

СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

А. В. Демидов, А. Г. Макаров

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_1

МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье приведена методология системного анализа деформационных свойств полимерных текстильных материалов. Разработанная методология была положительно опробована на большой группе полимерных материалов, что позволяет сделать вывод об универсальности построенной теории и разработанных методов, а также рекомендовать их использование в материаловедческих исследованиях для изучения вязкоупругих свойств широкого круга перспективных полимерных материалов технического назначения в различных отраслях народного хозяйства.

Ключевые слова: системный анализ, деформация, релаксация, ползучесть, полимерные текстильные материалы, математическое моделирование, цифровое прогнозирование.

В. И. Вагнер, К. Э. Разумеев, А. С. Коновалов, Е. С. Чистякова

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЦИФРОВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Предлагается вариант математического моделирования механических свойств текстильных полимеров, на основе которого осуществляется цифровое прогнозирование механических процессов различной сложности - от процессов простой релаксации и простой ползучести до сложных деформационно-восстановительных процессов и процессов обратной релаксации с чередованием нагрузки и разгрузки

Ключевые слова: деформация, релаксация, ползучесть, полимеры, восстановление, упругость, математическое моделирование, цифровое прогнозирование.

С. В. Киселев

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_3

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЯЗКОУПРУГОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рассматриваются вопросы системного анализа вязкоупругой ползучести геотекстильных нетканых материалов. В основе построения математической модели ползучести лежит спектрально-временная с учетом малости времен запаздывания.

Ключевые слова: ползучесть, вязкоупругость, полимеры, нетканые материалы, геотекстиль, иглопробивные материалы, деформация, математическое моделирование.

МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

И. Е. Меняйло

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_4

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТКАЦКОГО СТАНКА

В статье рассматривается возможность использования нейронных сетей для диагностики технического состояния ткацких станков. Описывается методика, основанная на анализе параметров вибрации, получаемых с помощью 3D акселерометров, установленных на ткацких станках. Методика построения и обучения нейронной сети предусматривает использование встроеного в MATLAB графического редактора ANFIS.

Выходные данные уточняют определение дефектности узлов. Методика может быть использована при разработке автоматизированных систем диагностики технического состояния ткацких станков.

Ключевые слова: ткацкий станок, техническое состояние, диагностирование, нейронная сеть, акселерометр, параметры вибрации, нейро-нечеткий вывод.

М. С. Чепчуров, Б. С. Четвериков, В. Е. Миасова, И. А. Тетерина

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_5

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПОРТАЛЬНОГО МАНИПУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ КИНЕМАТИКИ САД-МОДЕЛИ

Целью исследования является обеспечение производительности работа-перегрузателя, выполненного в виде портального манипулятора за счет анализа перемещений симитированной кинематической модели его работы.

Основной задачей исследования является точное позиционирование элементов конструкции портального манипулятора на основе найденных зависимостей их взаимного расположения в процессе работы оборудования. Для достижения поставленной цели предлагается на основе кинематики САД-модели смоделировать работу портального манипулятора, что позволит разработать и отладить алгоритм управления его механизмами.

В процессе исследования авторами были проанализированы перемещения всех основных элементов работа-перегрузателя, разработана и представлена схема его осей, а также предложена схема комбинированных перемещений его рабочего органа, выполненного в виде каретки со схватами. Подтверждено расчетами, что реализация предложенной схемы комбинированных и синхронизированных перемещений позволит значительно снизить временные затраты на отдельные операции рабочего цикла, например, подъем и опускание каретки работа – перегружателя со схватами. Анализ конструкции САД-модели работа-перегрузателя и кинематической модели перемещений его рабочего органа показал, что при выполнении именно комбинированных перемещений рабочего органа появляется возможность обеспечить требуемую производительность оборудования и получить необходимый резерв времени на обслуживание и ремонт.

Ключевые слова: робот-перегрузатель, САД-модель, алгоритм, перемещение, производительность.

Кусан Махди Хамдан Аль Абу Джаиаш

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_6

ДЕФОРМАЦИЯ ЛОСКУТА В ВАКУУМНОМ ЗАХВАТЕ: ЭКСПЕРИМЕНТЫ И МОДЕЛИ (ОБЗОР)

В статье приведены результаты экспериментов по захвату текстильных лоскутов вакуумными присосами и укладке их на некоторую рабочую поверхность для дальнейшей обработки. Сравнивается форма деформированных захватами лоскутов с формой их компьютерных моделей, полученных методом минимизации потенциальной энергии лоскута как упругой оболочки с целью оценки эффективности метода моделирования.

Ключевые слова: текстильный лоскут, вакуумный захват, оптимизационное моделирование.

Али Абдулзахра Гатеа Альшибли

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_7

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА РАЗУПЛОТНЕНИЯ ТОРЦЕВ ПАКОВКИ

При наматывании паковок крестовой намотки на краях паковки в зоне реверса нитеводителя возникают зоны с избыточным количеством нити, вызванные изменением угла наматывания до нуля. Одним из возможных способов борьбы с этим явлением

является периодическое изменение хода нитеводителя. В статье рассматриваются различные законы изменения хода нитеводителя на основе метода математического моделирования в среде MATLAB. Предложен оптимальный закон.

Ключевые слова намотка, раскладка нити, рассеивание нити, моделирование механизма рассеивания.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Е. А. Агеева, Л. В. Махова, А. С. Горшков

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_8

Структура энергосберегающих мероприятий на предприятиях легкой промышленности В статье описана структура энергосберегающих мероприятий на предприятиях легкой промышленности. Показана актуальность реализации энергосберегающих мероприятий на предприятиях легкой промышленности. Приведены основные направления исследований, направленных на повышение энергетической эффективности предприятий.

Ключевые слова: текстильная и легкая промышленность, промышленное предприятие, потребление энергетических ресурсов, энергоёмкость промышленных предприятий, энергосбережение, энергетическая эффективность.

А. А. Кириченко, Я. В. Денисова

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_9

Использование методов оценки риска для минимизации возникновения несоответствий при разработке конструкторской документации

Успех любого предприятия напрямую зависит от качества выпускаемой продукции. Несоответствия, которые могут появиться на любых этапах жизненного цикла продукции, должны быть минимизированы, а риски их возникновения заранее просчитаны.

Авторами показана возможность применения методов оценки рисков в практической деятельности предприятия для определения несоответствий в работе персонала. Используя данные методы возможно не только установить различные уровни рисков и потенциальные опасности, но и определить потребность в обучении персонала для их минимизации и повышения качества выпускаемой продукции.

В настоящей статье определение потребности в обучении персонала рассматривается на примере отдельного структурного подразделения – управления главного конструктора АО «Казанский вертолетный завод».

Ключевые слова: система обучения персонала, анализ, нормоконтроль, методы оценки рисков, ошибки в конструкторской документации.

В. В. Сидорин, Н. Б. Халилюлина

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_10

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЕМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ МАРКОВСКИМИ МЕТОДАМИ

В статье представлена разработанная модель системы управления проектированием и разработкой, выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИР и ОКР) Марковскими методами. Особенность проектной деятельности – решение новой впервые поставленной задачи в ограниченные сроки ограниченными ресурсами. Отсутствие предшествующего опыта обуславливает потребность в инструментах прогнозирования результатов и новых подходов к управлению выполнением НИР и ОКР. Разработка таких инструментов для повышения вероятности достижения поставленной цели на этапах постановки и планирования НИР и ОКР – актуальная

задача. Ее решение обеспечивает принятие и реализацию адекватных управленческих решений, управляемость выполняемых работ. Применение представленной в статье математической модели системы управления выполнением НИР и ОКР позволит также повысить их эффективность за счет исключения на ранних этапах выполнения бесперспективных научно-технических и конструктивно-технологических решений.

Ключевые слова: Научно-исследовательские работы, опытно-конструкторские работы, Марковские методы, наукоемкая высокотехнологичная продукция, системный подход, управление изменениями, менеджмент рисков.

А. Ю. Туманов

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_11

Метод уменьшения рисков проектов по созданию систем обеспечения устойчивости функционирования объектов приборостроительных производств

Целью представленной работы является разработка метода уменьшения риска проектов создания информационных автоматизированных систем обеспечения устойчивости (АИСОУ) функционирования объектов приборостроительных производств в целях достижения их качества. Объектом исследования являются процессы реагирования на риски проекта создания системы обеспечения устойчивости объекта приборостроительных производств. Предметом исследования является управление риском проектов создания АИСОУ. Гипотеза исследования: метод уменьшения рисков проектов по разработке СОУ является неотъемлемой частью методологического аппарата управления указанными рисками и позволяет за конечное число итераций оценки и планирования соответствующих мероприятий добиться снижения рисков.

Ключевые слова: уменьшение риска, управление рисками, система, приборостроение, устойчивость.

Н. В. Хомяков

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_12

БЕРЕЖЛИВОСТЬ 4.0. ВЛИЯНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ИНДУСТРИИ 4.0 НА БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Применение бережливого производства может значительно повысить эффективность работы компании за счет фокусирования на деятельности, создающей добавленную стоимость. В то же время Индустрия 4.0 рассматривается как еще одна перспективная тенденция в промышленности. Объединение этих направлений привело к появлению такого термина, как "бережливость 4.0". Однако в существующей литературе отсутствует комплексное и полное описание объединения обеих парадигм. Данная работа восполняет этот пробел в исследованиях, преследуя две цели: во-первых, на основе существующих наработок сделать вывод о том, могут ли бережливое производство и Индустрия 4.0 дополнять друг друга. Во-вторых, в данной работе рассматривается, как Индустрия 4.0 может поддержать конкретные методы бережливого производства. Это показано на примере производства деталей с помощью фрезерного станка.

Ключевые слова: бережливое производство; Индустрия 4.0; бережливость 4.0; управление качеством, ГОСТ Р 56020-2020.

А. А. Азанова, И. Г. Давлетбаев, А. Ф. Гайсин, Г. Т. Калимуллина

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_13

К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА ДЖИНСОВОЙ ОДЕЖДЫ

В статье представлен анализ наиболее часто встречающихся дефектов джинсовых изделий по результатам товароведческих экспертиз, проведенных экспертной организацией и осмотров продукции, представленной в торговых центрах в городе

Казани. Проанализированы обращения потребителей за последние пять лет. Выявлено, что наибольшая часть из них – претензии к низкой устойчивости окраски ткани к эксплуатационным воздействиям, механические повреждения (разрывы и истирание материала) и дефекты пошива. Кратко описаны причины возникновения данных недостатков. Рассмотрены практические аспекты экспертизы качества одежды, возвращенной потребителем, в целом. Отмечено, что на всех осмотренных в магазинах изделиях дефектов не выявлено, однако обнаружен недостаток маркировки. В заключении отмечено, на что следует обращать особое внимание при качественной приемке джинсовых изделий.

Ключевые слова: оценка качества, дефект, маркировка, экспертиза, одежда, возвращенная потребителем.

Н. В. Переборова

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_14

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В основе разрабатываемых методов повышения качества продукции текстильной и легкой промышленности лежит идея внедрения современных информационных технологий в научные исследования, что особенно важно для развития экономики Российской Федерации в период продолжающихся международных санкций. Решение поставленных задач позволит ускорить как всестороннее динамическое развитие текстильной и легкой промышленности страны в целом, так и осуществить наискорейший переход к импортозамещению выпускаемой продукции.

Ключевые слова: стандартизация, управление качеством, менеджмент качества, информационные технологии, повышение эффективности, текстильная и легкая промышленность, коммерциализация исследований, организация научных исследований, инновации, технология, материалы.

А. В. Демидов, Н. В. Переборова, Н. С. Климова

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_15

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКЦИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Статья посвящена разработке цифровых критериев качественной оценки потребительских свойств продукции текстильной и легкой промышленности на основе математического моделирования и оптимизации ее функциональных и эксплуатационных характеристик.

Ключевые слова: математическое моделирование, релаксация, ползучесть, деформация, материалы текстильной и легкой промышленности, прогнозирование, восстановление, качество продукции, сертификация, критерии оптимизации.

А. Г. Макаров, Н. В. Переборова

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_16

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Разрабатываемые инновационные технологии контроля и повышения качества производимой продукции предлагается ввести уже не только на стадии производства готовой продукции, но и на стадии выполнения проектно-технологических исследований. Указанные методики разрабатываются на основе методов математического моделирования физико-механических характеристик текстильных материалов и проведения системного комплексного анализа потребительских свойств проектируемых

изделий с учетом применения передовых информационных технологий и вычислительных методов.

Ключевые слова: управление качеством, менеджмент качества, информационные технологии, повышение эффективности, текстильная и легкая промышленность.

ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ

Н. П. Мидуков, Т. И. Ефремов, Н. В. Евдокимов

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_17

ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМОЛОТЫХ ЧАСТИЦ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ ПО РАЗМЕРАМ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ И ПРОГРАММЫ IMAGEJ

В статье представлены результаты определения размеров частиц древесины лиственницы после размол в дисковой мельнице непрерывного действия. В качестве метода измерения использована оптическая микроскопия с дальнейшей графической и аналитической обработкой полученных изображений с помощью программы ImageJ. Цифровые изображения автоматически обрабатывались и проверялись, затем переводились в бинарную картинку, на которой были выделены области, соответствующие частицам древесины лиственницы, и рассчитаны их площади и периметры. По значениям этих параметров определены эквивалентные диаметры частиц, после чего была построена диаграмма их распределения по размерам. Представленный и проработанный способ может быть интересен небольшим и средним фабрикам, чья деятельность связана с обработкой древесины, для быстрого и доступного определения фракционного состава с помощью оптического микроскопа и бесплатной программы ImageJ. Также рассмотренный способ может быть интересен для исследователей, так как он позволяет с достаточной точностью определяет размеры частиц в широком диапазоне от 10 мкм до нескольких мм.

Ключевые слова: программа ImageJ, частицы древесины, размол, оптическая микроскопия

А. Ю. Светлолобов, М. А. Литвинов, Н. П. Мидуков, В. С. Куров, М. В. Колосова

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_18

МЕТОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБРАЗЦОВ БУМАГИ И КАРТОНА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МИКРОСТРУКТУРЫ ПОПЕРЕЧНОГО СРЕЗА

Статья посвящена описанию метода и устройства для получения изображения микроструктуры волокнистых материалов, а именно бумаги и картона. Для этого разрабатываются и изготавливаются основные узлы шлифовальной установки в проектной программе. Элементы для фиксации образцов изготовлены с помощью 3D-принтера, а абразив устанавливается на вращающийся шлифовальный стол. Подробно описывается принцип действия устройства и представляются примеры поперечного среза, полученные с помощью оптической и электронной микроскопии. Для автономной работы устройства без управления через компьютер написана программа. Метод и устройство для подготовки образцов бумаги и картона позволяют визуализировать микроструктуру поперечного среза бумаги и картона, по которой можно оценивать некоторые физические свойства исследуемых образцов (профили поверхности (шероховатость), пористость, толщину, приблизительную массу квадратного метра), а также позволяет создать 3D-модель микроструктуры бумаги.

Ключевые слова: бумага, картон, волокна, микроструктура поперечного среза, микроскопия.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Г. Макаров

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_19

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕРМОВЯЗКОУПРУГОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье предложено обобщение метода прогнозирования процессов нелинейно-наследственной вязкоупругости полимерных текстильных материалов на случай процессов, протекающих в условиях изменяющейся температуры.

Ключевые слова: вязкоупругость, переменная температура, релаксация, ползучесть, полимерные материалы, деформационные процессы.

Н. С. Климова, А. Г. Макаров

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_20

СПЕКТРАЛЬНО-ВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ВЯЗКОУПРУГОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

На примере использования конкретной нормированной функции при аппроксимации процесса релаксации или ползучести рассматривается спектральная интерпретация деформационных параметров-характеристик указанных процессов.

Ключевые слова: спектр релаксации, спектр запаздывания, релаксация, ползучесть, полимерные нити.

А. А. Козлов, С. В. Киселев

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_21

ЦИФРОВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

Рассматриваются методики прогнозирования вязкоупругих процессов на примере швейных материалов, используемых для изготовления индивидуальных средств защиты (ИСЗ) человека от постороннего механического воздействия.

Ключевые слова: математическое моделирование, прогнозирование, технические ткани, деформационные свойства, релаксационные процессы.

А. А. Козлов

DOI 10.46418/2619-0729_2023_3_22

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рассматриваются вопросы численного прогнозирования ползучести нетканых материалов на основе математического моделирования вязкоупругости. Внедрение разработанных методов достоверного прогнозирования деформационных процессов нетканых материалов возможно благодаря их компьютеризации.

Ключевые слова: ползучесть, вязкоупругость, полимеры, нетканые материалы, геотекстиль, иглопробивные материалы, деформация, математическое моделирование.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ