**Резюме НИР, выполненного в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы»**

<итоговое>

Номер контракта: № П699 от 20 мая 2010 г.

Тема: Разработка и исследование прыгающего миниробота для перемещения по поверхностям со сложным рельефом

Приоритетное направление: Перспективные вооружения, военная и специальная техника

Критическая технология: Технологии механотроники и создания микросистемной техники

Период выполнения: 26.11.11 – 26.11.12

Плановое финансирование проекта: 0,400 млн. руб.

 Бюджетные средства – 0,400 млн. руб.,

 Внебюджетные средства – 0 млн. руб.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет"

Ключевые слова: прыгающий миниробот, экспериментальные исследования, закон управления, программа исследований, оптимальное планирование эксперимента

**1. Цель исследования**

1.1. Цель работы - разработка программы и методика проведения экспериментальных исследований движения мобильной платформы прыгающего миниробота при различных законах изменения управляющего напряжения, с учетом ранее выработанных ограничений и допущений.

1.2. Разработка экспериментальной установки для экспериментального изучения управляемого движения прыгающего миниробота. Определение параметров электропривода, обеспечивающего периодическое движение мобильного робота. Проектирование и изготовление двухканального блока компьютерного управления движением миниробота. Выбор датчиков контролирующих параметры движения элементов исследуемой системы, разработка цифрового регулятора и фильтров для обработки сигналов в каналах обратной связи. Сборка и отладка экспериментальной установки. Разработка методики экспериментальных исследований. Проведение натурного эксперимента. Определение общих технических характеристик. Анализ, оценка и обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований. Выработка основных рекомендаций по использованию разработанного прыгающего миниробота на основе вычислительного и натурного экспериментов. Внедрение результатов исследования в учебный процесс.

**2. Основные результаты проекта**

Разработан экспериментальный образец с адаптивной системой управления движением и проведены экспериментальные исследования для идентификации параметров прыгающего миниробота и подтверждения достоверности разработанной математической модели. Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедры теоретической механики и мехатроники ЮЗГУ. Проверена достоверность разработанной математической модели прыгающего миниробота. Выработаны научные рекомендации по совершенствованию технологии создания и использования мобильных мехатронных систем, в которых, для совершения перемещения, используются принципы движения с отрывом от опорной поверхности.

**3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности, полученные в рамках исследования**

Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности на данных этапах НИР не созданы.

**4. Назначение и область применения результатов проекта**

Перспективное направление развития мехатроники и робототехники является создание управляемых мобильных устройств и систем для работ в дальнем космосе, на Луне и околоземных орбитах. Научно-исследовательские работы, в области создания управляемых объектов для работы в экстремальных условиях открытого космоса, являются необходимым условиям инновационного развития современного государства. МС и робототехника расширяют функциональные возможности беспилотных космических аппаратов, доводя их в пределе до уровня современных пилотируемых аппаратов. В пилотируемой космонавтике МС позволяют в значительной степени освободить космонавтов от тяжелых и опасных работ, особенно в открытом космосе и в условиях интенсивных ионизирующих излучений, и превратить обитаемые космические аппараты в периодически посещаемые. Космическая мехатроника позволяет резко повысить эффективность космических систем, снизить расходы на их эксплуатацию, существенно расширить их функциональные возможности, на порядок увеличить ресурс и надежность, повысить безопасность космонавтов.

**5. Эффекты от внедрения результатов проекта**

Разработана методика экспериментальных исследований движения мобильного объекта, перемещающегося с отрывом от опорной поверхности, на основе разработанных и изученных на предыдущих этапах математических моделей в виде дифференциальных уравнений, позволившая провести эксперимент для оценки численных значений констант (коэффициентов) этих уравнений. При выполнении планирования учитываются наличие качественных и дискретных факторов. На основе математической теории эксперимента составлена программа (план) проведения экспериментальных исследований, которая включает в себя цель и задачи эксперимента, выбор варьирующих факторов, обоснование объема эксперимента и числа опытов, порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов, выбор шага изменения факторов, задание интервалов между будущими экспериментальными точками, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента. Применение математической теории эксперимента позволяет уже при планировании определенным образом оптимизировать объем экспериментальных исследований и повысить их точность. Изучены параметры конструкции мобильного мехатронного устройства, перемещающегося с отрывом от опорной поверхности. Для достижения точности и достоверности полученных данных осуществлялся предварительный анализ методов обработки полученных результатов. При этом необходимо использовать автоматическое управление ходом эксперимента.

 **6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Коммерциализация проектом не предусмотрена

Руководитель НИР

доцент кафедры ТМ и М \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Н. Рукавицын