

УДК 629.7

Анализ перспектив создания многоспутниковых систем на основе малых космических аппаратов различных форм-факторов

Матвеев Юрий Александрович¹

matveev_ya@mail.ru

Позин Анатолий Александрович^{2(*)}

pozin@rpatyphoon.ru

Юрченко Максим Игоревич²

yurchenko@rpatyphoon.ru

¹ Московский авиационный институт, Москва, Россия² НПО «Тайфун», Обнинск, Калужская обл., Россия

Аннотация. С целью решения проблемы информационного обеспечения потребителей космических услуг в работе выделены направления развития перспективных информационных космических систем. Определены приоритетные направления развития малых космических аппаратов и ракет-носителей сверхлегкого класса для низкоорбитальных систем. Предложен методический подход оценки безопасности таких систем, который поможет улучшить показатели их надежности и увеличить уровень безопасности.

Ключевые слова: микроспутники, орбитальная группировка, ракета-носитель сверхлегкого класса, низкоорбитальные космические аппараты, безопасность технических систем

Введение. Космические системы информационного назначения — наблюдения, связи и навигации — представляют любую информационную услугу в любое время, в любом месте и за приемлемую стоимость. Важнейшие показатели качества такой системы: время запаздываемого сигнала, глобальность охвата, разрешение изображений и др.

Перспективным направлением развития малой космонавтики является создание низкоорбитальных информационных систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Также появляются технологии создания перспективных геоинформационных спутниковых систем на основе малых космических аппаратов (МКА).

В работе выделены направления развития таких информационных космических систем. Комплексирование этих взаимно дополняющих друг друга направлений позволит радикально решить проблемы информационного обеспечения реальных и потенциальных потребителей космических услуг.

Цель работы — рассмотреть основные направления развития МКА различных форм-факторов для низкоорбитальных группировок ДЗЗ и их средств выведения (СВ) на основе ракет-носителей сверхлегкого класса (РН СЛК), а также создать методику обеспечения безопасности рассматриваемых систем.

Материалы и методы; результаты. Показано, что многоспутниковые группировки информационного назначения позволяют значительно повысить

оперативность получения необходимой информации и снизить стоимость услуги.

Представлены преимущества возможного снижения высоты орбиты космических аппаратов (КА) информационного назначения.

Приведены зарубежные исследования сверхнизкоорбитальных исследовательских КА за последние 15 лет, измеряющих характеристики атмосферы. Оценивалось качество решения традиционных целевых задач — ДЗЗ и передачи данных, а также возможности использования новых технических решений для управления положением КА.

Для этих целей на низких орбитах прорабатывается КА типа DiscSat, имеющий свои преимущества [1]

В различных аспектах в работе рассматриваются вопросы безопасности технологий и техники [2].

Представленная модель методики, описывающей процесс функционирования сложной технической или организационно-технической системы, дает возможность определить понятие безопасности систем и выделить признаки для классификации аварийных ситуаций [3].

На основе анализа приведенной модели можно сформулировать основные принципы (концептуальные позиции) обеспечения безопасности сложных организационно-технических и технологических систем. Это, прежде всего, принцип комплексности рассмотрения вопросов безопасности.

Заключение. Проведенный анализ показал, что МКА DiscSat по сравнению с КА других форм-факторов лучше адаптирован для длительного функционирования на сверхнизкой орбите.

Выделены приоритетные направления совершенствования характеристик МКА и РН СЛК для низкоорбитальных систем.

Для совершенствования технологий, проектирования, испытаний и производства МКА и СВ, для повышения технико-экономической эффективности на всех этапах жизненного цикла низкоорбитальных систем, ускорения разработок и улучшения показателей качества надежности и безопасности поможет методический подход, предложенный авторами.

Список источников

- [1] Welle R.P. *Stackable Satellite Structure and Deployment Method*. Patent no. US 11492147, 2022.
- [2] Матвеев Ю.А., Позин А.А., Юрченко М.И. Многофункциональный демонстратор технологий на базе мобильной оперативной платформы ракеты-носителя сверхлегкого класса. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2024, № 6 (150). <https://doi.org/10.18698/2308-6033-2024-6-2364>
- [3] Матвеев Ю.А., Позин А.А., Юрченко М.И. Оценка спроса на запуски малых космических аппаратов и его влияние на технический облик систем выведения. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2024, № 9 (153). <https://doi.org/10.18698/2308-6033-2024-9-2386>