

Резюме проекта НИР, выполненного в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы»

Контракт: от «17» октября 2011 г. №07.514.11.4085

Тема: Разработка новых принципов и методов построения комплексной информационно-телекоммуникационной системы для высокоточного управления движениями сложных мехатронных объектов

Приоритетное направление: Стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение

Критическая технология: Технологии мехатроники и создания микросистемной техники

Период выполнения: 17.10.2011 – 11.09.2012

Плановое финансирование проекта: бюджет - 4 млн. руб.,
внебюджет - 1.5 млн. руб.

Исполнитель: Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН

Ключевые слова: информационно-телекоммуникационный комплекс, мехатронные системы, мобильный робот, подводный аппарат, высокоточное управление движением, переменные параметры

1 Цель исследования, разработки

Целью исследования является разработка новых принципов и методов, предназначенных для построения комплексной информационно-телекоммуникационной управляющей системы (ИТУС), которая призвана обеспечить высокоточное управление движением сложных мехатронных объектов различного вида и назначения на пределе их энергетических возможностей в неопределенной окружающей среде с постоянно изменяющимися параметрами. Достижение указанной цели направлено на повышение производительности существующих мехатронных объектов (МО) за счет использования новых принципов построения их систем управления, позволяющих обеспечить их высокоскоростное и высокоточное движение по заданным пространственным траекториям.

2 Основные результаты проекта

В ходе выполнения проекта были получены следующие основные результаты.

1) Разработаны новые методы комплексной обработки данных с бортовых датчиков МО и алгоритмов идентификации математических моделей МО.

2) Разработана архитектура ИТУС, обеспечивающая удобное наращивание ее функций и имеющая аппаратно независимые интерфейсы обмена данными.

3) Разработаны методы формирования программных сигналов движения, позволяющие обеспечить высокоскоростное и высокоточное движение МО.

4) Выполнены экспериментальные исследования разработанного в ходе выполнения проекта экспериментального образца (ЭО) ИТУС для сложных МО.

5) Был разработан проект ТЗ для выполнения опытно-конструкторских работ по теме «Разработка информационно-телекоммуникационной системы для высокоскоростного и высокоточного управления движением сложных мехатронных объектов».

б) Была разработана программная документация на доработанный ЭО ИТУС.

Одной из основных характеристик вновь предлагаемого подхода к построению ИТУС МО является его высокая универсальность и возможность переноса ИТУС на МО различного типа. Другой важной особенностью указанного подхода является обеспечение возможности подстройки параметров программных сигналов движения МО так, чтобы обеспечить максимальную скорость движения этих МО при сохранении заданной точности этого движения. При сравнении созданного подхода с аналогичными разработками следует отметить, что в настоящее время в мире основной тенденцией при разработке ИТУС для управления МО является использование открытых универсальных архитектур, которые позволяют снизить трудоемкость разработки новых ИТУС и увеличить степень

повторного использования разработанных ранее компонентов. Поэтому созданный в результате выполнения НИР подход к разработке универсальной ИТУС для управления сложными МО находится на уровне лучших мировых достижений в данной области. При этом разработанные алгоритмы повышения эффективности управления МО на основе подстройки параметров программных сигналов движения МО обеспечивают лучшие функциональные характеристики этих МО по сравнению с современными мировыми образцами.

3 Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности, полученные в рамках исследования, разработки

- 1) изобретение патент №2443542 от 27.02.2012 «Электропривод манипулятора», РФ;
- 2) изобретение патент №2443543 от 27.02.2012 «Электропривод манипулятора», РФ;
- 3) изобретение патент №2445670 от 20.03.2012 «Способ управления движением динамического объекта по пространственной траектории», РФ;
- 4) программа для ЭВМ №2012614469 от 18.05.2012 «Блок для синхронизации и обмена данными Matlab\Simulink со сторонним программным обеспечением», РФ;
- 5) изобретение патент № 2453891 от 20.06.2012 «Устройство формирования программных сигналов управления», РФ;
- 6) изобретение патент №2453892 от 20.06.2012 «Электропривод манипулятора», РФ.
- 7) изобретение патент №2453893 от 20.06.2012 «Электропривод манипулятора», РФ.
- 8) изобретение патент №2454695 от 27.06.2012 «Электропривод манипулятора», РФ.
- 9) изобретение патент №2454696 от 27.06.2012 «Электропривод манипулятора», РФ.
- 10) программа для ЭВМ №2012617265 от 19.06.2012 «Модуль комплексной обработки данных с датчиков с использованием нелинейного фильтра Калмана», РФ.

4 Назначение и область применения результатов проекта

Разработанные в ходе выполнения проекта результаты могут быть использованы для построения новых или модернизации уже существующих ИТУС сложных МО с целью повышения скорости их движения при одновременном сохранении заданной точности этого движения. Следует отметить, что модернизация уже существующих ИТУС не будет требовать внесения в них значительных изменений, так как новые принципы, закладываемые в разрабатываемые подходы, являются надстройкой над уже существующими системами управления.

5 Эффекты от внедрения результатов проекта

Создаваемые в ходе выполнения проекта ИТУС за счет использования нового принципа управления будут обладать повышенной производительностью по сравнению с традиционными, что позволит эффективно применять их в промышленности, в строительстве, а также при исследовании и освоении Мирового океана в процессе выполнения ответственных технологических операций.

6 Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

По результатам, полученным в ходе выполнения проекта, были получены патенты на системы управления сложными МО и программное обеспечение, реализующее отдельные алгоритмы этих систем управления, которые будут использованы при создании новых образцов МО.

Директор ИАПУ ДВО РАН
академик

Ю.Н. Кульчин

Зав. лабораторией
ИАПУ ДВО РАН

В.Ф. Филаретов

М.П.