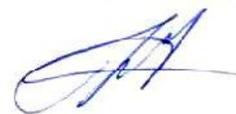


На правах рукописи



Самойлова Татьяна Алексеевна

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
РАЗЪЕДИНЕНИЯ, РАЗРЫХЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ ВОЛОКНИСТОГО СЫРЬЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Специальность 05.19.02 - «Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 2017

Работа выполнена на кафедре Автоматизированных систем обработки информации и управления Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)».

Научный руководитель:

Севостьянов Петр Алексеевич

доктор технических наук, профессор кафедры Автоматизированных систем обработки информации и управления ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

Официальные оппоненты:

Хосровян Гайк Амаякович

доктор технических наук, профессор кафедры Технологических машин и оборудования ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» (г. Иваново)

Сафонов Павел Евгеньевич

кандидат технических наук, научный сотрудник ООО «ТЕКС-ЦЕНТР» (г. Москва)

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет» (г. Кострома)

Защита диссертации состоится «15» июня 2017 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.144.06 при ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» по адресу: 117997, Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1, ауд. 156.

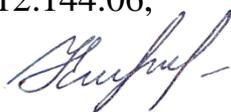
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» и на официальном сайте <http://mgudt.ru/>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2017 года

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.144.06,

доктор технических наук,
профессор



Кирсанова Елена Александровна

Общая характеристика работы

Актуальность работы

Процессы разрыхления и очистки волокнистой массы являются важнейшими на подготовительных этапах прядильного производства. В настоящее время технологии очистки и разрыхления волокнистой массы в основном используют обработку клочков, находящихся в свободном, не зажатом состоянии. Многочисленные результаты исследований и практика эксплуатации доказали, что в этом случае увеличивается эффективность процессов очистки и разрыхления и снижается уровень повреждаемости волокон.

При неправильном выборе заправочных параметров разрыхлительно-очистительного оборудования возможны негативные эффекты: снижение выделения сорных примесей; повышение повреждаемости волокон; попадание прядомых волокон в отходы; зажгучивание клочков, приводящее к их уплотнению и запутыванию волокон; разрыв волокон.

Аналитические методы оказываются ограниченными для детального изучения процессов разрыхления и очистки, поскольку позволяют получать лишь приближенные оценки показателей эффективности этих процессов, основанные на усредненных значениях параметров, и не дают возможности учесть конструктивные особенности машин разрыхлительно-очистительного агрегата (РОА). Эксперименты на промышленном или опытном оборудовании являются трудоемкими и малоинформативными. В этих условиях метод статистической имитации процесса на ЭВМ оказывается наиболее эффективным и перспективным для решения рассматриваемой проблемы.

Изучение процессов разрыхления и очистки имеет длительную историю, и современная техника, используемая для осуществления этих процессов, доведена до высокого уровня совершенства. Однако проблема изучения этих процессов с точки зрения их статистической природы, динамики и управляемости остается до сих пор нерешенной и актуальной задачей.

Цели и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка методов исследования процессов разьединения, разрыхления и очистки волокнистого сырья на машинах подготовительных переходов прядильного производства с учетом статистических особенностей волокнистой массы на основе имитационного моделирования для выявления основных факторов, влияющих на динамику, эффективность и управляемость этих процессов.

Достижение поставленной цели включает решение следующих задач:

- анализ существующих теоретических и экспериментальных методов исследования процессов разрыхления и очистки волокнистой массы, оценка их информативности и перспективности для дальнейшего использования;
- изучение статистических характеристик клочков волокнистой массы и динамики их изменения в процессах разрыхления и очистки, а также выбор и обоснование перспективных методов анализа этих характеристик;
- разработка моделей процессов разрыхления и очистки, учитывающих статистические свойства клочков волокнистой массы;

- проведение имитационных экспериментов для установления видов распределений свойств волокнистого сырья и динамики их изменения в процессах разьединения волокон, разрыхления и очистки клочков;

- разработка методов обработки данных о свойствах волокнистого сырья на разных этапах производства и построение на их основе модели преобразования распределения этих свойств.

Методы исследования

В работе использованы методы математического, компьютерного статистического и имитационного моделирования, математической статистики и теории вероятностных процессов, современные методы компьютерной обработки информации, методы разработки автоматизированных моделирующих комплексов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработаны модели технологических процессов разрыхления и очистки с целью рационального использования сырьевых ресурсов при изготовлении текстильного сырья и материалов;

- разработан комплекс алгоритмов для компьютерного моделирования статистической динамики процессов разрыхления и очистки;

- разработаны компьютерные модели статистической имитации различных схем деления клочков и выделения сорных примесей в процессах разрыхления и очистки, математические модели динамики процессов разрыхления и очистки на основе материального баланса для потоков волокнистой массы. Полученные модели позволили установить вид распределений массы, плотности клочков и содержания сорных примесей в клочках волокнистой массы, динамику их изменения, условия возникновения эффектов зажгучивания;

- с помощью разработанных моделей установлены зависимости эффективности очистки и разрыхления волокнистой массы от рабочего объема производственного оборудования, плотности расположения колков, числа колосников, скорости рабочих органов;

- предложены эмпирические соотношения между основными параметрами процессов разрыхления и очистки и характеристиками клочков, основанные на теории размерностей величин и асимптотических свойствах этих зависимостей;

- разработаны оригинальные методы получения двумерных распределений длины и тонины шерстяных волокон по данным натуральных экспериментов с учетом величины их корреляции;

- разработана динамическая модель процесса разрыхления и очистки волокнистой массы, позволившая исследовать динамику переходных режимов и частотные свойства разрыхлительно-очистительных машин.

Практическая значимость работы

Разработанные в диссертации модели позволяют выбрать оптимальные значения параметров технологического процесса и конструктивные особенности рабочих органов разрыхлительных машин.

На основе построенных моделей и полученных зависимостей даны рекомендации предпочтительных значений объема рабочих камер, числа колосни-

ков, плотности разводки колосников и скоростных параметров рабочих органов машин РОА.

Особенностью и преимуществом подхода, реализованного в работе, является использование всех параметров и переменных величин в относительных единицах, поэтому полученные условия для оптимальных режимов и зависимости могут быть перемасштабированы в соответствии с базовыми параметрами: исходными размерами клочков, массой сорных примесей, скоростными параметрами.

Разработки, выполненные в диссертации, были использованы при выборе рациональных режимов обработки волокнистого сырья в ОАО «Пушкинский текстиль» и в учебном процессе РГУ им. А.Н. Косыгина.

Апробация работы

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались:

- на межвузовской научно-технической конференции молодых ученых и студентов «Студенты и молодые ученые КГТУ - производству» (2012, 2015, 2016, КГТУ, Кострома);

- на межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием «Молодые ученые - развитию текстильной и легкой промышленности» (ПОИСК-2013, 2014, 2015, 2016, ИВГПУ, Иваново);

- на международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС-2013, ИВГПУ, Иваново);

- на международной лектории, посвященном 30-летию кафедры «Системы автоматизированного проектирования и информационные системы» Воронежского государственного технического университета и памяти ведущих ученых в области САПР (2014, ВГТУ, Воронеж);

- на международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2014, 2015, 2016, МГУДТ, Москва);

- на международной научно-технической конференции преподавателей и студентов УО «ВГТУ» (2015, 2016, ВГТУ, Витебск);

- на международной научно-практической конференции «Моделирование в технике и экономике» (2016, ВГТУ, Витебск);

- на международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности» (ЛЕН-2016).

Публикации

По материалам диссертационной работы опубликованы 26 работ, из которых 6 статей в журналах, входящих в перечень ВАК («Известия вузов. Технология текстильной промышленности», «Дизайн и технологии», «Технологии XXI века в легкой промышленности»), 3 статьи в других изданиях, 17 тезисов докладов в сборниках материалов научных конференций.

Структура и объем работы

Диссертационная работа изложена на 185 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, общих выводов по работе, списка используемой литературы из 164 наименований, 3 приложений, 86 рисунков и 19 таблиц.

Основное содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цели и задачи исследования. Дана характеристика научной новизны и практической значимости работы.

В первой главе проведен анализ существующих работ по исследованию процессов разрыхления и очистки клочков волокнистой массы и конструкций современного разрыхлительно-очистительного оборудования. Основной вклад в этой области исследований внесли Б. М. Владимиров, А. Ф. Плеханов, А. Г. Севостьянов, В. Н. Терентьев, Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников, Э. И. Разумеев, К. И. Бадалов, Н. С. Скуланова, П. А. Севостьянов, Т. А. Фролова, В. А. Молитвин, О. Л. Канчавели, Г. А. Хосровян, А. Г. Хосровян и др.

Проведен анализ теоретических, экспериментальных и компьютерных методов исследования процессов разрыхления и очистки. Дано обоснование возможностей и преимуществ методов компьютерного моделирования для изучения такого рода процессов. Определено, что использование компьютерных методов дает возможность изучить влияние различных факторов на эффективность процессов разрыхления и очистки клочков волокнистой массы на машинах РОА.

Во второй главе рассматриваются процессы деления частиц в материальных потоках, которые происходят при обработке клочков барабанными колковыми наклонными очистителями-рыхлителями. Из условий материального баланса для компонентов потока волокнистой массы получены уравнения, описывающие изменения линейной плотности в пределах рабочей зоны:

$$\frac{\partial g_i(x,t)}{\partial t} + V \frac{\partial g_i(x,t)}{\partial x} = -b_i(x,t)g_i(x,t), \quad 0 \leq x \leq L \quad i=1,2,3 \quad (1)$$

где $g_i(x,t)$ - линейная плотность потока i -го компонента в поперечном сечении x рабочей области в момент t ; V - скорость переноса клочков вдоль решетки от входа к выходу рабочей области; $b_i(x,t)$ - доля массы i -го компонента, выпадающая в отходы за время dt через колосники; L - длина рабочей области. Из этого уравнения получена передаточная функция $W_{Ginout}(i,s)$ и АЧХ $ASC(\omega)$ для линейной плотности потока на входе и выходе машины, позволяющие оценить преобразование неровноты по линейной плотности в различных диапазонах частотного спектра (K, A, C, T, τ - параметры машины и режимы ее работы):

$$W_{Ginout}(i,s) = \frac{K_i}{T_k s + A_i - C_i \exp(-s\tau)}; \quad ASC(\omega) = \frac{K}{\sqrt{T^2 \omega^2 + 2CT\omega \sin(\omega\tau) + A^2 - 2AC \cos(\omega\tau) + C^2}} \quad (2)$$

Чтобы установить влияние исходного распределения масс m клочков, а также долей p , на которые они разделяются, на итоговое распределение масс клочков, была разработана компьютерная модель, в которой в каждом отдель-

ном акте деления клочок разделялся на две части с массами $m_1 = pt$ и $m_2 = (1 - p)t$. В результате эксперимента установлено, что в случае нормального распределения массы исходных клочков и долей, на которые они разделяются, массы образующихся клочков также распределены по нормальному закону. Если распределения отличаются от нормального, то распределения получаемых клочков различны по форме: от трапецеидального до экспоненциального и логнормального.

Известно, что при многократном делении массы частиц имеют предельное логнормальное распределение независимо от начального распределения. Нами исследована скорость этой сходимости и получены гистограммы массы частиц на разных этапах деления (рис. 1). Установлено, что предельное логнормальное распределение достигается уже после 4-6 этапов.

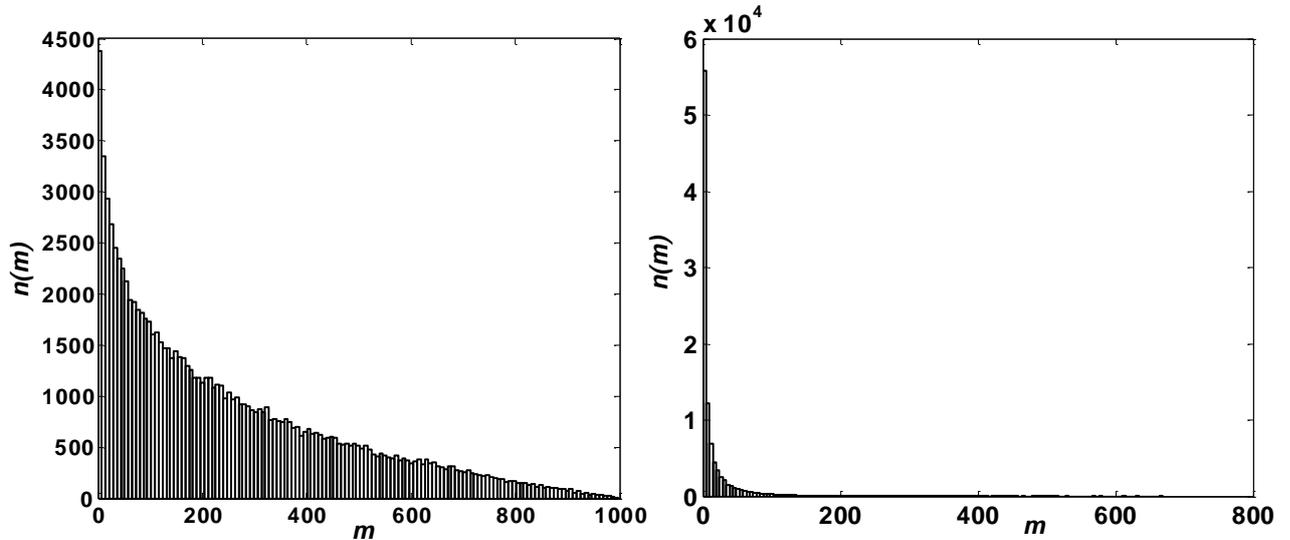


Рис. 1. Гистограммы массы частиц после второго и шестого этапа деления

В **третье** главе описаны разработанные компьютерные модели процессов разрыхления и очистки клочков хлопка и результаты экспериментов с этими моделями. Созданные модели имитируют исходы взаимодействия клочка с рабочими органами: разрыхление, деление и зажгучивание (рис. 2). Модели позволили рассмотреть деление клочка на две и более частей, одностадийное и многостадийное деление, а также учесть влияние конструктивных и кинематических параметров рабочей зоны.

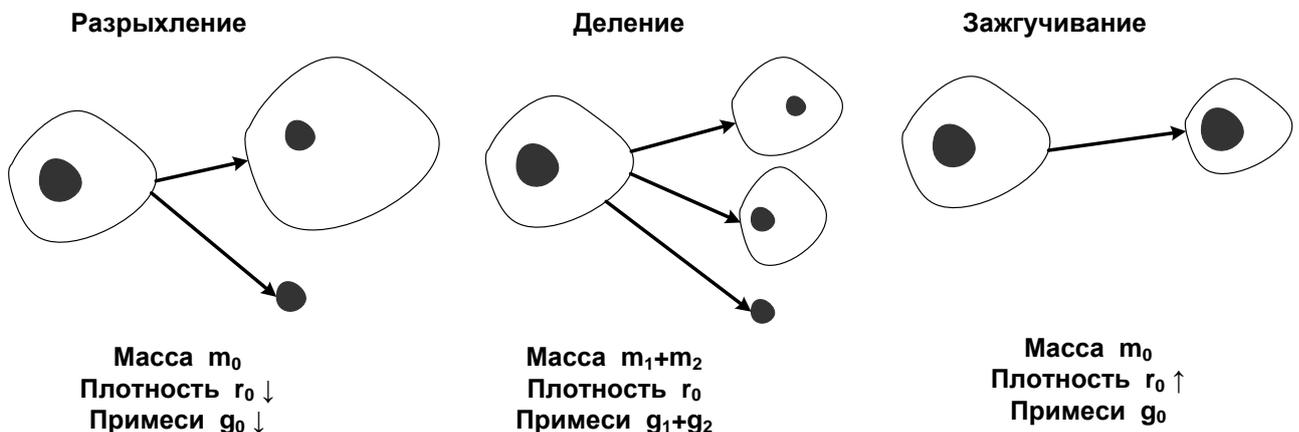


Рис. 2. Разрыхление, деление и зажгучивание

Ниже приведем алгоритм моделирования:

1. Задание исходных данных: количества клочков N , их массы m , плотности g и содержания сорных примесей r .
2. Определение вероятностей разрыхления P_1 , деления P_2 и зажгучивания клочка P_3 .
3. Генерация случайного числа x .
4. Определение случайного события с очередным клочком:
 - 4.1. Если $0 \leq x \leq P_1$, то произошло разрыхление (событие A_1).
 - 4.2. Если $P_1 < x \leq P_1 + P_2$, то произошло деление (событие A_2).
 - 4.3. Если $P_1 + P_2 < x \leq 1$, то произошло зажгучивание (событие A_3).
5. Если произошло A_1 , то выполняется уменьшение g и r .
6. Если произошло A_2 , то выполняются:
 - 6.1. деление клочка на два клочка с массами m_1 и m_2 ;
 - 6.2. деление g на три части: g_1, g_2 – массы сорных примесей в двух образовавшихся в результате деления клочках, и g_3 – массу сорных примесей, выделившихся в отходы;
 - 6.3. уменьшение r_1 и r_2 .
7. Если произошло A_3 , то выполняется увеличение r .
8. Накопление данных по преобразованному и образовавшимся клочкам.
9. Повторение пп. 3 - 8 для N клочков.
10. Построение оценок распределения массы, плотности и содержания сорных примесей.
11. Пункты 3 - 10 повторяются K раз для полученных на предыдущих этапах клочков. При каждом повторении в качестве обрабатываемых клочков используются клочки и их характеристики, полученные на предыдущем этапе.

С моделями проведены эксперименты, целью которых были: 1) анализ предельного распределения массы клочков; 2) определение зависимостей распределения от вероятностей разрыхления и деления; 3) исследование зависимости эффективности разрыхления и очистки от параметров процесса. Установлено, что чем больше вероятность деления клочка, тем меньше шагов требуется для достижения предельного распределения. Найдены зависимости средней массы клочка Y_1 , средней плотности клочка Y_2 и средней массы сорных примесей в клочке Y_3 от вероятностей разрыхления (x_1), деления (x_2) и зажгучивания ($x_3 = 1 - x_1 - x_2$) в виде регрессий:

$$Y_1 = 0,7095 - 0,1670x_1 - 2,1029x_2 + 0,2088x_1x_2 + 0,1392x_1^2 + 1,7120x_2^2 \quad (3)$$

$$Y_2 = 3,2074 - 5,8821x_1 - 5,6682x_2 + 5,6063x_1x_2 + 2,7471x_1^2 + 2,7000x_2^2 \quad (4)$$

$$Y_3 = 0,0170 - 0,0340x_1 - 0,0502x_2 + 0,0517x_1x_2 + 0,0183x_1^2 + 0,0365x_2^2 \quad (5)$$

С помощью модели, учитывающей скорости рабочих органов и клочков, число и разводку колосников, объем рабочей зоны, кинетическую энергию клочков и др. (всего 12 факторов) с применением метода случайного баланса

выполнено ранжирование этих факторов по их влиянию на средние значения массы клочка, плотности клочка и содержание сорных примесей. Установлено, что наибольшее влияние на среднее значение массы и плотности клочка после деления оказывает кинетическая энергия клочка.

С помощью этой же модели исследованы изменения распределений параметров клочков в зависимости от числа последовательных зон очистки. На рис. 3 показаны примеры гистограмм распределения массы клочка до разрыхления и очистки, после 10 и 30 этапов разрыхления и очистки.

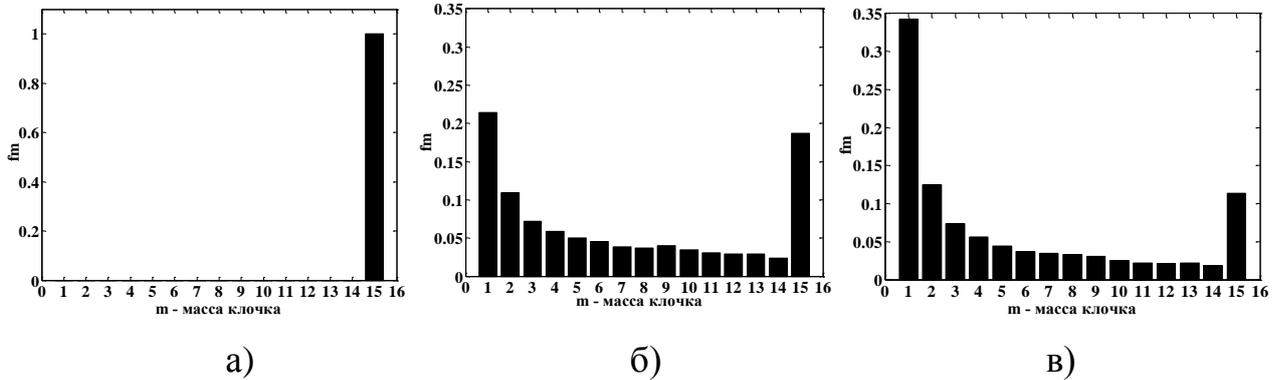


Рис. 3. Распределения массы клочков до разрыхления и очистки (а), после 10 (б) и 30 (в) этапов разрыхления и очистки

В четвертой главе рассмотрены изменения длины и тонины волокон шерсти на разных переходах шерстопрядильного производства камвольной системы прядения, связанных с очисткой, разъединением и рассортировкой шерстяных волокон перед прядением. Интегральное преобразование распределения волокон по длине на переходе можно представить в виде:

$$pL_2(k) = \sum_{j=1}^{j_{\max}} gL(k, j) pL_1(j), \quad k = 1, \dots, k_{\max} \quad (6)$$

Здесь $pL_1(k)$ и $pL_2(k)$ – распределения волокон по классам длины на входе и выходе перехода, $gL(k, j)$ – ядро преобразования распределения. Величины $pL_1(k)$ и $pL_2(k)$ для каждого класса связаны одним из трех соотношений

$$pL_1(i)M \{ >; =; < \} pL_2(i)aM, \quad i = 1, \dots, m \quad (7)$$

Для выравнивания правой и левой частей соотношения (6) введем множители $b(i)$

$$b(i)pL_1(i)M = pL_2(i)aM, \quad i = 1, \dots, m \quad (8)$$

Если $b(i)=1$, то волокна i -го класса длин переходят без изменений в выходящий поток за исключением части, выпадающей в отходы. Если $b(i) > 1$, то часть волокон с длиной, большей i -го класса длин, разорвались, и образовавшиеся более короткие волокна попали в i -й класс. Если $b(i) < 1$, то часть волокон i -го класса либо перешла в отходы, либо разорвалась и перешла в меньшие по номеру i классы длин.

С использованием данных натуральных экспериментов были найдены коэффициенты корреляции между длиной и тониной волокон по переходам производства и получены одномерные распределения волокон по этим характеристикам. Это дало возможность разработать оригинальный алгоритм, позволивший

по этим данным получить двумерное распределение волокон шерсти по длине и тонине для разных переходов. На рис. 4 изображен пример такого распределения длины и тонины волокон шерсти, поступивших с лабаза на кардочесальную машину. Аналогичные распределения были получены для волокон после кардочесания и гребнечесания.

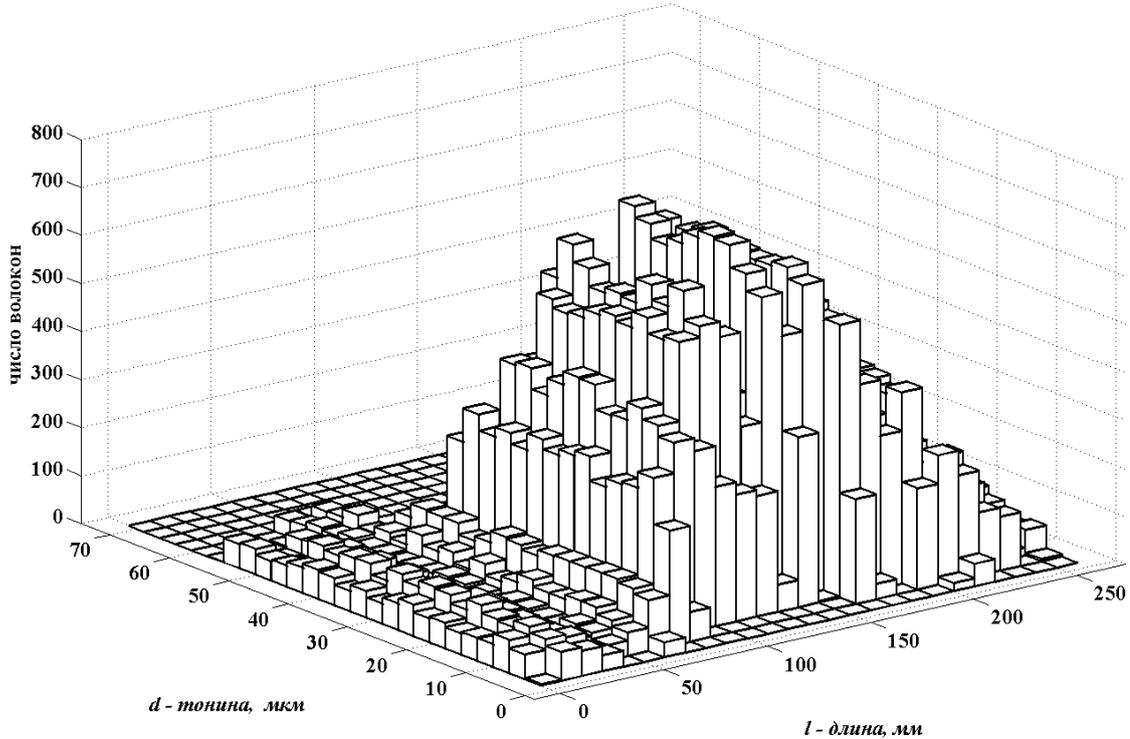


Рис. 4. Двумерное распределение длины и тонины волокон шерсти, поступившей с лабаза

В пятой главе приводятся разработанные модели движения материальных потоков внутри машин, компьютерные модели машин РОА на основе материального баланса и динамики этих машин. В отличие от уравнения (1), записанного в частных производных, были получены уравнения баланса, представляющие собой обыкновенные дифференциальные уравнения с запаздыванием, что значительно упрощает их моделирование на компьютере и дает основу для их использования при разработке систем управления:

$$\frac{dQ(i, j, t)}{dt} = G_{in}(i, j, t - \tau) + G_{outB}(i, j, t - \theta) - G_a(i, j, t) - G_{outF}(i, j, t), \quad (9)$$

где G_{in} - волокнистая масса, поступившая на вход; G_a - волокнистая масса, попавшая в отходы; G_{outF} - волокнистая масса, перешедшая в следующую секцию; G_{outB} - волокнистая масса, возвращающаяся на вход рабочей области секции. Индекс i нумерует компоненты волокнистой массы (1 – прядмое волокно; 2 – непрядмое волокно; 3 – сорные примеси). Индекс $j = 1, \dots, 6$ указывает номер секции. $Q(i, j, t)$ - масса i -го компонента волокнистой массы в рабочей области j -й секции. τ и θ - транспортное запаздывание, связанное с движением волокнистой массы в пределах сегмента рабочей области и сегмента возврата.

Разработана обобщенная схема построения компьютерных моделей статистической имитации и обработки результатов моделирования процессов разрыхления и очистки (рис. 5).

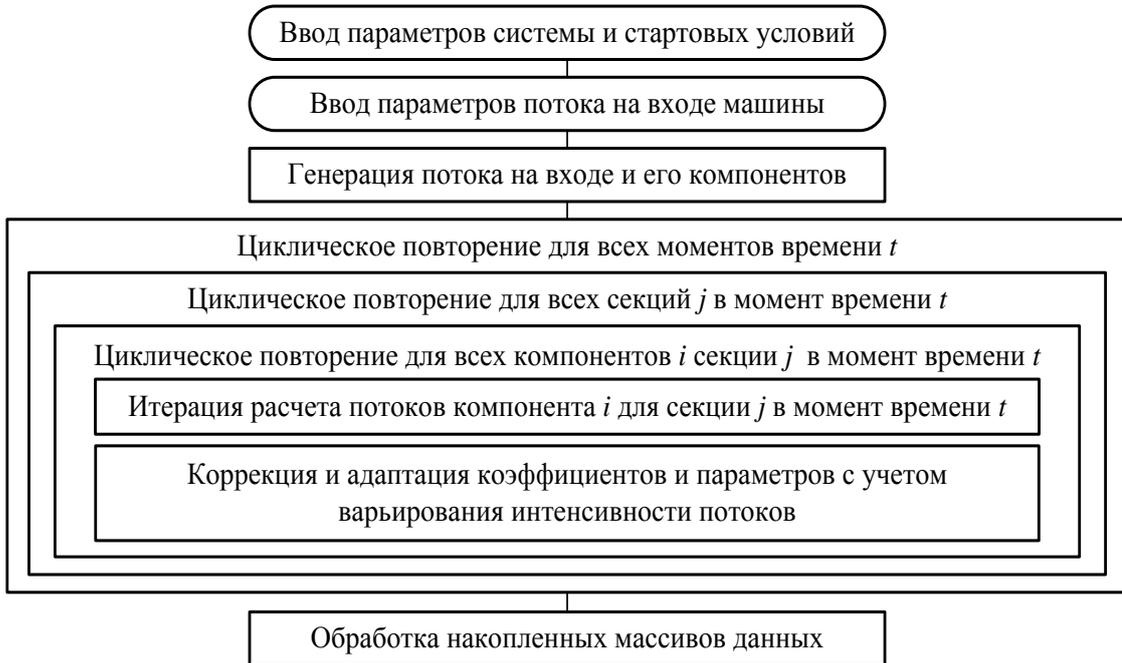


Рис. 5. Структурная схема компьютерного моделирования динамики работы наклонного барабанного очистителя-рыхлителя

На основе системы дифференциальных уравнений (9) были построены Simulink-модели, схемы которых представлены на рис. 6 и рис. 7.

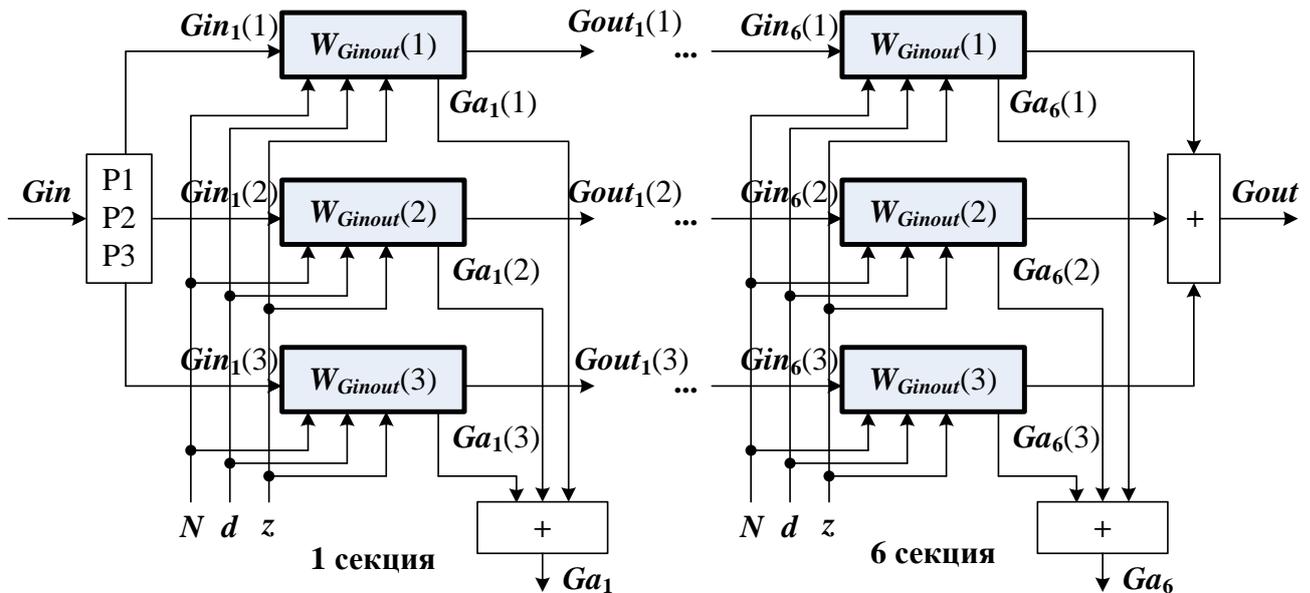


Рис. 6. Модель последовательности секций машины ($P1$ - прядомые волокна, $P2$ - непрядомые волокна, $P3$ - сорные примеси)

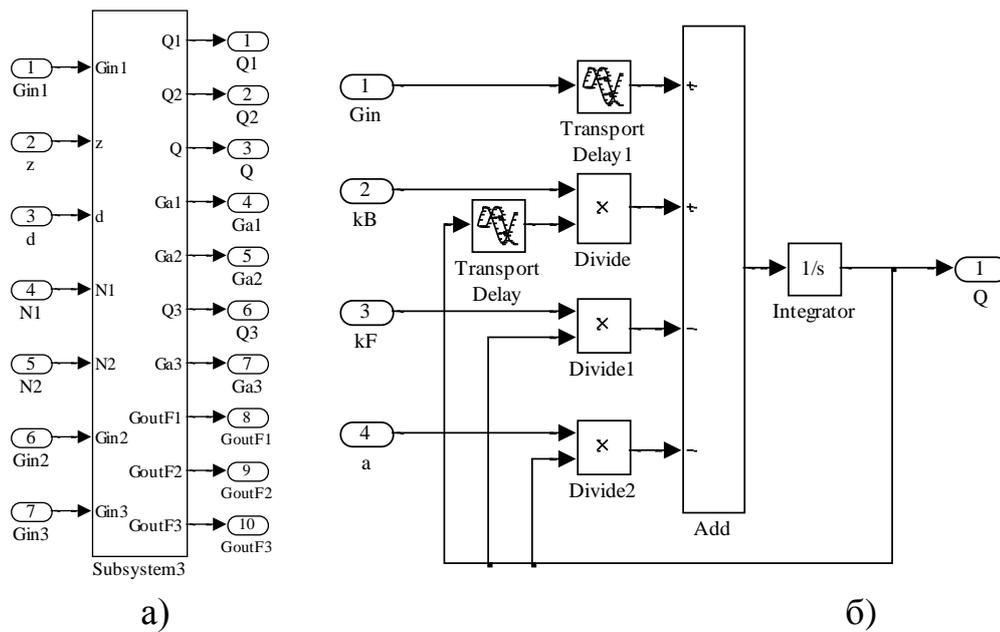


Рис. 7. Маска модели секции с перечнем входных и выходных величин (а); модель преобразования потока компонента в секции (б)

Эти модели предназначены для разработки системы управления процессом разрыхления и очистки.

Общие выводы по работе

1. Анализ существующих теоретических и экспериментальных работ по исследованию процессов разрыхления и очистки волокнистой массы показал, что наибольший эффект очистки достигается при обработке клочков волокон, находящихся в свободном состоянии. Процесс носит вероятностный характер, из-за чего трудно поддается исследованию экспериментальными методами.

2. Установлено, что наиболее перспективным и мощным средством исследования подобного рода процессов являются метод компьютерной имитации.

3. Разработаны статистические модели имитации многостадийного процесса разрыхления и очистки волокнистой массы с использованием теории ветвящихся процессов. С помощью разработанных моделей найдены закономерности преобразования массы, плотности и содержания сорных примесей при разрыхлении и очистке клочков.

4. Установлено, что для эффективного разрыхления и очистки клочков важное значение имеет распределение клочков по массе и плотности. Числовые характеристики: математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение, медиана, - недостаточно информативны для анализа процесса.

5. Разработана динамическая модель преобразования линейной плотности волокнистого потока с учетом его компонентного состава, и найдены зависимости очистки и разрыхления клочков от скоростей клочков, воздушных потоков, числа колосников, загруженности объема рабочей камеры.

6. Найдена зависимость спектрального состава неравномерности потока клочков по линейной плотности от скорости рабочих органов, разводки между колосниками и колками и диаметром барабанов.

7. Установлено, что очистительные устройства с числом барабанных секций от четырех до шести оптимальны для очистки и разрыхления клочков, поскольку результаты моделирования доказывают, что при таком числе рабочих секций распределение массы клочков достигает предельной, логарифмически нормальной формы.

8. Установлено, что масса и плотность клочка и масса удаляемых сорных примесей в большей степени зависят от вероятности деления, чем вероятности разрыхления, и с ростом разрыхленности клочков скорость процессов разрыхления и очистки замедляется.

9. Предложены эмпирические зависимости между характеристиками процессов разрыхления и очистки и конструктивными и кинематическими параметрами: скоростями рабочих органов и клочков, числом и разводкой колосников, объемом рабочей зоны, кинетической энергией клочков, - основанные на их асимптотических свойствах и теории размерностей величин. Проверка этих зависимостей показала их адекватность моделируемым процессам. Установлено, что наибольшее влияние на среднее значение массы и плотности клочка после деления оказывает кинетическая энергия клочка.

10. Разработаны новая методика оценки преобразования распределений характеристик волокнистых потоков по экспериментальным данным на входе и выходе технологического перехода и алгоритмы моделирования одномерного и двумерного распределений волокон по длине и тонины на основе эмпирических данных шерстяных волокон после лабаза, в кардной и гребенной ленте и очесе.

11. Получены двумерные распределения волокон шерсти, учитывающие величину корреляции между длиной и тониной волокон. Получены гистограммы длин волокон при разделении волокнистого потока на прочес и очес в соответствии с принятым правилом рассортировки.

12. Сформулированы предложения по синтезу и требования к автоматической системе управления процессами разрыхления и очистки волокнистой массы.

Публикации, отражающие основное содержание диссертации:

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Самойлова, Т. А. Статистические аспекты моделирования рыхления клочков хлопка / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов, Д. А. Забродин, С. Г. Савельев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2013 - №1 (343) – с. 147–150.

2. Самойлова, Т. А. Динамическая модель процесса рыхления и очистки волокнистого материала как объекта автоматического управления / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов, О. А. Ветрова, В. В. Булыга // Дизайн и технологии – 2014 - № 40 (82) – с. 73-78.

3. Самойлова, Т. А. Разработка математической и компьютерной модели процессов рыхления и очистки волокнистого материала в наклонных очистителях / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов, О. А. Ветрова, Н. М. Пучкова // Технологии XXI века в легкой промышленности - (Технологии XXI века в пищевой, перерабатывающей и легкой промышленности) - М: МГУТУ, 2014. - №8.

4. Самойлова, Т. А. Сравнение критериев оптимальной настройки системы регулирования процессов рыхления и очистки / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов // Дизайн и технологии – 2014 - № 44 (86) – с. 83-87.

5. Севостьянов, П. А. Компьютерное моделирование длины и тонины волокон шерсти в топсе и ленте на основе данных натуральных экспериментов / П. А. Севостьянов, К. В. Ордов, Е. И. Битус, Т. А. Самойлова, В. В. Монахов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2015 - №6 (360) – с. 185-188.

6. Севостьянов, П. А. Компьютерная модель изменения характеристик волокнистого материала в технологическом процессе / П. А. Севостьянов, К. В. Ордов, Т. А. Самойлова, В. В. Монахов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016 - №1 (361) – с. 170-174.

Статьи в других изданиях:

1. Самойлова, Т. А. Исследование зависимостей между факторами процессов рыхления и очистки и эффективностью этих процессов методами компьютерного эксперимента / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов // Сборник научных трудов аспирантов. Вып. 19. - М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2013. – 261 с. – с. 202–206.

2. Самойлова, Т. А. Анализ задачи регулирования рыхления и очистки в наклонных очистителях / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов // Сборник научных трудов аспирантов. Вып. 20. - М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014. - 148 с. – с. 60–66.

3. Севостьянов, П. А. Имитационная статистическая модель рыхления и очистки волокнистого материала / П. А. Севостьянов, Т. А. Самойлова, В. В. Монахов, К. В. Ордов // Вестник Витебского государственного технологического университета - 2016 - №1 (30) – с. 54-61.

Материалы научных конференций:

1. Самойлова, Т. А. Исследование процесса рыхления клочков хлопка / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов // Студенты и молодые ученые КГТУ — производству : материалы 64-й межвузовской научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 80-летию Костромского государственного технологического университета. В 2 т. Т. 2. Секции 4–8 / Костромской гос. технол. ун-т. - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. — 156 с. - с. 81-81.

2. Митрофанов, В. Ю. Разработка структуры и программной реализации автоматизированной системы управления компьютерным экспериментом с имитационной статистической моделью рыхления и очистки клочков волокнистого материала с заданной точностью результатов / В. Ю. Митрофанов, Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК - 2013): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов. Часть 2. – Иваново: Текстильный институт ФГБОУ ВПО «ИВГПУ», 2013. - 252 с. – с. 187.

3. Митрофанов, В. Ю. Исследование статистической устойчивости результатов компьютерного моделирования процессов рыхления и очистки / В. Ю. Митрофанов, Т. А. Самойлова // Современные наукоемкие технологии и

перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс – 2013) [Текст]: сборник материалов международной научно-технической конференции. Часть 1. - Иваново: Текстильный институт ИВГПУ, 2013. - 472 с. - с. 365-366.

4. Самойлова, Т. А. Автоматизированный моделирующий комплекс для исследования процессов рыхления и очистки волокон / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс – 2013) [Текст]: сборник материалов международной научно-технической конференции. Часть 2. - Иваново: Текстильный институт ИВГПУ, 2013. - 468 с. - с. 198-199.

5. Самойлова, Т. А. Динамическая модель процесса рыхления и очистки хлопка / Т. А. Самойлова, П. А. Севостьянов, В. Ю. Митрофанов // Труды Международного лектория, посвященного 30-летию кафедры "Системы автоматизированного проектирования и информационной системы" Воронежского государственного технического университета и памяти ведущих ученых в области САПР. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014, Ч.1 – 217 с. – с. с. 197-199.

6. Самойлова, Т. А. Математическая модель рыхления и очистки клочков волокнистого материала / Т. А. Самойлова, Н. М. Пучкова, П. А. Севостьянов // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК -2014): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Ч. 2. – Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2014. - 268 с. – с. 141-142.

7. Севостьянов, П. А. Модель преобразования распределения характеристик материальных потоков в технологических процессах / П. А. Севостьянов, Т. А. Самойлова, О. А. Ветрова, Н. М. Пучкова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2014): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014. – 256 с. – с. 114-117.

8. Самойлова, Т. А. Подбор критерия оптимальной настройки системы регулирования процессов рыхления и очистки волокнистых материалов / Т. А. Самойлова, В. Ю. Митрофанов, П. А. Севостьянов // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2015): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Ч. 2. – Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2015. – 340 с. – с. 163.

9. Самойлова, Т. А. Математическая модель преобразования распределения волокнистых материалов при их переработке в технологических процессах прядильного производства / Т. А. Самойлова, В. В. Монахов, П. А. Севостьянов // Студенты и молодые ученые КГТУ — производству : материалы 67-й межвузовской научно-технической конференции молодых ученых и студентов. 27–29 апреля 2015 г. В 2 т. Т. 2. Секции 4–8 / Костромской гос. технол. ун-т. — Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. — 151 с. – с. 114.

10. Самойлова, Т. А. Исследование динамики характеристик волокон шерсти по их распределениям при кардо- и гребнечесании / Т. А. Самойлова,

В. В. Монахов, П. А. Севостьянов // Тезисы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой 50-летию университета / УО «ВГТУ». — Витебск, 2015. — 230 с. — с. 199-200.

11. Севостьянов, П. А. Статистические особенности деления материальных потоков / П. А. Севостьянов, Т. А. Самойлова, В. В. Монахов // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 2. — М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. — 328 с. — с. 246-249.

12. Самойлова, Т. А. Моделирование очистки и рыхления волокнистых материалов ветвящимися Марковскими процессами / Т. А. Самойлова, В. В. Монахов, П. А. Севостьянов, К. В. Ордов // Моделирование в технике и экономике : материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 23–24 марта 2016 года / УО «ВГТУ». — Витебск, 2016. — 557 с. — с. 158-160.

13. Самойлова, Т. А. Компьютерная модель деления частиц / Т. А. Самойлова, В. В. Монахов, П. А. Севостьянов // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2016): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 2. — Иваново: ИВГПУ, 2016. — 290 с. — с. 439-440.

14. Самойлова, Т. А. Стохастическая модель рыхления и очистки с переменными параметрами / Т. А. Самойлова, В. В. Монахов, П. А. Севостьянов // Студенты и молодые ученые КГТУ — производству : материалы 68-й межвузовской научно-технической конференции молодых ученых и студентов. 25–29 апреля 2016 г. В 2 т. Т. 2. Секции 4–8 / Костромской гос. технол. ун-т. — Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2016. - 148 с. — с. 109.

15. Самойлова, Т. А. Использование имитационного моделирования для исследования процесса деления / Т. А. Самойлова, В. В. Монахов, П. А. Севостьянов // Тезисы докладов 49 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». - Витебск, 2016. - 194 с. — с. 113-114.

16. Севостьянов, П. А. Статистическая модель деления элементов материальных потоков в технологических процессах / П. А. Севостьянов, Т. А. Самойлова, В. В. Монахов // Актуальные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности (Лен-2016) : сб. трудов Междунар. науч.-техн. конф. / Костром. гос. ун-т. — Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2016. — 245 с. — с. 140-143.

17. Севостьянов, П. А. Методы анализа результатов компьютерных экспериментов с моделями деления и очистки клочков волокнистого материала / П. А. Севостьянов, Т. А. Самойлова, Ю. Б. Зензинова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 3. — М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. — 308 с. — с. 116-119.

САМОЙЛОВА ТАТЬЯНА АЛЕКСЕЕВНА

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
РАЗЪЕДИНЕНИЯ, РАЗРЫХЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ
ВОЛОКНИСТОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Специальность 05.19.02 - Технология и первичная обработка текстильных
материалов и сырья

Бумага офсетная. Печать цифровая

Усл.-печ. - 1,0 п.л. Тираж 80 экз. Заказ No_

Информационно-издательский центр

РГУ им. А.Н. Косыгина 117997, г. Москва, ул. Садовническая, дом 33, стр. 1

Тел./факс: +7 495 5067271, e-mail: rfrost@yandex.ru

Отпечатано в ИИЦ РГУ им. А.Н. Косыгина