

Разработка и перспективы стратосферных аппаратов

Кададова А.В.¹, Уткин В.В.²

1 - Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: akadadova@gmail.com*; 2 - Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: vlad@teamfnd.ru*

В течении года на орбиту Земли выводится огромное количество спутников, значительную часть из которых представляют наноспутники весом от 1 до 10 кг, пикоспутники от 100 г до 1 кг или сверхмалые аппараты в формате CubeSat. Подобные аппараты могут решать обширный спектр научных задач: измерять магнитное поле, радиацию, проводить фото и видео съемку местности и т.д.

С 2018 по 2020 наша команда участвовала в студенческой лиге для младших курсов технических вузов Всероссийского чемпионата «Воздушно-инженерная школа» («Cansat в России») [1]. Нами были спроектированы и собраны два стратосферных аппарата (СА). Второй аппарат создавался с учетом результатов первого запуска и имел новый спектр дополнительных задач и новую элементную базу. Аппараты поднимались в стратосферу на высоту до 30 км и выполняли основные и дополнительные задачи. СА измеряли различные параметры атмосферы: температуру, давление, влажность, состав воздуха и геомагнитное поле, происходило отслеживание траектории полета с помощью GPS, измерялось ускорение и т.д. Данные необходимо было передавать на протяжении полета через систему телеметрии. Было предусмотрено использование резервного канала связи и сохранение данных на внешний носитель. Велась фото- и видеосъемка атмосферы и поверхности Земли.

В ходе работ нашей командой были созданы СА от идеи до рабочего образца: была выбрана элементная база, произведены расчеты конструкции на прочность, потребления, время работы и прочего, для каждого СА была сделана 3d модель, разведена печатная плата, написано программное обеспечение.

Полученные результаты и отработанные решения можно использовать в других аппаратах, например, нами была написана обработка базы данных, развёрнутая прямо на микрокомпьютере, строящая графики в реальном времени с возможностью выбора зависимостей из измеряемых параметров и просмотром в любом необходимом временном диапазоне. Плюсам такой обработки является возможность построения зависимостей с автоматической синхронизацией данных полученных для каждого датчика с разной частотой опроса. В 2019 году отлично отработала система телеметрии на основе радио LoRa SX1278, обеспечивающая передачу данных на большие расстояния. Максимальный рекорд дальности передачи на LoRa составляет 766 км [2].

Микроспутники являются сложными аппаратами, в которых необходимо реализовать научные задачи и обеспечить в малом объёме полностью независимую и работоспособную систему, поэтому преимущество создания СА дает возможность для отработки части систем будущих космических аппаратов, что приводит к уменьшению срока изготовления и затрачиваемых денежных средств. Опыт разработки СА позволяет в короткие сроки делать модификации, подстраиваясь под новые научные тенденции. Дополнительным плюсом в создании СА является обучение будущих инженерных кадров в лице школьников и студентов младших курсов.

Источники и литература

- 1) «Воздушно-инженерная школа»: <http://roscansat.com/>
- 2) Новый рекорд дальности для LoRaWAN: <https://habr.com/ru/company/1cloud/blog/465539/>