизировать процесс любой степени сушки с сочетанием передопачивания коконов внутри барабанов. Помимо сушки, это позволяет избежать заплесневания коконов при относительно длительном хранении в ПОК. Это, в свою очередь, дает большой экономический выигрыш за счет равномерной, нормальной сушки и исключения потерь из – за заплесневания.

5.3. Устройство для разделения грены по цвету

Известно, что при выкормке гусениц мужского пола при одних и тех же выкормочных условиях и экономических затратах по сравнению с гусеницами женского пола получают на 25 – 30% больше шелка – сырца. Для технической реализации этой известной истины нами разработано устройство для автоматического разделения меченной по цвету грены с целью передачи на промышленную выкормку только мужских особей и получения дополнительных доходов.

В устройстве эта идея реализована следующим образом: организуется механически поштучное движение гренинок на вращающемся диске. На определенном месте грена освещается поляризованным источником света. Отраженный от грены пучок света пропускается через соответствующий светофильтр (гренинки мужского пола светло – желтого цвета), усиливается, формируется импульс с необходимыми параметрами и он подается на исполнительный механизм для выбивания грены определенного оттенка в соответствующую емкость.

Если грена другого цвета, чем мужской особи (женские гренинки имеют различную окраску), то светофильтр отсекает лучи от нее и она направляется в другую емкость. Таким образом реализуется цветовое разделение меченой грены. Точность разделения – 0,2 – 0,3%. В свое время данное устройство экспонировалось на ВДНХ Республики Узбекистан и ВДНХ СССР.

5.4. Дозатор для автоматической развески грены

Одной из трудоемких операций в техпроцессе производства грены являются ее развеска и расфасовка. Основной задачей в этом направлении является разработка и создание высокоточных и простых дозаторов грены, обеспечивающих минимальную погрешность, полную автоматизацию процесса дозирования и расфасовки грены.

В настоящее время мерой, принятой за условный эталон грены, является весовая коробка в 29 г., причем она должна расфасовываться с точностью 30 – 40 мг. По коробке определяется урожайность, выход шелка, планируется производство корма, обосновываются все трудозатраты, необходимое количество помещений, потребность в рабочей силе, инвентаре, материалах, основные экономические показатели. Следовательно, коробка грены является

той меркой, исходя из которой планируются все важнейшие показатели в производстве шелка – сырья.

Несмотря на обилие конструктивных решений автоматических дозаторов, необходимо отметить, что дозаторы, рассчитанные на диапазон развешивания 20–50 г. с точностью ± 30 мг. отсутствуют и малые дозы налагают на конструкцию прибора особые требования. Поэтому все дозаторы, рассчитанные на малые навески, имеют особые конструктивные решения, обусловленные также и характеристикой продукта.

Нами разработано устройство для дозирования грены тутового шелкопряда, позволяющее не только автоматически дозировать, но и расфасовать грену в кассетницу [3, 5].

Повышение точности дозирования достигается применением в дозирующей части двух емкостей, устраняющих влияние уровня грены в бункере на точность процесса и позволяющих получить равномерную струю грены при досыпке, а в весовой части наличием безинерционного фотодатчика.

Глава 6. Экспериментальные исследования технико-эксплуатационных и метрологических характеристик устройств на основе ударного взаимодействия.

На рис. 6 приведена графовая модель сортировочного процесса, анализ которой выполнен на основе информационной модели устройства для сортировки коконов.

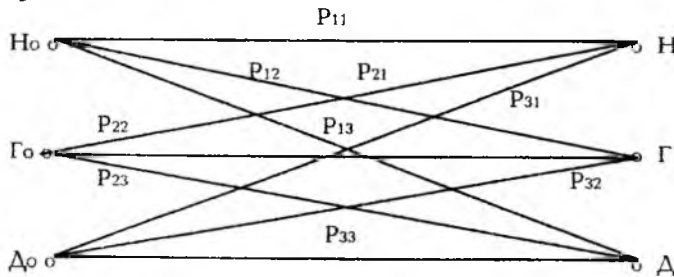


Рис. 6. Графическое представление процесса сортировки коконов.

Здесь Но, Н, Го, Г, До, Д – соответственно число нормальных коконов, коконов глухарей и коконов-двойников на входе и выходе сортировочного устройства.

По графовой модели определены значения вероятностей при сортировке коконов сорта Тетрагибрид – 3:

$$P_{11} = 0,978; \quad P_{22} = 0,0990; \quad P_{33} = 0,976; \quad P_{12} = 0,019; \quad P_{13} = 0,003; \quad P_{21} = 0,008; \quad P_{23} = 0,06002; \quad P_{31} = 0,020; \quad P_{32} = 0,004.$$

Обозначив массив входных сообщений через X , а выходных – через Y , получим:

- энтропия выходного сигнала $H(Y) = 0,3315$ дв.ед./сообщ.;
- условная энтропия $H(Y/X) = 0,19197$ дв.ед./сооб.;

- пропускная способность устройства $C = 0,56355$ дв.ед./с.;
- скорость передачи информации $I(Y,X) = 0,36635$ дв.ед./с.

Для определения энтропийной Δ погрешности и среднеквадратической ошибки σ воспользуемся выражением:

$$\sigma = \frac{\Delta}{K_{\Sigma}} = \frac{n(y/x) \pm 1/2 \epsilon}{2,07} \quad (20)$$

Известно, что энтропийная Δ погрешность связана с среднеквадратической ошибкой σ через энтропийный коэффициент K_{Σ} , который для нормального закона распределения плотности вероятности равен 2,07. Для трех групп коконов получены следующие значения Δ и σ : для нормальных коконов при $P_{31} = 0,02$, $\Delta_n = 0,602$, $\sigma_n = 0,291$; для коконов – глухарей при $P_{12} = 0,019$, $\Delta_g = 0,502$, $\sigma_g = 0,2425$; для коконов – двойников $\Delta_d = 0,5$, $\sigma_d = 0,242$.

Определены пути уменьшения искажений при сортировке коконов. Оказалось, что для нормальных коконов при $P_{31} = 0,01$, $\Delta_n = 0,5576$, $\sigma_n = 0,2693$; для коконов – глухарей при $P_{12} = 0,01$, $\Delta_g = 0,501$, $\sigma_g = 0,242$; для коконов – двойников $\Delta_d = 0,5$, $\sigma_d = 0,242$.

При протекании оптимального сортировочного процесса условная энтропия составляет $H(Y/X) = 0,11532$ дв.ед./сообщ., а скорость передачи информации $I(Y,X) = 0,37468$ дв.ед./с.

Выявлено, что путем изменения скорости ленты транспортера, а также силы удара электромагнитного толкателя о кокон можно повысить точность сортировки и производительность устройства и, тем самым, оптимизировать процесс сортировки коконов. Получены оптимальные значения скорости ленты транспортера $U = 5,5 \cdot 10^{-2}$ м/с и силы удара электромагнитного толкателя $F = 1,3 \cdot 10^{-3}$ н.

Исследована зависимость выходных импульсов системы "электромагнитный толкатель – кокон – пьезоэлемент" от влажности и влагосодержания коконов. При этом получено однозначное влияние последних на амплитудные значения сигналов.

Установлено, что влажность живых коконов колеблется в значительных пределах. Влагосодержание для нормальных коконов и двойников – 61,7 – 63,5%; для коконов – глухарей – 44,3 – 48,1 %.

На основе экспериментальных данных построены кривые зависимости влажности от массы коконов и зависимости амплитуды выходных импульсов от массы коконов. Экспериментально подтверждено, что с увеличением массы коконов амплитуда импульсов на выходе пьезоэлемента также увеличивается.

Экспериментальным путем определена зависимость выходных электрических импульсов от физических параметров сортировочного устройства. Для лучшего расположения коконов в средней части ячеек глубина впадины должна составлять $2 \cdot 10^{-3}$ м, радиус кривизны ячейки

$3,6 \cdot 10^{-2}$ м. Сила удара электромагнитного толкателя по кокону должна быть $(0,804 - 1,049) \cdot 10^{-3}$ н, а ускорение кокона с куколкой в пределах $0,473 - 0,617 \text{ м/с}^2$.

Получены значения амплитуды импульса на выходе пьезоэлемента при ударах для кокона – самца от удара оболочки $(6 - 8) \cdot 10^{-3}$ В; от удара куколки $(17,86 - 22,8) \cdot 10^{-3}$ В; кокона – самки от удара оболочки $(4,7 - 6) \cdot 10^{-3}$ В; от удара куколки $(20,4 - 24,2) \cdot 10^{-3}$ В; коконов – глухарей $(17 - 25,5) \cdot 10^{-3}$ В; коконов – двойников от удара оболочки $(10 - 14) \cdot 10^{-3}$ В; куколки $(17,2 - 23,8) \cdot 10^{-3}$ В.

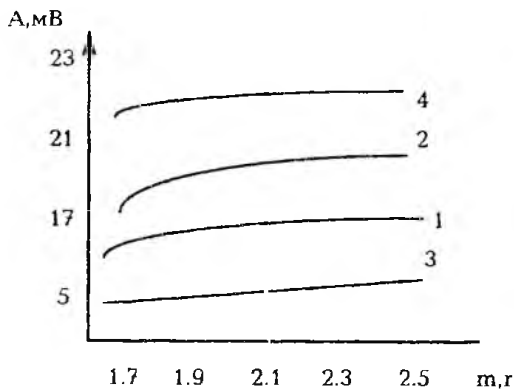


Рис. 6.7. Зависимости амплитуды выходных импульсов от массы куколок – самцов и куколок – самок. 1 – для оболочки коконов с куколкой – самцом, 2 – для куколки – самцов, 3 – для оболочки коконов с куколкой – самкой, 4 – для куколки – самок.

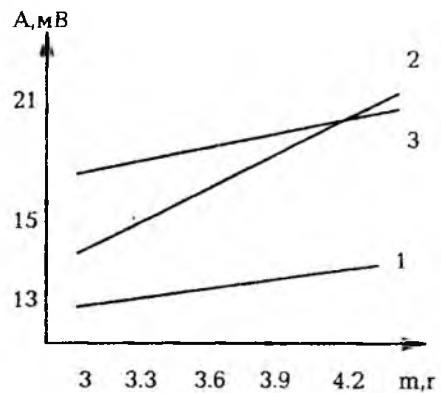


Рис. 6.8. Зависимости амплитуды выходных импульсов от массы коконов – двойников. 1 – от оболочки коконов – двойников, 2 – от 1 – ой куколки, 3 – от 2 – ой куколки.

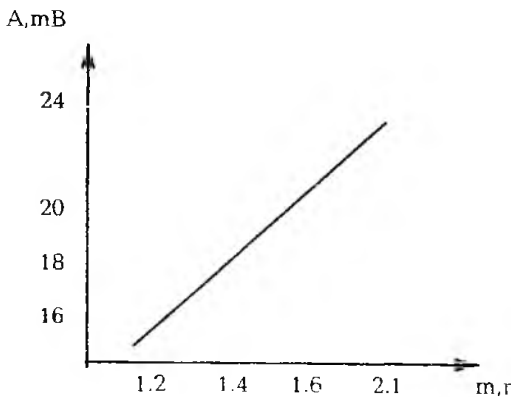


Рис. 6.9. Зависимость амплитуды выходных импульсов от массы коконов – глухарей

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ методов и средств автоматической сортировки коконов, проведенный по материалам технической и патентной литературы показывает, что в настоящее время данный вопрос изучен относительно слабо. Делаются первые шаги по созданию, моделированию и автоматизации сортировки коконов по различным качественным показателям, что является сегодня наиболее актуальной задачей в шелководстве. Предложена классификация сортировки коконов с целью определения новых принципов, технических решений и способов улучшения их метрологических характеристик.

2. Для анализа и определения большинства качественных признаков коконов предлагается использовать метод ударного воздействия. В данном случае соударяющимися телами являются кокон и УЧЭ. В результате удара кокона о УЧЭ вырабатывается последовательность импульсов, анализируя и обрабатывая которые судят о качественных признаках коконов и выдаются управляющие сигналы для их соответствующей сортировки.

3. Исследованы энергетические соотношения при ударе. При постоянстве силовой характеристики n и коэффициента силы сопротивления C_p получено выражение, определяющее соотношение между параметрами ударных процессов для пар соударяющихся тел. Рассмотрена зависимость ударного импульса от свойств оболочки кокона в контактной области. Получены уравнения, описывающие процесс формирования ударного импульса в исследуемой системе F , а также выражение для силы F , передаваемой в УЧЭ.

4. Составлена математическая модель системы "ударник – кокон – УЧЭ", на основе которой разработана блок – схема и программа, реализующая процесс соударения кокона с УЧЭ, что позволяет исследовать большинство вопросов ударного взаимодействия исследуемого объекта – кокона с ударником с одной, и УЧЭ с другой стороны.

5. Предложены математические модели нормального и большинства дефектных коконов. Составлен пакет прикладных программ "Кокон", позволяющий провести определенные научно – исследовательские работы в шелководстве, что дает возможность создания банков данных и знаний в этой области.

6. Разработана обобщенная математическая модель сортировочного процесса в шелководстве. Получены результаты, имеющие практическое значение и определяющие пределы погрешности сортировки. Оценки качества процесса сортировки получены по результатам многократной рассортировки аттестованной партии коконов. Предложена и программно реализована также методика определения и сортировки различных дефектных коконов с применением экспертных оценок – алгоритмов вычисления оценок (алгоритмов голосования).

7. Разработано устройство для отбора племенных коконов по особо важным желаемым характеристикам: шелконосности и пола куколки, способствующему более качественному, целенаправленному отбору племенных коконов, улучшению генетических признаков пород.

8. Разработаны и созданы ряд устройств, косвенно влияющих на качество шелка – сырца, такие как САР температуры и влажности в черводнях,

устройство для автоматической сушки коконов, автомат для деления грены по цвету, автоматический дозатор грены и т.д. Эти устройства существенным образом влияют на культуру труда шелководов и позволяют поднять соответствующий технологический процесс на более высокий уровень автоматизации.

9. В результате экспериментальных исследований определены зависимость выходных импульсов от степени влажности и от массы коконов. Приводятся значения минимальной чувствительности и погрешности в зависимости от силы удара толкателя, скорости транспортера, при определенных расстояниях между УЧЭ и коконом с одной стороны, и между коконом и толкателем с другой стороны.

10. Следует отметить, что предлагаемый нами только лишь способ определения шелконосности без взрезки коконов позволит сэкономить около 100 т., а метод отбора племенных коконов сэкономит за счет уменьшения ошибки при отборе примерно 50 т. высококачественного шелка – сырца по Республике, что составит несколько миллионов сумов экономии.

11. Предлагаемое "ударное" направление определения качественных признаков коконов, на наш взгляд, является очень интересным и перспективным научным направлением в шелководстве. Именно в этом направлении появляется возможность полного использования преимуществ вычислительной техники – экспресс обработка информации и на ее основе быстрое определение большинства признаков коконов с высокой точностью и достоверностью.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. СТАТЬИ :

1. Аюпов Л.Ф., Темиргалиев Р.Г. Устройство для разделения по объему коконов. / – Шелк, 1982, №4, с.8 – 10.
2. Аюпов Л.Ф., Абдуллаев А.М., Убайдуллаев Х.З. Устройство для определения коконов – глухарей. / – Шелк, 1982, №6, с.17.
3. Аюпов Л.Ф., Темиргалиев Р.Г. Устройство для дозирования грены тутового шелкопряда. / – Шелк, 1983, №3, с.15 – 17.
4. Аюпов Л.Ф., Темиргалиев Р.Г. Устройство для сушки коконов тутового шелкопряда. / – Шелк, 1983, №5, с.19 – 20.
5. Аюпов Л.Ф., Каримов А.Т. Устройство для автоматического взвешивания сыпучих веществ. / – Механизация и автоматизация управления, 1984, №9, с.27 – 28.
6. Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С. Устройство с цифровой индикацией для автоматического измерения влажности в червоводнях. / – Шелк, 1985, №3, с.11 – 13.
7. Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С. Оптоэлектронная схема устройства для удаления коконов – глухарей. / В кн. : Проблемы микроэлектроники. Сборник научных трудов ТашПИ. – Ташкент, 1986, с.66 – 71.
8. Аюпов Л.Ф., Шермухамедов А.Т., Каримов А.Т. Автоматизированная система обработки информации на основе микропроцессоров и микроЭВМ для шелководства. / Сборник научных трудов ТИНХ "Экономика –

математические проблемы АПК и некоторые прикладные статические исследования". Вып. 245. Ташкент, 1986, с.81–85.

9. Аюпов Л.Ф., Каримов А.Т. Устройство для отбраковки предметов с пятнами. / – Приборы и системы управления, 1987, №1, с.21.

10. Аюпов Л.Ф., Шермухамедов А.Т., Рафиков Х.А. Определение качественных показателей коконов при помощи ударного воздействия. / – Янги техника, 1987, №2, с.28–29.

11. Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С., Шермухамедов А.Т. Устройство для определения шелконосности коконов. / – Шелк, 1987, №5, с.11–13.

12. Аюпов Л.Ф., Каримов А.Т. Автоматизированная система обработки информации в шелководстве. / – Механизация и автоматизация производства, 1987, №10, с.36–37.

13. Аюпов Л.Ф., Исмагуллаев П.Р., Нигматходжаев С.С. Устройство для сортировки глухарей, двойников и нормальных коконов. / – Шелк, 1988, №4, с.8–9. Сообщение 1.

14. Аюпов Л.Ф., Исмагуллаев П.Р., Нигматходжаев С.С. Устройство для сортировки глухарей, двойников и нормальных коконов. / – Шелк, 1988, №5, с.9–10. Сообщение 2.

15. Аюпов Л.Ф. Разработка КТС для определения качественных показателей коконов на основе ударного взаимодействия. / В кн.: Технические средства АСУ. – Ташкент: изд. ТашПИ, 1988, с.8–17.

16. Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С. Устройство для определения зрелости коконов. / – Шелк, 1989, №6, с.9–11.

17. Аюпов Л.Ф., Исмагуллаев П.Р., Нигматходжаев С.С. Устройство для сортировки коконов. / – Приборы и системы управления, 1990, №3, с.26–27.

18. Аюпов Л.Ф. Устройство для определения объема коконов. / – Шелк, 1991, №1, с.13–14.

19. Аюпов Л.Ф. Разработка АРМ–шелководы и математическая модель кокона. / – Шелк, 1992, №2, с.10–11.

20. Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С., Инагамов Г.Я. Устройство для сортировки дефектных коконов. / – Шелк, 1992, №3, с.14–16.

21. Аюпов Л.Ф., Аюпов Н.Л. Устройство для определения плотности коконов. / – Шелк, 1994, №3–4, с.10–11.

2. АВТОРСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА :

22. А.с. №733593. Автомат для деления грены по цвету. /Аюпов Л.Ф., Темиргалиев Р.Г., Мирзаев А.Х. – Оpubл. в БИ, 1980, №18.

23. А.с. №743656. Устройство для дозирования грены тутового шелкопряда. /Аюпов Л.Ф., Темиргалиев Р.Г. – Оpubл. в БИ, 1980, №24.

24. А.с. №791360. Устройство для сушки коконов тутового шелкопряда. /Аюпов Л.Ф., Темиргалиев Р.Г. – Оpubл. в БИ, 1980, №48.

25. А.с. №1094598 Устройство для удаления коконов–глухарей./ Аюпов Л.Ф., Убайдуллаев Х.З., Нигматходжаев С.С. – Оpubл. в БИ, 1984, №20.

26. А.с. №1111716. Устройство для деления грены по цвету. /Аюпов Л.Ф., Убайдуллаев Х.З. и др. — Оpubл. в БИ, 1984, №33

27. А.с. №1358876. Устройство для определения шелконосности коконов. / Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С., Шермухамедов А.Т.— Оpubл. в БИ, 1986, №46.

28. А.с. №1371665. Способ определения пола коконов тутового шелкопряда. / Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С. и др. — Оpubл. в БИ, 1988, №5

29. А.с. №1460087. Устройство для сортировки коконов./ Аюпов Л.Ф., Норматов Б., Нигматходжаев С.С. — Оpubл. в БИ, 1989, №7.

30. А.с. №1653681. Устройство для определения шелконосности коконов. / Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С. и др. — Оpubл. в БИ, 1991, №21.

31. А.с. №1752301. Устройство для сортировки коконов./ Аюпов Л.Ф., Нигматходжаев С.С., Аюпов Н.Л. — Оpubл. в БИ, 1992, №28.

32. А.с. №1824127. Устройство для сортировки коконов./ Аюпов Л.Ф., Исматуллаев П.Р. и др. — Оpubл. в БИ, 1993 №24.

Пилла сифатини назорат қилиш, технологик жараёнларини яхшилаш воситалари ва усулларини ишлаб чиқиш ҳамда шу асосда асбоб ва қурилмалар яратиш.

Пиллачилик Ўзбекистоннинг иқтисодий мустақиллигини янада мустақкамлашга хизмат қилувчи, меҳнаткаш халқимизнинг ғурури ва ифтихори бўлган соҳалардан биридир.

Ҳар йили Ўзбекистонда тахминан 25 минг тонна пилла хомашёси тайёрланади. Агар малякатимизда етиштирилган пиллани сифатини яхшилаб жаҳон бозорига олиб чиқсак, у ҳолда ҳар йили пиллачиликни ўзидан Ўзбекистон бюджетига 400-500 млн. доллар тушум бўлади.

Ипакчиликни шундай сердаромад соҳага айлантириш учун пиллани сифат кўрсаткичларини аниқлашни яхшилашга катта эътибор бериш керак. Бу соҳадаги изланишларнинг камлиги, шу муаммоларни ечишга мўлжалланган асбоб ва қурилмаларни деярли йўқлиги масаланинг амалий томонлари шу йўналишга катта эътибор берилиши диссертация иши мазмунини ва танланган мавзунинг долзарблигидан далолат беради.

Иккинчи томондан, Ўзбекистонда пилла етиштириш маданиятининг пастлиги сабабли умумий тайёрланадиган пилла ҳосилининг ҳажмида нуқсонли пиллаларнинг салмоғи 70% гача етади. Бу эса, уни эҳтиётсиз қабул қилиш, сақлаш, ташиш ва қайта ишлаш натижасидир. Агар тегишли чоралар қўрилмаса, ёки нуқсонли пиллалар ўз вақтида териб олинмаса, у ҳолда ён атрофдаги пиллаларни ифлосланиши ҳисобига уларнинг салмоғи янада кўпаяди. Шу сабабдан ҳар йили давлатимиз ўн ва юз миллионлаб фойдадан бенасиб қолади. Шундай экан, миллионлар кўз ўнгимизда исроф бўлиб ётипти, уларни фақатгина ажратиб олиш керак, холос.

Диссертацияда илмий изланишлар қуйидаги икки йўналишда олиб борилади:

а) зарба таъсирида тўғридан-тўғри пилланинг сифат белгиларини аниқловчи асбоб ва қурилмаларни ишлаб чиқиш ва яратиш;

б) пилланинг сифат кўрсаткичларига билвосита таъсир қилувчи ва уни яхшиловчи асбоб ва қурилмаларни ишлаб чиқиш ва яратиш.

Кишлоқ хўжалик маҳсулотларини саралашни илмий тахлили шуни кўрсатадики, бунда сараланаётган жисмнинг сифат белгиларига мос равишда спектрал характеристикалари турлича бўлади. Саралаш жараёни шу характеристикаларнинг ҳар хиллигига асосланади. Спектрал усул билан пилланинг сифат белгиларини тўла таҳлил қилиш мумкин эмас.

Диссертацияда пиллачиликда мавжуд муаммолар келтирилган, уларни ечиш усуллари берилган ва пилланинг сифат белгилари бўйича сараловчи усулларнинг универсал классификацияси таклиф этилган. Пилланинг сифат белгиларини янги усулда - зарба таъсирида аниқлаш мумкинлиги исботланган. Пуч пиллаларни сараловчи қурилманинг математик модели ишлаб чиқилган. Зарба таъсирини пилла қобиғининг хусусиятига боғлиқлиги, контакт доирасидаги ғумбак ва зарба сезувчи элемент орасидаги боғланиш назарий ва амалий тадқиқ қилинган.

Шунингдек пилланинг сифат белгиларини аниқлашни моделлаштириш бўйича илмий изланишлар олиб борилган. Биринчи марта пилланинг ҳар қандай нави учун аниқ математик модели ишлаб чиқилган ва Бейсик тилидаги дастури келтирилган. Кейинчалик шу модел асосида пилланинг бир неча сифат белгиларини ШЭХМ ёрдамида аниқлаш мумкинлиги исботланган. Пуч пиллаларни сараловчи қурилманинг математик модели ишлаб чиқилган. Зарба таъсирини пилла қобиғининг хусусиятига боғлиқлиги, контакт доирасидаги ғумбак ва зарба сезувчи элемент орасидаги боғланиш назарий ва амалий тадқиқ қилинган.

Пилланинг ўндан ортик сифат белгиларини, жумладан, белгили пиллалар: атласли, корасон, қорапучоқ, пуч, нормал ва қўш пиллалар, серипаклиги, жинси, ҳажми, зичлиги ва наслдор пиллаларни зарба таъсирида аниқловчи ва сараловчи қурилмаларнинг баёни келтирилган. Дунёда биринчи марта пилланинг сифат белгиларига зарар етказмай, ғумбак жинсини схемотехник усулда катта аниқлик билан аниқловчи усул ва қурилма таклиф қилинган.

Муаллиф томонидан таклиф қилинган наслдор пиллаларни серипаклиги, жинси ва бошқа белгиларини ҳисобга олган ҳолда автоматик танловчи қурилма унинг навини, генетик белгиларини яхшилашга хизмат қилади.

Шу билан бирга пилланинг сифат белгиларига билвосита таъсир қилувчи автор томонидан таклиф қилинган қурилмалар баёни келтирилган.

Будар пиллаҳоналарда намлик ва ҳароратни автоматик меъёрловчи марказий бошқариш пульти, пилла ғумбагини ўлдирувчи ва пиллани маълум дастур билан қуриувчи программатор, уруғларни автоматик ўлчовчи тарози, уларни рангига кўра автоматик саралагичнинг тузилиши ва ишлаш принципи келтирилган.

Зарба таъсирида ишловчи қурилмаларни техник-эксплуатацион характеристикаларини экспериментал тадқиқ қилиниб, унда пилла массаси ва қурилманинг физик параметрлари орасидаги боғланиш текширилган. Урилиш жараёнида ҳам эркак, ҳам урғочи пиллалардан, қобиқ ва ғумбакдан ҳосил бўладиган импульсларнинг қийматлари келтирилган. Зарба сезувчи ва зарбаловчи элементларнинг ўзаро жойлашиш вариантлари, улар орасидаги

масофа, сезувчи элемент турлари ва улардан олинadиган сигнал кийматлари кўриб чиқилган ва сараловчи қурилманинг энг рационал параметрлари танланган.

Шундай қилиб, ипакчиликда янги илмий ва амалий-техник йўналиш - зарба таъсирида хомашёни сифат белгиларини аниқлаш усули асослаб таклиф қилинадик, бу усул перспектив бўлиб, уни ёрдамида ипакчиликка тегишли ахборотни жуда тез ва ШЭХМ ишлатиб қайта ишлаш имконияти туғилади. Мазкур ишда баён қилинган пилла сифат белгиларини назорат қилиш усули ва таклиф қилинадиган қурилмалар ёрдамида ипакчилик технологиясига ва индустриясига сезиларли таъсир этиш, бозор муносибатлари шароитида таклиф қилинадиган хомашё сифатини яхшилашга ва шу орқали қўшимча фойда олиш имконини яратади.

Таклиф қилинган зарба таъсирида фақатгина серипакликни ўлчаш усулини ўзи Республика бўйича 100 т., гумбак жинсини аниқлаш усули эса камида 50 т. пиллани тежаш имконини беради.

Set up the methods and means of improvement of the technological processes, quality control of the silky cocoons and on its basis create the device and equipments.

Silk industry is one of the leading branches of the national economy of the Republic of Uzbekistan.

Every year in Uzbekistan made up approximately 25000 tonne of raw cocoon, which in international prices about tens billion US dollars. If we want to have profitable and perspective silk industry we must spare more attention to defining and improving a quality of cocoon

Scientific researches in this field is insignificant and a lack of equipment means to these purposes.

The main task of the silk industry is improving of the quality of cocoon.

In consequence incorrect reception, keeping, transportation and processing of a raw cocoon about 70% of raw cocoon made in Uzbekistan has a defects. If in time we haven't sorting defect cocoons, then other cocoons will be defected. In this case every year our Republic lost hundreds million Uzbek soms profits.

Sense of dissertation work is a find a way of decision of problems in silk industry and set up a new effective equipment.

In dissertation work scientific researches carry out following two ways :

1) create and made the equipment directly definition of quality characteristics of cocoon;

2) create and made the equipment indirectly have influence upon the quality characteristics of cocoon;

In the first chapter brings detailed analysis of the sorting process in silk industry. Offers a new method and a new equipment of sorting of cocoon.

All of sorting equipments considered in totality with by the piece giving mechanism (PGM). That is why speed characteristics of PGM is determined and invariable in all elaborated equipments.

Second chapter devoted scientific researches offering method of definition of quality characteristics of cocoon by blow (shock) influence. First in the world suggests new method and a new equipment that define chrysalis's sex by shemotechnic method without damages of cocoon's quality.

This method is basis on mechanical interaction of cocoon with the blow—sensible element. This direction of research is a new in silk industry and called blow (shock)—technical research direction of definition of quality characteristics of cocoon.

Third chapter devoted modeling analysis of the process of quality characteristics of cocoon.

For the first time we work out mathematics model of the every sort of cocoon and bring out program.

Proved that on the basis of the this model we can define some of cocoon's characteristics by personnel computer.

Elaborated mathematics model of the equipment of sorting of cocoon—deaf.

Offers packet of applied program "COCOON" to definition of defective cocoon.

Fourth chapters maintain description different equipment that is definition ten and more most important quality characteristics of cocoon.

Most important research achievement is definition of silky index of cocoon without damages of natural quality characteristics of raw cocoon and selection of tribal cocoon on beforehand needs characteristics.

Fifth chapter devoted create and made the equipment indirectly influence to quality characteristics of cocoon.

Offers such equipments as the equipment for regulation of hygro—thermo regime in the rooms for feed of the worms, the equipment for kill and dry of cocoon by setting program, automatic machine to divide of cocoon by colors.

First two equipment indirectly exert essential influence to quality characteristics of cocoon and promoted to receive a quality harvest. Timely quality kill and dry of cocoon protected from increase of defective cocoon.

Sixth chapter devoted experimental research of the technical-exploitation characteristics of the elaborated equipment.

Determined a rational technical-exploitation parametres of the sorting equipment.

Offered equipment of definition chrysalis's sex and selection of tribal cocoon allows economize about 150 tonne of high-quality raw cocoon.

Productivity of the sorting equipment is 8-10 kg/hour.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. G.' or similar, located in the lower middle section of the page.