

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 27 октября 2015 года № 14.578.21.0124 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса на 2014-2020 годы» на этапе № 2 в период с 01.01.2016 по 31.12.2016 выполнены следующие работы:

- 2.1 Разработаны трехмерные модели ММР.
- 2.2 Разработаны математические модели возможных РС на основе комплекта ММР.
- 2.3 Разработаны трехмерные модели возможных РС на основе комплекта ММР.
- 2.4 Разработана эскизная конструкторская документация (ЭКД) на комплект ММР.
- 2.5 Изготовлен стенд для проведения экспериментальных исследований комплекта ММР.
- 2.6 Разработана программа и методики испытаний для проведения экспериментальных исследований РС, собранных с использованием ММР.
- 2.7 Разработана ЭКД системы захвата движения для проведения научных исследований в области локальной навигации мобильных РС.

При этом были получены следующие результаты:

Разработаны трехмерные модели и ЭКД на следующие модули комплекта ММР: модуль системы управления, модуль питания, модули приводные, модули датчиков, модули передачи данных, модуль видеокамеры, механические передачи, набор каркасных конструкций, набор исполнительных элементов мобильных РС, набор крепежных элементов и модулей; пульт управления. Описана структура математических моделей движения мобильных (колесных и гусеничных) РС. Предложен алгоритм формирования траекторий движения, осуществлена общая постановка задач синтеза позиционно-траекторных законов управления и синтеза интеллектуального планировщика перемещений, изложена процедура их решения. Рассмотрены кинематические соотношения, описывающие механизм манипуляционной РС, а также способы управления, основанные на их использовании. Предложены необходимые для корректного управления манипуляционными РС решения прямой и обратной позиционных задач. Разработаны трехмерные модели следующих РС, собранных с использованием ММР: колесная РС с четырьмя приводными колесами; гусеничная РС с двумя приводными катками; четырехстепенная манипуляционная РС (рисунок 1). Изготовлен стенд и разработана соответствующая программа и методики испытаний для проведения экспериментальных исследований комплекта ММР и собранных на его основе РС. Стенд отвечает необходимым для отработки алгоритмов преодоления и обхода препятствий требованиям и обладает различными

модулями препятствий для исследования проходимости РС, собранных с использованием ММР. Для проведения научных исследований в области локальной навигации мобильных РС разработана эскизная конструкторская документация на систему захвата движения объектов в пространстве. Новизна представленных технологических решений заключается в модульности, способствующей простой и быстрой сборке, что позволяет сократить время, необходимое для макетирования РС. Полученные результаты соответствуют требованиям к выполняемому проекту. Разработанные ММР полностью удовлетворяют требованиям ТЗ по составу комплекта. Простоту сборочно-разборочных работ обеспечивают два типа выбранных при проектировании конструкций ММР соединений: быстросъемное резьбовое соединение и соединение с помощью планок Пикатинни. Разработанные модели РС также полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым ТЗ к их характеристикам, что подтверждается соответствующими силовыми расчетами. Представленные конструктивно-компоновочные решения по реализации РС на основе комплекта ММР и эскизной конструкторской документации будут использованы на третьем этапе ПНИЭР для изготовления комплекта ММР и проведения соответствующих экспериментальных исследований. Разработанный комплект ММР обладает уровнем техники, сравнимым с ведущими мировыми образцами данного вида изделий. В совокупности предложенные трехмерные и математические модели РС являются хорошим теоретическим заделом для дальнейшего макетирования и реализации алгоритмов управления.

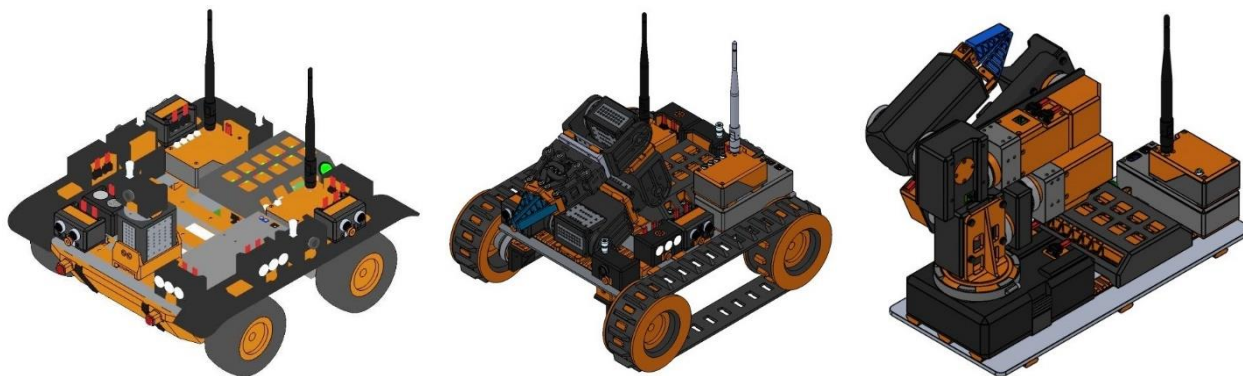


Рисунок 1 – Трехмерные модели РС, собранных с использованием ММР

Поставленные задачи на данном этапе работы решены в полном объеме и в соответствии с Техническим заданием и Календарным планом работ.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.