

Алабеди.Х.Х

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУР ПРЕЦИЗИОННЫХ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ

*Работа выполнена под руководством д.т.н. Артемова Светлана
Валерьевна*

*ТГТУ, Кафедра
«Конструирование и технология электронных средств»*

Основу создания новых энерго- и ресурсосберегающих технологий составляют быстродействующие прецизионные автоматизированные устройства и системы, способные с максимальной скоростью и точностью выполнять заданные, порой достаточно сложные, последовательности технологических операций.

В этом плане наиболее эффективным и перспективным является класс т.н. «мехатронных» технических систем, которые построены на комплексе принципов и технических средств механики, электроники и информатики. Класс мехатронных систем сформировался в 80–90-х годах XX века на базе развития и широкого внедрения микроэлектроники и микропроцессорной техники и в настоящее время имеет приоритетное развитие в промышленно развитых странах (США, Германия, Япония): значение мехатроники среди других перспективных технологических систем постоянно растет. Это связано с тем, что мехатронные устройства, по сравнению с традиционными, обладают новыми функциями высшего порядка и позволяют создавать новые машины и механизмы с максимально эффективным использованием их энергетических возможностей, а также с широким использованием оригинальных алгоритмов управления, адаптации, слежения, обучения.

Особый научный и практический интерес представляют мехатронные системы со следящими электрогидравлическими исполнительными механизмами (ЭГИМ). Такие системы, совмещая в себе высокие удельные энергетические характеристики электрогидравлических механизмов с интеллектуальными и информационными возможностями управляющей микропроцессорной электроники, позволяют с высокой точностью и скоростью

воспроизводить управляющие воздействия, которые изменяются по произвольным, в т. ч. и заранее неизвестным законам.

Мехатронные устройства со следящими электрогидравлическими исполнительными механизмами могут рассматриваться как наиболее перспективный в настоящее время подкласс мехатронных систем – электрогидравлические следящие системы (ЭГСС).

При внедрении таких систем эффективно решаются важные и актуальные проблемы ресурсосбережения в различных отраслях применения.

Главным результатом внедрения прецизионных быстродействующих систем автоматического управления и регулирования, которые повышают энергетическую эффективность мероприятий является экономия топливно-энергетических ресурсов и, как следствие, сокращение негативного влияния на окружающую среду, а также рост прибыли за счет снижения доли затрат на энергетические ресурсы в себестоимости готовой продукции.

Использование ранжирования мероприятий при проектировании структур прецизионных быстродействующих систем автоматического управления и регулирования, направленных на повышение энергоэффективности и энергосбережение по коэффициенту их эффективности позволяет принимать рациональные управленческие решения в условиях ограниченности финансовых ресурсов. Этот коэффициент отражает отдачу каждого вложенного рубля в энергосберегающие мероприятия производственного предприятия и позволяет отобрать в программу энергосбережения мероприятия с наибольшим достигаемым энергосберегающим эффектом.

В связи с важностью и актуальностью проблемы разработкам и исследованиям ЭГСС посвящено значительное количество работ ряда научных школ и коллективов как в России, так и в ближнем и дальнем зарубежье.

Исходной научной базой для создания и исследования ЭГСС следует считать фундаментальные, универсального плана работы в области гидравлических приводов, теории автоматического управления, технической кибернетики. К таким работам могут быть отнесены труды Т. М. Башты, Н. С. Гамынина, В. А. Хохлова, В. С. Немирова, В. Н. Прокофьева, Д. Н. Попова, В. Ф. Казмиренко, Ю. И. Чупракова, В. А. Федорца в области теории гидравлических приводов; работы В. В. Солодовникова, Ю. И. Топчеева, Н. Н. Иващенко, А. А. Воронова в области технической кибернетики и теории автоматического управления. Разноплановыми теоретическими и прикладными задачами в этой области занимаются научные школы

МГТУ им. Н. Э. Баумана (Д. Н. Попов, В. Ф. Казмиренко), НТУ «КПИ» (В. А. Федорец, В. Б. Струтинский, В. В. Чкалов, О. М. Яхно), Национального авиационного университета, (Г. И. Зайончковский, В. П. Бочаров), НТУ «ХПИ» (П. М. Гладкий, В. П. Северин, Е. Е. Александров, Б. И. Кузнецов, З. Я. Лурье), Запорожского и Винницкого национальных технических университетов (А. Н. Склярский, Р. Д. Искович-Лотоцкий), Санкт-Петербургского политехнического института (В. А. Башарин).

Несмотря на большое количество разноплановых, интересных и полезных работ в этой области в настоящее время отсутствует достаточно систематизированная и универсальная теоретическая база для создания и исследования прецизионных быстродействующих ЭГСС, что затрудняет и замедляет процессы их разработки и внедрения. Существующие методы представляют собой либо общие метатеории, которые требуют конкретизации и наполнения конкретными прикладными методиками, математическими моделями и техническими решениями или направлены на решение частных задач: типовое конструкторское проектирование, проверочные расчеты и параметрическую оптимизацию уже существующих или спроектированных систем. В этом плане необходимы конкретизированные прикладные теории и методики, которые охватывали бы начальные, ключевые и наиболее наукоемкие этапы создания быстродействующих прецизионных ЭГСС: концептуальное проектирование, математическое моделирование, структурный синтез, (включая синтез эффективных регуляторов), динамический анализ, рациональный выбор параметров.

Основная научная проблема создания быстродействующих прецизионных ЭГСС заключается в эффективном синтезе научных методов и теорий, которые относятся к объектам и процессам разной физической природы, – механическим, гидравлическим, электрическим, электронным, информационным.

Список литературы

Попов А.Н. Теоретические основы синтеза энергосберегающих регуляторов электромеханических систем// Современная наука и инновации. 2016. № 3 (15). С. 20-28.

Береснев А.Л., Галкин Н.В. Разработка системы ассистирования при пуске двигателя автомобиля// Наука вчера, сегодня, завтра. 2016. № 9 (31). С. 89-93.

Канюк Г.И., Бабенко И.А., Мезеря А.Ю., Козлова М.Л., Сук И.В., Сердюк А.В. Унифицированная структура прецизионных

быстродействующих систем энерго- и ресурсосберегающего автоматического управления и регулирования// Проблемы машиностроения. 2016. Т. 19. № 2. С. 58-67.