

Секция 2 Профессиональная деятельность космонавтов

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ДВУРУКИХ РОБОТОВ, ОСНАЩЕННЫХ МНОГОПАЛЫМИ ЗАХВАТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

**А. Г. Лесков, К.В.Бажинова, В.В.Илларионов, И.А.Калеватых, С.Д.Морошкин,
Е.В.Феоктистова
(МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва)**

Манипуляционные роботы (МР) находят все большее применение при решении задач сборки и обслуживания космических объектов. Все большее число МР представлены в двуруком исполнении (Dextre (SPDM), Robonaut, Justin и др.). Наличие двух рук значительно расширяет функциональные возможности МР, позволяет наряду с традиционными задачами типа «захват-перенос-установка» объектов реализовать более сложные операции - монтажные, сборочные и др.

Еще большими возможностями обладает двурукий МР, оснащенный многопальными захватными устройствами. Такой МР способен осуществлять так называемое «ловкое» манипулирование объектами, выполнять операции типа соединение-разъединение разъемов, открытие-заккрытие замков, манипулирование резьбовыми соединениями.

Необходимо отметить значительное внимание, которое уделяется в мире вопросам «ловкого» манипулирования [1]. При этом параллельно с чисто манипуляционными задачами рассматриваются вопросы повышения степени автономности МР. Последнее связано со стремлением облегчить работу оператора МР.

Вопросы технического облика и функций двуруких автономных МР настоящее время находятся в стадии НИР. Особенно это касается космических МР, требующих для проведения исследований в естественных условиях существенных затрат. В этой связи актуальным представляется создание функционально-моделирующих стендов (ФМС), позволяющих провести опережающие исследования в этой области.

В МГТУ им. Н.Э.Баумана подобный ФМС создан. Его основу составляет двурукий ФМС КМР [2]. Стенд дооснащен многопальными кистями Schunk SDH2 [3].

В составе ФМС макет СТЗ. Макет СТЗ выполнен на базе Кинект. Программно-математическое обеспечение (ПМО) ФМС позволяет решать задачи автоматического определения формы объектов манипулирования (ОМ), их расположение относительно манипуляторов МР. На основе информации СТЗ с помощью ПМО осуществляется автоматическое

планирование захвата ОМ. При этом определяются траектории перемещения манипуляторов МР, а также каждого из пальцев захватных устройств. Затем операции выполняются на физическом уровне. Кисти манипуляторов МР оснащены датчиками сил контактного взаимодействия. Благодаря этому осуществляется контроль и управление силами взаимодействия ОМ и манипуляторов.

В настоящее время ФМС уже используется при решении ряда бытовых задач. Целесообразным представляется постановка и проведение на базе ФМС исследований в области операций «космического» содержания. Это обеспечит возможность проведения исследований и формирования обоснованных технических решений в области КМР на перспективу.

Литература:

[1] León, B., Morales, A., and Sancho-Bru, J. (2013). From Robot to Human Grasping Simulation, volume 19 of Cognitive Systems Monographs. Springer International Publishing. Switzerland. 2014.

[2] Интернет-лаборатория «Робототехника». URL: <http://fms.bmstu.ru> (дата обращения 28.07.2015).

[3] Servo-electric 3-Finger Gripping Hand SDH. URL: http://www.schunk.com/schunk_files/attachments/SDH_DE_EN.pdf (дата обращения 28.07.2015).

[4] Лесков А.Г., Илларионов В.В., Калеватых И.А., Морошкин С.Д., Бажинова К.В., Феоктистова Е.В. Аппаратно-программный комплекс для решения задач автоматического захвата объекта манипуляторами. Инженерный журнал: наука и инновации, 2015, вып. 1. URL: <http://engjournal.ru/catalog/pribor/robot/1361.html>