

**СВЕДЕНИЯ О НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК
ВУЗА (ОРГАНИЗАЦИИ) в 2014 г.**

1. 1. Наименование результата:

Методика расчета характеристик процессов водоподготовки на ТЭС.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	+
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	
- другое (расшифровать):	

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	+
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	

4. Коды ГРНТИ: 44.31

5. Назначение:

Созданные методики позволяют проводить многовариантные расчеты систем водообработки на ТЭС, выдавать рекомендации по совершенствованию технологии.

6. Описание, характеристики:

Разрабатываемые расчетные методики дают методическое обоснование принципов создания и модернизации технологий водообработки на ТЭС с целью повышения надежности, экологической безопасности и ресурсосбережения на ТЭС.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Аналогов нет.

8. Область(и) применения:

Водоподготовка на ТЭС и АЭС.

9. Правовая защита:

Заявка о регистрации программы для ЭВМ "Расчет удельной электропроводности технологических вод на ТЭС" №20146611331 от 05.10.2014.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Расчетная методика внедрена в учебный процесс по подготовке специалистов соответствующего профиля.

11. Авторы:

Бушуев Е.Н., Колосова Ю.С., Бушуева Н.В.

2. 1 Наименование результата:

Метод оптимизации параметров закона регулирования управляемого устройства продольной компенсации, электроэнергетической системы, состоящая из двух генераторных станций.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

44.29; 44.29

5. Назначение:

Исследование устойчивости электроэнергетической системы из двух генераторных станций с регулируемым устройством продольной компенсации.

6. Описание, характеристики:

Повышения устойчивости электроэнергетической системы из двух генераторных станций с регулируемым устройством продольной компенсации.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Аналогов нет.

8. Область(и) применения:

Учебный процесс, проектно-исследовательские работы.

9. Правовая защита:

"объект авторского права" - диссертация

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Содержание теории докладывалось на международных и всероссийских конференциях, ВЕСТНИК ИГЭУ, ВЕСТНИК РНК СИГРЭ.

11. Авторы:

Голов В.П., Мартиросян А.А., Москвин И.А.

3. 1. Наименование результата:

Метод системного проектирования и цифровой реализации электромехатронных систем на основе принципов структурно-параметрической оптимизации и автоматической настройки систем с регуляторами состояния.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	
- другое (расшифровать):	

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

45.01

5. Назначение:

Разработка комплекса методов, алгоритмов и автоматизированных средств управления электромехатронными системами с инвариантными, робастными и адаптивными свойствами.

6. Описание, характеристики:

Разработанная методика включает в себя следующие основные этапы:

- структурный и параметрический синтез системы управления с безынерционным РС, динамическим ПР или наблюдателем состояния, обеспечивающей робастные свойства при заданном быстродействии и точности управления.
- формирование комплексного критерия качества системы управления технологическим объектом с регулятором состояния, синтезированным на предыдущем этапе. Критерий включает в себя прямые показатели качества системы управления, нормированные по шкале Харрингтона – быстродействие, точность, робастность и энергетические затраты.

– параметрическая оптимизация системы управления с РС на основе ранее сформированного комплексного критерия качества. Параметрическая оптимизация проводится с использованием поисковых генетических алгоритмов на основе детализированной цифровой модели объекта управления.

– выбор стратегии настройки системы с регулятором состояния в зависимости от диапазона изменения параметров и объема априорной информации об объекте управления.

– настройка системы с РС на объекте управления в режиме реального времени с использованием ранее сформированной эталонной модели. Применение ИНС при этом позволяет сократить длительность этого процесса до минимально возможного значения. Если применение ИНС невозможно, используются поисковые алгоритмы, обеспечивающие надежную настройку системы в условиях действия помех и факторов неопределенности.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Аналогов нет.

8. Область(и) применения:

Результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы в:

а) науке и производстве

- техническими и научно-исследовательскими университетами в РФ и за рубежом;
- научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями и подразделениями промышленных предприятий в области робототехники, станкостроения, машиностроения и вооружений;

б) образовательном процессе

- преподавателями и студентами при формировании компетенций, связанных с разработкой и анализом электромехатронных систем различных отраслей промышленности и транспорта;
- преподавателями и студентами при обучении студентов дисциплинам, связанным с робототехникой, станкостроением и вооружениями, где эффективно применение современных электромехатронных модулей позиционирования;
- студентами, аспирантами, инженерами и научными работниками при выполнении учебных и поисковых работ похожего профиля.

9. Правовая защита:

Объект авторского права с представлением в виде статей и научно технического отчета.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Содержание методики докладывалось на следующих конференциях:

- VII Международная (XIX Всероссийская) конференция по автоматизированному электроприводу АЭП-2014. Саранск, 7-9 октября 2014 г
- Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: XX международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов: НИУ МЭИ, Москва 27 -28 февраля 2014 г
- IX Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Энергия – 2014». Иваново: ИГЭУ, 15 -17 апреля 2014 г.

11. Авторы:

С.В. Тарарыкин, А.А.Анисимов

4. 1. Наименование результата:

Метод параметрической оптимизации ЭМТС на основе комплексных критериев качества управления.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

--

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	

- другое (расшифровать):

--

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

45.01

5. Назначение:

Разработка комплекса методов, алгоритмов и автоматизированных средств управления электромехатронными системами с инвариантными, робастными и адаптивными свойствами.

6. Описание, характеристики:

Разработанная методика включает в себя следующие основные этапы:

- формирование критерия оптимизации на основе прямых показателей качества управления, нормированных по шкале желательности Харрингтона – быстродействия, динамической точности, параметрической грубости, энергетических затрат и помехоустойчивости.
- параметрическая оптимизация на основе комплексных критериев с использованием генетических алгоритмов по детализированной цифровой математической модели электромехатронной системы.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Аналогов нет.

8. Область(и) применения:

Результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы в:

а) науке и производстве

- техническими и научно-исследовательскими университетами в РФ и за рубежом;
- научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями и подразделениями промышленных предприятий в области робототехники, станкостроения, машиностроения и вооружений;

б) образовательном процессе

- преподавателями и студентами при формировании компетенций, связанных с разработкой и анализом электромехатронных систем различных отраслей промышленности и транспорта;
- преподавателями и студентами при обучении студентов дисциплинам, связанным с робототехникой, станкостроением и вооружениями, где эффективно применение современных электромехатронных модулей позиционирования;
- студентами, аспирантами, инженерами и научными работниками при выполнении учебных и поисковых работ похожего профиля.

9. Правовая защита:

Объект авторского права с представлением в виде статей и научно технического отчета.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Содержание методики докладывалось на следующих конференциях:

- VII Международная (XIX Всероссийская) конференция по автоматизированному электроприводу АЭП-2014. Саранск, 7-9 октября 2014 г
- Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: XX международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов: НИУ МЭИ, Москва 27 -28 февраля 2014 г
- IX Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Энергия – 2014». Иваново: ИГЭУ, 15 -17 апреля 2014 г.

11. Авторы:

С.В. Тарарыкин, А.А.Анисимов

5. 1. Наименование результата:

Метод и технология термической переработки твердых бытовых отходов с целью производства газообразного топлива.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	
- другое (расшифровать):	

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	+
- устройство, установка, прибор, механизм	+
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	
- другое (расшифровать):	

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

44.31

5. Назначение:

Технология и установка предназначены для уничтожения несортированных твердых бытовых отходов на полигоне, а полученный при этом горючий газ предназначен для использования в качестве топлива в автономных энергетических установках.

6. Описание, характеристики:

Технология термической переработки ТБО реализуется в печи-модули (термическом реакторе), в которой одновременно осуществляются процессы: сушка; пиролиз; газификации твердого углеродистого остатка с выделением горючего генераторного газа; частичного горения смеси пиролизного и генераторного газа; частичного горения твердого углеродистого остатка. Термическая переработка слоя осуществляется за счет тепловой энергии производимой радиационными трубами. ТБО проходят последовательно процессы газификации, пиролиза и сушки в глубь слоя до полной его переработки. Продукты пиролиза и газификации в виде термогаза непрерывно выводятся из верхней части и используются в качестве топлива в радиационных трубах, избытки термогаза отводятся потребителю. После переработки слоя ТБО модуль

перемещается на другое место.

От внедрения технологии по термической переработки ТБО могут быть получены эффекты:

1. Научный. Исследования процессов фильтрации, пиролиза и газификации органической части ТБО сложного морфологического и химического состава, которые, малоизучены и нет надежных достоверных сведений позволят, проектировать и конструировать установки термического уничтожения ТБО;

2. Социальный. Уничтожения ТБО, накопление которых на полигонах прогрессирует, приобретает социальной характер;

3. Экономический. Производство в результате уничтожения ТБО газообразного топлива, приносит экономическую выгоду;

Экологический. Уничтожение полигонов ТБО улучшает окружающую среду и экологическую обстановку.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Преимущество технологии по термической переработки ТБО состоит прежде всего в возможности использования несортированного влажного сырья непосредственно на полигоне, а выделенная в результате сушки влага возвращается в реактор как газифицирующий агент на процесс газификации. Технология предполагает использование одновременно несколько установок.

8. Область(и) применения:

Технология и конструкция термического реактора по переработки ТБО предназначена, прежде всего, для нужд ЖКХ. Соответственно они необходимы для проектирующих организаций. Продукты термической переработки ТБО используются: термогаз – как топливо в энергетических установках; неорганический остаток как сырье для строительной промышленности.

9. Правовая защита:

Патент. № 2536896 от 30 октября 2014 года «Переносная установка для термической переработки твердых бытовых отходов на полигоне».

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Режимные и конструктивные параметры термического реактора связанные особенностями теплотехнологических процессов, осуществляющих термическое разложение ТБО, находятся в стадии экспериментальных исследований и апробации. Содержание теории и методов исследований докладывались: на восьмой международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) "Тепловые и ядерные энерготехнологии" "Энергия 2014", 15-17 апреля, Иваново, ИГЭУ; IX Международной молодежной научной конференции "Тинчуринские чтения", 24 апреля, 2013, Казани; "Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии", Екатеринбург, 2014, 16-19 декабря.

11. Авторы:

Горин О.И., Горбунов В.А., Колибаба О.Б., Гнездов Е.Н., Гусенкова Н.П., Самышина О.В., Семин Е.С., Габитов Р.Н., Долинин Д.А., Нагорная О.Ю.

6. 1. Наименование результата:

Установка для испытаний тяговых электрических машин.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	+
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

45.41

5. Назначение:

Испытания тяговых электрических машин в составе тягового электропривода.

6. Описание, характеристики:

В состав универсального стенда входят:

- Приводной двигатель мощностью 400 кВт. Тип двигателя – CPLS, Класс быстроходности - HV2, Напряжение - 640 V, ток - 461 A, Синхронная частота вращения при частоте сети 50 Гц - 1500 об/мин, Обороты двигателя (N1/N2/Nmax), 1/мин - 1500/3200/5000 (см. рис.1) Момент (при n ном), Нм – 2600, Высота оси вращения – 250 мм, исполнение - IM1001, Длина габаритная - L, Длина не более 1800 мм, Степень защиты - IP23, Способ охлаждения - IC06, Двигатель оснащен термодатчиком РТС, имеет фильтр на вентиляторе, инкрементальный энкодер 1024 ppr 5 V. Электропитание - стандартное трехпроводное, через преобразователь частоты. Обмотка ротора - алюминий или медь Щиты чугунные. Распределительная коробка – алюминиевая, ориентируемая на любые 90°, по обе стороны от щита. Температурный класс изоляции – F, 150°С. Температура охлаждающего воздуха +5°С +40°С с влажностью не выше 80%. Вентиляция: независимый радиальный вентилятор, обеспечивающий требуемое

охлаждение независимости от частоты вращения вала двигателя. Двигатель предназначен для работы при температуре окружающей среды от +5°C и до +40°C, на высоте до 1000 м, при атмосферном давлении до 1050 мбар, абсолютной влажности от 5 и до 23 г/см³, при химически нейтральном и беспыльном атмосферном воздухе. Двигатель предусматривает работу от преобразователей частоты с широтно-импульсной модуляцией питающего напряжения, поэтому увеличена электрическая прочность изоляции по рекомендациям стандарт IEC TS 60034-25.

Производитель MOTEURS LEROY SOMER (Франция).

Характеристики двигателя при регулировании частоты вращения соответствуют рис.

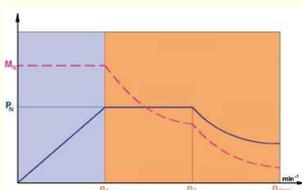


Рис. Характеристики двигателя при регулировании частоты вращения

- Аналогичные асинхронные приводные двигатели с мощностями 160 кВт и 250 кВт.

- Электронный регулятор скорости с обратной связью скорости (замкнутый контур) через модуль обратной связи управляет двигателями, оборудованными кодирующими устройствами с или без коммутационных каналов, или датчиков на основе эффекта Холла. Это обеспечивает возможность управления вращающим моментом и скоростью во всем диапазоне скоростей (включая нулевую скорость), с расширенными динамическими характеристиками. Модуль обратной связи совместим с работой электронного регулятора скорости серии PowerDrive. Производитель MOTEURS LEROY SOMER (Франция)

- Для связи кодирующего устройства использован кабель энкодера SCBAC020.

- Измеритель мощности, который обеспечивает:

1. Измерение напряжения (до 1000 В), частота синусоидального напряжения от 15 до 800 Гц, при питании от преобразователя частоты (инвертора) частота основной гармоники от 0 Гц до 10 кГц, несущая частота до 100 кГц. Измерение в однофазных, 3-фазных, 4-проводных сетях. Измерение тока (среднеквадратическое значение синусоидального и импульсного, постоянного) до 600А (трансформаторы тока).

2. Измерение активной, реактивной, полной мощности, коэффициента мощности, частоты.

3. Одновременная работа по измерению входных или выходных значений питающего напряжения, потребляемого (отдаваемого) тока одно- и 3-х фазного инвертора, измерение вращающего момента и скорости электродвигателя или генератора (обработка сигнала с тензодатчика и датчика скорости).

Класс точности - базовая погрешность измерения напряжения, тока и мощности не ниже 0,15 в диапазоне частот от 0,5 Гц до 5 кГц.

Производитель Hioki E.E. Corporation (Япония)

- Электронный модуль типа HIOKI 3390, предназначенный для проверки электродвигателей и вывода цифрового сигнала. Производитель Hioki E.E. Corporation (Япония)

- Для определения крутящего момента использован датчик крутящего момента типа M40-5k-T25 (с поверкой). Датчик поставляется со свидетельством о поверке и соответствующей отметкой в паспорте

прибора.

- Для сопряжения электродвигателя использована муфта дисковая компенсационная типа МК-5.

Для индикации измеренных и регулируемых величин использован блок индикации типа Т40.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Стенд универсальный, автоматизированный, возможны испытания тяговых электрических машин большой мощности.

8. Область(и) применения:

Определение соответствия тяговых электрических машин заявленным требованиям, сертификации тяговых электрических машин.

9. Правовая защита:

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2013618387 «Программный комплекс для расчета увеличения потерь в тяговых асинхронных двигателях при питании от преобразователя частоты с широтно-импульсной модуляцией напряжения» / Казаков Ю.Б., Швецов Н.К. // ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» – Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 08.09.2013 г.

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2014615290 «Программа для расчета изменения электромагнитного момента в тяговых асинхронных двигателях при питании от полупроводниковых преобразователей частоты» / Казаков Ю.Б., Швецов Н.К. // ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» –Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22.05.2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2014663172 «Автоматизированный комплекс расчета переходных и установившихся режимов системы асинхронный генератор-асинхронный двигатель» / Палилов И.А. // ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» – Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 18.12.2014 г.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Разработан опытный образец.

11. Авторы:

Казаков Ю.Б., Шишкин В.П., Морозов Н.А., Тихонов А.И., Лапин А.Н., Швецов Н.К., Палилов И.А.

7. 1. Наименование результата:

Метод поиска и анализа вариантов размещения объектов, основанный на использовании моделей зонирования, которые реализуются средствами ГИС.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	+
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	

4. Коды ГРНТИ:

28.29, 50.41

5. Назначение:

Метод может быть использован при создании систем поддержки принятия решений, ориентированных на массовое применение в сети Интернет. Он позволяет принимать более обоснованные решения при размещении на территории объектов представителям малого и среднего бизнеса.

6. Описание, характеристики:

Суть предложенного метода поиска и анализа вариантов размещения объектов заключается в сведении всех исходных данных, альтернатив, решений, критериев и ограничений к унифицированным моделям зонирования, каждая из которых представляется в виде множеств непересекающихся полигонов на карте. Задачи моделирования и многокритериального анализа в этом случае сводится к построению комплексной модели зонирования средствами теоретико-множественных операций над полигональными слоями, реализуемыми в ГИС.

Метод реализуется как набор специализированных алгоритмов и команд в среде ГИС.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Метод включает возможности оценки подключения объектов к различным сетям инженерных коммуникаций с учетом специфики технологических и экономических условий присоединения потребителей к инженерным сетям в России.

8. Область(и) применения:

Территориальное развитие, планирование инвестиций.

9. Правовая защита:

"объект авторского права" - монография

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Содержание метода докладывалось на международных и всероссийских конференциях (указать на каких конференциях), опубликовано (указать, где опубликовано).

11. Авторы:

Косяков С.В., Садыков А.М.

8. 1. Наименование результата:

Макет первичного преобразователя цифрового трансформатора напряжения

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	+
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	
- другое (расшифровать):	

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

44.29, 45.33

5. Назначение:

Макет первичного преобразователя цифрового трансформатора напряжения предназначен для проведения тепловых испытаний, определения тепловых характеристик первичного преобразователя.

6. Описание, характеристики:

Макет первичного преобразователя цифрового трансформатора напряжения состоит из изоляционной крышки 35 кВ, осевого и спирального резистивных делителей, помещенных внутрь изоляционной крышки и залитые твердотельным диэлектриком, вспомогательной измерительной системы, датчики которой помещены в тело диэлектрика для получения полной картины теплового поля макета.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Отличительной особенностью макета первичного преобразователя является то, что резистивные элементы помещены в твердотельный диэлектрик. Прямых аналогов не существует. Полученные в ходе исследований результаты являются уникальными.

8. Область(и) применения:

Лабораторные исследования, целью которых является создание цифровых трансформаторов напряжения. Цифровые трансформаторы напряжения будут являться ключевым элементом цифровых подстанций интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, обеспечивающим данными о напряжениях устройства релейной защиты и автоматики, устройства коммерческого учета электроэнергии и др.

9. Правовая защита:

Патент на полезную модель РФ № 150093 «Высоковольтное цифровое устройство для измерения тока», дата регистрации: 23 декабря 2014 года.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Разработана эскизно-конструкторская документация, изготовлен образец и проведены испытания.

Получены следующие дипломы, медали выставок и т.д.:

1. Диплом за первое место и медаль во Всероссийском конкурсе «Молодежные идеи и проекты, направленные на повышение энергоэффективности и энергосбережение». Номинация: «Лучший проект в области энергоэффективности и энергосбережения в электроэнергетике». Проект: «Цифровой комбинированный трансформатор тока и напряжения». Организатор: Ярославский энергетический форум, Ярославль, 9-10 декабря 2014.

2. Диплом I категории во Всероссийском конкурсе молодежных разработок и образовательных инициатив в сфере энергетики в рамках форума ENES 2014. Номинация: научно-исследовательские и инновационные разработки и промышленные образцы в сфере энергетики, энергоэффективности и энергосбережения, созданные школьниками, студентами и молодыми специалистами и учеными. Проект: «Цифровой комбинированный трансформатор тока и напряжения». Организаторы: Министерство энергетики Российской Федерации, Правительство Москвы. Москва, Гостиный двор, 20-22 ноября 2014 года.

3. Золотая медаль и Диплом Федерального института интеллектуальной собственности РФ на 63-ем Всемирном салоне «Брюссель Иннова/Эврика 2014». Проект: «Цифровой трансформатор тока». Брюссель (Бельгия), 13-15 ноября 2014 года.

4. Диплом за выход в финал конкурса «Startup Village 2014». Проект: «Цифровой комбинированный трансформатор тока и напряжения». Организатор: Фонд Сколково. Сколково, 2-3 июня 2014 года.

5. Статуетка за выход в финал федерального конкурса-акселератора технологических стартапов GenerationS. Приз: акселерационная программа Industrial для 40 лучших промышленных проектов России. Проект: «Цифровой комбинированный трансформатор тока и напряжения». Организаторы: Российская венчурная компания (РВК), Центра инновационного развития Москвы (ЦИР), Pulsar Venture Capital. Казань, 15-28 сентября 2014 года.

6. Медаль ВВЦ «За успехи в научно-техническом творчестве» на XIV Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи «НТТМ-2014». Проект: «Комбинированный цифровой трансформатор тока и напряжения». Организаторы: Минобрнауки РФ, ОАО «ВДНХ», Совет ректоров вузов Москвы и Московской области. Москва, 24-27 июня 2014 г.

11. Авторы:

Лебедев В.Д., Слышалов В.К., Шуин В.А., Жуков В.П., Лебедев Д.А., Наумов А.В., Яблоков А.А., Филатова Г.А.

9. 1. Наименование результата:

Метод и программное обеспечение расчета процессов переноса в псевдооживленном слое.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	+

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

61.13, 44.09

5. Назначение:

Расчет и моделирование тепло- и массообменных процессов в аппаратах с псевдооживленным слоем.

6. Описание, характеристики:

Математическая модель и метод расчета построены на основе теории цепей Маркова. Они позволяют рассчитывать кинетику процессов тепло- и массопереноса при периодическом и непрерывном псевдооживлении на основе локальных параметров слоя, что повышает точность и достоверность расчетных результатов, а также позволяет находить рациональные конструктивные и режимные параметры псевдооживления. Разработаны универсальные правила построения основного оператора модели – матрицы переходных вероятностей, позволяющие легко адаптировать модель к разнообразным технологическим задачам. Идентификация и верификация модели и метода расчета выполнены на разработанном экспериментальном стенде, а также с использованием экспериментальных данных, заимствованных из литературы. Разработано программно-алгоритмическое обеспечение моделирования и расчета.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Применение теории цепей Маркова для описания псевдооживления в двумерной постановке задачи, а также для моделирования межфазного теплообмена в слое выполнено впервые. Существенным элементом новизны полученного результата является разработка универсальных правил построения основного оператора модели – матрицы переходных вероятностей, позволяющих легко адаптировать модель к разнообразным технологическим задачам.

8. Область(и) применения:

Использования в исследовательских и проектных организациях химической и смежных отраслей промышленности, занимающихся техникой и оборудованием для проведения процессов в псевдооживленном слое.

9. Правовая защита:

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618662. Расчет эволюции теплового состояния псевдооживленного слоя/ А.В. Митрофанов, В.Е. Мизонов; заявитель и патентообладатель Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина. – №2014616936; заявл. 16.07.14, опубл. 27.08.2014.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618663. Моделирование кинетики промерзания стен зданий в окрестности закладных деталей/ В.Е. Мизонов, Н.Н.Елин, А.А.Сахаров, А.В. Митрофанов; заявитель и патентообладатель Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина. – №2014616938; заявл. 16.07.14, опубл. 27.08.2014.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014615355. Моделирование процессов ионного обмена/ В.Е. Мизонов, Н.Н.Елин, И.И.Дриганович, А.В. Митрофанов; заявитель и патентообладатель Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина. – №2014612679; заявл. 27.03.14, опубл. 26.05.2014.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Содержание метода докладывалось на международных и всероссийских конференциях и симпозиумах:

Электромеханотроника и управление. IX международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2014», Иваново, 2014 г.;

Международная научно-техническая конференция «Проблемы ресурсо- и энергосберегающих технологий в промышленности и АПК» (ПРЭТ-2014), Иваново, 2014 г.

опубликовано:

Mizonov, V. Modeling of Particle Concentration Distribution in a Fluidized Bed by Means of the Theory of Markov Chains / V. Mizonov, A. Mitrofanov, V. Magnitzkii, A. Ogurtzov // Particulate Science and Technology: An International Journal. Volume 32, Issue 2, 2014. pp 171-178.

Митрофанов, А.В. Экспериментальное исследование гидродинамики частиц биотоплива в топке с кипящим слоем / А.В. Митрофанов, К. Таппус, В.Е. Мизонов // Вестник ИГЭУ. – 2014. – № 3. – С. 65-67.

Балагуров И.А. Математическая модель формирования многокомпонентной смеси сегрегирующих компонентов / И.А. Балагуров, В.Е. Мизонов, А.В. Митрофанов // Изв. Вузов «Химия и хим. технология». – 2014. – Т. 57, №. 8, С. 67-70.

Алешина А. П. Применение теории цепей Маркова к моделированию кинетики виброгрохочения в слое переменной высоты / А. П. Алешина, В.А. Огурцов, В.Е. Мизонов, А.В. Митрофанов // Вестник ИГЭУ. – 2014. – № 5. – С. 42-46.

Митрофанов, А.В. Идентификация параметров модели аэродинамического сопротивления частиц в псевдооживленном слое / А.В. Митрофанов, В.Е. Мизонов, Л.Н. Овчинников // Изв. Вузов «Химия и хим.

технология».– 2014. – Т. 57, №7, С. 101-103.

Митрофанов, А.В. Моделирование процессов во взвешенном слое на основе теории цепей Маркова / А.В. Митрофанов, К. Таппоус // Труды МНТК «Проблемы ресурсо- и энергосберегающих технологий в промышленности и АПК». Т.2. Иваново, 23-26 сент. 2014, С.130-135.

11. Авторы:

А.В. Митрофанов

10. 1. Наименование результата:

Технологии синтеза магнитных жидкостей.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	+
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	+
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	+
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	

4. Коды ГРНТИ:

45.09, 31.15, 55.03

5. Назначение:

Разработаны технологии синтеза высокотемпературных и низкотемпературных магнитных жидкостей с заданными свойствами.

6. Описание, характеристики:

Разработана технология синтеза магнитных жидкостей на основе низкотемпературных углеводородов и масел с намагниченностью насыщения до 100 кА/м. Использование в качестве жидкостей-носителей отечественных низкотемпературных углеводородов и масел с комплексом присадок позволяет создавать магнитные жидкости с температурой эксплуатации до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Разработана технология синтеза магнитных жидкостей на основе высокотемпературных носителей с намагниченностью насыщения до 60 кА/м и температурой эксплуатации до $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ (в кратковременном режиме – до $250\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Разработанные высокотемпературные и низкотемпературные магнитные жидкости обладают коллоидальной стабильностью и необходимым набором эксплуатационных характеристик

(намагниченность насыщения, вязкость, температурный диапазон и др.), что позволяет использовать их в качестве рабочего тела в электромеханических и других устройствах.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Аналогов нет.

8. Область(и) применения:

Низкотемпературные магнитные жидкости могут использоваться в качестве рабочего тела в датчиках и магнитожидкостных уплотнениях, эксплуатирующихся в диапазоне температур $-60 \div 100$ °С.
Высокотемпературные магнитные жидкости могут использоваться в качестве рабочего тела в магнитожидкостных устройствах, в которых при эксплуатации достигается высокая температура, например, в магнитожидкостных уплотнениях химических и биохимических реакторов, в акустических системах.

9. Правовая защита:

Патент 2517704 РФ № 2012152669/04; заявл. 06.12.2012; опубл. 27.05.2014; бюл. № 15.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Разработаны и синтезированы опытные образцы магнитных жидкостей.
Экспонат «Магнитная жидкость на полиэтилсилоксановой основе» удостоен золотой медали на 42-м Международном салоне изобретений и инноваций «INVENTIONS GENEVA».

11. Авторы:

Арефьев И.М., Арефьева Т.А., Казаков Ю.Б.

11. 1. Наименование результата:

Цифровая система управления многокоординатными обрабатывающими центрами.
Программа и методики исследовательских испытаний арендуемого импортного многофункционального демонстрационно-испытательного стенда для определения характеристик передовой цифровой системы управления многокоординатными обрабатывающими центрами (ЦСУ МОЦ).

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	+
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	+
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	+
- программное средство, база данных	+

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

50.43

5. Назначение:

Повышение энергоэффективности технологии многокоординатной обработки металлов за счёт создания цифровой системы управления нового поколения, не имеющей аналогов в Российской Федерации.

6. Описание, характеристики:

1) Требования по быстродействию:

- минимальное время выполнения кадра программы: 1-3 мс;
- скорость обработки данных: 300-700 кадров/сек;
- максимальная подача; 30-40 м/мин для осей с круговыми электродвигателями;
- максимальная частота вращения шпинделя; 20 000-40 000 об/мин;
- максимальная частота сигналов датчика скорости/положения; ≥20 МГц.

2) Требования по точности:

- наличие упреждающих связей по скорости и ускорению;
- наличие компенсации сухого трения;
- компенсация погрешности ходового винта: одномерная, двумерная;
- компенсация постоянного люфта;
- таблица компенсации переменного люфта;
- погашение вибраций: функция сопряжение кадров;
- погашение механических резонансов; наличие режекторных фильтров;
- компенсация инструмента на износ;
- подключение измерительных устройств: для измерения инструмента, детали, погрешностей перемещения.

3) Требования по технологическим возможностям:

- количество управляемых осей : 8-16;
- количество одновременно интерполируемых осей: 3, 4, 5;
- максимальное количество шпинделей: ≥ 3 ;
- количество координатных систем (каналов интерполяции): ≥ 2 (до 4-х);
- коррекция радиуса инструмента: 2D, 3D;
- максимальный объем управляющей программы: до 10 Мб;
- алгоритмы интерполяции: линейная, круговая, винтовая, сплайновая;
- просмотр блоков вперед (функция Look-Ahead): от 200 до 1000;
- расчет кинематики: прямая, обратная;
- функция сопряжения кадров;
- динамическое изменение параметров регуляторов осей.

4) Требования к логическому контроллеру:

- максимальное количество входных/выходных сигналов: $\geq 512/512$;
- количество высокоскоростных входов: ≥ 3 (на каждую ось);
- быстродействие высокоскоростных входов: ≤ 1 мс (≥ 1 кГц);
- количество пользовательских переменных: ≥ 2000 ;
- количество высокоточных таймеров: ≥ 2 ;
- количество таймеров средней точности: ≥ 10 ;
- число одновременно управляемых процессов: ≥ 10 .

5) Требования по функциональным возможностям:

- объем памяти под пользовательские программы: ≥ 30 Гб;
- управление порталными механизмами (Gantry system);
- одновременное управление роботом и станком;
- подключение измерительных систем;
- соединение с внешними информационными сетями (Internet).

6) Требования по диагностическим возможностям:

- диагностика входных/выходных сигналов: логический анализатор;
- графический цифровой осциллограф : токов нагрузки, скоростей, положений, ошибок слежения с периодом сбора информации от 1 сервоцикла;
- функции защиты от столкновений;
- сбор, хранение и отображение статистической информации.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Не имеет аналогов в РФ.

8. Область(и) применения:

Система должна применяться в современных многокоординатных высокоскоростных обрабатывающих центрах для повышения энергоэффективности металлообработки не менее 30% по таким показателям,

как: скорость обработки, время подготовки управляющих программ, скорость подачи, скорость шпинделя, чистота обработки.

9. Правовая защита:

Заявка на патент № 2014148536 от 02.12.2014 г.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

1. Выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ;
2. Проведены патентные исследования по ГОСТ 15.011-96;
3. Обоснован выбор направления исследований;
4. Проведено теоретическое исследование путей создания цифровых систем управления многокоординатными обрабатывающими центрами;
5. Выполнена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учётом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичной тематике;
6. Осуществлена разработка программы и методик исследовательских испытаний арендуемого импортного многофункционального демонстрационно-испытательного стенда для определения характеристик передовой цифровой системы управления многокоординатными обрабатывающими центрами (ЦСУ МОЦ);
7. Проведены исследовательские испытания и анализ характеристик арендуемого импортного многофункционального демонстрационно-испытательного стенда.
8. Осуществлено участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию промежуточных результатов ПНИ;
9. Приобретено оборудование для изготовления экспериментальной многокоординатной установки:
 - поворотный-наклонный стол ЧПУ;
 - контроллеры движения зарубежных фирм.

11. Авторы:

Тарарыкин С.В., Анисимов А.А., Аполонский В.В., Булдукян Г.А., Дербенёв А.Н., Копылова Л.Г., Лезнов В.С., Наумов Р.Ю., Поздняков Л.С., Смирнов А.А., Тарарыкин Ю.С., Терехов А.И., Тихомирова И.А., Тютиков В.В.

12. 1. Наименование результата:

Метод численного исследования и оптимизации электротехнических систем с использованием полевых моделей.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	+
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	
- другое (расшифровать):	

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

28.17, 28.17

5. Назначение:

Исследование физических процессов в электротехнических индукционных устройствах произвольной конструкции с использованием программируемых точных полевых моделей, интегрируемых в доступные широкому кругу пользователей математические пакеты.

6. Описание, характеристики:

Разработанная методология исследования электротехнических систем строится на базе универсальной автономной библиотеки конечно-элементного моделирования физических полей, свободно интегрируемой в открытые математические приложения, в которые она поставляет как средства формирования модели, так и средства ее численного исследования. С помощью средств программирования выбранного математического пакета формируется параметрический генератор полевой модели исследуемого устройства, позволяющий создавать автоматически серии моделей для целого класса устройств. Это позволяет использовать данную библиотеку для решения широкого класса

задач, требующих оперативной перестройки полевых моделей по заданному алгоритму, например, при оптимизации конструкции устройства, при имитации работы устройства в динамических и установившихся режимах и т.п. Исследование физических процессов с помощью сформированных моделей осуществляется по разрабатываемой средствами математического процессора программе. Гибкость программы определяется искусством и опытом разработчика. Конкретное использование динамически перестраиваемых полевых моделей определяется целями численного исследования. Спектр решаемых задач не ограничивается теми задачами, которые предполагались изначально при разработке данной методологии и может быть расширен в зависимости от специфики проблемы и опыта разработчика. Разработаны программные компоненты, поддерживающие данную методологию, а именно: динамически подключаемая библиотека моделирования двумерных стационарных физических полей, программные средства для построения параметрических генераторов конечно-элементных моделей электротехнических устройств, в том числе с динамически изменяемой структурой, и типовые программы численного исследования полевых моделей в том числе в динамических режимах работы. С использованием разработанной методологии созданы подсистемы параметрической генерации полевых моделей и уточненного расчета силовых трансформаторов, асинхронных двигателей, машин постоянного тока и токоограничивающих реакторов, что позволяет сократить сроки НИОКР.

7. Преимущества перед известными аналогами:

В качестве аналогов могут выступать современные системы инженерных расчетов (CAE-системы), обеспечивающие расчетные работы при проектировании технических устройств с использованием средств моделирования физических полей, например, Maxwell. Российский аналогом является пакет EICut. В отличие от аналогов разработанная методология позволяет осуществить гибкую формализацию численного эксперимента, что позволяет реализовать широкую программу исследований, изначально не предполагавшуюся при создании используемого программного обеспечения.

8. Область(и) применения:

Разработанная методология и разработанные программные средства, поддерживающие данную методологию, могут быть использованы при создании систем инженерных расчетов (CAE-систем) нового поколения, которые, в свою очередь, используются в системах проектирования электротехнических устройств, что позволит снизить затраты на проектирование и обеспечит поиск оптимальных вариантов проектируемых образцов продукции.

9. Правовая защита:

Объект авторского права – монографии.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

В настоящее время разработанная методология используется при проектировании асинхронных машин, машин постоянного тока, силовых трансформаторов и токоограничивающих реакторов.

11. Авторы:

Тихонов А.И., Пайков И.А.

13. 1. Наименование результата:

Методики моделирования совмещённых тепловых и электромагнитных полей.

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	
- метод	
- гипотеза	

- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	+
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	

- другое (расшифровать):

3. Результат получен при выполнении научных исследований и разработок по тематике, соответствующей Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	+

4. Коды ГРНТИ:

90.27, 44.29, 45.47, 44.29

5. Назначение:

Разработанные методики моделирования совмещённых тепловых и электромагнитных полей будут использоваться в дальнейших этапах НИР для оценки адекватности математических алгоритмов и компьютерных программ по оценке пропускной способности высоковольтных кабельных линий (ВКЛ) в режиме реального времени. Созданный численный математический алгоритм для расчёта профиля температуры жилы вдоль однофазного кабеля является основой компьютерной программы для оценки пропускной способности ВКЛ в режиме реального времени.

6. Описание, характеристики:

Разработанные методики моделирования совмещённых тепловых и электромагнитных полей позволяют учитывать влияние перераспределения тока в жилах и оболочках кабелей на тепловыделение в них и температурную зависимость сопротивления металлических частей конструкции. Кроме того в полученных математических моделях учитывается электрическое соединение оболочек кабелей трёхфазной кабельной линии. Созданный численный математический алгоритм для расчёта профиля температуры жилы вдоль однофазного кабеля позволяет в режиме реального времени определять температуру жилы на основе данных о температуре в экране и токовой нагрузки жилы.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Полученный математический алгоритм создаёт возможность контролировать пропускную способность кабельной линии в режиме реального времени.

8. Область(и) применения:

Высоковольтные кабельные линии электропередачи, исследование интеллектуального высоковольтного оборудования подстанций энергосистем, электроэнергетика, учебный процесс.

9. Правовая защита:

Патенты (свидетельства) на полезную модель:

1. Высоковольтное цифровое устройство для измерения тока (заявка № 2014137258). Дата приоритета 15.09.2014. Свидетельство № 150311 от 15.09.2014.

2. Высоковольтное цифровое устройство для измерения тока (заявка № 2014137260) Дата приоритета 15.09.2014. Свидетельство № 150385 от 15.09.2014.

3. Высоковольтное цифровое устройство для измерения тока (заявка № 2014136962). Дата приоритета 11.09.2014. Свидетельство № 150093 от 11.09.2014.

4. Высоковольтное цифровое устройство для измерения тока (заявка № 2014136961). Дата приоритета 11.09.2014. Свидетельство № 150176 от 11.09.2014.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Содержание методов моделирования и математического алгоритма докладывалось на международных конференциях: «International Conference on Computer Technologies in Physical and Engineering Applications» (Санкт Петербург, июль 2014г.), «Релейная защита и автоматика энергосистем 2014» (Москва, май 2014г.), «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика» (Москва, НИУ «МЭИ», февраль 2014г.), «Энергия 2014» (Иваново, ИГЭУ, апрель 2014). Кроме того, оно опубликовано в сборниках докладов указанных конференций и в зарубежном журнале *Applied Mechanics and Materials*.

11. Авторы:

Лебедев В.Д., Зайцев Е.С.