

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

В. Г. Хомченко

Кинематический синтез безмуфтового механического прессы на основе рычажного механизма третьего класса

В статье рассматривается кинематическая схема рычажного кривошипноползунного механизма третьего класса, на основе которой предложен исполнительный механизм механического безмуфтового прессы по патенту на изобретение (патент РФ № 2752399). Переключение режимов работы прессы осуществляется путем перемещения управляющего ползуна из одного неподвижного положения в другое. Кинематические параметры рычажного механизма назначены таким образом, что в рабочем режиме закон перемещения рабочего органа прессы близок к закону движения выходного звена четырехзвенного центрального кривошипно-ползунного механизма, а в режиме холостого хода — рабочий орган совершает малые перемещения (приближенный выстой) при полном обороте кривошипа. Приведены необходимые для расчета механизма аналитические зависимости и соответствующий им пример.

Ключевые слова: механический безмуфтовый пресс, рычажный механизм третьего класса, приближенный выстой, управляющий ползун, расчетные зависимости.

Л. Ю. Волкова

Разработка универсального приспособления для определения хода иглы распылителей тепловозных и судовых дизелей

Изложены основные неисправности форсунок тепловозных и судовых дизелей при увеличении хода иглы более чем на 50 % от нормативного значения — повышение температуры носика распылителя, прорыв цилиндрических газов в полость распылителя и образование кокса, уменьшение давления впрыскиваемого топлива. Предложен способ определения максимального хода иглы путем измерения длины хвостовика иглы и его условного уменьшения при посадке иглы на седло. Показаны устройство и принцип действия приспособления для определения максимального хода иглы распылителей. Выполнены чертежи основных деталей универсального приспособления для определения хода иглы распылителей с диаметром от 8 до 18 мм тепловозных и судовых дизелей, изготовлен опытный образец. Приведена методика определения перемещения (хода) иглы распылителей форсунок дизелей при помощи разработанного приспособления.

Ключевые слова: форсунки тепловозных и судовых дизелей, распылитель, ход иглы, неисправности, образец приспособления, методика.

Э. Б. Мазурин, Е. В. Савенко

Механизм выбора оборудования для различных типов производства

Для компаний, осуществляющих производство продукции, возникает высокая неопределенность в выборе технологического оборудования. Производственные мощности предприятия могут состоять как из собственного технологического оборудования, так и из оборудования, принятого по лизингу. Кроме того, можно использовать для производства продукции договоры субподряда. Критериями при выборе технологического оборудования могут быть: характеристики выпускаемой продукции и ожидаемая надбавка к производственной себестоимости. Разработка и дальнейшее использование механизма выбора технологического оборудования для единичного типа производства может повысить эффективность производственных процессов.

Ключевые слова: производственные мощности, единичное производство, издержки, производственная себестоимость, планирование производства, организация производства.

В. В. Рынди́н, Ю. П. Макушев, Т. А. Полякова, Л. Ю. Волкова
Расчет кулачков вогнутого профиля в системе MATHCAD

В статье показаны особенности кулачка вогнутого профиля, приведена методика кинематического расчета толкателя при его движении по вогнутой и закругленной поверхности. Уточнена формула для определения величины скорости толкателя на вогнутой поверхности кулачка. Предложена методика определения центра координат для радиуса вогнутой поверхности кулачка. Для увеличения скорости движения плунжера и интенсификации процесса впрыска топлива в насосах высокого давления малооборотных дизелей рекомендуется применять кулачки с вогнутым профилем. Выполнен расчет с использованием системы MATHCAD хода, скорости и ускорения толкателя в зависимости от угла поворота кулачкового вала. С использованием программы MATHCAD для кулачков с вогнутым профилем построены графики подъема толкателя, изменения его скорости и ускорения.

Ключевые слова: механизмы двигателя, вогнутый кулачок, вывод формул, расчет кинематики толкателя, программа MATHCAD, графики.

Д. Т. Сафаров, А. В. Чех

Нахождение распределения припуска по коренным и шатунным шейкам поковки коленчатого вала по данным координатных измерений

В статье выполнен анализ различных способов обеспечения геометрических параметров поковок в процессах горячей объемной штамповки. Установлен факт высокой результативности координатных измерений геометрических показателей поковок для обеспечения выявления негативных производственных факторов, влияющих на геометрическую точность изготовления поковок. Конструкции распространенных контрольных приспособлений и схемы измерений геометрических показателей поковки коленчатого вала не позволяют выполнять координатные измерения поковки коленчатого вала в цеховых условиях. Рассмотрены координатная схема, конструкция контрольного приспособления и методика определения размеров параметров распределения припуска по коренным и шатунным шейкам коленчатого вала. На основе приведенной в статье методики определения параметров распределения припуска разработана методика управления геометрической точностью горячей объемной штамповки, улучшена точность контроля выходных параметров геометрической точности поковок коленчатых валов большегрузных автомобилей.

Ключевые слова: поковка коленчатого вала, горячая объемная штамповка, распределение припуска, координатные измерения, коренные и шатунные шейки.

Л. К. Сиротина

Разработка календарно-плановых производственных показателей на основе модели жизненного цикла оборудования

Статья посвящена проблеме обоснования и регламентации календарно-плановых производственных показателей. Оценка стоимости жизненного цикла оборудования на этапе инвестирования в его приобретение и сдачу в эксплуатацию позволит принимать решения о сроке полезного использования, о показателях производственной мощности и достигнутом уровне ее освоения, о допустимых величинах простоя оборудования, целесообразности работ по его обслуживанию и других показателях, связанных с использованием производственного оборудования.

Ключевые слова: жизненный цикл оборудования, календарно-плановые нормы и показатели, производственная мощность, автоматизация производственного планирования, организационные простои, срок эффективного использования, интенсивная нагрузка, производственный потенциал.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

В. В. Сушков, Е. Е. Ревякин

Система синхронизации фазовых углов напряжений генераторов при их включении на совместную работу

В статье исследуется система управления угловым положением ротора синхронного генератора для решения задачи синхронизации с сетью или другими электрогенераторами. При стандартном подходе к решению задач синхронизации нарушается условие равенства частот синхронизируемых напряжений в момент включения объединяющего выключателя, что приводит к возникновению уравнивающего тока в рассматриваемой сети. Предлагаемый подход к осуществлению синхронизации позволит снизить влияние переходных процессов на сеть и оборудование, а также повысить управляемость системы синхронизации, что продемонстрировано путем имитационного моделирования.

Ключевые слова: автоматическая точная синхронизация, управление положением ротора, система управления скоростью дизельного генератора, распределенная генерация.

Б. А. Косарев, С. В. Кривальцевич, А. А. Охотников, В. К. Федоров

Электротехническая система с распределенной генерацией радицентра с резкопеременным характером нагрузки

В работе на примере радицентра рассмотрен вопрос организации электротехнической системы с распределенной генерацией потребителя, обладающего резкопеременным характером нагрузки. Создание электротехнических комплексов на основе распределенной генерации энергии является перспективным направлением развития энергетики. Одной из проблем, которая может быть решена при помощи распределенной генерации, является сглаживание профиля мощности нагрузки потребителя. Цель исследовательской работы заключается в изучении особенностей организации электротехнической системы с распределенной генерацией радицентра, обладающего резкопеременным характером нагрузки. При построении структурных схем системы электроснабжения радицентра использованы основы электроснабжения промышленных предприятий. Рекомендации по техническим параметрам энергоустановок интегрированы на основе результатов исследований в области распределенной генерации энергии и связанных с ней и системами радиосвязи нормативных документов. По результатам исследовательской работы отмечены технические характеристики энергоустановок, на которые следует обращать внимание при проектировании электротехнической системы с распределенной генерацией радицентра. Предложены варианты структурной схемы электротехнической системы с распределенной генерацией радицентра и соответствующих схем выдачи мощности.

Ключевые слова: распределенная генерация, возобновляемый источник энергии, сетевой инвертор, радицентр, акустический шум, динамическая устойчивость.

Ю. В. Москалев

Определение минимального числа витков катушек вторичной обмотки трансформаторного трехфазно-многофазного преобразователя числа фаз

В статье рассмотрен подход к определению минимального числа витков катушек вторичной обмотки трехфазно-многофазного трансформаторного преобразователя числа фаз. Каждая фаза вторичной обмотки рассмотренного преобразователя фаз состоит из последовательно соединенных трех катушек, размещенных на трех разных стержнях магнитопровода. Для решения оптимизационной задачи использован численный метод внутренней точки. В качестве примера определено минимальное число витков вторичной обмотки трехфазно-пятифазного трансформаторного преобразователя числа фаз, рассчитана полная мощность, потребляемая катушками вторичной обмотки. Построена векторная диаграмма ЭДС катушек вторичной обмотки, поясняющая формирование симметричной пятифазной системы ЭДС на выводах вторичной обмотки. С использованием предложенного подхода можно спроектировать трансформаторный преобразователь числа фаз с трехфазной первичной обмоткой и многофазной вторичной обмоткой, число фаз которой более двух.

Ключевые слова: трансформаторный преобразователь фаз, многофазная обмотка, оптимизация числа витков, многофазная симметричная система.

С. А. Горовой, А. В. Симаков, В. И. Скороходов

Анализ и расчет высших гармоник системы электроснабжения завода на основе пакетного вейвлет-преобразования

Проведя анализ результатов физических испытаний системы электроснабжения завода, было выявлено, что значения отдельных гармонических составляющих превышают значения, установленные ГОСТ-32144 2013. На основании полученных данных сформирована имитационная модель и выполнен анализ высших гармоник методом пакетного вейвлет-преобразования. Целью работы является анализ и расчет высших гармоник и дополнительных потерь от них в нулевом проводнике на основе метода пакетного вейвлет-преобразования. Моделирование проведено при помощи программного комплекса Simulink. В результате проведенного исследования установлено, что пакетное вейвлет-преобразование с высокой точностью позволяет определить наличие высших гармоник в системе электроснабжения, показана эффективность применения вейвлет-преобразования для расчета дополнительных потерь в нулевом проводнике.

Ключевые слова: система электроснабжения, высшие гармоники, вейвлет-преобразование, пакетное вейвлет-преобразование, несинусоидальный режим.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

В. А. Захаренко, Д. Г. Лобов, А. Г. Шкаев, А. А. Вальке

Пирометр с видеоконтролем области измерений

Разработан пирометр с беспараллаксным визированием, позволяющий одновременно с измерением температуры производить видеонаблюдение как объекта контроля, так и области измерения температуры на нем. Пирометр содержит оптически связанные объектив, термостат, в который помещен приемник излучения, электронную схему преобразования сигнала с приемника излучения и видеокамеру. Передняя поверхность термостата выполнена полированной, направленной под углом 45° к оптической оси объектива, и содержит отверстие, выполняющее роль полевой диафрагмы. Видеокамера направлена на полированную поверхность термостата перпендикулярно оптической оси объектива. Описана работа пирометра, его конструктивное исполнение; приведена функциональная схема.

Ключевые слова: пирометр, беспараллаксное визирование, видеоконтроль, бесконтактное измерение температуры.

Е. В. Леун

Основы построения струйно-капельных оптических систем измерений напряженности электрического поля. Часть 2

В этой части статьи продолжается обсуждение вопросов построения струйно-капельных оптических измерительных систем (СКОИС) для контроля напряженности электрического поля. Рассматриваются возможности повышения разрешающей способности. Представлен вариант интерференционной СКОИС, использующей триангуляционные стробоскопические измерения смещений заряженных движущихся капель при помощи импульсного акустооптического интерферометра поперечных смещений лазерного луча. Обсуждаются возможности повышения соотношения заряд/масса заряженных капель, особенности применения в качестве жидкостей жидких металлов и их двух и трехкомпонентных сплавов, использования неоднородных капель в виде полых, пустотелых микросфер, подобных мыльным пузырям и/или на основе пористого (дисперсного) материала.

Ключевые слова: капельный поток, электростатический заряд, напряженность электрического поля, стробоскоп, триангуляционные измерения, акустооптический модулятор, интерферометр перемещений.