

СОДЕРЖАНИЕ № 4, 2012

- Бурцев Ю.А.** Условие применения метода сопряжённых градиентов к решению уравнений электрических цепей в табличной форме
- Кудрявцев Е.О., Беляев Е.Ф.** Расчёт трёхмерного магнитного поля асинхронного конденсаторного двигателя с массивным ферромагнитным ротором
- Ганджа С.А.** Программный комплекс для оптимального проектирования вентильных электрических машин с аксиальным магнитным потоком
- Дорохина Е.С., Хорошко А.А., Рапопорт О.Л.** Система мониторинга теплового состояния тяговых электродвигателей постоянного тока
- Сериков А.В., Ковальчук И.С.** Тепловые процессы в трёхфазном нагревательном элементе трансформаторного типа с пространственной магнитной системой
- Архипова Е.В., Иванов И.П., Приказчиков А.В., Руссова Н.В., Свинцов Г.П.** Нагрузочные характеристики втяжных электромагнитов с круглыми полюсными наконечниками
- Макаричев Ю.А., Стариков А.В., Стариков С.А.** Математическая модель электромагнитного подшипника как объекта управления с учётом непостоянства его параметров
- Засыпкин А.С., Левченко И.И., Сацук Е.И., Шовкопляс С.С., Щуров А.Н.** Оптимальное управление трёхфазно-трёхфазным тиристорным выпрямителем плавки гололёда на воздушных линиях электропередачи
- Притула А.Н., Полуянович Н.К.** Исследование кинетических процессов электросинтеза озона в решении энергетических задач озонатора
- Кравченко О.А.** Обоснование применения обратных связей по ускорению в многокоординатных силокомпенсирующих системах
- Мещеряков В.Н., Абросимов А.С.** Системы управления асинхронным электроприводом на базе автономного инвертора тока
- Савиных В.В., Савенко А.В., Тропин В.В.** Методическая погрешность определения величины модуля вектора напряжения прямой последовательности посредством измерения среднего значения выпрямленного напряжения сети
- Троицкий А.И., Костинский С.С., Химишев Т.З.** Определение дополнительных потерь при несимметричной активно-индуктивной трёхфазной нагрузке, подключённой к системе симметричных источников ЭДС и соединённой по схеме звезда с глухим заземлением нейтрали
- Тян Р.Л., Карасев Е.Д., Будовский В.П.** Расчёты режима в диспетчерских тренажёрах

Научно-методические вопросы

- Эм Г.А., Каверин В.В., Войткевич С.В.** Особенности организации научно-исследовательской работы студентов в условиях современного технического вуза

УСЛОВИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА СОПРЯЖЁННЫХ ГРАДИЕНТОВ К РЕШЕНИЮ УРАВНЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ В ТАБЛИЧНОЙ ФОРМЕ

Ю.А. Бурцев

Определено условие применения метода сопряженных градиентов к решению систем линейных алгебраических уравнений с произвольными симметричными матрицами (в том числе знаконеопределёнными и вырожденными), возникающими при расчётах электрических цепей.

Ключевые слова: метод сопряженных градиентов, знаконеопределённые и вырожденные матрицы.

Condition of use conjugate gradient algorithm for solving systems of linear algebraic equations with any symmetrical matrixes (including matrixes with no specific sign and singular matrixes) is determined. Such systems arise in electric circuit theory.

Key words: conjugate gradient algorithm, matrixes with no specific sign, singular matrixes.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бурцев Ю.А., Коломейцев В.Л. Модифицированный табличный метод расчета электрических и магнитных цепей и примеры его применения в преобразовательной технике // Изв. вузов. Электромеханика. 2005 № 2. С. 45 – 51.
2. Бурцев Ю.А. Расчет электрических цепей с симметричными знаконеопределёнными матрицами методом сопряженных градиентов // Изв. вузов. Электромеханика. 2010 № 5. С. 25 – 30.
3. Лаевский Ю.М. О некоторых итогах развития современной вычислительной математики // Вычислительные технологии. 2002. Т. 7, № 2. С. 74 - 83.
4. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. М., Л.: Гос. изд-во физ.-мат. лит.-ры, 1963. 656 с.
5. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит.-ры, 1962. Т. 2. 620 с.
6. Воеводин В.В. Численные методы алгебры (теория и алгоритмы). М., 1966. 248 с.
7. Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Виноградов, Т.5 Слу-Я. М.: Советская энциклопедия, 1984. 1248 стб., ил. С. 91.
8. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа. М.: Изд. центр «Академия», 2007. 320 с.
9. Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Ви-ноградов, Т.4 Ок-Сло. М.: Советская энциклопедия, 1984. 1216 стб., ил. С. 80.
10. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. 304 с.

Поступила в редакцию

23 декабря 2011 г.

Бурцев Юрий Алексеевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Теоретическая электротехника и электрооборудование» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. 55-3-08, 22-89-86. E-mail: proton36@yandex.ru

РАСЧЁТ ТРЁХМЕРНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ АСИНХРОННОГО КОНДЕНСАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ С МАССИВНЫМ ФЕРРОМАГНИТНЫМ РОТОРОМ

Е.О. Кудрявцев, Е.Ф. Беляев

Рассматриваются вопросы математического моделирования асинхронного конденсаторного электродвигателя с массивным ферромагнитным ротором, выполненным методами порошковой металлургии. Представлен метод решения трёхмерной полевой задачи с использованием быстрого преобразования Фурье. Приведены результаты решения задачи и анализ полученных результатов.

Ключевые слова: математическая модель, конденсаторный электродвигатель, массивный ротор, композиционный материал, «экскаваторная» характеристика, порошковая металлургия, полевая задача, быстрые преобразования Фурье, суммарная напряжённость электрического поля, механическая характеристика.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Могильников В.С. Оптимальное значение магнитной проницаемости массивного ротора асинхронного электродвигателя // Электричество. 1963. № 8. С. 35 – 38.
2. Беляев Е.Ф., Кудрявцев Е.О. Математическая модель асинхронных конденсаторных электродвигателей с массивным ферромагнитным ротором из композиционного материала // Электротехника. 2010. № 6. С. 4 – 9.
3. Гольдберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С. Проектирование электрических машин. М.: Высш. шк., 1984. 431 с.
4. Ямамура С. Теория линейных асинхронных двигателей: пер. с англ. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение. 1983. 180 с.
5. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М.: Наука, 1978. 592 с.
6. Толстой Г.П. Ряды Фурье. 3-е изд. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. 384 с.

Поступила в редакцию

9 июня 2011 г.

Кудрявцев Евгений Олегович – аспирант кафедры «Электротехника и электромеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета. Тел. (342) 241-08-75. E-mail: kud.j@yandex.ru
Беляев Евгений Фролович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электротехника и электромеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета. Тел. (342) 219-80-57.

УДК 621.313.2

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕНТИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН С АКСИАЛЬНЫМ МАГНИТНЫМ ПОТОКОМ

С.А. Ганджа

Описан программный комплекс проектирования электроприводов на базе вентильных электрических машин с аксиальным зазором, в котором используется многоуровневая оптимизация для широкого класса конструктивных модификаций. Комплекс ориентирован на сквозную технологию проектирования электроприводов этого класса.

Ключевые слова: вентильный электропривод, вентильные машины с аксиальным зазором, многоуровневая оптимизация, сквозная технология.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вильданов К.Я. Торцевые асинхронные электродвигатели интегрального исполнения: дис. ... д-ра техн. наук. 05.09.01. М., 2000. 453 с.
2. Ганджа С.А. Вентильные электрические машины постоянного тока с аксиальным зазором. Анализ и синтез // Сборник трудов Пятой конференции пользователей программного обеспечения CAD_FEMGmbH, 21–22 апреля 2005 г. М., 2005. С. 372 – 376.
3. Ганджа С.А., Свиридов М.С., Беде-кер А.А. Применение программного комплекса Ansys для анализа вентильных электрических машин постоянного тока с аксиальным зазором // Сб. трудов Шестой конференции пользователей программного обеспечения CAD_FEMGmbH (20–21 апреля 2006 г.). М., 2006. С. 361 – 363.
4. Евгеньев Г.Б. Case-технология создания многоагентных САПР изделий машиностроения // «Интеллектуальные системы» и «Интеллектуальные САПР»: тр. Междунар. науч.-техн. конф. М.: Физматлит, 2003. Т. 2. С. 41 – 46.
5. Казаков Ю.Б., Тихонов А.И. Комплексная автоматизированная система исследования двигателей постоянного тока // Электротехника. 1995. № 4. С. 21 – 24.
6. Кобелев А.С. Новые функции интеллектуальной САПР асинхронных электродвигателей версии «AED_AIS 2.0» // ЭЛМАШ-2006 : Перспективы и тенденции развития электротехнического оборудования: тр. симпозиума: в 2 т. /Шестой междунар. симпозиум, Москва, 2-6 октября 2006 г. М., 2006. Т. 2. С. 43 – 49

Поступила в редакцию

20 июля 2011 г.

Ганджа Сергей Анатольевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электромеханика и электромеханические системы» Южно-Уральского государственного университета. E-mail: gandja_sa@mail.ru

УДК 621.313.2

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Е.С. Дорохина, А.А. Хорошко, О.Л. Рапопорт

Разработана система мониторинга теплового состояния тяговых электродвигателей, предназначенная для испытательной тягово-энергетической лаборатории электровозов нового поколения.

Ключевые слова: тяговый электродвигатель постоянного тока, тепловое состояние, математическая модель, мониторинг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тугов В.А. Техническое состояние электрических машин локомотивов и повышение качества их ремонта на заводах Дирекции «Желдорремаш» // Повышение ресурса тяговых электродвигателей: материалы науч.-техн. конф. 2004. С. 7 – 15.
2. Меерзон Ю.М. Анализ технического состояния тяговых двигателей // Повышение ресурса тяговых электродвигателей: материалы науч.-техн. конф. 2004. С. 15 – 19.
3. Сипайлов Г.А. и др. Тепловые, гидравлические и аэродинамические расчеты в электрических машинах: учеб. для вузов по спец. «Электромеханика». М.: Высш. шк., 1989. 239 с.
4. Ивоботенко Б.А., Ильинский Н.Ф., Копылов И.П. Планирование эксперимента в электромеханике. М.: Энергия, 1975. 185 с.
5. Константинова Л.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. Томский политехн. ун-т; Институт дистанционного образования. Томск: Изд-во ТПУ, 2005. 139 с.

Поступила в редакцию

13 апреля 2012 г.

Дорохина Екатерина Сергеевна – аспирант кафедры «Электромеханические комплексы и материалы» Национального исследовательского Томского политехнического университета. Тел. (3822) 563453. E-mail: shijpoms@sibmail.com

Хорошко Анастасия Александровна – аспирант кафедры «Электромеханические комплексы и материалы» Национального исследовательского Томского политехнического университета. Тел. (3822) 563453. E-mail: Horoshko@tpu.ru

Рапопорт Олег Лазаревич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электромеханические комплексы и материалы» Национального исследовательского Томского политехнического университета. Тел. (3822) 563453. E-mail: raol46@mail.ru

УДК 621.314

ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРЁХФАЗНОМ НАГРЕВАТЕЛЬНОМ ЭЛЕМЕНТЕ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ТИПА С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МАГНИТНОЙ СИСТЕМОЙ

А.В. Сериков, И.С. Ковальчук

Приведена конструкция электронагревательного устройства трансформаторного типа. Рассмотрены особенности и результаты моделирования трёхмерного температурного поля. Предложены рекомендации для улучшения теплового состояния таких устройств.

Ключевые слова: электронагревательное устройство трансформаторного типа, трёхмерное температурное поле, программа ANSYS.

The construction of transformer type electric heater is given. The characteristics and simulated results of the three-dimensional temperature field are considered. The recommendations for the heat condition improvement of these devices are proposed.

Key words: transformer type electric heater, three-dimensional temperature field, ANSYS program.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин В.М. Электронагревательные устройства трансформаторного типа. Владивосток: Дальнаука, 2001. 144 с.
2. Крейт Ф., Блэк У. Основы теплопередачи. М.: Мир, 1983. 512 с.
3. Сипайлов Г.А., Санников Д.И., Жадан В.А. Тепловые, гидравлические и аэродинамические расчеты в электрических машинах: учеб. для вузов по спец. «Электромеханика». М.: Высш. шк., 1989.

Поступила в редакцию

13 февраля 2012 г.

Сериков Александр Владимирович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электромеханика» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Тел. (4217) 27-73-95. E-mail: kem@knastu.ru

Ковальчук Илья Сергеевич – магистрант кафедры «Электромеханика» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. E-mail: kem@knastu.ru

УДК 621.318

НАГРУЗОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВТЯЖНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ С КРУГЛЫМИ ПОЛЮСНЫМИ НАКОНЕЧНИКАМИ

Е.В. Архипова, И.П. Иванов, А.В. Приказчиков, Н.В. Руссова, Г.П. Свинцов

С использованием метода конечных элементов проведён вычислительный эксперимент по моделированию нагрузочных характеристик втяжных броневых электромагнитов с круглыми полюсными наконечниками, результаты которого обобщены в виде полиномиальных зависимостей, учитывающих влияние основных геометрических соизмерностей в магнитной системе и магнитное состояние её ферромагнитных элементов.

Ключевые слова: втяжной броневой электромагнит, полюсный наконечник, магнитная система, нагрузочная характеристика, теория подобия и планирования эксперимента.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гордон А.В., Сливинская А.Г. Электромагниты постоянного тока. М.: Госэнергоиздат, 1960. 447 с.
2. Любчик М.А. Силовые электромагниты аппаратов и устройств автоматики постоянного тока (Расчет и элементы проектирования). М.: Энергия, 1968. 152 с.
3. Никитенко А.Г. Проектирование оптимальных электромагнитных механизмов. М.: Энергия, 1974. 136 с.
4. Буль О.Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. Магнитные цепи, поля и программа FEMM: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 336 с.
5. Моделирование статических нагрузочных характеристик броневых электромагнитов постоянного тока с плоским стопом / Е.В. Архипова, Г.П. Свинцов // Труды АЭН ЧР. 2009. № 2. С. 63 – 64.
6. Экспериментальные обобщенные электромагнитные характеристики П-образных двухкатушечных электромагнитов постоянного тока с внешним прямоходовым якорем / Н.В. Руссова, Г.П. Свинцов // Изв. вузов. Электромеханика. 1998. № 5. С. 5 – 6.
7. Обобщенные экспериментальные статические нагрузочные характеристики клапанных электромагнитов постоянного тока с круглыми полюсными наконечниками. Способ представления / В.В. афанасьев, А.В. Приказчиков, Н.В. Руссова, Г.П. Свинцов // Электротехника. 2011. № 5. С. 39 – 45.
8. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования. М.: Высшая школа, 1984. 439 с.
9. Ивоботенко Б.А. Ильинский Н.Ф., Копылов И.П. Планирование эксперимента в электромеханике. М.: Энергия, 1975. 184 с.
10. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. М.: Наука, 1976. 399 с.

Поступила в редакцию

12 января 2012 г.

Архипова Елена Владимировна – аспирант кафедры «Электрические и электронные аппараты» Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, научный сотрудник, ОАО «ВНИИР-Прогресс». Тел. (8352) 39-00-29.

Иванов Иван Петрович – канд. техн. наук, заведующий отделом, ОАО «ВНИИР-Прогресс». Тел. (8352) 39-00-26.

Приказчиков Александр Викторович – магистр техники и технологий, генеральный директор ОАО «ВНИИР-Прогресс». Тел. (8352) 39-00-29.

Руссова Наталия Валерьевна – канд. техн. наук, начальник научно-исследовательской части Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова. Тел. (8352) 66-05-60. E-mail: russova@mail.ru

Свинцов Геннадий Петрович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электрические и электронные аппараты» Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова. Тел. (8352) 58-36-02 доп. 26-01.

УДК 621.3.078

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОДШИПНИКА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ С УЧЕТОМ НЕПОСТОЯНСТВА ЕГО ПАРАМЕТРОВ

Ю.А. Макаричев, А.В. Стариков, С.А. Стариков

Рассмотрено влияние изменения параметров электромагнитного подшипника на его математическую модель. Получена передаточная функция процесса перемещения ротора в магнитном поле, учитывающая возможное смещение ротора от центрального положения и вариацию соотношения токов в обмотках электромагнитов. Показано, что в этом случае математическая модель электромагнитного подшипника значительно усложняется, что необходимо учитывать при синтезе и анализе системы управления.

Ключевые слова: электромагнитный подшипник, объект управления, математическая модель, передаточная функция, непостоянство параметров.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Макаричев Ю.А., Стариков А.В. Теоретические основы расчета и проектирования радиальных электромагнитных подшипников. М.: Энергоатомиздат, 2009. 150 с.
2. Журавлев Ю.Н. Активные магнитные подшипники: Теория, расчет, применение. СПб.: Политехника, 2003. 206 с.

Поступила в редакцию

27 апреля 2012 г.

Макаричев Юрий Александрович – канд. техн. наук, доцент, докторант Самарского государственного технического университета. E-mail: doberman@samtel.ru

Стариков Александр Владимирович – канд. техн. наук, доцент, докторант Самарского государственного технического университета. E-mail: star58@mail.ru

Стариков Станислав Александрович – аспирант Самарского государственного технического университета.

УДК 621.315.175 : 621.314.26 / 27

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРЁХФАЗНО-ТРЁХФАЗНЫМ ТИРИСТОРНЫМ ВЫПРЯМИТЕЛЕМ ПЛАВКИ ГОЛОЛЁДА НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

А.С. Засыпкин, И.И. Левченко, Е.И. Сацук, С.С. Шовкопляс, А.Н. Щуров

Предложена методика определения параметров настройки системы оптимального дискретного управления трёхфазно-трёхфазным тиристорным выпрямителем, обеспечивающим одновременную плавку гололёда на трёх фазах воздушной линии электропередачи.

Ключевые слова: воздушная линия, плавка гололёда, выпрямительная установка, трёхфазно-трёхфазный тиристорный преобразователь.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Решение о выдаче патента на изобретение. № 2011123905/07(035301). Заявл. 14.06.2011.
2. Трёхфазно-трёхфазные тиристорные преобразователи для плавки гололёда на воздушных линиях электропередачи / А.С. Засыпкин, И.И. Левченко, Е.И. Сацук, С.С. Шовкопляс, А.Н. Щуров // Изв. вузов. Электромеханика. 2012. № 2. С. 50 – 52.
3. Справочник по преобразовательной технике / под ред. И.М. Чиженко. Киев: Техніка, 1978.
4. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередач в гололедных районах / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук. 2-е изд. М.: Издательский дом МЭИ, 2007.
5. Никифоров А.Н. Методы оптимизации: учеб. пособие / ЮРГТУ(НПИ). Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2007. 160 с.
6. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Задачи и методы линейного программирования. М.: Советское радио, 1961.

Поступила в редакцию

19 марта 2012 г.

Засыпкин Александр Сергеевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8 863)5-255-6-11. E-mail: aeps@npi-tu.ru

Левченко Иван Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: lii37@mail.ru

Сацук Евгений Иванович – д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Автоматизированные электроэнергетические системы» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: s_e_i@list.ru

Шовкопляс Сергей Сергеевич – ассистент кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: showkopljias@mail.ru

Щуров Артём Николаевич – аспирант кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: artm2008@rambler.ru

УДК 621.43: 629.113

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОСИНТЕЗА ОЗОНА В РЕШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ОЗОНАТОРА

А.Н. Притула, Н.К. Полюянович

Рассмотрены основные закономерности развития барьерного разряда в кислороде при электрическом пробое газа в разрядной области и кинетики электросинтеза озона в нём, а также динамика энерговыделения, пробоя газа в разрядной области озонатора и стимулирующих процессов в нём. Приведён расчёт атомарного кислорода и эффективности синтеза озона в барьерном разряде. Выявлена и оптимизирована зависимость горения топлива с кислородом и озоном, что хорошо согласуется с натурным экспериментом и позволяет исследовать

концентрации производимого озона, определять поведение производительности озонатора. Исследована кинетическая зависимость образования озона под действием электрического поля высокого напряжения.

Ключевые слова: экология, выхлопные газы, система озонирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Притула А.Н., Полуянович Н.К., Береснев А.Л. Адаптивная система озонирования воздуха для двигателя внутреннего сгорания: пат. на полезную модель. №112948 от 27.01. 2012.
2. Притула А.Н., Полуянович Н.К. Разработка и исследование системы топливоподдачи на базе озонатора // Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых. Томск, 2010. С. 233.
3. Кузнецов В.А. Расчет поля скоростей в электрическом озонаторе с вращающимся магнитным полем // Изв. Челябинского научного центра. 2004. Вып. 2 (23).
4. Кузнецов К.Ю. Барьерный электрический озонатор с вращающимся магнитным полем // Вестник ОГУ. 2004. № 4.

Поступила в редакцию

28 ноября 2011 г.

Притула Артем Николаевич – магистрант Технологического института Южного федерального университета. E-mail: pritula_a@mail.ru

Полуянович Николай Константинович – канд. техн. наук, доцент Технологического института Южного федерального университета. E-mail: nik1-58@mail.ru

УДК 681.515+62-83

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПО УСКОРЕНИЮ В МНОГОКООРДИНАТНЫХ СИЛОКОМПЕНСИРУЮЩИХ СИСТЕМАХ

О.А. Кравченко

Рассмотрены факторы, влияющие на качественные показатели работы многокоординатных силокомпенсирующих систем, предназначенных для построения тренажеров, позволяющих имитировать движения в невесомости в условиях пониженной гравитации. Показана целесообразность применения положительной и отрицательной обратных связей по ускорению электродвигателя для получения одинаковых качественных показателей работы всех координат тренажёра.

Ключевые слова: тренажёр, силокомпенсирующая система, имитация движения в невесомости, обезвешивание, обратная связь по ускорению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пятибратов Г.Я., Кравченко О.А., Папирняк В.П. Способы реализации и направления совершенствования тренажёров для подготовки космонавтов к работе в невесомости // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 5. С. 70 – 76.
2. Пятибратов Г.Я., Кравченко О.А., Денисов А.А. Реализация систем регулирования усилий электромеханических комплексов с упругими связями // Изв. вузов. Электромеханика. 1997. № 3. С. 51 – 54.
3. Кравченко О.А., Пятибратов Г.Я. Создание и опыт эксплуатации силокомпенсирующих систем, обеспечивающих многофункциональную подготовку космонавтов к работе в невесомости // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 2. С. 42 – 47.
4. Кравченко О.А., Твердохлебов Н.Ф. Система автоматического контроля и регулирования силокомпенсирующих электромеханических комплексов/ Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2009. 79 с. Деп. в ВИНТИ 19.10.09, № 631-В2009.
5. Киво А.М., Кравченко О.А. Определение энергетических характеристик электроприводов специальных стендов обеспечивающих отработку космонавтами перемещений на планетах с пониженной гравитацией // Изв. вузов. Электромеханика. 2012. № 3. С. 45 – 50.
6. Кравченко О.А. Определение качества функционирования электромеханических стендов имитации невесомости // Изв. вузов. Электромеханика. 2002. № 3. С. 50 – 55.
7. Сухенко Н.А., Кравченко О.А. Пути и способы оптимизации структуры и параметров электромеханических систем компенсации силы тяжести // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 30 – 36.
8. Барыльник Д.В., Кравченко О.А. Проблемы и перспективы применения асинхронных электроприводов в системах регулирования усилий исполнительных механизмов // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 6. С. 33 – 36.

Поступила в редакцию

24 апреля 2012 г.

Кравченко Олег Александрович – канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Электропривод и автоматика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 25-52-10.

УДК 621.313.3

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ НА БАЗЕ АВТОНОМНОГО ИНВЕРТОРА ТОКА

В.Н. Мещеряков, А.С. Абросимов

Применение данного типа систем управления позволяет упростить существующие системы управления и улучшить качество питающего напряжения, что приводит к уменьшению энергозатрат на обслуживание электроустановки и увеличению срока службы оборудования.

Ключевые слова: асинхронный привод, автономный инвертор тока, релейный регулятор напряжения, релейный регулятор тока, математическая модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. М.: Academia, 2006. 259 с.
2. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем. СПб.: Корона, 2001. 320 с.
3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. М.: ДМК Пресс, 2008. 288 с.

Поступила в редакцию

30 июня 2011 г.

Мещеряков Виктор Николаевич – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Электропривод» Липецкого государственного технического университета. Тел. (4742) 45-72-73.

Абросимов Александр Сергеевич – аспирант Липецкого государственного технического университета. E-mail: abrosimov@yandex.ru

УДК 621.311.1.016.312

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ МОДУЛЯ ВЕКТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕРЕНИЯ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ВЫПРЯМЛЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ

В.В. Савиных, А.В. Савенко, В.В. Тропин

Установлена методическая погрешность метода определения модуля вектора прямой последовательности посредством измерения среднего значения выпрямленного напряжения, формируемого трёхфазным «мостом Ларионова».

Ключевые слова: тройка трёхфазных векторов, симметричные составляющие, треугольник небаланса ортогональных составляющих, трёхфазный мостовой выпрямитель.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Дата введения 1999-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1998.
2. Железко Ю.С., Артемьев А.В. Способы определения симметричных составляющих напряжения с помощью вольтметра // Изв. вузов. Энергетика. 1985. № 2. С. 10 – 15.
3. 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.

Поступила в редакцию после доработки

8 июня 2011 г.

Савиных Вадим Владимирович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии» Кубанского государственного аграрного университета, ведущий инженер ООО «Электромост». Тел. (861)277-70-10.

Савенко Алексей Валентинович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Физика» Кубанского государственного аграрного университета

Тропин Владимир Валентинович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Применение электрической энергии» Кубанского государственного аграрного университета, зам. директора по научной работе ООО «Электромост». Тел. (861)226-36-02. E-mail: tropin.V09@mail.ru

УДК 621.314.2.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОЙ АКТИВНО-ИНДУКТИВНОЙ ТРЁХФАЗНОЙ НАГРУЗКЕ, ПОДКЛЮЧЁННОЙ К СИСТЕМЕ СИММЕТРИЧНЫХ

ИСТОЧНИКОВ ЭДС И СОЕДИНЁННОЙ ПО СХЕМЕ ЗВЕЗДА С ГЛУХИМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ НЕЙТРАЛИ

А.И. Троицкий, С.С. Костинский, Т.З. Химишев

Предлагаются мероприятия, позволяющие снизить потери при несимметричной активно-индуктивной нагрузке, соединённой по схеме звезда с глухим заземлением нейтрали.

Ключевые слова: дополнительные потери, несимметричная активно-индуктивная нагрузка, схема звезда с глухим заземлением нейтрали.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники в трех частях. 3-е изд. М.: Государственное издательство «Высшая школа», 1961. 792 с.
2. Троицкий А.И. Уравновешивание токов нулевой последовательности: моногр. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2001. 170 с.
3. Троицкий А.И. Расчеты несимметричных режимов и балансов мощностей в трехфазных цепях. Методические указания по курсу ТОЭ / Юж.-Рос. гос. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010. 16 с.
4. Троицкий А.И., Морозов Н.П., Химишев Т.З. Роль диаграмм в изучении энергетических и электротехнических дисциплин: конспект лекций // Адыгейский филиал; Юж.-Рос. гос. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2009. 80 с.
5. Справочник по проектированию электроснабжения промышленных предприятий / под ред. Ю.Г. Барыбина, Л.Е. Федорова. М.: Энергоатомиздат, 1990. 576 с.

Поступила в редакцию

17 ноября 2011 г.

Троицкий Анатолий Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 25-56-50.

Костинский Сергей Сергеевич – аспирант, ассистент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 25-56-50. E-mail: mirovingen1987@mail.ru

Химишев Тимур Заурович – студент кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы и сети» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института).

УДК 004.45

РАСЧЁТЫ РЕЖИМА В ДИСПЕТЧЕРСКИХ ТРЕНАЖЁРАХ

Р.Л. Тянь, Е.Д. Карасев, В.П. Будовский

Сформулированы требования к режимному тренажёру диспетчера. Описаны принципы построения и сочетания динамических моделей энергосистемы для этапов интенсивных и вялых процессов. Ньютоновскую процедуру расчёта режима электрической сети на момент начала тренировки и при вляотекущих процессах предложено вести в пространстве логарифмов комплексных узловых напряжений. Расчёт токов в коммутационных аппаратах, объединённых в один расчётный узел, предложено свести к задаче минимизации длины вектора этих токов при условии соблюдения баланса токов в точках соединения полюсов аппаратов.

Ключевые слова: режимный тренажёр, электрическая сеть, метод Ньютона, логарифмические полярные координаты, ток в выключателях.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Карасев Е.Д., Тянь Р.Л. Логарифмические полярные координаты для расчёта режима электрической сети процедурами ньютоновского типа // XI Междунар. научная конф. «Системы компьютерной математики и их приложения», Смоленск, 2010.
2. Карасев Е.Д., Тянь Р.Л. Адаптация расчета режима сети к разнотемповости процессов в энергосистеме для режимного тренажера диспетчера Финист // Оперативное управление в электроэнергетике. 2011. № 6. С. 21 – 23.
3. Тянь Р.Л. Расчет токов в коммутационных аппаратах в режимном тренажере диспетчера // Материалы XL НТК по результатам работы ППС, аспирантов и студентов Северо-Кавказского государственного технического университета за 2010 год. Т. 1. Естественные и точные науки. Технические и прикладные науки. Ставрополь, СевКавГТУ, 2011. С. 67 – 69.

Поступила в редакцию

8 февраля 2012 г.

Тянь Роман Леонидович – магистр физики, заместитель начальника отдела прикладных систем Закрытого акционерного общества «Монитор Электрик», аспирант кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы и электроснабжение» Северо-Кавказского государственного университета. E-mail: Roman.Tyuan@monitel.ru

Карасев Евгений Дмитриевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электроэнергетические системы» филиала ГОУ ВПО МЭИ (ТУ), заместитель директора по науке Закрытого акционерного общества «Монитор Электрик». Тел. (495)913-68-86. E-mail: @monitel.ru

Будовский Валерий Павлович – д-р техн. наук, доцент, руководитель Центра тренажерной подготовки персонала Открытого акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы». Тел. (495)-627-84-38. E-mail: b_v_p@mail.ru

УДК 004:378.147

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Г.А. Эм, В.В. Каверин, С.В. Войткевич

Рассмотрены особенности научно-исследовательской подготовки обучающихся в техническом вузе. Описано их разделение по степени участия в научно-исследовательской работе. Определены показатели эффективности работы студенческих научных обществ. Приведен опыт коллектива кафедры «Автоматизация производственных процессов» Карагандинского государственного технического университета по организации НИРС.

Ключевые слова: бакалавриат, магистратура, технический вуз, научно-исследовательская работа студентов, студенческое научное общество.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Основы научных исследований / В.И. Крутов [и др.]; под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. М.: Высш. шк., 1989. С. 37 – 44.
2. ГОСО РК 3.08.328-2006. Государственный общеобразовательный стандарт образования Республики Казахстан. Образование высшее профессиональное. Бакалавриат. Специальность 050702 – Автоматизация и управление. Министерство образования и науки РК. Астана, 2006. 30 с.
3. ГОСО РК 3.08.344-2006. Государственный общеобразовательный стандарт образования Республики Казахстан. Образование высшее профессиональное. Бакалавриат. Специальность 050718. Электроэнергетика. Министерство образования и науки РК. Астана, 2006. 27 с.
4. ГОСО РК 5.04.019-2011. Государственный общеобразовательный стандарт образования Республики Казахстан. Высшее образование. Бакалавриат. Основные положения. Министерство образования и науки РК. Астана, 2011. 22 с.
5. ГОСО РК 5.04.033-2011. Государственный общеобразовательный стандарт образования Республики Казахстан. Послевузовское образование. Магистратура. Основные положения. Министерство образования и науки РК. Астана, 2011. 22 с.

Поступила в редакцию

28 марта 2012 г.

Эм Геннадий Аркадиевич – ст. преподаватель, соискатель кафедры «Автоматизация производственных процессов» Карагандинского государственного технического университета. Тел. (7212)566-558, E-mail: g.em@kstu.kz

Каверин Владимир Викторович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» Карагандинского государственного технического университета. Тел. (7212)566-853. E-mail: kaverinkz@inbox.ru

Войткевич Софья Валентиновна – ст. преподаватель, аспирант кафедры «Автоматизация производственных процессов» Карагандинского государственного технического университета. Тел. (7212)509-574. E-mail: sofiya_v@mail.ru
