

УДК 629.7.036.74

Маршевые двигательные установки тяжелых транспортных систем

Дронов Павел Александрович

dronov.pa@fakel-russia.com

Комаров Антон Анатольевич

komarov.aa@fakel-russia.com

Попова Юлия Васильевна

popova.yuv@fakel-russia.com

Приданников Сергей Юрьевич

pridannikov@fakel-russia.com

Пярых Игорь Николаевич

pyatih@fakel-russia.com

Толстель Олег Владимирович^(*)

tolstel.oleg@mail.ru

АО «ОКБ «Факел», Калининград, Россия

Аннотация. Создание ядерных буксиров для межпланетных перелетов предлагается начинать с буксира на солнечной энергии с двигательными установками (ДУ) на базе стационарных плазменных двигателей (СПД) СПД-140, имеющих летную историю. По мере отработки двигателя большей мощности СПД-230 проектировать ДУ на их базе с количеством двигателей от нескольких штук до десятков.

Ключевые слова: ядерный буксир, стационарный плазменный двигатель, околоземная орбита, двигательная установка, маршевые двигательные установки

Введение. В работе [1] показана важность многоразовых электроракетных буксиров как части транспортной инфраструктуры сопровождения освоения Луны. Структура и состав компонентов ДУ на базе СПД-140 и СПД-230 для таких буксиров представлен в работе [2], там же обоснована целесообразность создания буксира к Луне на солнечной энергии без ядерной установки на базе трех СПД-230. В работе [3] представлены баллистические расчеты зависимости массы доставки на окололунную орбиту полезного груза от времени. Создание такого буксира станет логичной промежуточной ступенькой в создании ядерного буксира.

Методы и материалы; результаты. Для уменьшения потребляемой энергии и использования техники, имеющей летную историю, в работе [4] предложен вариант ДУ с шестью двигателями СПД-140М с удельным импульсом тяги 2800 с, суммарной тягой 2 Н и ресурсом 25000 часов. Более сотни таких двигателей уже работают в космосе. В настоящий момент четыре СПД-140 уже 2 года несут аппарат массой 2,6 тонны к астероиду Психея [5]. Успехи России в создании малогабаритных ядерных энергетических установок позволяют планировать дальнейшее их применение в космосе для ядерных буксиров [6].

Методами испытаний получены характеристики модернизированного СПД-140М на ксеноне: тяга 340 мН, удельный импульс тяги 2800 с при мощности разряда 8 кВт; СПД-230 на ксеноне: тяга — более 1 Н, удельный импульс тяги 3200 с при мощности разряда 20 кВт. Методами моделирования

созданы 3D-модели ДУ для буксиров на базе СПД-140М и СПД-230. Методами расчетов после верификации тепловой модели по результатам испытаний оценены возможности форсирования СПД-230 для работы с мощностями более 30 кВт, в т. ч. с применением жидкометаллических тепловых труб специальной конструкции.

Заключение. Предложена последовательность реализации создания маршевых ДУ тяжелых транспортных систем, начиная от буксиров на солнечной энергии на базе нескольких СПД-140М до ядерных буксиров на базе десятков СПД-230.

Список источников

- [1] Луна – шаг к технологиям освоения Солнечной системы. Москва, РКК «Энергия», 2011, 584 с.
- [2] Абраменков Г.В., Дронов П.А., Приданников С.Ю. и др. Некоторые примеры использования электроракетных двигательных установок с тягой от 390 до 1000 мН. Фундаментальные и прикладные исследования в области высоких технологий образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий» Балтийского федерального университета им. И. Канта: сб. тр. Калининград, Изд-во БФУ им. И. Канта, 2024, № 3, с. 88–104.
- [3] Ширококов М.Г., Суслов К.С., Овчинников М.Ю. Анализ траектории легкого лунного буксира с электрореактивной двигательной установкой. Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2024, № 28, 23 с.
- [4] Васильев Д.С., Комаров А.А., Корнеев К.Р. и др. Перспективные проекты применения двигателей АО «ОКБ «Факел». Космическая техника и технологии, 2025, № 3 (50), с. 72–88.
- [5] Зонд «Психея» сфотографировал Землю и Луну с расстояния 290 млн км. URL: <https://science.mail.ru/news/7119-zond-psiheya-sfotografiroval-zemlyu-i-lunu-s-rasstoyaniya-290-mln-km/> (дата обращения 11.10.2025.).
- [6] Сапрыкин О.А., Толстель О.В., Дронов П.А. Концепция комплексного изучения Луны и планет Солнечной системы с применением инфраструктуры орбитальных автоматических станций, межпланетных буксиров, спутниковых группировок, космических и напланетных роботов. Фундаментальные и прикладные исследования в области высоких технологий образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий» Балтийского федерального университета им. И. Канта: сб. тр. Калининград, Изд-во БФУ им. И. Канта, 2025, № 4.