

Пятнадцатая научно-техническая конференция «Электроприводы переменного тока»

В марте 2012 г. на базе отдыха «Иволга» прошла пятнадцатая конференция «Электроприводы переменного тока». Первая конференция была проведена в 1968 г. под научным руководством профессора В.А. Шубенко. Таким образом было положено начало доброй традиции — регулярной организации подобных конференций кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок» Уральского федерального университета...

Асинхронный частотно-регулируемый электропривод с ёмкостным накопителем энергии

БРАСЛАВСКИЙ И.Я., ИШМАТОВ З.Ш., КОСТЫЛЕВ А.В., ПЛОТНИКОВ Ю.В., ПОЛЯКОВ В.Н., ЭРМАН Г.З.

Рассматривается возможность использования суперконденсаторов как накопителей энергии в широко используемых на практике частотно-регулируемых электроприводах. Представлены результаты моделирования и экспериментальных исследований электропривода с ёмкостным накопителем энергии, оценка его энергетической эффективности.

Ключевые слова: частотно-регулируемый электропривод, энергетическая эффективность, накопитель энергии, суперконденсаторы.

The report describes the possibility of application the ultracapacitors in the widely used frequency-controlled electric drives. The energy efficiency estimation of using the ultracapacitors in the frequency-controlled electric drives is described. The theoretical and experimental investigation results for electric drives with capacitive energy storage are shown.

Key words: frequency-controlled electric drive, energy efficiency, energy storage, supercapacitors.

Исследование оптимальных пусковых процессов в системе «реальная сеть—ПЧ—АД»

БРАСЛАВСКИЙ И.Я., КОСТЫЛЕВ А.В., ЦИБАНОВ Д.В.

Представлены результаты моделирования специальных законов управления $U(f)$ системой «реальная сеть—ПЧ—АД», полученных для различных критериев оптимизации, и сравнение процессов в системе с законом управления $U/f = \text{const}$.

Ключевые слова: асинхронный электропривод, электромагнитная совместимость, пусковой процесс.

This paper presents the simulation results of optimal control laws $U(f)$ a system of «real network—frequency converter—induction motor», obtained for the different optimization criteria. A comparison of processes in the system with control law $U/f = \text{const}$ is given.

Key words: induction motor drive, electromagnetic compatibility, starting process.

Энергетическая эффективность законов скалярного частотного управления асинхронным электроприводом

БРАСЛАВСКИЙ И.Я., ИШМАТОВ З.Ш., КОСТЫЛЕВ А.В., ПЛОТНИКОВ Ю.В., ПОЛЯКОВ В.Н., ЭРМАН Г.З., АНТОНОВ Д.Л.

Дана сравнительная оценка энергетической эффективности различных законов частотного управления асинхронным двигателем с вентиляторной нагрузкой для обоснования возможности энергосбережения путём поддержания коэффициента сдвига тока статора.

Ключевые слова: асинхронный электропривод, законы управления, энергетическая эффективность, система скалярного управления, вентиляторная нагрузка.

To proof the possibility of energy saving by using the control of shear coefficient of stator current the comparison estimation of energy efficiency for different frequency control laws of induction motor with fan load type is described.

Key words: induction motor electric drive, control laws, energy efficiency, scalar control system, fan load.

Целевые функции, используемые при оптимизации режимов питания частотно регулируемых асинхронных двигателей¹

ЗАХАРОВ А.В.

Представлены основные целевые функции, используемые для оптимизации режимов питания частотно-регулируемых асинхронных двигателей: минимум суммарных потерь, минимум превышения температуры обмотки статора, минимум превышения температуры обмотки ротора. Показаны тенденции перемещения целей в зависимости от частоты и нагрузки.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, частотно-регулируемый электропривод, оптимизация.

Presented basic criterion functions used for optimization of regimens of power supplies of frequency-control induction motors: a minimum of total losses, a minimum of excess of temperature of a stator winding, a minimum of excess of temperature of a rotor winding. Tendencies of moving of the purposes depending on frequency and a load are shown.

Key words: induction motor, frequently regulated electric driver, optimization.

Термодинамические модели для проверки асинхронного двигателя по нагреванию

ЗЮЗЕВ А.М., МЕТЕЛЬКОВ В.П.

Обсуждаются требования, предъявляемые к термодинамическим моделям, предназначенным для проверки по нагреванию асинхронных двигателей, используемых в электроприводах с интенсивными режимами нагрева.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, термодинамическая модель, нагрев, электропривод.

We discuss the requirements for the thermodynamic models designed to check for heat induction motors used in electric drive mode with intense heat.

Key words: induction motor, model, heating, electric drive.

Управление пусковыми режимами асинхронного тиристорного электропривода с учётом ограничений по нагреву и влияния на сеть

ЗЮЗЕВ А.М., МЕТЕЛЬКОВ В.П., СТЕПАНЮК Д.П.

Рассматриваются пусковые процессы с отсечкой по току в системе тиристорный преобразователь напряжения — асинхронный двигатель (ТПН-АД). Исследуется совместное влияние ограничений по мощности сети и нагреву двигателя на пусковые режимы АД. На основе анализа этих ограничений выделяется допустимая область параметров пуска в данной системе. Затрагиваются вопросы влияния преобразователя на гармонический состав напряжения сети.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, преобразователь, электромагнитная совместимость, нагрев.

Программные имитаторы электротехнических комплексов и систем

ЗЮЗЕВ А.М., НЕСТЕРОВ К.Е.

Рассматриваются компьютерные имитаторы электротехнических комплексов и систем, предназначенные для обучения специалистов в области автоматизированного электропривода и разработки рабочих и управляющих программ промышленных контроллеров и ЭВМ.

Ключевые слова: имитатор, эмулятор, SCADA-система.

Computer imitators of electrical plants and systems are under consideration. It is for training experts in the field of automated electric drives and for development of executable and controlling program of industrial controllers and computers.

Key words: imitator, emulator, SCADA-system.

Сверхустойчивость в системах управления электроприводом

ИШМАТОВ З.Ш.

Рассмотрено относительно новое понятие сверхустойчивости применительно к непрерывным и дискретным системам управления электроприводом. Приведены примеры его использования для анализа робастной устойчивости контуров регулирования тока и скорости электропривода.

Ключевые слова: электропривод, устойчивость, сверхустойчивость, робастная система управления.

The relatively new determination of superstability for analog and digital control systems of electric drives is considered. The examples of using this criteria for analysis the robust stability of armature current and speed loops of electric drives are shown.

Key words: electric drive, stability, superstability, robust control system.

Методология и средства нейро-нечёткого прогнозирования состояния электроприводов газоперекачивающих агрегатов

КРЮКОВ О.В.

Представлены результаты разработки и реализации встроенной системы мониторинга и прогнозирования технического состояния электроприводов газоперекачивающих агрегатов. Выявлены эксплуатационные факторы, влияющие на надёжность работы приводных синхронных двигателей. Предложены аппаратные средства на основе интеллектуальных датчиков и результаты компьютерного моделирования работы электроприводов газотурбокомпрессоров.

Ключевые слова: электропривод, газоперекачивающий агрегат, синхронный двигатель, система мониторинга и прогнозирования состояния, нейро-нечёткая идентификация.

The development and realization results of the embedded system of monitoring and forecasting of the technical state of gas-compressor units' electric drives are presented. Work the operational factors affecting the work reliability of driving synchronous motors are revealed. Hardware on the basis of smart sensors and computer modeling results of electric drives work of gas turbocompressors are suggested.

Key words: electric drive, gas-compressor unit, synchronous motor, system of monitoring and forecasting of condition, neuro-fuzzy identification.

Метод измерения координат асинхронного электродвигателя в частотно-регулируемом электроприводе механизмов карьерного экскаватора

ОСИПОВ П.А., КАРЯКИН А.Л.

Рассмотрены методы вычисления электромагнитного момента асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором электропривода механизма подъёма ковша карьерного экскаватора, основанные на математическом описании электромагнитных процессов в двигателе в пространственных векторах при произвольной ориентации системы координат и при ориентации по вектору потокосцепления ротора. Для сравнения методов использованы экспериментальные данные режимов работы электропривода механизма подъёма ковша экскаватора ЭКГ-18.

Ключевые слова: векторное управление, асинхронный двигатель, электромагнитный момент, карьерный экскаватор.

The article deals with methods for calculating electromagnetic torque induction motor with squirrel-cage electric drive of hoist bucket mechanism for mining excavator EKG-18, based on a mathematical description of electromagnetic processes in an asynchronous motor with squirrel-cage rotor in the space vectors for an arbitrary orientation of the coordinate system and orientation for the rotor flux vector. A comparison of methods was carried out on experimental data modes operation mode of hoist bucket mechanism for mining excavator EKG-18.

Key words: vector control, induction motor, electromagnetic torque, mining excavator.

Оптимизация асинхронного частотно-регулируемого электропривода со скалярной системой управления

ШРЕЙНЕР Р.Т., КОСТЫЛЕВ А.В., ШИЛИН С.И., ХАБАРОВ А.И.

Рассмотрены структура модернизированной системы частотного управления асинхронными электроприводами, процедуры расчёта законов управления двигателем в статических и динамических режимах работы. Приведены результаты математического моделирования и экспериментального исследования процессов в типовой и модернизированной системах скалярного управления.

Ключевые слова: асинхронный электропривод, скалярное управление, оптимальное управление.

The structure of revised system induction electrical drive and induction motor control low calculation procedure of static and dynamic mode are examined. Simulation and experimental results are given.

Key words: induction motor drive, scalar control, optimal control.

Построение высоковольтных рекуперированных каскадных непосредственных преобразователей частоты для электропривода

ШРЕЙНЕР Р.Т., КАЛЫГИН А.И., КРИВОВЯЗ В.К.

Предложена система управления рекуперированными преобразователями, обеспечивающая регулирование и подавление пульсаций сетевой реактивной мощности, улучшение гармонического состава токов сети и двигателя. Выполнен синтез коммутационной функции силового коммутатора с селективным подавлением гармоник. Представлены результаты моделирования работы электропривода на основе каскадного НПЧ.

Ключевые слова: электропривод переменного тока, каскадный преобразователь частоты.

There is presented a synthesised control system of the recuperative converter providing adjustment and a stabilisation of network reactive power, improvement of harmonic spectrum of network and motor currents based on selective harmonic elimination. The results of the simulating of the medium-voltage asynchronous drive are included.

Key words: AC electrical drive, cascade frequency converter.