

УДК 629.786.2:7.069

Проект летательного аппарата-робота для его экспериментальной отработки в космической станции

Климов Константин Владимирович¹.

kostic@kostic.ru

Егоров Матвей Владимирович²

iltarron@gmail.com

Когтева Анастасия Михайловна³

kogteva.nastya@gmail.com

Рулев Дмитрий Николаевич^{4(*)}

dmitry.rulev@rsce.ru

¹ НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия² Факультет космических исследований, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия³ Факультет креативных индустрий НИУ ВШЭ, Москва, Россия⁴ ПАО «РКК «Энергия», Королев, Московская обл., Россия

Аннотация. Разработан эскизный проект летательного аппарата-робота для его экспериментальной отработки в условиях герметичного отсека космической станции. В работе используются малоразмерные инерционные датчики ориентации и оптическая система, данные которой будут использованы в системе технического зрения. Создан стендовый макет робота и стенд имитации микрогравитации на основе аэроподшипников для проверки возможности управления робота.

Ключевые слова: летательный аппарат, герметичный отсек космической станции, компоновочная схема, эскизный проект, выходной клапан

Введение. С помощью летательного аппарата-робота в условиях пилотируемой космической станции могут решаться разнообразные целевые задачи, в том числе для поддержки деятельности космонавтов [1–3]. Опыт использования летающих роботов на американском сегменте Международной космической станции показывает, что летательный аппарат, предназначенный для штатного использования на борту станции, должен использовать в качестве движителей нагнетаемый центробежными турбинами воздух [1–4].

Материалы и методы; результаты. Разработан внешний облик и экспериментальная модель для проверки контура управления летательного аппарата-робота. Компоновочная схема аппарата включает:

- два центробежных вентилятора, нагнетающих давление;
- 12 шторок-шлюзов, выпускающих воздух и создающих тягу;
- парковочный манипулятор для захвата поручней;
- система твердотельных лидаров (ближний ИК диапазон);
- система видеокамер (обычные и глубины);
- ИК датчик температуры;
- сенсорный экран, динамики.

В работе используются малоразмерные инерционные датчики ориентации на базе МЭМС-технологий и оптическая система, данные которой будут ис-

пользованы в системе технического зрения. Создан стендовый макет робота (рис. 1) и стенд имитации микрогравитации для проверки возможности управления роботом истекающими воздушными потоками, выполненный на основе аэроподшипников. На рис. 2 представлен эскизный дизайн проект аппарата.

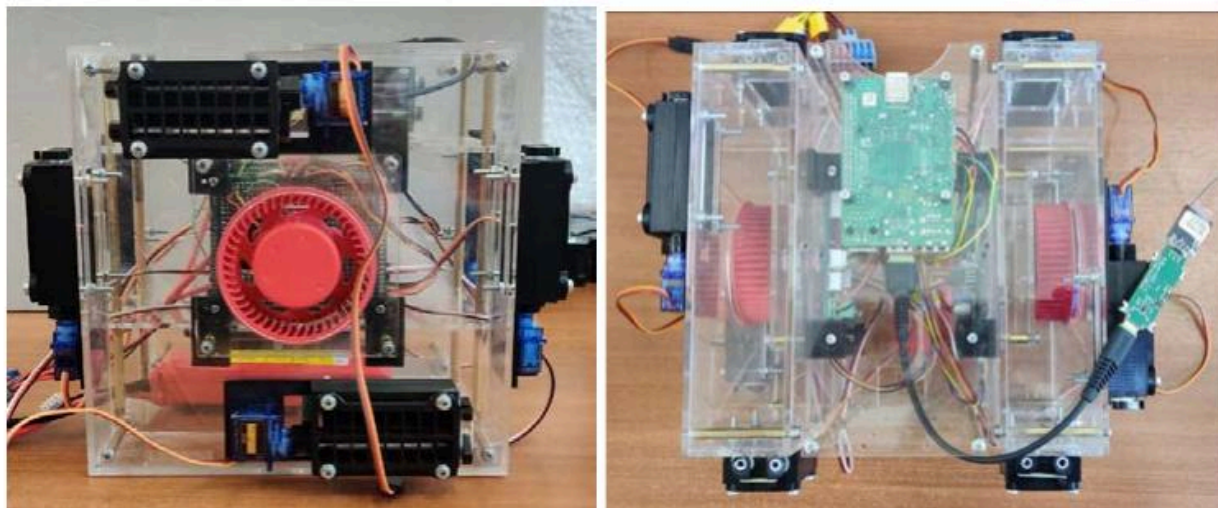


Рис. 1. Вид стендового макета робота с 8 призматическими управляемыми выходными затворами

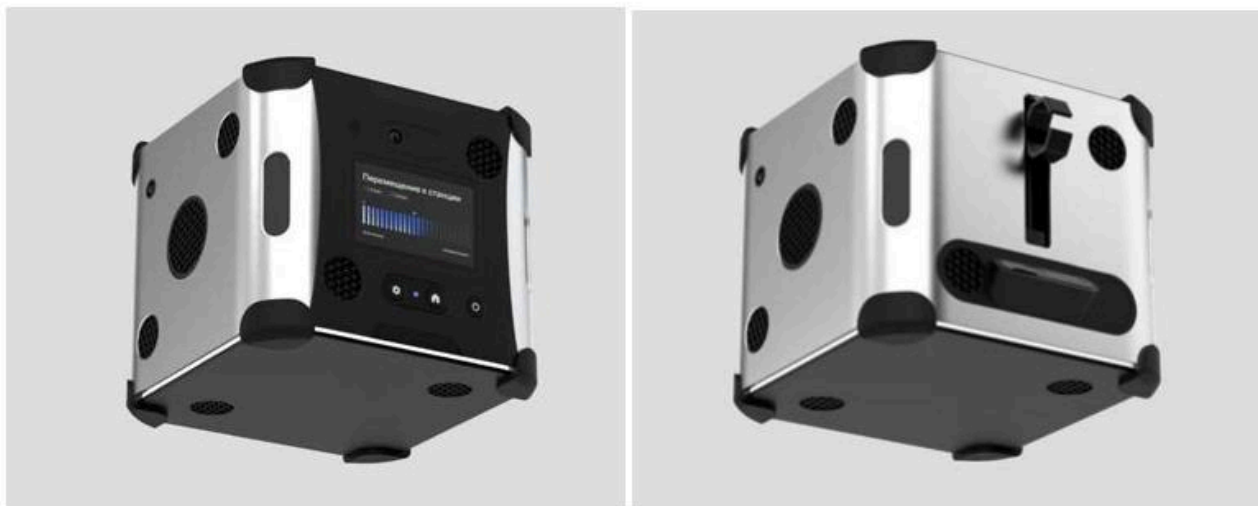


Рис. 2. Эскизный дизайн проект аппарата: *слева* — вид с лицевой стороны; *справа* — вид со стороны манипулятора

Заключение. Настоящий проект представляет основные технические, технологические и методологические решения, предполагающиеся к использованию при изготовлении летательного аппарата-робота для реализации практического эксперимента в условиях герметичного отсека космической станции.

Список источников

- [1] Bualat M.G., Smith T., Fong T.W., Smith E.E., Wheeler D.W. Astrobees: A New Tool for ISS Operations. *Conference: 15th International Conference on Space Operations*, 2018. <https://doi.org/10.2514/6.2018-2517>
- [2] Рулев Д.Н., Калери А.Ю. Разработка летающего робота для эксплуатации внутри космической станции. *57-е Науч. чтения, посв. разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского: сб. тез.* Санкт-Петербург, Изд-во Эйдос, 2022, с. 230–233.
- [3] Рулев Д.Н., Бронников С.В., Автайкин С.В., Носов Д.С., Автайкин М.В. Эскизный проект летающего устройства для перемещения и ориентации полезной нагрузки внутри космической станции. *XLVII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сб. тез.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023, т. 2, с. 371–373.
- [4] Earl Daley. Astrobees Free-Flyer Nozzle Mechanism. *Proceedings of the 45th Aerospace Mechanisms Symposium*, NASA Johnson Space Center, 2020, pp. 441–454.