

УДК 621.004.896

Использование универсального компьютерного стенда робототехнических систем для отработки конструкции лунного робота на ремонтпригодность

Тарачков Михаил Владимирович^{1(*)}

mishklgpmi@mail.ru

Каленик Александр Валерьевич¹

sasharewq@mail.ru

Толстель Олег Владимирович¹

tolstel.oleg@mail.ru

Дудоров Евгений Александрович²

dudorov@npo-at.com

Чеха Владислав Владимирович²

vladislav.chekha@npo-at.com

Сапрыкин Олег Алексеевич³

oleg.sapr@gmail.com

¹ БФУ им. И. Канта, Калининград, Россия² АО «НПО «Андроидная техника», Магнитогорск, Россия³ ГЕОХИ РАН, Москва, Россия

Аннотация. Ремонтпригодность будущих лунных роботов важна ввиду использования безлюдных технологий при исследовании планет. Разработаны узлы конструкций лунных роботов, упрощающие их замену и делающие доступной эту замену самим роботом. Для отработки таких узлов разработана специальная 3D-модель существующего универсального компьютерного стенда робототехнических систем (УКС РТС). После уточнения конструкции таких узлов планируется их изготовление и проведение испытаний в составе конструкции УКС РТС, в том числе на специализированном полигоне-имитаторе лунной поверхности.

Ключевые слова: лунный робот, ремонтпригодность, универсальный компьютерный стенд, робототехническая система, антропоморфный робот, задающее устройство копирующего типа, мобильная платформа

Введение. Для различных видов деятельности на поверхности Луны предполагается использовать лунные роботы [1]. Важность увеличения ремонтпригодности таких роботов ранее рассматривалась, были предложены конкретные решения, увеличивающие ресурс узлов и упрощающие их замену в отсутствии людей, специализированных ремонтных мастерских [2]. Для дальнейшего развития этого направления предлагается отрабатывать ремонтпригодность на универсальном компьютерном стенде робототехнических систем (УКС РТС) [3, 4], созданном в АО «НПО «Андроидная техника» (г. Магнитогорск) и эксплуатируемом в центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина.

Материалы и методы; результаты. Стенд создан на базе единого комплекса программно-аппаратных средств моделирования и визуализации виртуальных интерактивных 3D-моделей робототехнических систем (РТС) и их внешнего окружения для проведения эргономических исследований, с участием космонавтов. УКС РТС обеспечивает отработку взаимодействия кос-

монавтов с антропоморфным роботом (АР) с помощью задающего устройства копирующего типа (ЗУКТ), входящего в состав стенда. При этом возможна отработка в нескольких режимах управления: в «копирующем» режиме управления, в автоматическом режиме, в супервизорном режиме с технологией голосового управления. Помимо манипуляторов обрабатывается также управление мобильной платформой (МП), являющейся имитатором напланетного транспортного средства. МП также оснащена задающим устройством, средствами автономного построения маршрута и предназначена для передвижения АР между рабочими зонами объектов манипуляций и представлена на рисунке.



Внешний вид МП с АР

В среде программного обеспечения создана специальная 3D-модель УКС РТС, которая используется для виртуальной отработки ранее предложенных ремонтпригодных узлов конструкций [2]. В ходе стыковочных и ресурсных испытаний, в том числе на специализированном полигоне-имитаторе лунной поверхности, будет проверяться не только функциональность разработанных узлов, но и их ремонтпригодность.

Заключение. Создание специальной 3D-модели УКС РТС, на котором проверяется функциональность узлов конструкции лунного робота, позволит отрабатывать и ремонтпригодность отдельных узлов, в том числе удаленно от расположения самого стенда.

Список источников

- [1] Соколов С.М. Роботы для лунной базы. *Экстремальная робототехника*, 2021, № 1, с. 37–45.
- [2] Каленик А.В., Сапрыкин О.А., Толстель О.В. Ремонтопригодность лунных роботов. *34-я Экстремальная робототехника. Междунар. науч.-техн. конф.: сб. тр.* Санкт-Петербург, Типография Фурсова, 2023, с. 350–356.
- [3] Дудоров Е.А., Сохин И.Г., Курицын А.А. Имитационно-моделирующий стенд эргономического сопровождения робототехнических систем космического назначения. *Вестник МГТУ «СТАНКИН»*, 2012, № 1 (56), с. 64–75.
- [4] БПАГ.424229.000-02 РЭ. *Универсальный компьютерный стенд робототехнических систем*. Руководство по эксплуатации, 135 с.