

УДК 629.84342

МАЛЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ В КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Өтеген Алихан Серикұлы

oxotnik_2045@mail.ru

Студент 1-курса ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, кафедры «Космическая техника и технологии», Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Ракишев Ж.Б.

В данной статье рассматривается польза и выгода малых космических аппаратов. Подробно описываются их преимущества и возможности в сравнении с обычными КА. Также приводится пример казахского МКА KazSTSAT, и описываются причины развития этого направления.

Космическая отрасль не перестает развиваться, и продолжает модифицировать и улучшать свои технологии. Так же, как бывший компьютер, занимающий десятки метров, теперь уместится в ладони, так и в современной космической деятельности, уменьшаются в размерах огромные спутники и бортовые системы.

Свое развитие МКА получило относительно недавно, в начале 2010 года. Его развитию поспособствовали ряд различных факторов. В первую очередь меньшие затраты на сборку и вывода МКА в космос. Такие аппараты имеют малую конструкцию и обычно предназначены выполнять только одну задачу, но выполнять ее очень качественно. По мере совершенствования космических технологий, массы и размеры служебных и целевых систем космических аппаратов становятся все меньше, они потребляют все меньше энергии. Во

многих случаях те задачи, которые решались и еще решаются многотонными спутниками, могут выполнять спутники, которые легче их в десятки раз. К снижению массы отдельного МКА ведет и построение систем из спутников, работающих на невысоких орбитах, в составе которых могут быть десятки аппаратов. В целом такие системы часто оказываются более эффективными технически и экономически по сравнению с теми, где применяются тяжелые спутники на высоких орбитах. Вес же малых космических аппаратов может варьироваться от 100 г до 500 кг, что позволяет запускать их вместе с другими аппаратами в больших количествах [1]. Так например 4 декабря 2018 года компанияSpaceX запустила ракетоноситель Falcon 9 Block 5, который доставил на низкую околоземную орбиту 64 космических аппарата. Среди которых были и наши малые спутники KazSciSat 1 и KazSTSAT[3].

Второй причиной популярности МКА стал более легкий способ выхода в космическое пространство. Они относительно недороги, легко модифицируются для решения определенной задачи, создают меньше радиопомех. Их применение способствует уменьшению рисков, связанных с запуском на орбиту и работой в космосе, снижая финансовые потери в случае отказа или утраты такого спутника. Действительно, низкоорбитальные системы имеют в своем составе много спутников, поэтому выход из строя одного или нескольких МКА не приводит к потере работоспособности системы. Организации и университеты получили доступ в открытый космос, путем вывода своих малых космических аппаратов в открытый космос. Таким образом профессеры и студенты могут проводить свои космические исследования отправляя МКС на орбиту, а организации малого бизнеса и в целом некосмические компании получают возможность войти на космический рынок [2]. Возможности и задачи МКА зачастую зависят от их класса. Они классифицируются на типы в зависимости от массы, такие как: Миниспутник, Микроспутник, Наноспутник, Пикоспутник, Фемтоспутник. Именно миниспутники часто понимаются под общим определением «малые спутники». Их полная масса (вместе с топливом) от 100 до 500 кг. Они способны решать задачи "больших" космических аппаратов, и часто используются космическими компаниями. Следующие микроспутники имеют полную массу от 10 до 100 кг. Так же как и миниспутники способны выполнять некоторые задачи более огромных космических аппаратов. К ним относится, например, казахский микроспутник KazSTSAT (100кг). Наноспутники имеют массу от 1 до 10 кг. Из-за малых размеров наноспутники не могут охватывать большой диапазон пространства, поэтому зачастую проектируются для работы в группе. Несмотря на малый размер, современные наноспутники имеют широкую область применения: от попыток дистанционного зондирования Земли до космических наблюдений. Один такой казахский наноспутник KazSciSat 1 был запущен с научной полезной нагрузкой для исследования ионосферы Земли.

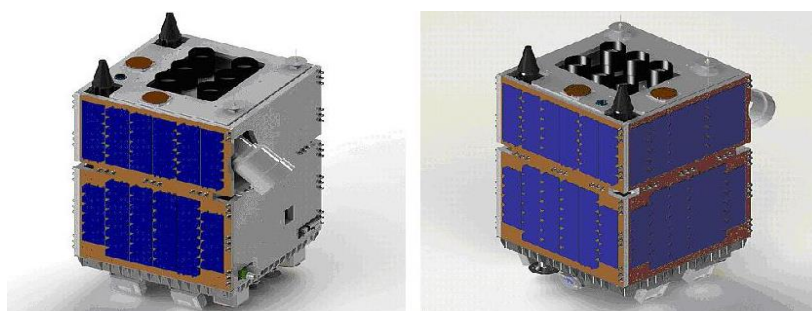


Рисунок 1 – KazSTSAT

Хочу по подробнее остановиться на одном нашем малом космическом аппарате KazSTSAT. KazSTSAT - это микроспутник разработанный 14 казахскими инженерами и инженерами великобританской SSTL, в рамках совместного сотрудничества. Его цель стать частью "Созвездия мониторинга стихийных бедствий" (DMC), которое ежедневно

предоставляет изображения для приложений, включая глобальный мониторинг стихийных бедствий. На данный момент KazSTSAT имеет следующие характеристики [5]:

Таблица 1

Параметры КА

Масса космического корабля, мощность	105 кг, ~ 35 Вт
Ловкость космических корабля	Угол отклонения до 30°, поворот на 60° за 100 секунд
ОБС (Бортовой компьютер)	Новая технология демонстрации ОБС-ARM
Бортовая емкость ΔV	> 16 м / с
Скорость передачи полезной нагрузки нисходящей линии связи	80 Мбит / с (X-диапазон)
Срок службы	5 лет

Развитие МКА в современной космической деятельности идет полным ходом, поскольку ими помимо образовательного сообщества заинтересовалась и коммерческая индустрия, обеспечивающая развитие не только спутниковых, но и сопутствующих технологий, а также сверхлегких средств выведения. Одной из первых идею развития МКА подхватила компания OneWeb, планирующая с помощью МКА в 2019 году обеспечить широкополосным доступом в сеть Интернет пользователей по всему миру за счёт полного охвата поверхности Земли. Компания планирует вывести 700 спутников на низкую околоземную орбиту, из которых одна половина будет находиться на высоте 800 км, а вторая половина на высоте 950км. Спутники связи будут работать в Ka и Ku-диапазоне радиочастотного спектра. Всего в новой группировке планируется использовать 18 плоскостей с 40 аппаратами в каждой, чтобы обеспечить последовательное покрытие. OneWeb уже получила финансовую поддержку от VirginGalactic, SoftBank и Coca-Cola [6].

Малые космические аппараты очень перспективное направление, как со стороны науки, так и со стороны бизнеса. Их появление позволило снизить расходы на космические аппараты и дало доступ к космосу большему количеству предприятий, что дало скачок в развитии космической специальности, благодаря привлечению большего количества людей. Конечно на данный момент их срок службы слишком мал, что использовать их в огромных масштабах, но если мы и дальше будем развивать эту космическую отрасль, думаю, и этот недостаток возможно будет нивелировать.

Список использованных источников

1. Максимовский В. «Арсенал Отечества» // Малые космические аппараты для больших оборонных задач. - 2015. - №4. - С. 18.
2. Дмитрий П.Б. Малые спутники в современной космической деятельности // Специальный выпуск "Спутниковая связь и вещание"- 2017.
3. Виталий Е. Дешевые старты: почему Казахстан запускает спутники на ракете Falcon 9:<https://www.rbc.ru/opinions/business/14/11/2018/5beaf2369a7947901f78755>
4. Малые спутники [Электрон. ресурс]. https://ru.wikipedia.org/wiki/Малые_спутники
5. Kazak Science and Technology Satellite <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/k/kazstsat>
6. Субботин А. «Поиск» // Информация со спутников питает разные отрасли. - 2016. №6. –с.33