

Тема 21-402. Технические и технологические научные аспекты автоматизации, создания интеллектуальных информационных технологий анализа и управления сложными системами. Фундаментальные проблемы робототехники и мехатроники.

Аннотация

Высока актуальность междисциплинарных научных исследований, направленных на решение фундаментальных проблем в области технологии и разработки новых перспективных видов роботов, робототехнических систем, мехатронных узлов и модулей для различных применений: в машиностроении, станкостроении, энергетике, включая создание математических моделей кинематики и динамики, методов структурного и параметрического синтеза, оптимизации, алгоритмов управления, программных и аппаратных средств, макетных образцов. Исследования должны способствовать расширению функциональных возможностей и улучшению технических характеристик: точности, надежности, быстродействия, грузоподъемности существующих и созданию принципиально новых технических решений роботов и робототехнических систем на базе интеллектуальных мехатронных узлов и модулей со встроенной системой автоматического управления и датчиками контроля технологического процесса, основанных на новых принципах параллельной кинематики, применении методов современной теории автоматического управления, в том числе, оптимального управления, теории интеллектуальных систем, современных технических и программных средств и комплексов моделирования и проектирования.

Актуальным является решение задач по разработке автоматизированных систем управления с использованием методов искусственного интеллекта для автоматизации технологических процессов и производств, нацеленная на повышение конкурентоспособности, безопасности, экологичности и

эффективности производств отечественной промышленности. Необходимы типовые решения по использованию систем искусственного интеллекта для ряда важных промышленных объектов, включая управление сложными промышленными объектами в условиях неполной информации о протекающих в них процессах (вращающиеся обжиговые печи клинкера и керамзита, химические реакторы, электрические теплообменники, робототехнические системы и комплексы). Математическое описание, более точно отражающее характер протекания внутренних процессов объекта управления, позволяет синтезировать законы управления, способствующие снижению энергозатрат и повышению качества выпускаемой продукции. Предусматривается решение задач аппроксимации объекта управления передаточными функциями в классе систем дробного порядка, а также разработки методов анализа и синтеза законов управления в данном классе систем, что приведет к повышению качества выпускаемой продукции (клинкера) за счет более жесткого обеспечения требуемых режимов охлаждения клинкера.

Важным является и решение задач динамической балансировки центробежных помольно-смесительных агрегатов. В этом случае возможно аналитическое построение математической модели, описывающей динамические реакции в опорах и ползуне, а также проведение исследований на компьютерной параметризованной модели в среде виртуального моделирования сложных машин и механизмов; разработка методов и технических средств, обеспечивающих автоматическое уравнивание на основе микроконтроллерных систем управления противовесами. Это будет способствовать повышению надежности машин и увеличению срока работоспособности, снижению энергозатрат за счет снижения уровня реакции опор в подшипниках и ползунах.

Исследования и разработки по данному направлению весьма востребованы для целого ряда машиностроительных предприятий Белгородской области, работающих для оборонного, агропромышленного, горно-добывающего, металлургического, энергетического секторов промышленности.

Рубрикатор

402-1. Фундаментальные проблемы синтеза интеллектуальных систем управления роботом с параллельной кинематикой. Проблемы структуры, кинематики и динамики параллельных роботов с кинематической развязкой приводов, синтеза бортовых систем управления мобильных роботов на базе распределенных вычислительных систем. Особенности динамической балансировки помольно-смесительных агрегатов на основе микроконтроллерных автоматических систем управления.

402-2. Проблема создания интеллектуальных систем управления сложными технологическими процессами с применением советующих систем, систем идентификации, технического зрения и других подходов, основанных на нечеткой логике, нейронных сетях, экспертных методах и т.п.

402-3. Фундаментальные проблемы создания адаптивных и нечетких позиционных систем автоматического управления для обеспечения энергосберегающих технологий управления промышленными объектами и повышения качества регулирования технологических величин. Синтез систем управления сложными тепло-технологическими объектами с применением моделей в классе дробно-иррациональных передаточных функций.