

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

П. Д. Балакин, О. С. Дюндик, И. П. Згонник, А. В. Кривцов

Виброизолирующее кресло оператора транспортной машины

Виброизоляция персонала и агрегатов машин является актуальной проблемой, требующей комплексного подхода в ее разрешении. В статье приведены технические решения системы виброизоляции, отличающиеся конструктивной простотой и имеющие в своем составе упругие элементы с линейной характеристикой жесткости, но с особым расположением к виброперемещениям защищаемого объекта. Показано, что в системах «с перескоком» в определенном диапазоне достигается эффект квазиулевого жесткости опоры с идеальной виброизоляцией объекта. Дополнительно приведено простейшее, технологичное, универсальное техническое решение виброизолирующего кресла оператора транспортной машины.

Ключевые слова: виброизоляция, упругий элемент, частота собственных колебаний системы, квазиулевого жесткость.

А. М. Ласица, И. А. Бородихин, П. А. Лисин, Л. В. Брижанский

Проектирование съемных устройств конвейерных линий пищевой промышленности

В статье показано, что при проектировании съемных устройств конвейерных линий пищевой промышленности необходимо рассмотрение всех стадий технологического процесса. Приведены термодинамические расчеты, показывающие влияние степени кристаллизации воды, криоскопической температуры и скорости кристаллизации. Приведена оценка разных способов аппроксимации температурных зависимостей. Выявлено значительное влияние состояния поверхности на усилие отрыва съемных устройств. Даны рекомендации по подбору технологических параметров.

Ключевые слова: конвейерные линии, съемные устройства, криоскопическая температура, степень кристаллизации, производство мороженого.

А. С. Лифарь, А. Е. Бром

Оценка комплексной стратегии управления эксплуатацией объектов гидроэнергетической отрасли

При переходе на комплексное управление процессом эксплуатации для объектов гидроэнергетики решается задача оценки комплексной стратегии управления эксплуатацией. Несмотря на то, что стратегия является комплексной, то есть охватывает все бизнес-процессы эксплуатации, оценивать ее предлагается по каждому из показателей в отдельности. Предложенный метод позволяет наглядно представить результаты организации процессов эксплуатации и выделить «узкие места».

Ключевые слова: комплексная стратегия, эксплуатация, стратегическая карта, оценка.

А. О. Бельский, Р. А. Ахмеджанов, П. А. Варавва

Новые аспекты совершенствования конструкции двухосных тележек грузовых вагонов

Проведен анализ технического состояния литых боковых рам двухосных трехэлементных тележек грузовых вагонов в процессе эксплуатации. Предложены уточненный способ расчета на прочность несущей конструкции боковой рамы, новые аспекты конструктивных решений, позволившие повысить прочность несущей конструкции боковой рамы при эксплуатации.

Ключевые слова: тележка грузового вагона, боковая рама, анализ, расчет, прочность, срок службы, метод конечных элементов, модернизация.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Ф. Р. Исмагилов, В. Е. Вавилов, Р. А. Нургалиева, А. Х. Минияров

Устройства электроснабжения аппаратов вспомогательного кровообращения

В статье рассматриваются вопросы, проблемы и методы их решения, связанные с передачей энергии трансплантируемым устройствам вспомогательного кровообращения, позволяющим обеспечивать эффективную, безопасную и стабильную передачу энергии. Одним из перспективных методов передачи энергии является беспроводная система чрескожной передачи энергии, которая способствует пациентам с имплантируемыми аппаратами вести более активную жизнь, избегая заражения и отторжения аппаратов.

Ключевые слова: чрескожная передача энергии, беспроводная система передачи энергии, аппарат вспомогательного кровообращения, сердечный насос.

Д. А. Поляков, К. И. Никитин, Н. А. Терещенко, А. С. Новосёлов, Я. П. Билевич

Исследование частичных разрядов в опорных изоляторах

Диагностика воздушных линий электропередачи является важной проблемой современной электроэнергетики. Иногда опорные изоляторы разрушаются под воздействием внешних факторов. Трещины в изоляторах могут вызвать разрушение изолятора, что увеличивает электрический травматизм персонала. Следовательно, в статье исследуется диагностика изоляторов методом частичных разрядов как инструмента защиты персонала. Было смоделировано электрическое поле нормальных и дефектных изоляторов. Были проведены эксперименты по измерению частичных разрядов (ЧР) в тех же изоляторах. Результаты моделирования электрического поля показали высокую напряженность электрического поля в фарфоровом изоляторе с разрезом и в эпоксидном изоляторе с трещиной. В этих случаях напряженность электрического поля в воздушном зазоре оказалась выше электрической прочности воздуха. В остальных случаях напряженность электрического поля не превышала электрической прочности материала. Экспериментальные исследования показали наибольшую интенсивность частичных разрядов в случаях высокой напряженности электрического поля, полученной при моделировании. Однако остальные изоляторы с дефектом также показали наличие частичных разрядов. Единственным случаем отсутствия частичных разрядов является фарфоровый изолятор без дефекта. Анализ экспериментальных данных показал, что диагностика частичных разрядов может быть эффективной для изоляторов только в случае использования напряжения выше рабочего. В экспериментах только напряжения 16 кВ и выше позволили надежно обнаружить наличие дефекта. Следовательно, этот метод не может быть рекомендован для диагностики опорных изоляторов до использования разъединителя персоналом, что могло снизить электротравматизм персонала. Кроме того, мониторинг частичных разрядов также не будет эффективен для исследуемых типов дефектов.

Ключевые слова: частичные разряды, опорные изоляторы, воздушные линии электропередач, диагностика, испытания изоляторов.

Д. А. Поляков, К. И. Никитин, Н. А. Терещенко, И. В. Комаров, У. В. Полякова

Исследование зависимости мощности частичных разрядов от напряжения в кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена

В статье исследуются частичные разряды (ЧР) как механизм разрушения изоляции. Некоторые из известных математических моделей старения изоляции учитывают влияние частичных разрядов. Эти модели основаны на зависимости мощности частичных разрядов от напряжения, поэтому в статье исследуется эта зависимость. Приводятся экспериментальные исследования зависимости характеристик частичных разрядов. В качестве источника повышенного уровня частичных разрядов использован дефект в области концевой заделки кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на 10 кВ. Диапазон исследования характеристик частичных разрядов лежит в пределах от 8 до 15 кВ. Полученные результаты показывают наличие опасного дефекта в кабеле. Частичные разряды при напряжении 8 кВ оказались незначительными. Однако напряжение 10 кВ приводит к появлению значительных частичных разрядов. ЧР при 15 кВ оказывают наиболее

разрушительный эффект на изоляцию. Результаты были обработаны для оценки зависимости мощности ЧР от напряжения. Полученная зависимость соответствует существующим результатам исследований. Однако характеристики могут изменяться со временем вследствие роста дефекта.

Ключевые слова: частичные разряды, зависимость мощности частичных разрядов от напряжения, старение изоляции, механизм старения, дефект кабельной муфты.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

В. А. Захаренко, А. Г. Шахова, А. Г. Шкаев
Двухкоординатный электромагнитный датчик

Разработан двухкоординатный бесконтактный датчик обнаружения повышенной чувствительности, работающий на принципе электромагнитного насыщения сердечника трансформатора под действием внешнего магнитного поля. Описана работа датчика, его конструктивное исполнение, приведены функциональная и электрическая схемы. Представлены результаты внедрения опытных образцов датчиков в технологическом процессе производства технического углерода для контроля за вращением сушильных барабанов. Датчики сохраняют обнаружительную способность при удалении объекта контроля, вызванного температурным расширением материала конструкции барабана на 150–200 мм.

Ключевые слова: бесконтактный датчик обнаружения, насыщение сердечника, магнитопровод, постоянный магнит, ферритовый сердечник, сушильный барабан.

Б. И. Ковальский, В. И. Верещагин, В. Г. Шрам, Е. Г. Кравцова, О. Н. Петров, М. А. Ковалева
Метод контроля термоокислительной стабильности трансмиссионного масла ТАП-15В

В работе приведены результаты исследования минерального трансмиссионного масла ТА П-15В на предмет определения показателей термоокислительной стабильности, включающих оптическую плотность, вязкость, испаряемость. Показано влияние температуры на окислительные процессы. Таким образом, исследование термоокислительной стабильности с применением оптического вида неразрушающего контроля методом фотометрии окисленных трансмиссионных масел позволяет оценить кинетику изменения оптических свойств, определяемых коэффициентом поглощения светового потока, определить связь между оптическими свойствами и вязкостью, а также скорость окислительных процессов и испаряемость масел, что позволяет в качестве параметра термоокислительной стабильности масел предложить комплексный коэффициент термоокислительной деструкции, учитывающий оптические свойства и вязкость при их окислении.

Ключевые слова: оптический метод, коэффициент поглощения светового потока, вязкость, испаряемость, термоокислительная стабильность, термоокислительная деструкция, коэффициент термоокислительной деструкции.

Б. В. Чувыкин, М. М. Никифоров

Выравнивание задержки в каналах информационно-измерительной системы методами цифровой обработки сигналов при анализе гармоник тока и напряжения

В статье рассматривается эффективный алгоритм для выравнивания групповой задержки в каналах многоканальных информационно-измерительных систем. Описание метода проводится для случая измерения гармоник тока и напряжения в электрических сетях. Алгоритм строится на базе метода линейной интерполяции при помощи нерекурсивного цифрового фильтра. Коэффициенты фильтра представляют собой дискретизированный синк с наложенным окном. После описания метода приводятся результаты моделирования эффективной полосы интерполирующего фильтра. В заключение даются рекомендации для снижения объема процессорной памяти при реализации алгоритма.

Ключевые слова: качество электрической энергии, гармоника тока и напряжения, дельта-функция Дирака, погрешность интерполяции, цифровой фильтр, оконные методы, линейные преобразования.

Б. В. Чувыкин, М. М. Никифоров

Увеличение динамического диапазона АЦП в информационно-измерительных системах методами цифровой обработки сигналов

В статье рассматривается метод повышения динамического диапазона стандартного аналого-цифрового преобразователя. Метод базируется на интерполяции участков сигнала, которые были ограничены по амплитуде, по неискаженным участкам. Интерполяция выполняется решением системы линейных уравнений. Произведена оценка погрешностей и факторов, лимитирующих применение метода. Приведены результаты моделирования. Сделан вывод о перспективности использования метода наименьших квадратов, так как в этом случае ошибка интерполяции является наименьшей в среднеквадратичном смысле.

Ключевые слова: аналого-цифровой преобразователь, динамический диапазон, интерполяция, погрешность интерполяции, система линейных уравнений, неравномерная дискретизация, интерполирующий ряд.

Р. Б. Бурлаков

Фотоэлемент, имеющий два контакта Ti-p-Si с барьером Шоттки и омический силицидный контакт NiSi-p-Si

Рассмотрены способ изготовления и результаты исследования фотоэлектрических характеристик двухспектрального фотоэлемента, имеющего два контакта с барьером Шоттки Ti-p-Si на одной стороне кремниевой пластины и омический силицидный контакт NiSi-p-Si, расположенный на противоположной стороне пластины. Показано, что исследованный фотоэлемент может быть использован для преобразования энергии излучения в электрическую энергию при комнатной температуре в двух диапазонах: либо в ближней инфракрасной области спектра (0,9–1,4) мкм, либо в области (0,5–1,4) мкм. Это свойство разработанного фотоэлемента позволит расширить его область применения. Фотоэлемент обладает простой структурой и технологией со временем его изготовления в интервале (2,5–3) часа.

Ключевые слова: способ изготовления фотоэлемента, кремний p-типа, контакты с барьером Шоттки Ti-p-Si, омический контакт NiSi-p-Si.

А. И. Блесман, Р. Б. Бурлаков

Зондовое устройство для электрических измерений параметров тонких легированных пленок ZnO

Рассмотрено устройство для электрических измерений параметров тонких легированных пленок ZnO. На основе использования этого зондового устройства измерена методом эффекта Холла концентрация электронов проводимости в тонких легированных индием пленках ZnO, имеющих толщину в интервале (0,065–0,3) мкм, концентрацию электронов проводимости в интервале $(2–3,4) \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ и низкую подвижность электронов проводимости — $(4–8,5) \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$. Достоинством зондового устройства является возможность уменьшения напряжения асимметрии холловских зондов.

Ключевые слова: электрические измерения параметров, зондовое устройство, метод эффекта Холла, тонкие пленки ZnO.

Е. В. Леун

К вопросу о совершенствовании систем измерения размеров изделий при использовании оптоволоконного пьезосканера

В статье обсуждаются физико-технические основы построения и режимы работы систем измерения размеров сложнопрофильных изделий с учетом использования нового пространственного модулятора света в виде оптоволоконного пьезосканера. Описаны его устройство, принцип действия, достигаемые основные технические характеристики. Рассмотрена совместная работа оптоволоконного пьезосканера и низкокогерентного интерферометра в составе трех систем измерения: сканирующих гибридных 3D измерительных головок (ИГ) при введении сверхширокоугольной оптической системы и корундового наконечника, а также двух приборов активного контроля. Для обсуждаемой конструкции ИГ предложено использовать опорный канал, а при контактировании с изделием измерять зазоры $l_{z1}, l_{z2} \dots l_{zn}$, возникающие между корундовым наконечником и изделием вблизи формирующейся зоны контакта с последующим расчетным определением т.н. эквидистантных контуров и итоговой компенсации упругих деформаций.

Ключевые слова: координатные измерения, измерительная головка, корундовый наконечник, низкокогерентный интерферометр, пьезосканер, прибор активного контроля, зондовая микроскопия, сверхширокоугольная оптическая система.