

**МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ**

УДК 62-503.55

В.И. Аверченков, Л.Б. Филиппова

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ОБРАБОТКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ АКТИВНОГО КОНТРОЛЯ НАСТРОЙКИ ИНСТРУМЕНТА НА СТАНКАХ С ЧПУ**

Рассмотрены особенности настройки оборудования с ЧПУ с датчиками контактного типа, на примере вертикально-фрезерного обрабатывающего центра Quaser MV154EL с датчиком активного контроля контактного типа Renishaw TS27R, на производство новой партии изделий. Предложена новая методика определения геометрических параметров инструмента при использовании оборудования такого типа.

Ключевые слова: датчики контактного типа, погрешность измерения, фрезерный инструмент, систематическая погрешность, системы активного контроля, настройка инструмента, станки с ЧПУ.

УДК 621.891; 621.923

С.Г. Бишутин

**ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ ФИНИШНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ**

Показана возможность существенного повышения износостойкости поверхностей при их финишной абразивной обработке на основе регулирования термического и силового воздействий на поверхностный слой путем выбора рациональных режимов шлифования

Ключевые слова: износостойкость поверхности, абразивная обработка, термическое воздействие, силовое воздействие, состояние поверхностного слоя.

М.В. Бобров, М.А. Булычев

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАССАЖИРОВ В ВАГОНЕ С МЕСТАМИ ДЛЯ СИДЕНИЯ ПРИ БОЛЬШИХ СКОРОСТЯХ СОУДАРЕНИЯ**

Предложена методика прогнозирования уровня повреждений пассажиров при аварийных соударениях вагона на основе математического моделирования. За критерий повреждений пассажиров принято повреждение головы.

Ключевые слова: пассажирский вагон, прогнозирование, аварийное соударение, критерий повреждений головы, математическая модель

УДК 629.4.028.86

А.П. Болдырев, П.Д. Жиров, А.С. Васильев, С.В. Боровикова

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ФРИКЦИОННЫХ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОГЛОЩАЮЩИХ АППАРАТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Приведены результаты экспериментальных исследований фрикционных металлокерамических элементов. Представлена уточненная математическая модель поглощающего аппарата ПМКП-110. Показано влияние фактора износа на работу поглощающих аппаратов при маневровых операциях и переходных режимах движения поезда. Рассчитано статистическое распределение продольных нагрузок, действующих на грузовой вагон, с учетом времени эксплуатации. Рассчитаны критерии эффективности с

А

учетом и без учета фактора износа.

Ключевые слова: поглощающий аппарат автосцепки, фактор износа, статистическое распределение, критерии эффективности, продольные нагрузки, грузовой вагон, металлокерамический элемент.

УДК 629.4.028.86

А.С. Васильев

# ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФРИКЦИОННО-ЭЛАСТОМЕРНОГО АМОРТИЗАТОРА УДАРА И РАСЧЁТ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЕГО УЗЛОВ

Представлена конструкция нового фрикционного амортизатора удара. Разработана уточнённая математическая модель. Приведены результаты расчетов характеристик амортизатора удара. Приведены результаты расчётов напряженно-деформированного состояния (НДС) и экспериментальных исследований ответственных узлов

Ключевые слова: автосцепка, фрикционно-эластомерный амортизатор удара, упругий распорный узел, математическая модель, напряженно-деформированное состояние, экспериментальные исследования.

УДК 531.39; 531.64

С. Ю. Волынщиков, В. К. Манжосов

# ДИНАМИКА РАЗГОНА ЖЕСТКОГО ТЕЛА УПРУГО СЖАТЫМ СТЕРЖНЕМ ПРИ НЕУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СВЯЗИ (ВОЛНОВАЯ МОДЕЛЬ)

Представлена волновая модель процесса движения упруго сжатого стержня и жесткого тела, взаимодействующего со стержнем, с учетом неудерживающей связи. Для анализа процесса движения использован метод бегущих волн. Приведены аналитические зависимости для расчета параметров прямых и обратных волн на различных интервалах движения. Определены интервалы движения и время, когда возможен разрыв связи.

Ключевые слова: упруго сжатый стержень, жесткое тело, неудерживающая связь, волновая модель, метод бегущих волн, динамика разгона.

УДК 621.867

А.В. Лагерева, Д.Ю. Кулешов

# ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ДИСКРЕТНОГО УЧАСТКА КОНВЕЙЕРА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ПРИВОДОМ

Описаны теоретические исследования дискретного участка одного из конструктивных вариантов конвейера с подвесной лентой и распределенным приводом с использованием САД- и САЕ-модулей интегрированных САПР.

Ключевые слова: моделирование, трехмерная модель, конвейер с подвесной лентой, распределенный привод, дискретный участок.

УДК 62-82:681.581.5

Е.А. Лагерева, И.А. Лагерева

# ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПОВОРОТА ШИБЕРНОГО ТИПА КРАНО-МАНИПУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК МОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

Сформулирована и решена задача условной нелинейной оптимизации при проектировании гидравлических механизмов поворота минимального веса крано-манипуляторных установок мобильных грузоподъемных машин.

Ключевые слова: мобильные грузоподъемные машины, крано-манипуляторные установки, механизм поворота, шиберный тип, оптимизация, целевая функция, минимальный вес

УДК 621.74: 669.13

К.В. Макаренко, А.А. Полторуха

#### МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ОБОЛОЧЕК ВОКРУГ ГРАФИТОВЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ВЫСОКОПРОЧНОМ ЧУГУНЕ

Рассмотрены различные технологические способы создания структурных оболочек вокруг графитовых включений в высокопрочном чугуне. Описаны основные направления при решении металловедческой задачи по созданию структурных оболочек вокруг графитовых включений. Представлены результаты экспериментальных работ, связанных с упрочнением изделий из чугуна путем создания разнообразных структурных оболочек вокруг включений графита

Ключевые слова: высокопрочный чугун, упрочнение, структурные оболочки, бейнит, мартенсит, графитовые включения

УДК 621.785.5:621.883

М.Ю. Семенов, П.Н. Демидов, В.А. Нелюб

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВАКУУМНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ИЗ ТЕПЛОСТОЙКОЙ СТАЛИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ

Рассмотрен вопрос критериев выбора технологических факторов вакуумной цементации с целью повышения циклической прочности. На примере двух современных авиационных зубчатых передач показаны возможности расчетного метода проектирования технологического режима в случае повышенной опасности усталостного разрушения вследствие изгиба зубьев

Ключевые слова: теплостойкие стали, зубчатые колеса, вакуумная цементация, циклическая прочность, усталостное разрушение, изгиб.

УДК 621.165: 621.438

Е.В. Тулубенский, А.В. Осипов, А.М. Дроконов

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОДНОСЕДЕЛЬНОГО КЛАПАНА ВЕНТУРИ

Проанализированы аэродинамические характеристики исходной и модернизированной конструкции односедельного регулирующего клапана с коническим диффузором с использованием метода конечных элементов в системе автоматизированного проектирования Autodesk Simulation CFD 2013. Рассмотрены принципы расчета данной САПР.

Ключевые слова: регулирующий клапан, клапан Вентури, конический диффузор, метод конечных элементов, Autodesk Simulation CFD

УДК 629.05.539.4

О.Г. Шавекина

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ТОРЦЕВЫХ СТЕН ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ОТКРЫТОГО ТИПА

Приведены расчеты различных вариантов подкрепления торцевой стены полувагона при действии силы инерции при одностороннем ударе в автосцепку. Описана конечноэлементная модель, применяемая для расчета. Определен вариант подкрепления торцевой стены, при котором ее металлоемкость минимальна.

А

Ключевые слова: полувагон, грузовой вагон, торцевая стена, варианты подкрепления, оптимизация, конечноэлементная модель

## **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 51-74:519.711:519.714:666.972.7

А.Н. Бормотов, М.В. Кузнецова, Е.А. Колобова

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СИНТЕЗА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

Предложена методология математического моделирования композитов, основанная на методах построения нелинейных математических моделей структурных уровней композита, обеспечивающая решение задач математического моделирования и многокритериального синтеза наномодифицированных экологически чистых композитов, полученных из отходов нефтеперерабатывающей отрасли.

Ключевые слова: математическое моделирование, управление качеством, многокритериальный синтез, ком-позиционные материалы, структурообразование, нефтепереработка, отходы

УДК 004.414.23

К.В. Гулаков

### **ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АППРОКСИМАЦИИ И РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Рассмотрена методика выбора нейронной сети для решения задач регрессионного анализа многомерных данных. Оценена эффективность выбранной нейросети при решении задачи аппроксимации зашумленных данных. Представлены результаты нейросетевого моделирования прочностных характеристик металла шва.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, сварочные материалы, аппроксимация нейронными сетями, нейросетевое моделирование, регрессионный анализ

УДК 519.688

Д.И. Копелиович, В.О. Боровикова

### **ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДСТВ ПО ГОСУДАРСТВЕННЫМ КОНТРАКТАМ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

Рассмотрены проблемы, связанные с предоставлением льготным категориям граждан необходимых лекарственных препаратов в аптечной сети. Применен метод прогнозирования экономических показателей на основе анализа временных рядов к распределению бюджетных средств для возмещения аптекам затрат по соответствующим государственным контрактам

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, анализ временных рядов, тренд, критерий сравнения средних уровней ряда.

УДК 004.056

М.Ю. Рытов, К.Е. Шинаков, О.М. Голембиовская

### **ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЕЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ**

Рассмотрен процесс определения уровней защищенности информационных систем, обрабатывающих персональные данные, с целью выбора эффективных мер защиты. Ключевые слова: уровни защищенности, информационные системы персональных данных, средства защиты.

УДК 322.146.2

Т.Е.Телепнёва, Ф.Ю. Лозбинев

#### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Приведена информация о телекоммуникационной сети органов власти на территории Брянской области. Показан процесс присвоения радиочастот в Российской Федерации. Представлены требования к регистрации радиоэлектронных средств в органах Роскомнадзора и перечень исходных данных. Приведена информация о разработанной автоматизированной системе.

Ключевые слова: телекоммуникационная сеть, радиодоступ, присвоение радиочастот, регистрация радио-электронных средств, автоматизированная система.

### **СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ**

УДК 165.12

А.Ф. Степанищев, Г.В. Паршикова

#### **ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЯЗЫКА КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЗНАНИЯ**

Рассмотрены философские проблемы становления человекоподобного искусственного интеллекта. Проанализированы работы, оказавшие влияние на становление понятия «искусственный интеллект». Показано, что решение этой проблемы способно продвинуть нас не только по пути социального и научно-технического прогресса, но и по пути понимания человеческого разума, сознания, языка и лингвистического поля сознания и психики человека.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сознание, голографический мозг, голографическая вселенная, протокол коммуникации, концепт, мемы, поливариантный облик унитарности языка.

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ

УДК 62-503.55

В.И. Аверченков, Л.Б. Филиппова

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ОБРАБОТКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ АКТИВНОГО КОНТРОЛЯ НАСТРОЙКИ ИНСТРУМЕНТА НА СТАНКАХ С ЧПУ

Рассмотрены особенности настройки оборудования с ЧПУ с датчиками контактного типа, на примере вертикально-фрезерного обрабатывающего центра Quaser MV154EL с датчиком активного контроля контактного типа Renishaw TS27R, на производство новой партии изделий. Предложена новая методика определения геометрических параметров инструмента при использовании оборудования такого типа.

Ключевые слова: датчики контактного типа, погрешность измерения, фрезерный инструмент, систематическая погрешность, системы активного контроля, настройка инструмента, станки с ЧПУ.

Развитие технологий автоматизации производства ведет к повышению требований по качеству и точности изготавливаемых изделий. С каждым годом возрастают инвестиции предприятий в новое современное высокотехнологичное оборудование с ЧПУ, которое позволяет существенно сократить затраты на производство по сравнению с использованием устаревшего универсального оборудования. Однако даже в этих условиях трудно изготовить изделия высокой точности, поскольку процесс настройки оборудования для производства таких изделий является достаточно трудоемким. Наладка станка на производство нового высокоточного изделия заключается не только в грамотном закреплении заготовки и правильном подборе инструмента, но еще и в точности задания геометрических параметров инструмента.

Как показывает практика, большая часть современного оборудования с ЧПУ оснащена датчиками активного контроля контактного типа. Как правило, они не всегда однозначно определяют положение инструмента, что требует значительной коррекции на инструмент и повторной обработки. При этом первое изделие оказывается бракованным, и необходима еще одна заготовка. Погрешность измерения таких устройств составляет 0,02...0,04 мм, соответственно и точность изделия с учетом суммарной погрешности обработки будет составлять не менее чем 0,05...0,75 мм.

На сегодняшний день выделяют следующие методы настройки инструмента для станков с ЧПУ:

- по пробным деталям;
- по эталонам;
- по индикаторам;
- с использованием специальных датчиков контактного типа, оптических и других приборов.

Рассмотрим указанные методы настройки инструмента.

Метод наладки по пробным деталям заключается в том, что необходимо предварительно рассчитать настроечный размер, а затем после обработки проверять его при измерении первых 3-5 обработанных на данном оборудовании деталей. Если среднее арифметическое значение заданного размера попадает в заданный интервал, то настройка признается правильной. Недостатком данного метода является то, что требуется значительное количество времени на расчет размера пробных деталей и настроечного размера[1].

Метод наладки по эталону используется при наличии уже готового изделия. Согласно данному методу, готовое изделие - эталон устанавливают на неработающем станке так, чтобы инструмент мог соприкоснуться с ним.