

УДК 629.7

Вопросы проектно-баллистического анализа электродинамической тросовой орбитальной системы малых космических аппаратов

Кульков Владимир Михайлович^{1(*)}

vmk_1@mail.ru

Тузиков Сергей Анатольевич²

st601@mail.ru

Фирсюк Сергей Олегович²

iskramai@yandex.ru

Егоров Юрий Григорьевич²

yuyeg@mail.ru

¹ НИИ прикладной механики и электродинамики Московского авиационного института,
Москва, Россия

² Московский авиационный институт, Москва, Россия

Аннотация. Малые космические аппараты (МКА) занимают все большее место в общей структуре орбитальных группировок, размещенных на низких и средних околоземных орбитах. Возросшие возможности космических аппаратов, расширение номенклатуры их бортового оснащения только усиливают тенденции к все большему использованию МКА. Анализируются вопросы проведения проектно-баллистического анализа электродинамической тросовой орбитальной системы для выделенного класса объектов малые космические аппараты.

Ключевые слова: проектно-баллистический анализ, тросовая космическая система, электродинамическая тросовая космическая система, малый космический аппарат, области рационального применения, орбитальные группировки космических аппаратов

Введение. Малые космические аппараты являются одним из перспективных направлений развития космической техники [1–3].

Расширение возможностей МКА изначально может быть частично ограниченным в связи с существующими ограничениями:

- лимитами их массовых характеристик;
- ограничениями габаритных размеров;
- относительно малыми энергетическими возможностями.

Однако использование тросовых космических связей маломассогабаритных космических аппаратов [4, 5] представляет возможности для существенного расширения потенциала перспективных орбитальных группировок, в первую очередь, для улучшения структуры и состава низкоорбитальных околоземных группировок космических аппаратов.

Материалы и методы, результаты. Особое значение в этой связи представляют космические аппараты, оснащенные электродинамическими тросовыми системами, позволяющими значительно расширить возможности таких относительно небольших космических объектов [1].

Существенный интерес представляет возможность разработки и изготовления семейства небольших маломассогабаритных космических объектов,

что потенциально ведет к значительному снижению материально-технических затрат и финансовых издержек вследствие рассмотрения относительно малых объектов космической техники.

Заключение. Проведение проектно-баллистического анализа на основе использования методов математического моделирования уже на ранних этапах выполнения проектно-поисковых работ позволяет получить рациональные совокупности основных проектных параметров и технических характеристик для космических аппаратов рассматриваемого класса. Полученные данные дают возможность сформировать области рационального применения для малых электродинамических тросовых космических аппаратов и их орбитальных группировок.

Список источников

- [1] Кульков В.М., Фирсюк С.О., Юров А.М., Тузиков С.А., Егоров Ю.Г. Возможности применения тросовых систем в составе системы малых космических аппаратов. *XLVIII 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, 2024, т. 1, с. 55–56.
- [2] Кульков В.М., Фирсюк С.О., Юров А.М., Тузиков С.А., Егоров Ю.Г., Ук Юн Сон. Принципы построения и области применения малых космических аппаратов на базе унифицированных космических платформ. *Инновации космической отрасли. Космические аппараты и технологии*, 2022, т. 6, № 2 (40), с. 133–143. <https://doi.org/10.26732/j.st.2022.2.08>
- [3] Блинов Н., Иванов Н.Н., Сеченов Ю.Н., Шалай В.В. *Малые космические аппараты. Кн. 3. Миниспутники. Унифицированные космические платформы для малых космических аппаратов.* Омск, ОмГТУ, 2010.
- [4] Кульков В.М., Егоров Ю.Г., Тузиков С.А. Исследование интегральных энергетических характеристик космической электродинамической тросовой системы для орбитальных экспериментов. *Известия РАН. Энергетика*, 2017, № 3, с. 114–127.
- [5] Кульков В.М., Егоров Ю.Г., Тузиков С.А. Исследование конфигурации и формирование проектного облика развернутой космической электродинамической тросовой системы в составе орбитальных космических аппаратов. *Известия РАН. Энергетика*, 2018, № 3, с. 119–130. <https://doi.org/10.7868/S0002331018030123>