

**НАЗВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ (ИЗОБРЕТЕНИЯ, ПАТЕНТА)
№ (ИЗОБРЕТЕНИЯ, ПАТЕНТА)
ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ**

Авторы Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, В.М. Тютюнник

Аннотация предложения (Дайте краткое описание выгод для потребителя, включая ключевые технические или конкурентные преимущества)

Введенные стандарты по энергетической эффективности машин (аппаратов) производственного назначения и бытового потребления устанавливают жесткие требования по энергоресурсо-потреблению. Использование систем энергосберегающего управления позволяют снизить затраты энергии (расход топлива) в динамических режимах машин с электроприводами, тепловых аппаратах, системах ЖКХ, и других энергоемких объектах на 10-30%. В настоящее время отсутствуют средства промышленной автоматизации, которые позволяют вырабатывать в реальном времени энергосберегающие воздействия. Инвестирование проекта по созданию интеллектуальных контроллеров энергосберегающего управления позволит выйти на внутренний и внешний рынки с новой конкурентоспособной высокотехнологичной продукцией.

Описание предложения

В основе предполагаемой технологии лежат следующие концептуальные положения.

1. Развитие экспертной системы «Энергосберегающее управление динамическими объектами» до уровня опытной или промышленной эксплуатации. С демонстрационным модулем ЭС можно ознакомиться в Internet (<http://www.iptop.net/di/>). Экспертная система содержит результаты полного анализа задач энергосберегающего управления (ЗЭУ) различными объектами и позволяет в диалоговом режиме проектировать алгоритмическое обеспечение интеллектуальных контроллеров (ИК) энергосберегающего управления (ЭСУ), а также топологию специализированных микросхем для ИК.
2. Разработка принципиально новых специализированных интегральных микросхем (СБИС), в которых с использованием когнитивной графики реализуются результаты полного анализа задач энергосберегающего управления. Специализированная микросхема обеспечит для вводимых исходных данных ЭЕУ без поисковых процедур возможность получить на выходе вид и параметры управляющих воздействий.
3. Производство нового поколения интеллектуальных контроллеров, базирующихся на специализированных микросхемах.
4. Сопровождение ИК в процессе эксплуатации с позиции развивающихся систем, в которых расширяются функциональные возможности на основе использования новых микросхем.

Предлагаемая технология соответствует Федеральным целевым программам «Энергосбережение России» и «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» (на 2008 – 2015 годы). Следует учитывать, что в странах Европейского сообщества активно проводятся работы в рамках проекта «Энергетическая эффективность – XXI» (ЕЕ – 21) Европейской экономической комиссии ООН под эгидой Комитета по устойчивой энергетике для решения проблем энергоэффективности.

Инновационные аспекты предложения

Основными инновационными аспектами предлагаемой технологии являются следующие.

1. В ЭС реализуется концепция «активности», которая заключается в способности самостоятельно выполнять «творческую» работу по развитию БЗ. Сформулированы принципы таких ЭС, в том числе принципы легитимности, кортежного представления моделей задач управления, наследования знаний из существующих знаний, востребованности результатов и другие. Разработана методика развития БЗ с

использованием метода синтезирующих переменных, позволяющего значительно сокращать размерности задач управления.

2. Достоинствами специализированных микросхем являются выполнение интеллектуальных функций и уменьшение энергопотребления аппаратных средств, в которых эти микросхемы используются. Снижение энергопотребления достигается за счет двух факторов: уменьшение общего числа вычислительных операций (расчет выполняется по конечным формулам без поисковых процедур) и сокращение доли «энергоемких» операций, к которым относятся операции, использующие обращение к памяти. К интеллектуальным возможностям относятся выбор вида функции оптимального управления в зависимости от исходных данных задачи, определение управляющих воздействий, когда условия существования решения задачи не выполняются.

3. Интеллектуальные контроллеры, использующие специализированные микросхемы, по сравнению с существующими в настоящее время обладают следующими достоинствами: расширяются функциональные возможности; повышается быстродействие при расчете управляющих воздействий; снижается энергопотребление, габариты и стоимость. Расширение функциональных возможностей достигается за счет новых законов регулирования, использования новых стратегий реализации оптимального управления, использования параллельных вычислений.

4. Сопровождение ИК в процессе эксплуатации обеспечит, во-первых, наполнение базы данных экспертной системы сведениями о реальном снижении энергозатрат в различных ситуациях, во-вторых, повышение эффективности ряда систем энергосберегающего управления за счет новой информации в развивающейся базе знаний экспертной системы.

5. Комплексное использование всех составляющих новой технологии позволит существенно сократить материальные и временные затраты на проектирование и внедрение систем энергосберегающего управления машинами с электроприводами, тепловыми аппаратами, транспортными средствами и другими динамическими объектами.

Главные преимущества предложения

К главным преимуществам предлагаемой технологии следует отнести:

- технология относится к проблеме энерго- и ресурсосбережения, актуальность которой интенсивно возрастает;

- технология комплексно охватывает все основные виды работ от инициации проектов по разработке СЭУ до их утилизации;

- на всех технологических стадиях содержатся инновационные аспекты, обеспечивающие значительное повышение эффективности выполняемых работ;

- возможность использования при проектировании энергопотребляющих объектов.

Эффект энергосбережения при использовании предлагаемой технологии достигается за счет следующих факторов:

- энергосберегающее управление динамическими режимами для различных классов массовых энергопотребляемых объектов (машины с электроприводами, нагревательные установки, транспорт, объекты ЖКХ и др.); для этих объектов в реальном времени рассчитываются оптимальные управляющие воздействия (минимизирующие затраты энергии или расход топлива) при любых изменениях свойств объекта и условий задачи управления; снижение потребления энергии объектом при использовании оптимальных траекторий изменения вектора фазовых координат составляет 10 – 25%;

- сокращение сроков проектирования систем энергосберегающего управления, так как использование базы знаний экспертной системы, содержащей результаты полного анализа задач оптимального управления, позволяет практически исключить время на проведение трудоемких НИР; общее время на выполнение проекта системы управления и ее внедрение с использованием предлагаемой технологии сократиться в 2 – 3 раза;

- снижение потребления энергии и повышение быстродействия новыми управляющими устройствами, выполненными на базе интеллектуальных контроллеров со специализированными микросхемами, это достигается за счет сокращения поисковых

процедур и обращений к памяти микропроцессора при определении вида функции оптимального управления и расчета ее параметров; предполагаемое снижение энергопотребление аппаратными средствами составляет 50%, а повышение быстродействия – в 2 раза;

- использование в различных ситуациях функционирования объекта наиболее рациональных стратегий реализации оптимального управления; интеллектуальный контроллер может вырабатывать управляющие воздействия в соответствии с программной и позиционной стратегиями, стратегией гарантированного управления, стратегией энергосберегающего регулятора и другими; эффективность работы управляющего устройства за счет выбора оптимальной стратегии составляет 10 – 20%;

- формализация задач энергосберегающего управления с учетом ограничений на выделенный лимит электроэнергии, траектория изменения управляющих воздействий и фазовые координаты; это позволяет исключить штрафные санкции за перерасход энергии и нарушения других норм, снизить риск аварий;

- использование энергосберегающего управления группами машин и аппаратов (технологическое оборудование цехов термообработки деталей, системы вентиляции, объекты ЖКХ и т.д.); в задачах управления группами объектов учитываются ограничения суммарное управляющее воздействие в каждый момент времени (за допустимую мощность) и интегральные за определенный период времени.

Немаловажное значение имеет то, что при энергосберегающем управлении объектами повышается их надежность (долговечность), так как со снижением энергозатрат уменьшаются тепловые и механические нагрузки, следовательно, интенсивности отказов соответствующих элементов.

Технологические ключевые слова

Энергосберегающее управление, интеллектуальные контроллеры, экспертная система, специализированная микросхема, машины с электроприводами, тепловые аппараты, транспорт.

Текущая стадия развития

Стадия разработки (НИР) 1) ЭС – демонстрационные версии; методика развития БД;
2) специализированная схема – когнитивная графика;
3) ИК – алгоритмическое обеспечение, макет;
4) сопровождение ИК при эксплуатации – компьютерная база данных

Промышленный образец
Уже на рынке

Дополнительная информация

Проведены маркетинговые исследования

Имеется бизнес-план

Макет, опытный образец

Макет, опытный образец экспертной системы

ОКР, проектно-сметная документация

Промежуточный НИОКР, дополнительные исследования

Другое (указать):

Права интеллектуальной собственности

Имеется лицензионное соглашение

Партнерские / другие договоренности

Патент получен

Получены патент и свидетельство на регистрацию программы для ЭВМ.

Подана заявка на патент

Секретное know-how

Эксклюзивное право

Прочее (указать):

РЫНОЧНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Краткие коды рыночных применений:

Отметьте пункты, описывающие те сферы, в которых может быть использована технология

Промышленность

- Промышленное производство Аэрокосмическая технология Строительство
 Автоматизация/Робототехника Тяжелая металлургия, плавка Транспорт
 Технология материалов Химическая промышленность

Информационные технологии

- Телекоммуникации Обработка информации, информационные системы
 Электроника, микроэлектроника

Энергетика

Биологические науки

- Медицина, здравоохранение Медицина/ Косметика Биотехнология
 Ветеринария

Окружающая среда

- Защита окружающей среды Ядерная безопасность/ Радиация/Радиоактивность
 Обращение с отходами

Сельскохозяйственные/морские ресурсы/продукты

- Сельское и лесное хозяйство Рыболовство, морские ресурсы Пищевая, агропромышленность

Измерения и стандарты

- Методы измерений Эталонные материалы Стандарты - качество

Рыночные применения (Ваши индивидуальные комментарии)

СОТРУДНИЧЕСТВО

Тип требуемого сотрудничества (можно выбрать более одного пункта)

- Техническая кооперация Коммерческое соглашение с техническим содействием
 Соглашение о совместном предприятии Лицензионное соглашение
 Производственное соглашение (субподряд & совместный подряд) Финансовые ресурсы

Для выхода с технологией на рынок возможны варианты.

1. Создание консорциума в составе:

- организация – разработчик специализированных СБИС;
- организация – изготовитель специализированных СБИС;
- организация (системный интегратор) – изготовитель средств промышленной автоматизации;
- предприятие, выпускающее массовые энергоемкие объекты;
- организация-разработчик программных средств (SCADA-систем).

2. Создание нового предприятия (или подразделения, реализующего весь цикл новой технологии).

3. Комбинации первых двух вариантов.

- Дальнейшие исследования

Предпочитаемые страны: Германия

Комментарии:

- Тип искомого партнера:
- Область деятельности партнера:

Задачи, стоящие перед партнером: создание специализированных СБИС

ИНФОРМАЦИЯ О ВАШЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ / ФИРМЕ

- Тип Промышленность Технический центр / Центр передачи технологий
 Исследовательский институт / Университет Сектор услуг
 Другое - укажите

Размер организации / фирмы

< 10 сотрудников
 10-50 сотрудников
 50-250 сотрудников
 250-500 сотрудников
 > 500 сотрудников

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Организация / фирма Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет»		
Адрес 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д.106		Город / Страна г. Тамбов, Россия
Контактное лицо (ФИО) Муромцев Дмитрий Юрьевич		Отдел (Департамент) Кафедра «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем»
Телефон 8(4752) 63-94-17	Факс	E-mail crems@crems.jesby.tstu.ru URL: http://