

## СОДЕРЖАНИЕ

### СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

**С. В. Киселев**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_1**

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УПРУГО-ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПАРАШЮТНЫХ СТРОП**

*В статье рассматриваются вопросы проведения системного анализа и компьютерного прогнозирования упруго-деформационных свойств полимерных парашютных строп, необходимых при проектировании новых изделий, обладающих заданной функциональностью.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, системный анализ, компьютерное прогнозирование, упруго-деформационные свойства, полимерные парашютные стропы.

**В. И. Вагнер, М. А. Егорова, И. М. Егоров**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_2**

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОРСКИХ ПОЛИМЕРНЫХ КАНАТОВ**

*В статье описываются методы системного анализа и численного прогнозирования деформационных свойств морских полимерных канатов. Разработка методов системного анализа и численного прогнозирования деформационных свойств морских полимерных канатов необходима для проведения целенаправленного отбора указанных материалов, обладающих теми или иными функционально-эксплуатационными характеристиками.*

**Ключевые слова:** морские канаты, полимеры, вязкоупругость, релаксация, ползучесть, деформация, математическое моделирование, численное прогнозирование, системный анализ.

**Н. В. Переборова, А. Г. Макаров**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_3**

**МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОСТОЙКИХ АРАМИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Рассмотрены методы системного анализа деформационных процессов термостойких арамидных материалов. Основу прогнозирования деформационных процессов указанных материалов составляют математические модели релаксации и ползучести. Предложена методика решения задач сравнительного анализа свойств термостойких арамидных материалов, исследования взаимосвязи свойств со структурой, прогнозирования кратковременных и длительных механических воздействий.*

**Ключевые слова:** вязкоупругость, арамидные текстильные материалы, математическое моделирование, компьютерное прогнозирование, термостойкость.

**А. А. Козлов, М. А. Егорова**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_4**

**МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА РЕЛАКСАЦИИ И ПОЛЗУЧЕСТИ ПОЛИАМИДНЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ КУПОЛОВ ПАРАШЮТОВ**

*В статье рассматриваются методы системного анализа релаксационных и деформационных свойств полиамидных тканей, применяемых для изготовления куполов парашютов. Системный анализ проводится на основе математического моделирования и компьютерного прогнозирования указанных свойств. Комплексный системный анализ*

*релаксационных и деформационных свойств полиамидных тканей, применяемых для изготовления куполов парашютов, позволяет проводить отбор материалов по критериям наилучшего соответствия своему функциональному назначению.*

**Ключевые слова:** парашютные купола, полиамидные ткани, вязкоупругость, деформация, математическое моделирование, численное прогнозирование, системный анализ.

**А. В. Демидов, А. Г. Макаров**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_5**

#### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*В статье описывается методология математического моделирования деформационных процессов полимерных текстильных материалов, которые активно используются во многих областях техники. Математическая модель деформационных процессов полимерных материалов представляет собой, как правило, систему уравнений относительно определяемых характеристик, связанных дополнительными условиями. Для получения единственного решения системы требуется задание параметров, которыми могут служить данные эксперимента, полученные лабораторным путем.*

**Ключевые слова:** полимерные текстильные материалы, деформационные процессы, прогнозирование, математическое моделирование.

**Н. В. Переборова**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_6**

#### **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЛИМЕРНЫХ ПАРАШЮТНЫХ СТРОП**

*Системный анализ эксплуатационных процессов полимерных парашютных строп позволяет выявить закономерности их динамического поведения в процессе эксплуатации парашютов, что чрезвычайно важно для проведения качественного анализа и оценки функциональных и эксплуатационных свойств разрабатываемых и имеющихся парашютных систем. На основе указанного системного анализа осуществляется также и компьютерное прогнозирование основополагающих в теории вязкоупругости процессов релаксации напряжения и ползучести изучаемых материалов.*

**Ключевые слова:** парашютные стропы, вязкоупругость, деформация, релаксация, ползучесть, математическое моделирование.

**Н. А. Мерзлякова**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_7**

#### **ПОСТРОЕНИЕ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УНИВЕРСИТЕТОВ**

*Проведен сравнительный анализ двух возможных подходов к построению комплексной оценки эффективности вузов. Подход, основанный на статистической обработке данных ежегодного Мониторинга вузов методом главных компонент был применен для нескольких совокупностей вузов, объединенных по территориальному признаку, по принадлежности к государственным проектам и др. Второй подход основан на нечетких и нечисловых данных о сравнительной значимости показателей, отражающих приоритеты конкретной отрасли, профильной для данного вуза. Модель, описывающая комплексную оценку эффективности, строится путем применения метода рандомизации весовых коэффициентов.*

**Ключевые слова:** мониторинг, эффективность деятельности вузов, метод главных компонент, комплексный показатель эффективности, рейтинговая оценка, анализ

экспертных оценок, нечисловая и нечеткая информация, рандомизация весовых коэффициентов.

**А. Г. Макаров**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_8**

#### **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГОСТИ АРАМИДНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Рассмотрены методы системного анализа и компьютерного прогнозирования вязкоупругости арамидных текстильных материалов. Компьютеризация методик прогнозирования вязкоупругости арамидных материалов на основе математического моделирования их деформационных свойств неразрывно связана с решением задач по сравнительному анализу свойств материалов, с исследованиями взаимосвязи свойств со структурой, с целенаправленным технологическим регулированием свойств, а также с прогнозированием кратковременных и длительных механических воздействий.*

**Ключевые слова:** вязкоупругость, арамидные текстильные материалы, математическое моделирование, компьютерное прогнозирование.

**Н. В. Переборова, А. А. Козлов**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_9**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АРАМИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ**

*Рассмотрено применение методов системного анализа и математического моделирования для изучения деформационных свойств арамидных материалов сложного строения. Компьютеризация прогнозирования деформационных процессов указанных материалов позволяет осуществить качественный сравнительный анализ и оптимальный технологический отбор арамидных материалов сложного макростроения по качественным эксплуатационным характеристикам.*

**Ключевые слова:** арамидные материалы, вязкоупругость, деформационные процессы, математическое моделирование, системный анализ, компьютерное прогнозирование.

### **МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

**П. Е. Степанов**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_10**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДЕЛИ ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В АЛГОРИТМЕ ГРУБОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ НА УЧАСТКЕ КОНТРОЛЯ ПЕРЕМОТОЧНОЙ МАШИНЫ**

*В статье рассматривается вопрос определения матрицы состояния модели внешнего воздействия в алгоритме грубого управления вынужденным движением на примере участка контроля перемоточной машины. Определено АЧХ замкнутой модели по возмущающему воздействию. Приведены различные варианты критериев оптимальности.*

**Ключевые слова:** алгоритм грубого управления, амплитудно-частотная характеристика, нелинейные колебания.

**С. Ю. Лозовая, Е. С. Башева**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_11**

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ ЧАСТИЦ В ГИДРОЦИКЛОНЕ НАПОРНОГО ТИПА ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ

*В научном исследовании рассмотрен процесс гидроклассификации пиритных огарков для дальнейшего их использования при подготовке портландцементного клинкера. Цель исследования - повышение эффективности классификации частиц в гидроциклоне напорного типа с разделительной областью в рабочей зоне, методом инженерного проектирования и моделирования гидродинамического процесса в CAD/CAE - системе. Компьютерное моделирование процессов актуально при создании новых устройств, что позволяет на этапе проектирования провести анализ их работоспособности и вариативного исполнения. Объектом исследования является цифровая модель нового гидроциклона, позволяющая улавливать частицы размером менее 60 мкм. Его модифицированный патрубок, принимает два потока жидкости с разной плотностью, одна из которых в цилиндрической части позволяет выводить крупные частицы пульпы из разделительной области на нижний слив, что дает возможность направлять необходимую фракцию частиц на верхний слив. В данной работе рассмотрены преимущества и недостатки аппаратов напорного типа, предложена новая конструкция напорного гидроциклона, проведено моделирование гидродинамического процесса в модифицированном гидроциклоне. Представлен анализ результатов моделирования гидродинамического процесса, которые подтвердили высокую эффективность использования напорного гидроциклона с разделительной областью в рабочей зоне.*

**Ключевые слова:** гидроклассификация, эффективность разделения частиц, проектирование, CAD/CAE - система, энергоёмкость.

**В. Г. Хорьков, Е. Г. Смирнова**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_12**

## ПРИМЕНЕНИЕ БАШМАЧНЫХ ПРЕССОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ (ОБЗОР)

*В статье кратко изложена история эволюции прессования бумаги и картона. Рассмотрены процессы, происходящие в бумаге при прессовании в башмачном прессе. Приведены данные по установленным башмачным прессам в РФ. Показаны схемы установки башмачных прессов при производстве различных видов бумаги и картона.*

**Ключевые слова:** башмачный пресс, импульс прессования, профиль прессования, бумага, картон.

**М. С. Чепчуров, Б. С. Четвериков, Н. С. Любимый, А. С. Лукьянов**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_13**

## О СВЯЗЯХ В АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СОРТИРОВКИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

*В статье рассматривается разработка методологии рационального внедрения программного обеспечения, на основании математической модели согласованности групп задач и исполнителей. Преимущество предлагаемого метода состоит в том, что он позволяет заранее определить оптимальную численность персонала для эффективного управления информационными операциями на этапе эксплуатации, после установления этого рационального соотношения исполнителей, возможна точная настройка распределения задач и назначений, используя изменяющуюся динамику показателей обработки технологических задач.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, смешанные группы исполнителей, нейронная сеть, искусственный интеллект, методология внедрения, большие языковые модели.

## **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**К. А. Соловейчик, П. А. Аркин, В. Е. Соусов, В. Д. Макаренко**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_14**

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ В НАУКОЕМКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*В статье рассматривается разработка методологии рационального внедрения программного обеспечения, на основании математической модели согласованности групп задач и исполнителей. Преимущество предлагаемого метода состоит в том, что он позволяет заранее определить оптимальную численность персонала для эффективного управления информационными операциями на этапе эксплуатации, после установления этого рационального соотношения исполнителей, возможна точная настройка распределения задач и назначений, используя изменяющуюся динамику показателей обработки технологических задач.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, смешанные группы исполнителей, нейронная сеть, искусственный интеллект, методология внедрения, большие языковые модели.

**А. Г. Макаров, С. В. Киселев**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_15**

### **КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ УПРУГИХ, ВЯЗКОУПРУГИХ И ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПАРАШЮТНЫХ СТРОП**

*В статье рассматриваются вопросы проведения качественного анализа упругих, вязкоупругих и пластических свойств полимерных парашютных строп. Указанные три компонента в совокупности представляют собой полный набор деформационных воздействий при эксплуатации парашютов.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, компьютерное прогнозирование, полимерные парашютные стропы, упругость, вязкоупругость, пластичность.

## **ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ**

**М. А. Мидукова, Е. М. Фрейдкина, А. В. Власов, Т. В. Дубровина**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_16**

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ОФИСНОЙ БУМАГИ ОТ ТОНЕРА НА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ФАБРИКЕ**

*Статья посвящена технико-экономической оценке внедрения технологии очистки офисной бумаги от тонера на отечественной фабрике. Приводится приблизительный расчет стоимости оборудования для очистки офисной бумаги от тонера в условиях производства двухслойного картона для плоских слоев гофрокартона на ОАО «Каравеево». В предложении предлагается модернизировать цех подготовки массы путем внедрения флотационной установки, трех дополнительных насосов, сгустителя и двухступенчатой установки сухого диспергирования офисной бумаги запечатанной тонером. Вторичное волокно офисной бумаги используется в качестве сырья для защитного слоя картона. На основе технико-экономических показателей в статье определен годовой объем макулатуры офисной бумаги, необходимый для окупаемости инвестиций. Учитывая текущие условия и производство оборудования на отечественных предприятиях в сочетании с закупками из Китая, для компаний, расположенных вблизи*

крупных городов, экономически целесообразен переход на производство картона с белым слоем.

**Ключевые слова:** картон для плоских слоев гофрокартона, офисная бумага, тонер, технико-экономический расчет.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**А. А. Козлов**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_17**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЛИАМИДНЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ПАРАШЮТНЫХ КУПОЛОВ**

*В статье описываются методы математического моделирования и компьютерного прогнозирования релаксационных и деформационных процессов полиамидных тканей для парашютных куполов. На основе приведенных методов можно осуществлять технологический отбор указанных материалов, обладающих заданными релаксационными и деформационными свойствами.*

**Ключевые слова:** парашютные купола, полиамидные ткани, вязкоупругость, деформация, математическое моделирование, численное прогнозирование, системный анализ.

**С. Ю. Бойко, А. А. Завьялов, Г. Г. Сокова**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_18**

**К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ**

*Эффективность хлопкопрядильного производства в основном зависит от рационального использования сырья, т.к. на долю сырья приходится более 80 % производственных затрат. Поэтому сокращение затрат на сырье является важным условием снижения себестоимости продукции, повышения прибыли предприятия и рентабельности. Потребность в сырье и стоимость пряжи определяется в балансе сырья. В связи с необходимостью обеспечения эффективности, высокого качества и скорости расчета баланса сырья используют современные программные продукты. В качестве программного продукта выбрана среда программирования MathCad. Данная среда выбрана в связи с тем, что она позволяет хорошо визуализировать процесс расчета и оперативно вносить в него изменения, а также представить результаты расчета в удобной форме. Тестирование разработанного программного продукта проведено на основе данных прядильного производства текстильного предприятия г. Камышина. Использование данной программы на производстве показало возможность оперативно вносить изменения в исходные данные, что обеспечивает высокую скорость и точность расчетов.*

**Ключевые слова:** прядильное производство, автоматизированный расчет, баланс сырья.

**С. В. Киселев, А. А. Козлов**

**DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_19**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПАРАШЮТНЫХ СТРОП**

*В статье изучаются вопросы математического моделирования релаксационных и деформационных свойств полимерных парашютных строп. Разрабатываемые математические модели имеют первостепенное значение при дальнейшей комплексной качественной оценке функциональности изучаемых материалов.*

**Ключевые слова:** парашютные стропы, полимерные материалы, релаксация, деформация, математическое моделирование, численное прогнозирование, системный анализ.

**В. А. Парахин, Е. В. Литвин, В. А. Парахин**

*DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_20*

#### К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБУВИ ДЛЯ СПОРТИВНЫХ ВИДОВ ГИМНАСТИКИ

*В статье приводится описание разновидностей специальной обуви, используемых спортсменами для тренировок и выступлений на соревнованиях по различным видам гимнастики с целью выработки научно-обоснованных требований к ее конструкции в контексте специфики каждого из видов гимнастики. Рассмотрены некоторые спортивные виды гимнастики и особенности выполнения упражнений и элементов, а также соответствующие им разновидности специальной обуви, используемой спортсменами в настоящее время.*

**Ключевые слова:** Специальная обувь, особенности конструкции, свойства, виды гимнастики.

**С. В. Киселев, И. М. Егоров**

*DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_21*

#### МЕТОД ЦИФРОВОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ТКАНЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*На примере технической ткани, применяемой в качестве внутренних слоев защитных касок для охраны головы человека от травматизма, рассмотрено цифровое прогнозирование деформационного процесса. Приведенная методика основана на математическом моделировании процесса ползучести и позволяет с достаточной степенью точности прогнозировать деформационные процессы швейных материалов, в том числе деформационно-восстановительные процессы любой степени сложности, что дает основание проводить технологический отбор тканей, обладающих заданными ударозащитными характеристиками еще на стадии проектирования изделия.*

**Ключевые слова:** деформация, ползучесть, вязкоупругость, швейные материалы, прогнозирование, восстановительные процессы, технические ткани.

**Т. А. Зайцева, Л. А. Королева, И. А. Слесарчук, И. Л. Ключко**

*DOI 10.46418/2619-0729\_2023\_4\_22*

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАМИ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ МЕТОДОМ ИЛИЗАРОВА

*В настоящее время проектирование одежды для больных с травмами конечностей при реабилитации методом Илизарова является остро востребованной темой. В статье на основе анализа конкурентной среды, условий эксплуатации объекта проектирования и потребностей целевой аудитории сформированы требования к изделию. Результатом выполнения этапов проектно-конструкторских работ явились изготовление опытных образцов и последующая их апробация.*

**Ключевые слова:** адаптивная одежда, аппарат Илизарова, эргономичность, психофизиологический комфорт.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ  
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**