

5. Руководство пользователя ErdasImagine. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://web.pdx.edu/~nauna/TourGuide9_1.pdf.
6. А.С. Гребень, И.Г. Красовская, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина. Анализ основных методик прогнозирования урожайности с помощью данных космического мониторинга, применительно к зерновым культурам степной зоны Украины, *Радиоелектронні і Комп'ютерні системи*, 2012, № 2 (54).

УДК 629.783

ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ МАЛОГО ФОРМАТА "CUBESAT"

Мамыт Ботақөз Асанқызы

mamytovabota@gmail.com

Студент 2 курса специальности «Космическая техника и технологии»

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель - Калманова Д.М.

Развитие в стране такого важного аспекта космической индустрии, как разработка и производство малых космических аппаратов. На всех этапах развития космической промышленности главным требованием к производству деталей, используемых в целях освоения космоса, является точность их изготовления. Главным условием, для которых, является применение высокоточных станков, при механообработке детали, а также промышленных роботов, участвующих в технологическом процессе. Требование конкурентоспособности для производства ставит задачу повышения качества обработки выпускаемой продукции при одновременном удерживании финансовых затрат на том же уровне.

Так как в большинстве своем космические аппараты, представляют собой совокупность механизмов и систем, заключенных в огромные корпуса, что, следовательно, ведет за собой большую стоимость, одним из перспективных направлений в данной области, является проектирование и создание космических аппаратов малых размеров, имеющих общее название CubeSat (КубСат).

"CubeSat"- искусственные спутники земли малого формата, имеющих массу не более 1,33 кг, объем 1 литр, размер 10x10x11 сантиметров (1U) и форма повторяет куб.[1]

В зависимости от размеров они бывают - 1U до 16U. В настоящее время предлагаются и более крупные размеры CubeSat, 12U (20x20x30 сантиметров). Они позволяют увеличить возможности CubeSat и проводить испытания более объемных технологий (рис. 1).

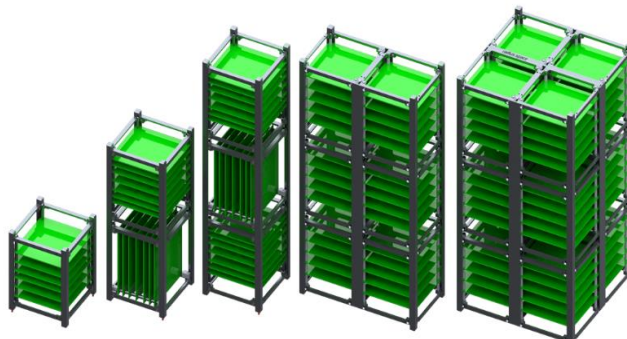


Рисунок 1. Размеры корпусов CubeSat: 1U, 2U, 3U, 6U, 12U (слева на право)

Как и любой спутник, CubeSats настраиваются на конкретные требования своей миссии и имеют по крайней мере три общих черты:

- Антенна и система радиосвязи, которая отправляет и получает информацию на Землю и с нее.

- Источник питания, как солнечная панель или просто батарея.
- Компьютер, который выполняет инструкции для обеспечения надлежащего функционирования спутника.

Основная кубическая структура выполнена из алюминия и служит для удержания вышеуказанных компонентов наряду с другими, такими как камеры, датчики или научная полезная нагрузка. Кроме того, антенны и панели солнечных батарей могут быть установлены на внешней стороне конструкции.

CubeSats, как правило, позволяют путешествовать в космос, используя дополнительное пространство на ракетах. Они упакованы в контейнер, который одним нажатием кнопки активирует пружину, которая выталкивает CubeSats в космос. CubeSats также можно развернуть с Международной космической станции, используя ту же технику из шлюза в японском модуле. Как и другие спутники, они могут летать в одиночку или в сети созвездий.

Искусственные спутники бывают разных размеров, от одного вы можете держать в руке, до размера школьного автобуса. Их измерение и затраты в основном определяются сложностью и типом их инструментов (обычно называемых полезными нагрузками). В последние годы благодаря миниатюризации космических технологий, спутники стали меньше по ряду причин, первая из которых связана со сборкой и запуском.[1]

Преимущества использования CubeSats:

- быстро: можно построить в течение двух лет;
- стоимость: гораздо дешевле, чем крупные спутники;
- технология: простые, стандартные детали доступны в наличии;
- дизайн: простой дизайн для короткой миссии; нет необходимости использовать тепловые одеяла;
- космический мусор: нет - они сгорают в атмосфере после повторного входа

Минусы использования CubeSats:

- сфера охвата: ограничена из-за снижения пропускной способности научных приборов;
- продолжительность миссии: большинство из них работают в течение 3-12 месяцев

CubeSat быстро расширился за рамки образовательных целей и создал свою собственную нишу с правительством, промышленностью и научными кругами, которые сотрудничают в целях расширения своих технологических возможностей.

CubeSats делают следующее:

- Дают студентам опыт в разработке аппаратуры для полетов и проведения космических полетов.
- Помогают профессорам и преподавателям в подготовке квалифицированных кадров.

CubeSats революционизируют доступ к космосу: разработчики и пользователи охотно используют эту новую платформу для расширения исследований и разработок, проводимых в космосе.

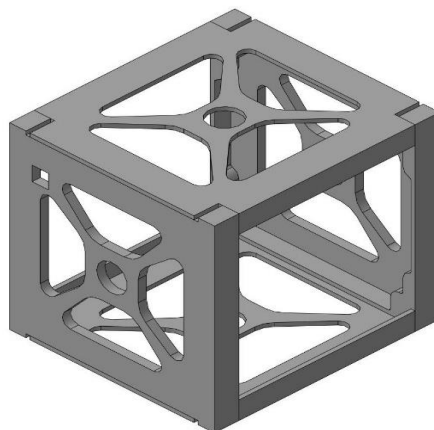


Рисунок 2. 3D модель корпуса CubeSat

CubeSats используются даже для межпланетных миссий: NASA MarsCubeOne (MarCO) отправился на Марс в мае 2018 года. CubeSats предложит экспериментальную службу связи, передающую информацию на Землю во время атмосферного входа и посадки.

Выбор CubeSat основывается на новой перспективной отрасли космического машиностроения. Так как в основном нынешнее производство всегда рассчитывается с учетом того, чтобы максимально снизить расходы, но при этом произвести качественную деталь, то CubeSat отличный выход и как следствие отличный показатель данного факта. Внедрение в производство данной детали и качественное ее изготовление, позволит нашей стране выйти конкурентным представителем на данный рынок космической сферы. [1]

Стандарт CubeSat был создан Калифорнийским политехническим государственным университетом, Сан-Луис-Обиспо и Лабораторией развития космических систем Стэнфордского университета в 1999 году для облегчения доступа к местам для студентов университетов. С тех пор стандарт был принят сотнями организаций по всему миру. Разработчики CubeSat включают не только университеты и учебные заведения, но также частные фирмы и правительственные организации.

Стандарт CubeSat облегчает частый и доступный доступ к космосу с возможностями запуска, доступными на большинстве ракет-носителей.

Таблица 1. Применение CubeSat

Тип миссии	Описание	Пример
Технологическая демонстрация	Суровая среда пространства - это идеальный испытательный стенд. CubeSats может помочь протестировать новые инструменты или материалы и подтвердить свою готовность к интеграции в более сложную космическую миссию.	CubeSat можно использовать для изучения производительности новой тепловизионной камеры, используя ее с различными настройками для оценки качества захваченных изображений и общей надежности инструмента.
Наука	CubeSats может нести небольшие научные инструменты для проведения эксперимента или измерения из космоса.	Он мог собирать информацию о магнитном поле, чтобы лучше понять и предсказать его колебания, чтобы улучшить обнаружение землетрясений
Образовательные проекты	CubeSats может предоставить студентам уникальный практический опыт в разработке космических миссий от проектирования, запуска и эксплуатации	CubeSat может использоваться студентами для отслеживания движения диких животных, таких как стада оленей или белых медведей, путем сбора радиосигналов, излучаемых ошейниками, прикрепленными к животным
Коммерция	CubeSats можно использовать для коммерческих приложений, таких как предоставление телекоммуникационных услуг или захват изображений Земли.	Компания, владеющая CubeSat, оснащенная камерой, может продавать изображения Земли с высоким разрешением для клиентов в области сельского хозяйства, городского планирования или бизнес-аналитики.

В дальнейшей работе планируется разработать тех процесс изготовления корпуса малого космического аппарата «CubeSat». Технологический процесс будет содержать этапы механической обработки эскизно, также прописаны операции, которые необходимо будет провести для получения конечной детали. Будет проанализировано оборудование и его составляющие. Так как корпус данной детали будет укомплектован микропроцессорами, солнечными панелями, передатчиками и другими составляющими, он должен иметь точные размеры ввиду того, что при малейшей погрешности, его функционирование как малого космического аппарата будет нарушено. Исходя из требований изготовления, будет целесообразно применение промышленного робота на этапах технологического маршрута механообработки, для исключения человеческого фактора в процессе получения корпуса «CubeSat».

Список использованных источников

1. Cubesats. Toronto. GeneralBooksLLS, 2011-24 с.

УДК 621.454.2

О ПЕРСПЕКТИВНОМ ТОПЛИВЕ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Мухаметбек Жанибек Арсыланбекович

zhanik1256@gmail.com

Студент кафедры “Космическая техника и технологии”

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель –Ракишев Ж.Б

Одновременно с баллистическими и жидким ракетным топливом развивались многокомпонентные смесевые твердые топлива, как наиболее приспособленные к применению в военных целях в связи с их широким температурным диапазоном эксплуатации, устранением опасности разлива компонентов, меньшей стоимости твердотопливных ракетных двигателей за счет отсутствия в их конструкции трубопроводов, клапанов и насосов, большей тягой на единицу веса. Кроме агрегатного состояния своих компонентов, ракетные топлива характеризуются следующими показателями:

- удельный импульс тяги;
- термическая стабильность;
- химическая стабильность;
- биологическая токсичность;
- плотность;
- дымность.

Удельный импульс тяги ракетных топлив зависит от давления и температуры в камере сгорания двигателя, а также молекулярного состава продуктов сгорания. Повышенное давление обеспечивается с помощью использования конструкционных материалов с высокой прочностью. Высокая температура продуктов сгорания достигается с помощью добавления в твердое топливо металлического алюминия или химического соединения – гидрида алюминия. Жидкое топливо может использовать подобные добавки только в случае его загущения специальными добавками.

Молекулярный состав продуктов сгорания/разложения топлива влияет на скорость истечения и их агрегатное состояние на срезе сопла. Чем меньше вес молекул, тем больше скорость истечения: наиболее предпочтительными продуктами сгорания являются молекулы воды, за ними следуют молекулы азота, углекислого газа, окислы хлора и других галогенов; наименее предпочтительным является окисел алюминия, который конденсируется в сопле двигателя до твердого состояния, снижая тем самым объем расширяющихся газов.