

СОДЕРЖАНИЕ № 2, 2013

- Астахов В.И., Елсуков В.С.** О расчете экранирующих оболочек сложных геометрических форм
- Пахомин Л.С., Коломейцев В.Л., Ефимов Н.Н.** Расчёт радиальных усилий в вентильном генераторе при статическом эксцентриситете зазора
- Рожков Д.В.** Компьютерная модель магнитной системы асинхронной машины с короткозамкнутым ротором
- Колпахчян П.Г., Лавронова Л.И., Лобов Б.Н., Лобов Р.Б., Щербаков В.Г.** Модель электромеханических процессов в асинхронном двигателе привода насосных агрегатов для систем реального времени
- Мизрах Е.А., Сидоров А.С.** Исследование влияния обратной связи по среднему току дросселя на устойчивость и внутреннее сопротивление импульсного стабилизатора тока
- Оганесян А.Т.** Герконовое реле переменного тока
- Пятибратов Г.Я.** Эффективность параметрических способов демпфирования упругих колебаний механизмов
- Эм Г.А.** Краткий обзор методов теоретического исследования в области тиристорного электропривода постоянного тока
- Карандаев А.С., Храпшин В.Р.** Исследование системы автоматической коррекции толщины полосы на широкополосном стане горячей прокатки
- Титов Ю.К., Филиппенков Р.Г., Хижняков Ю.Н., Южаков А.А.** Разработка адаптивного нейро-нечеткого регулятора частоты вращения вентилятора ТРДД
- Зубок А.А.** Синтез регуляторов систем регулирования с двухмассовым электромеханическим объектом
- Басманов В.Г., Порошин Д.А.** Разработка математической модели адаптивного регулятора реактивной мощности для конденсаторных установок
- Гасанов З.А.** Использование энергии ветра для индукционного нагрева
- Савиных В.В., Тропин В.В.** Определение статистических характеристик тока обратной последовательности
- Шпрехер Д.М.** Диагностика технических состояний горных машин на основе интеллектуального анализа данных

Учебно-методические вопросы

- Басан С.Н.** Энергетический подход к определению информации

О РАСЧЁТЕ ЭКРАНИРУЮЩИХ ОБОЛОЧЕК СЛОЖНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ

В.И. Астахов, В.С. Елсуков

Предложен способ оценки экранирующих свойств оболочек сложных геометрических форм на основе использования дополнительной информации в виде первого характеристического числа оператора известного интегрального уравнения для вихревых токов. Подробно рассмотрены оболочки в форме прямоугольной коробки и тонкостенного кругового цилиндра с днищем. Материал может быть полезен в задачах электромагнитной совместимости силовоточного оборудования и электронных блоков систем управления, автоматики или защиты, для которых указанные оболочки служат корпусом, выполняя при этом функции экрана.

Ключевые слова: электромагнитное поле, проводящая оболочка, коэффициент экранирования, вихревые токи, мощность потерь.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Полонский Н.Б. Конструирование электромагнитных экранов для радиоэлектронной аппаратуры. М.: Сов. радио, 1979. 216 с.
2. Горский О.И., Дзензерский А.А., Воровский В.Ю. Сверхпроводящий магнит для исследования вихревых токов в динамических моделях // Изв. вузов. Электромеханика. 1984. № 2. С. 92 – 94.
3. Аполлонский С.М. Расчет электромагнитных экранирующих оболочек. Л.: Энергоиздат, 1982. 144 с.
4. Гроднев И.И. Электромагнитное экранирование в широком диапазоне частот. М.: Связь, 1972. 112 с.
5. Жуков С.В., Цейтлин Л.А. Сферические электромагнитные экраны // Радиотехника. 1971. № 8. С. 50 – 55.
6. Каден Г. Электромагнитные экраны в высокочастотной технике электросвязи. М.: Гостехиздат, 1957. 327 с.
7. Проводящие оболочки в импульсном электромагнитном поле / Васильев В.В., Коленский Л.Л., Медведев Ю.А., Степанов Б.М. М.: Энергоатомиздат, 1982. 200 с.
8. Смайт В. Электростатика и электродинамика. М.: Изд-во иностр. лит., 1954. 604 с.
9. Туровский Я. Техническая электродинамика. М.: Энергия, 1974. 488 с.
10. Астахов В.И. Задача расчета квазистационарного электромагнитного поля в проводящих оболочках // Изв. вузов. Электромеханика. 1985. № 1. С. 15 – 29.
11. Астахов В.И. Математическое моделирование инженерных задач в электротехнике. Новочеркасск: НГТУ, 1994. 192 с.
12. Астахов В.И. Вихревые токи в оболочках вращения // Изв. вузов. Электромеханика. 1984. № 2. С. 92 – 94.
13. Кочубей Т.В., Астахов В.И. Программа для расчета вихревых токов в немагнитных проводящих оболочках с краем (СompEC 3D): Свидет. о гос. рег. программы для ЭВМ № 2010613480 от 28.05.2010 г. Заявка № 2010611761 от 5 апреля 2010 г.
14. Астахов В.И. Интегральные параметры электромагнитного процесса в проводящих оболочках // Изв. вузов. Электромеханика. 1985. № 5. С. 6 – 17

Поступила в редакцию

19 ноября 2012 г.

Астахов Владимир Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Прикладная математика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: v.astakhov@mail.ru

Елсуков Владимир Сергеевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 25-52-97. E-mail: elsvs@mail.ru

РАСЧЁТ РАДИАЛЬНЫХ УСИЛИЙ В ВЕНТИЛЬНОМ ГЕНЕРАТОРЕ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТЕ ЗАЗОРА

Л.С. Пахомин, В.Л. Коломейцев, Н.Н. Ефимов

Предложен алгоритм расчёта радиальных усилий в вентильном генераторе при статическом эксцентриситете зазора. Расчёты базируются на использовании полевой модели магнитного поля и тензора натяжений Максвелла. Представлены результаты расчётов усилий в высокоскоростном генераторе с газовыми подшипниками.

Ключевые слова: радиальные усилия, статический эксцентриситет зазора, вентильный генератор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Husain I., Radun A., Nairus J. Unbalanced Force Calculation in Switched-Reluctance Machines. IEEE Transactions On Magnetics. Vol. 36, No. 1, January. Pp. 330 – 338.
2. Torkaman H., Afjei E. Magnetostatic Field Analysis Regarding The Effects Of Dynamic Eccentricity In Switched Reluctance Motor. Progress In Electromagnetics Research M., 2009. Vol. 8. Pp. 163 – 180.
3. Sheth N.K., Rajagopal K.R. Variations in overall developed torque of a switched reluctance motor with air-gap nonuniformity. IEEE Transactions On Magnetics. 2005. Vol. 41, № 10. Pp. 3973 – 3975.
4. Рымша В.В., Радимов И.Н., Чан Тхи Тху Хынг. Радиальные силы в вентильно-реактивных электродвигателях // Электротехника и электромеханика. 2006. № 1. С. 51 – 53.
5. Meeker D. Finite Element Method Magnetics. User's Manual. 2010.
6. Токи статора асинхронного электродвигателя с эксцентриситетом ротора / С.Л. Кужеков, П.Г. Колпахчян, Б.Б. Сербиновский, В.А. Рогачев // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 4. С. 25 – 27.

Поступила в редакцию

30 января 2013 г.

Пахомин Леонид Сергеевич – инженер Общества с ограниченной ответственностью «ЭМТЕХ» (ООО «ЭМТЕХ»), г. Новочеркасск, Тел. (8635) 22-02-47.

Коломейцев Владимир Леонидович – заместитель директора по новой технике Общества с ограниченной ответственностью «ЭМТЕХ» (ООО «ЭМТЕХ»), г. Новочеркасск, Тел. (8635) 22-02-47.

Николай Николаевич Ефимов – доктор технических наук, профессор, заместитель директора Общества с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Донские технологии» (ООО НПП «Донские технологии»), г. Новочеркасск, Тел. (8635) 22-02-47.

УДК 621.313

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Д.В. Рожков

Предлагается математическая модель магнитной системы асинхронной машины, позволяющая рассчитать мгновенные значения потокоцеплений обмоток статора и ротора.

Ключевые слова: асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, цепная схема замещения, потокоцепление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Е.А., Рожков В.И. Применение частотно-регулируемого асинхронного двигателя в системе управления движением электрода сталеплавильной электродуговой печи // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 2. С. 78 – 80.
2. Математическая модель электромеханических процессов асинхронного тягового двигателя при питании от инвертора напряжения / П.Г. Колпахчян, В.И. Рожков, А.Г. Никитенко, В.Г. Щербаков // Изв. вузов. Электромеханика. 1999. № 3. С. 29 – 32.
3. Амбарцумова Т.Т., Ле Куанг Кыонг. Макромоделирование многоконтурных асинхронных двигателей в среде Matlab-Simulink // Изв. вузов. Электромеханика. 2012. № 1. С. 37 – 42.
4. Универсальный метод расчета электромагнитных процессов в электрических машинах / А.В. Иванов-Смоленский и др. М.: Энергоатомиздат, 1986. 212 с.
5. Коломейцев Л.Ф., Птах Г.К., Архипов А.Н. Математическая модель электромагнитных связей в трехфазном одноименно-полночном индукторном генераторе с произвольной структурой обмотки якоря // Изв. вузов. Электромеханика. 1987. № 3. С. 17 – 22.

Поступила в редакцию после доработки

9 ноября 2012 г.

Рожков Дмитрий Викторович – аспирант Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: virt_trip@mail.ru

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АСИНХРОННОМ ДВИГАТЕЛЕ ПРИВОДА НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

П.Г. Колпахчян, Л.И. Лавронова, Б.Н. Лобов, Р.Б. Лобов, В.Г. Щербаков

Рассмотрены вопросы моделирования электромеханических процессов в асинхронном двигателе для систем реального времени. Сформулированы требования к математической модели, выполнен анализ факторов, влияющих на точность моделирования. Проведено сравнение рассматриваемых моделей с моделями, созданными на основе обобщенной электрической машины.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, моделирование, системы реального времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поздеев А.Д. Электромагнитные и электромеханические процессы в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1998. 172 с.
2. Ковач К.П., Рац И. Переходные процессы в машинах переменного тока. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. 744 с.
3. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин. М: Высшая школа, 1994. 318 с.
4. Динамические процессы в асинхронном тяговом приводе магистральных электровозов / Ю.А. Бахвалов, А.А. Зарифьян, П.Г. Колпахчян и др.; под ред. А.А. Зарифьяна. М.: Маршрут, 2006. 374 с.
5. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 272 с.
6. Асинхронные двигатели серии 4А: справочник / А.Э. Кравчик, М.М. Шлаф, В.И. Афонин, Е.А. Соболенская. М: Энергоиздат, 1982. 504 с.

Поступила в редакцию

29 октября 2012 г.

Колпахчян Павел Григорьевич – д-р техн. наук, главный научный сотрудник ООО НПП «Донские технологии». Тел. (8635)25-51-13. E-mail: kolpahchyan@mail.ru

Лавронова Людмила Ивановна – инженер ООО НПП «Донские технологии». Тел. (8635)25-51-13. E-mail: Lavronoval@mail.ru

Лобов Борис Николаевич – д-р техн. наук, главный научный сотрудник ООО НПП «Донские технологии». Тел. (8635)25-51-13. E-mail: blobov@yandex.ru

Лобов Роман Борисович – инженер ООО НПП «Донские технологии». Тел. (8635)25-51-13. E-mail: lobov_roman@mail.ru

Щербаков Виктор Гаврилович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электрический транспорт» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635)25-51-13.

УДК 621.396.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО СРЕДНЕМУ ТОКУ ДРОССЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ И ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО СТАБИЛИЗАТОРА ТОКА

Е.А. Мизрах, А.С. Сидоров

Исследуется влияние обратной связи по среднему току дросселя на адмитанс и устойчивость импульсного стабилизатора тока. Показано, что обратная связь по среднему току дросселя существенно уменьшает выходной адмитанс стабилизатора тока и улучшает устойчивость.

Ключевые слова: импульсный стабилизатор тока, двухконтурное управление, обратная связь по среднему току дросселя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мизрах Е.А., Сидоров А.С. Исследование имитатора солнечных батарей с параллельным непрерывным усилителем мощности // Вестник СибГАУ имени академика М.Ф. Решетнева: сб. научн. тр. под ред. проф. Г. П. Бе-лякова; СибГАУ. Красноярск, 2007. Вып. 4(17). С. 4 – 8.
2. Wang C., Wang Z., Xu Q. Study on dynamic characteristics of inverter arc-welding power supply based on double-loop control / C. Wang, [Power Electronics and Motion Control Conference, 2009](#). Pp. 1609 – 1612.
3. Dixon L. Average Current Control of Switching Power Supplies / Unitorde Power Supply Design Seminar Handbook, Seminar 700, 1990. Topic 5. P. 5.1-5.14.
4. Ridley R.V. A New Continuous-Time Model for Current-Mode Control / IEEE Transactions on Power Electronics, 1991. Volume 6, Issue 2. Pp. 271 – 280.
5. Erickson R. W. Fundamentals of Power Electronics / N.Y.: Chapman and Hall, 1997.

Поступила в редакцию

31 мая 2012 г.

Мизрах Енис Аврумович – канд. техн. наук, профессор кафедры «Системы автоматического управления» Сибирского государственного аэрокосмического университета им. ак. М.Ф. Решетнева. Тел. (391) 297-87-29. E-mail: enis-home@mail.ru

Сидоров Александр Сергеевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Системы автоматического управления» Сибирского государственного аэрокосмического университета им. ак. М.Ф. Решетнева. E-mail: aladdin_sane@mail.ru

УДК 621.316.5

ГЕРКОНОВОЕ РЕЛЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

А.Т. Оганесян

Представлены конструкция и принцип работы герконового реле переменного тока, в котором обмотку управления можно непосредственно подключать к источнику переменного тока с промышленной частотой без дополнительных выпрямительных устройств. Приведены фотография реального образца геркона, основные размеры и результаты исследования некоторых физических процессов на физической модели и реальном образце геркона.

Ключевые слова: геркон, короткозамкнутый виток, переменное магнитное поле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордон А.В., Сливинская А.Г. Электромагниты переменного тока. М.: Энергия, 1968. 200 с.
2. А.с. 1343454 СССР А1. Реле переменного тока / А.Х. Григорян, А.Т. Оганесян. 1987.
3. Пат. РА на изобретение 2579 А. Герконовое реле переменного тока / А.Т. Оганесян. 2011.

Поступила в редакцию

10 июля 2012 г.

Оганесян Андраник Тарикович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрические машины и аппараты» Государственного инженерного университета Армении (Политехник). Тел. (+37410)57-77-27, (+37493)093-32-12-60. E-mail: andranik.hovhannisyanyan@yandex.ru

УДК 62-83+681.515

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ДЕМПФИРОВАНИЯ УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ МЕХАНИЗМОВ

Г.Я. Пятибратов

Определены основные факторы, влияющие на максимальные значения упругих механических колебаний рабочих машин, выполнена оценка эффективности пассивных способов уменьшения колебаний в упругих механических передачах. Обоснованы области использования параметрических методов и демпфирующих устройств, обеспечивающих уменьшение динамических усилий в упругих элементах механизмов.

Ключевые слова: механизм, упругость, рациональные параметры, демпфирование колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пятибратов Г.Я. Принципы построения и реализации систем управления усилиями в упругих передачах электромеханических комплексов // Изв. вузов. Электромеханика. 1998. № 5–6. С. 73 – 83.
2. Mason S.I. Feedback Theory Some Properties of Signal Graphs. Proc. IRE, Vol. 41, № 9, 1953.
3. Абрахамс Дж., Каверли Дж. Анализ электрических цепей методом графов. М.: Мир, 1967. 175 с.
4. Скучик Е. Простые и сложные колебательные системы. М.: Мир, 1971. 557 с.
5. Пятибратов Г.Я. Исследование электромеханических систем взаимосвязанных приводов многосекционных стеклоформовочных машин с учетом упругих связей и люфтов передач // Изв. вузов. Электромеханика. 1996. № 5–6. С. 46–53.
6. Дебда Д.Е., Пятибратов Г.Я. Проблемы модернизации электропривода вальцов при учете упругости механических передач / Юж-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Ново-черкасск, 1999. 24 с. Деп. в ВИНТИ 30.12.99, № 3930-B99.
7. Пятибратов Г.Я., Денисов А.А., Надто-ка В.И. Проблемы внедрения тиристорных электроприводов с управлением от УВМ в условиях производств переработки пластмасс // Изв. вузов. Электромеханика. 1986. № 9. С. 93 – 96.
8. Денисов А.А., Пятибратов Г.Я., Надтока В.И. Опыт наладки и внедрения комплектных тиристорных электроприводов постоянного тока в условиях химпроизводств // Промышленная энергетика. 1987. № 9. С. 9.

Поступила в редакцию после доработки

30 октября 2012 г.

Пятибратов Георгий Яковлевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электропривод и автоматика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (863-52) 55-2-10.

УДК 621.313.2:621.314.58

КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТИРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Г.А. Эм

Приведен краткий обзор методов теоретического исследования в области тиристорного электропривода постоянного тока. Рассмотрены основные направления исследований тиристорного электропривода постоянного тока независимого возбуждения. Выполнен анализ методов имитационного моделирования для исследования статических и динамических свойств тиристорного электропривода.

Ключевые слова: методы теоретического исследования, теория вентильного электропривода, тиристорный электропривод постоянного тока, имитационное моделирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нейман Л.Р. Обобщенный метод анализа переходных и установившихся процессов в цепях с преобразователями с учетом активных сопротивлений // Изв. АН СССР. Сер. Энергетика и транспорт. 1972. № 2. С. 3 – 15.
2. Руденко В.С., Жуйков В.Я., Коротеев И.Е. Расчет устройств преобразовательной техники. К.: Техніка, 1980. 135 с.
3. Булгаков А.А. Новая теория управляемых выпрямителей. М.: Наука, 1970. 320 с.
4. Шипилло В.П. Автоматизированный вентильный электропривод. М.: Энергия, 1969. 400 с.
5. Динамика вентильного электропривода постоянного тока / Н.В. Донской, А.Г. Иванов, В.М. Никитин и др.; под ред. А.Д. Поздеева. М.: Энергия, 1975. 224 с.
6. Управляемый выпрямитель в системах автоматического управления / Н.В. Донской, А.Г. Иванов, В.М. Никитин, А.Д. Поздеев; под ред. А.Д. Поздеева. М.: Энергоатомиздат, 1984. 352 с.
7. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода: учеб. пособие для вузов. М.: Энергия, 1979. 616 с.
8. Сен П. Тиристорные электроприводы постоянного тока: пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1985. 232 с.
9. Shepherd W., L.N. Hulley. Power Electronics and Motor Control, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
10. Католиков В.Е., Динкель А.Д., Седунин А.М. Тиристорный электропривод с реверсом возбуждения двигателя рудничного подъема. М.: Недра, 1990. 382 с.
11. Перельмутер В.М., Сидоренко В.А. Системы управления тиристорными электроприводами постоянного тока. М.: Энергоатомиздат, 1985. 560 с.
12. Файнштейн В.Г., Файнштейн Э.Г. Микропроцессорные системы управления тиристорными электроприводами / под ред. О.В. Слежановского. М.: Энергоатомиздат, 1986. 240 с.
13. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystes и Simulink. М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008. 288 с.
14. Брейдо И.В., Фешин Б.Н., Каверин В.В., Эм Г.А. Методика имитационного моделирования полупроводникового электропривода постоянного тока // Приводная техника. 2010. № 5. С. 44 – 48.

Эм Геннадий Аркадиевич – ст. преподаватель, соискатель кафедры «Автоматизация производственных процессов» Карагандинского государственного технического университета. Тел. (3212)-56-65-58. E-mail: g.em@kstu.kz

УДК 621.771.016

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ТОЛЩИНЫ ПОЛОСЫ НА ШИРОКОПОЛОСНОМ СТАНЕ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ

А.С. Карандаев, В.Р. Храмшин

Рассмотрен способ автоматической коррекции межвалкового зазора в ходе прокатки, реализованный в алгоритмах действующей системы автоматического регулирования толщины (САРТ) полосы, а также математическая модель взаимосвязанных электропривода клетки и гидравлического привода нажимных устройств (в структуре САРТ), построенная с учетом их взаимосвязи через металл. Представлены результаты моделирования, позволившие обосновать рациональные параметры коррекции межвалкового зазора, и экспериментов, выполненных на стане, подтвердившие снижение продольной разнотолщинности полосы.

Ключевые слова: широкополосный стан горячей прокатки, полоса, толщина, отклонение, регулирование, система, математическая модель, исследование, эксперимент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмшин В.Р. Разработка и внедрение автоматизированных электроприводов и систем регулирования технологических параметров широкополосного стана горячей прокатки // Вест. ИГЭУ. 2012. № 6. С. 100 – 104.
2. Технические решения в системе автоматического регулирования толщины стана 2000 горячей прокатки / В.Р. Храмшин, И.Ю. Андрияшин, П.В. Шилиев, С.А. Петряков, А.Н. Гостев // Изв. вузов. Электромеханика. 2011. № 4. С. 41 – 45.
3. Автоматическая коррекция толщины головного участка полосы в гидравлической системе автоматического регулирования толщины широкополосного стана горячей прокатки / В.В. Галкин, С.А. Петряков, А.С. Карандаев, В.Р. Храмшин // Изв. вузов. Электромеханика. 2011. № 4. С. 46 – 50.
4. Совершенствование системы автоматического регулирования толщины широкополосного стана горячей прокатки / В.Р. Храмшин, А.С. Карандаев, Р.Р. Храмшин, С.А. Петряков // VII Междунар. (XVII Всерос.) науч.-техн. конф. по автоматизированному электроприводу (АЭП-2012): сб. тр. Иваново: ФГБОУ ВПО «ИГЭУ», 2012. С. 556 – 561.
5. Патент РФ на полезную модель 117329, МПК7 В 21 В 37/48. Устройство для коррекции толщины головного участка полосы в чистовой клетке широкополосного стана горячей прокатки / В.Р. Храмшин, А.С. Карандаев, С.А. Петряков, В.В. Галкин, Р.Р. Храмшин // БИМП. 2012. № 18. С. 38.
6. Храмшин В.Р., Карандаев А.С., Петряков С.А. Устранение разнотолщинности головного участка полосы на стане горячей прокатки // Электротехнические системы и комплексы: межвуз. сб. науч. тр. Магнитогорск: МГТУ, 2011. Вып. 19. С. 159 – 163.
7. Карандаев А.С., Храмшин В.Р., Петряков С.А. Следящая система автоматического регулирования толщины полосы стана горячей прокатки // Вестн. МГТУ. Магнитогорск: МГТУ. 2011. № 3. С. 25 – 29.
8. Математическое моделирование тиристорного электропривода с переключающейся структурой / А.С. Карандаев, В.Р. Храмшин, В.В. Галкин, А.А. Лукин // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 3. С. 47 – 53.
9. Математическое моделирование взаимосвязанных электромеханических систем межклетевого промежутка широкополосного стана горячей прокатки / А.С. Карандаев, В.Р. Храмшин, А.Ю. Андрияшин, В.В. Головин, П.В. Шилиев // Изв. вузов. Электромеханика. 2009. № 1. С. 12 – 20.

Поступила в редакцию

25 января 2013 г.

Карандаев Александр Сергеевич – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник кафедры «Теоретические основы электротехники» Южно-Уральского государственного университета. Тел. (3519) 29-84-16. E-mail: askaran@mail.ru

Храмшин Вадим Рифхатович – канд. техн. наук, докторант, доцент кафедры «Электротехника и электротехнические системы» Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. Тел. (3519) 29-84-16. E-mail: hvr_mgn@mail.ru

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО НЕЙРО-НЕЧЕТКОГО РЕГУЛЯТОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА ТРДД

Ю.К. Титов, Р.Г. Филиппенков, Ю.Н. Хижняков, А.А. Южаков

Рассмотрены вопросы анализа алгоритмов адаптации формального нейрона, проведен выбор вариантов построения терм-множеств для контура управления дозатором, проведены исследования адаптивного нейро-нечеткого регулятора с целью удовлетворения динамики приемистости и устойчивости управления объекта с переменными коэффициентами.

Ключевые слова: турбореактивный двухконтурный двигатель (ТРДД), схема управления ТРДД, термножество, отклонение частоты вращения ротора низкого давления (вентилятора), производная отклонения частоты вращения вентилятора, фазсификатор, формальный нейрон, активационная функция, синапсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хижняков Ю.Н., Южаков А.А. Нейро-нечеткий регулятор частоты газотурбинного двигателя // Приборы. 2010. № 5. С. 17 – 21.
2. Хижняков Ю.Н., Южаков А.А. Нейро-нечеткий регулятор частоты газотурбинного двигателя // Авиация и космонавтика 2010: материалы 9-й междунар. конф. Москва (МАИ), 2010. С.217 – 218.
3. Хижняков Ю.Н., Южаков А.А. Автоматизация автономных многоагрегатных электростанций на основе релейно-импульсного и нечеткого регулирования с применением нейронной технологии // Электротехника. 2011. № 11. С. 40 – 45.
4. Леготкина Т.С., Данилова С.А. Методы идентификации систем. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. С. 48 – 50.
5. Гроп Д. Методы идентификации систем. М.: Мир, 1976, С. 5 – 9.

Поступила в редакцию

15 января 2013 г.

Титов Юрий Константинович – начальник сектора программирования ОАО «СТАР». E-mail: titan60@perm.ru

Филиппенков Роман Геннадьевич – программист сектора ОАО «СТАР»; E-mail: filippenkov-rg@ao-star.ru

Хижняков Юрий Николаевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета. E-mail: luda @ at.pstu.ac.ru

Южаков Александр Анатольевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета. E-mail: uz@at.pstu.ac.ru

СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРОВ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ С ДВУХМАССОВЫМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ

А.А. Зубок

Показаны ограничения, при которых возможно демпфирование механических колебаний в системе средствами системы регулирования. Представлена методика аналитического синтеза регулятора момента в упругой связи.

Ключевые слова: двухмассовый объект, регулирование, регуляторы, синтез.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цехнович Л.И. О динамике электропривода постоянного тока с упругой связью // Электричество. 1968. № 6. С. 54 – 57.
2. Ключев В.И. Ограничение динамических нагрузок электропривода. М.: Энергия, 1971.
3. Борцов Ю.А., Соколовский Г.Г. Тиристорные системы электропривода с упругими связями. Л.: Энергия, Ленингр. отд-ние, 1979. 160 с.
4. Борцов Ю.А. и др. Электромеханические системы с адаптивным и модальным управлением. Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1984. 216 с.
5. Бургин Б.Ш. Анализ и синтез двухмассовых электромеханических систем: монография. Новосибирск: Новосибир. электротехн. ин-т, 1992. 199 с.
6. Фельдбаум А.А. Электрические системы автоматического регулирования. М.: Оборонгиз, 1957. 807 с.

7. Гарнов В.К., Рабинович В.Б., Вишневецкий Л.М. Унифицированные системы автоуправления в металлургии. М.: Металлургия, 1971. 215 с.

8. Траксел Г. Джон. Синтез систем автоматического регулирования. М.: Машгиз, 1959. 614 с.

Поступила в редакцию после доработки

9 июля 2012 г.

Зубок Анатолий Абрамович – канд. техн. наук, доцент. E-mail: barma35@mail.ru

УДК 621.316.9

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АДАПТИВНОГО РЕГУЛЯТОРА РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ УСТАНОВОК

В.Г. Басманов, Д.А. Порошин

Вятский государственный университет

Vyatka State University

Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой математической модели адаптивного регулятора реактивной мощности конденсаторной установки, использующей адаптивную модель прогнозирования временного ряда, генерируемого авторегрессионной схемой с дрейфующими коэффициентами (адаптивная фильтрация).

Ключевые слова: математическая модель, адаптивный регулятор реактивной мощности, установка конденсаторов, адаптивная фильтрация, модель авторегрессии, автоматическое управление, оперативный прогноз временных рядов, корректировка весов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черепанов В.В., Басманов В.Г. О необходимости создания регуляторов реактивной мощности с использованием прогнозирования // Изв. вузов. Проблема энергетики. 2006. № 11 – 12. С. 38 – 40.

Поступила в редакцию после доработки

19 ноября 2012 г.

Басманов Владислав Геннадьевич – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Электроснабжение» ГОУ ВПО «ВятГУ». Тел. (8332) 53-02-74. E-mail: electro@mail333.com

Порошин Дмитрий Анатольевич – аспирант ГОУ ВПО «ВятГУ». E-mail: poroshind@yandex.ru

УДК 621.548:621.365.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

З.А. Гасанов

Рассматривается использование энергии ветра для тепловых нужд объектов. Приводится схема установки, осуществляющая это преобразование. В качестве преобразующей установки предлагается генератор, установленный на валу ветродвигателя, который подает питание через преобразователь частоты на индукционный нагревательный элемент. Индукционный нагревательный элемент в виде стальной трубы с намотанной обмоткой, включается в тепловую сеть.

Ключевые слова: ветроэнергетическая установка, тепловая энергия, индукционный нагреватель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов В.Н., Быстрицкий Д.Н. и др. Ветроэлектрические станции. М-Л: Госэнергоиздат, 1960. 320 с.

2. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. М.: Энергоатомиздат, 1983. 200 с.

3. Гаджиев Т.Н., Везилов Ф.Х., Гасанов З.А. Параметры индукционного реостата с трубчатым сердечником // За технический прогресс. 1973. № 3.

4. Гасанов З.А., Везиров Ф.Х. Особенности передачи энергии потребителю от генератора с переменной скоростью, зависящей от нагрузки // Проблемы энергетики. 2010. № 1.
5. Кувалдин А.Б. Индукционный нагрев ферромагнитной стали. М.: Энергоатомиздат, 1988. 200 с.
6. Еремин В.П., Еремин Г.П., Лапа О.П. Устройство для индукционного нагрева жидкости в трубопроводе. Патент Российской Федерации, RU2120703, 1997.08.27.

Поступила в редакцию

27 сентября 2012 г.

Гасанов Закир Аликрам – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрооборудование и автоматизация промышленных установок» Азербайджанской государственной нефтяной академии. E-mail: hasanovza@gmail.com

УДК 621.311.1.016.312

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОКА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

В.В. Савиных, В.В. Тропин

Установлены простые и удобные в электротехнической практике аналитические соотношения между ортогональными составляющими токов каждой фазы трёхфазной системы, определяемых по счётчикам активной и реактивной энергии и модулем и фазой вектора тока обратной последовательности.

Ключевые слова: ток обратной последовательности, ортогональные активные и реактивные составляющие тока, счётчики активной и реактивной энергии.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Савиных В.В. Тропин В.В. Геометрические и аналитические соотношения между ортогональными и симметричными составляющими тройки векторов трёхфазной системы координат // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 6. С. 74 – 79.
2. Gyugyi L. Principles and applications of static, thyristor-controlled shunt compensators // IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems. Vol. PAS – 97. № 5. Sept/Oct 1978. P. 1935 – 1945.

Поступила в редакцию

22 сентября 2011 г.

Савиных Вадим Владимирович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии» Кубанского государственного аграрного университета. Тел. (861) 2-52-71-824. E-mail: L_most@mail.ru

Тропин Владимир Валентинович – д-р техн. наук, зам. директора по научной работе Краснодарского предприятия ООО «ЭлектроМост», профессор факультета энергетики и электрификации Кубанского государственного аграрного университета. Тел. (861) 2-26-0036-02. E-mail: tropin.V09@mail.ru

УДК 519.1: 621

ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ГОРНЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Д.М. Шпрехер

Показана возможность применения нейронных сетей для диагностирования сложных электромеханических систем горных машин на примере асинхронного двигателя и трансформатора. Предложено программное обеспечение, реализующее данную задачу.

Ключевые слова: электромеханическая система, горные машины, контроль работоспособности, нейронная сеть.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давыдов В.М., Жуков Р.В. Диагностика как неотъемлемая часть ремонта оборудования по техническому состоянию // Безопасность труда в промышленности. 2002. № 3. С. 12 – 14.
2. Квагинидзе В.С. Эксплуатация карьерного горного и транспортного оборудования в условиях Севера. М.: Изд-во МГГУ, 2002. 243 с.

3. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем. СПб: [Наука и техника](#), 2004. 384 с.
4. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин / Н.Ф. Котеленец, Н.А. Акимова, М.В. Антонов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 384 с.
5. Шпрехер Д.М. Программа диагностирования технического состояния электромеханических систем («ЭМС-НС»). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010611531. Заявка №2010611531. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 16.02.2011 г. М: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ), 2011.

Поступила в редакцию после доработки

1 октября 2012 г.

Шпрехер Дмитрий Маркович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева. Тел. (487-62) 6-13-83. E-mail: shpreher-d@yandex.ru

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

УДК 621.3

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ*

С.Н. Басан

Приводится обзор используемых в настоящее время определений информации. Показано, что многие определения противоречивы, зачастую носят субъективный характер. Предлагается использовать определение информации, основанное на свойстве материи – отражении. Это позволяет дать общее определение информации и установить количественные соотношения информации, энергии, работы, а также обосновать дискретность информации и единицу её измерения.

Ключевые слова: информация, энергия, дискретность, единицы измерения.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Винер Н. Кибернетика и общество. М., 1958. 31 с.
2. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы. М.: Форум – ИНФРА - М, 2006. 511 с.
3. Зинченко К.Е., Исмаилов Л.И. и др. Компьютерные технологии в юридической деятельности / под ред. проф. Н. Полевого и канд. юр. наук. В. Крылова. М.: Из-во БЕК, 1994. 303 с.
4. Ефимова О., Морозова В., Шафрин Ю. Курс компьютерной технологии, М.: АБФ, 1998. 655 с.
5. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Изд-во Центр «Академия», 2007. 557 с.
6. Савельев И.В. Курс общей физики. М.: Наука, 1987. Т. 1, 2 и 3.
7. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Академия, 2005. 720 с.
8. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия»; СПб: Норинт, 1977. 1454 с.
9. Шрайберг Я.Л., Гончаров М.В. Справочное руководство по основам информатики и вычислительной техники. М.: Финансы и статистика, 1995.

Поступила в редакцию

25 июня 2012 г.

Басан Сергей Николаевич – д-р техн. наук, профессор Туапсинского филиала Российского государственного гидрометеорологического университета. Тел. (86167)2-10-83.
