

ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГОДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Байбурин Вадим Наилевич

студент, кафедра авиационных двигателей Уфимского государственного технического авиационного университета, РФ, г. Уфа

Исаева Анастасия Леонидовна

студент, кафедра авиационных двигателей Уфимского государственного технического авиационного университета, РФ, г. Уфа

Шарафутдинов Артем Артурович

студент, кафедра авиационных двигателей Уфимского государственного технического авиационного университета, РФ, г. Уфа

Интересным направлением разработки ракетных двигателей являются электроракетные двигатели (далее - ЭРД). Они представляют собой устройства, преобразующие электрическую энергию источника непосредственно в кинетическую энергию рабочего тела [4].

Ядерные реакторные энергоустановки обладают уникальными характеристиками, к которым относятся практически неограниченная энергоемкость, независимость функционирования от окружающей среды, неподверженность внешним воздействиям (космической радиации, метеоритному повреждению, высоким и низким температурам и т. д.). Поэтому данный тип двигателя предполагает выгодность использования при продолжительных полетах тяжелых КА как в околоземном пространстве, так и при полетах к дальним планетам Солнечной системы.

ЯЭДУ – ядерная энергодвигательная установка, предназначенная для осуществления полета космического корабля и для производства электроэнергии [5]. Такая ЯЭДУ мегаваттного класса создается предприятиями Росатома и Роскосмоса с 2009 года. На данный момент на ОАО «Машино-строительный завод», расположенном в г. Электросталь, был собран первый тепловыделяющий элемент штатной конструкции, а в 2016 году проведены испытания имитатора корзины активной зоны реактора.

В создании ядерного энергодвигателя и транспортно-энергетического модуля принимают участие НПО «Красная звезда», которое на сегодняшний день является единственным в мире разработчиком и изготовителем космических ядерных энергетических установок, а также Исследовательский центр им. М. В. Келдыша, НИКИЭТ им. Н. А. Доллежала, «НИИ НПО «Луч», «Курчатовский институт», ИРМ, ФЭИ, НИИАР и НПО Машиностроения.

Принцип работы данной установки основан на использовании ядерного реактора, который служит источником электроэнергии для работы электрических плазменных двигателей. При этом газовый теплоноситель реактора, проходящий через активную зону, попадает в турбину электрогенератора и компрессора и возвращается обратно в реактор по замкнутому контуру, а не выбрасывается в пространство как в ЯРД, что делает конструкцию более надежной и безопасной для применения в пилотируемой космонавтике.

Согласно планам, ЯЭДУ будет применяться в качестве движителя многоразового космического буксира с целью доставки грузов при освоении Луны или создания

многоцелевых орбитальных комплексов. Основными преимуществами подобных комплексов является многократное использование элементов транспортной системы (параллельно с Российской Федерацией работы в данном направлении проводит частная компания Илона Маска SpaceX), а также возможность втрое большей полезной нагрузки, чем на ракетах, оборудованных химическими реактивными двигателями сопоставимой мощности. Увеличение полезной нагрузки обусловлено уменьшением стартовой массы транспортной системы. В том числе стоит отметить, что особая конструкция установки делает ее безопасной для людей и окружающей среды на Земле, что позволит применять ее не только в качестве межорбитального движителя, но и производить запуск с поверхности Земли.

В перспективах направления двигателестроения указаны разработки совершенно новых мощных двигательных установок на основе разрабатываемых электродвигателей. В первую очередь такие установки будут применяться для освоения Марса, орбиты которого можно будет достичь всего за 1,5 месяца.

Дальнейшее развитие энергетики позволит не только использовать более совершенные источники энергии для нужд населения, но и создавать новые двигательные установки, благодаря которым человечеству откроется дорога в космос.

Список литературы:

1. Космические двигатели: состояние и перспективы: Пер. с англ. / Под ред. Л. Кейвни, - М.: Мир, 1988. - 177 с.
2. Пилотируемая экспедиция на Марс / Под ред. А.С. Коротеева. - М.: Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского, 2006. - 117 с.
3. Лосев А. Ядерные и плазменные ракетные двигатели [Электронный ресурс] // Арсенал Отечества. - 2020. - №3(29). - Режим доступа: <http://arsenal-otechestva.ru/article/1006-yadernye-i-plazmennye-raketnye-dvigateli.html> (дата обращения: 19.04.2022).