

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-МОДЕЛИРУЮЩИХ СТЕНДОВ КОСМИЧЕСКИХ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ РОБОТОВ

А.Г. Лесков, В.В. Илларионов c8.df.mgtu@gmail.com
К.В. Бажинова, Е.В. Селиверстова

МГТУ им. Н.Э. Баумана

В настоящее время особое внимание уделяется вопросам применения космических манипуляционных роботов (КМР), связанным с необходимостью повышения безопасности работ в открытом космосе, сокращения затрат на ремонт, техническое обслуживание космических аппаратов (КА). В связи с этим основными задачами космической робототехники в ближайшее время будет разработка структуры и алгоритмов управления автономных манипуляционных роботов при выполнении операций с объектами. Дороговизна КА и КМР, риски, которыми подвергаются космонавты при осуществлении своей деятельности, обуславливают необходимость тщательной подготовки и отработки всех манипуляционных операций в наземных условиях. Эффективным средством решения этих задач является разработка и применение функционально-моделирующих стендов (ФМС) КМР.

Моделирование контактных операций, операций в ближней зоне, а также при использовании интерактивных средств человека-машинного интерфейса (ЧМИ) и других физических устройств требует воспроизведения операций в рабочей зоне КМР на физическом уровне. Такие возможности предоставляет полунатурное моделирование с применением в качестве макетов КМР промышленных роботов (ПР). Поскольку ПР имеют объемы рабочей зоны, сопоставимые с объемами рабочей зоны в оперативной области КМР, а динамика ПР позволяет отрабатывать быстрые колебания, на их базе удобно вести отработку подсистем и элементов космических манипуляторов.

Современный ФМС, разработанный в МГТУ им. Н.Э. Баумана, представляет собой полунатурный комплекс, включающий в себя объединенные по сети персональные компьютеры, серийные промышленные роботы, средства ЧМИ. В состав систем полунатурного моделирования входят компьютерные модели, макеты физических устройств, средства сопряжения, что позволяет производить моделирование динамики, кинематики, алгоритмов управления движением и действиями КМР, в том числе при осуществлении контактных операций.

На базе ФМС выполнен ряд исследований и разработок, посвященных захвату и переносу объектов в автоматическом и ручном режимах, операциям осмотра и идентификации объектов по их внешнему облику, двуручного манипулирования, управления КМР в командном и в копирующем режимах.