

## **ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ НАНОСПУТНИКОВ**

Софьин Алексей Валерьевич

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

Науч. рук. доц. Данилов В.А.

Типовым примером классического наноспутника является CubeSat. Это формат малых (сверхмалых) искусственных спутников Земли для исследования космоса, имеющих габариты 10x10x10 см при массе не более 1,33 кг. «Кубсаты» строятся в стандартном размере 10 x 10 x 11 сантиметров (1U) и выполнены в форме кубика. Они масштабируются и бывают разных версий – 1U, 2U, 3U. Весит такой спутник 1,33 кг в версии 1U.

Наноспутники типа CubeSat для запуска в космос обычно крепят на внешней стороне основной полезной нагрузки или на средствах выведения ракетносителя. Данное решение позволяет существенно сократить расходы на запуск наноспутников, а также увеличить количество одновременно запускаемых спутников в космос. На сегодняшний день также практикуется запуск наноспутников напрямую с борта МКС, т.е. наноспутники доставляются на станцию в грузовом отсеке в качестве груза, а затем космонавты во время выхода в открытый космос производят ручной пуск спутника. Также ведутся разработки в области роботизированного пуска подобных спутников. Японская компания NanoRacks уже представила первый робот-манипулятор с системой развертывания. [1]

Наноспутники в основном используют для проведения испытаний или тестирования новых технологий, материалов, комплектующих, а также программного обеспечения и способов сборки. Эти тесты позволят в дальнейшем перенести новые, испытанные технологии на большие космические аппараты, спутники или использовать их в других областях ракетостроения.

С 2017 года была запущена программа по отправке в космос более 500 наноспутников, оснащенных различными метеорологическими датчиками для проведения постоянного мониторинга изменений погодных условий на Земле. За счет того, что данный вид спутников находится в нижних слоях атмосферы, изменения можно фиксировать практически в реальном времени и передавать информацию на Землю [2]. Но проект был закрыт в 2019 году из-за того, что требуется гораздо больше наноспутников для

осуществления мониторинга или же установка других сенсоров, которые будут способны охватывать большую площадь. На сегодняшний момент ряд компаний в Японии и США занимаются разработкой сверхчувствительных датчиков, которые имеют радиус «обзора» в 1.5 раза больше нынешних.

В 2019 году была завершена разработка проекта QB50, целью которого является изучение термосферы Земли. Для этого были созданы 2 модификации CubeSat: SOMP-2 и QBUS-4. Суть проекта заключается в запуске трех наноспутников (два SOMP-2 и один QBUS-4) с борта МКС, оснащенных различными датчиками, которые в автономном режиме ведут постоянный мониторинг термосферы Земли. Это исследование позволит ученым более точно понять строение термосферы Земли, а также поможет прогнозировать любые изменения климата планеты. Но трех спутников недостаточно, потому что они не дают полной картины. В дальнейшем планируется увеличить количество наноспутников до 250.

NASA планирует создать целое созвездие из наноспутников типа CubeSat для обнаружения пожаров в любой точке Земли. Созвездие будет включать в себя около 200 спутников, оснащенных датчиками FireSat, которые производят сканирование в разы быстрее, чем установленные сейчас на МКС. Осуществляется это за счет того, что наноспутники могут находиться на низких околоземных орбитах, а также за счет установки новейших сенсоров в сами датчики. Первый пуск такого созвездия планируется на 2022 год и в случае успешного тестирования системы, в 2025 году количество созвездий планируется увеличить до 5 штук, что позволит сканировать поверхность земного шара практически в реальном времени.

Наноспутники CubeSat разработаны не так давно, но уже сейчас имеют большую область применения: от образовательных целей до сохранения безопасности людей. Активное развитие космической индустрии позволяет расширять как область применения наноспутников, так и использовать, и разрабатывать новые материалы для их сборки.

#### **Источники:**

1. Горячев Н. В. Исследование и разработка средств и методик анализа автоматизированного выбора систем радиоэлектронной аппаратуры. / Горячев Н. В. – Москва: Наука, 2017. – С. 98-100.
2. Григорев А. В. Концептуальная схема разработки систем в интегрированной среде проектирования электроники. / Григорев А. В. – Омск: Май, 2019. – С. 223-224.