

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УНИФИКАЦИИ НАНОСПУТНИКОВ

В.Ю. Ключников

АО «ЦНИИмаш»

KlyushnikovVY@tsniimash.ru

В настоящее время развитые страны развертывают многоспутниковые группировки космических аппаратов (КА) информационного назначения, как правило, малоразмерных. В этой связи поставлена задача серийного производства КА. Однако серийный выпуск невозможен без стандартизации и унификации спутников или, по крайней мере, платформ служебных систем.

Исторически сложилось так, что наноспутники (НС) формфактора CubeSat были унифицированы раньше, чем другие возможные кандидаты на стандарты НС. К настоящему времени можно рассматривать минимум четыре стандарта малых космических аппаратов (рисунок 1), попадающих под классификацию НС.

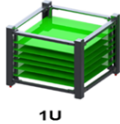


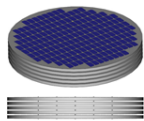
Класс (стандарт) НС	Масса, кг	Габариты, м
CubeSat  1U	1U – 1 кг 27U – 40 кг	1U: 10 x 10 x 10 см (куб)
PocketQub 	1р – 0,125 кг 3р – 0,125 кг	1р: 5 x 5 x 5 см 3р: 5 x 5 x 17,8 см (куб)
TubeSat 	0,75 кг	Диаметр - 8,9 см, Длина - 12,7 см (цилиндр)
DiskSat 	10-20 кг	Диаметр - 1 м, Толщина - 2,5 – 5,0 см (диск)

Рисунок 1 – Существующие стандарты малых космических аппаратов, попадающих под классификацию НС

В настоящее время на околоземной орбите успешно работают, по крайней мере, две многоспутниковые группировки из НС CubeSat размерности 3U: космическая система дистанционного зондирования Земли компании Planet (200+ НС Dave и Flock-1,2,3,4) и космическая система метеорологического назначения и автоматической идентификации судов компании Spire Global (100+ НС Lemur-1, 2).

Как показывает практика создания и эксплуатации в космосе унифицированных НС, прежде всего CubeSat, можно выделить следующие требования к унифицированным НС:

1. Унификация формфактора НС, - массы и габаритов. Это существенно упрощает процедуру адаптации КА к средствам выведения на околоземную орбиту с точки зрения стандартизации установки КА под головным обтекателем ракеты-носителя (РН) или на силовой раме разгонного блока (РБ) и отделения КА от РН (РБ).

2. Унификация служебных систем. Это позволяет организовать их серийный выпуск и тем самым снизить стоимость и повысить надежность характеристики.

3. Отсутствие необходимости унификации целевой аппаратуры, что позволяет совершенствовать характеристики и расширять возможности НС в целом.

4. Возможность масштабирования массы и размеров КА. На примере НС формфактора CubeSat продемонстрировано, что на основе базовой конфигурации (1U) могут создаваться достаточно крупные малые спутники (12U и даже 16U), способные решать достаточно важные задачи типа миссий к планетам Солнечной системы.

Следует заметить, что с появлением стандарта CubeSat потенциальные возможности унификации НС далеко не исчерпаны. Так, с появлением многоспутниковых группировок представляет интерес формфактор DiscSat. С развитием микроэлектромеханических устройств и с успехами дальнейшей миниатюризации и повышением радиационной стойкости электронной компонентной базы могут стать более востребованными НС формфактора PocketCub.