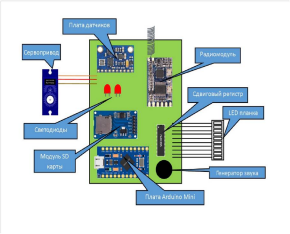
Воздушно-инженерная школа МГУ им. М. В. Ломоносова

Реализация отделения головного обтекателя аппарата Cansat

Господинов Даниил

Руководитель: Романов Ю.Н.

Конфигурация платы



Таким образом мы решили расположить модули на плате. Ардуино и модуль микро SD карты мы расположили у края, чтобы через прорезь в корпусе можно было перепрошивать плату и доставать/вставлять карту памяти.

Расчёт параметров парашюта

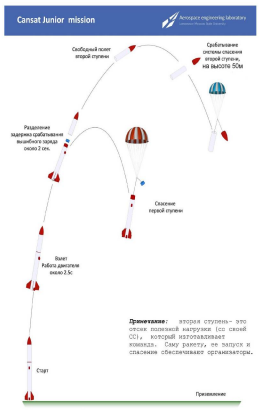
$$S=\frac{2\times m\times g}{C_d\times p\times v^2}$$

$$D=\sqrt{\frac{4S}{\pi}}$$

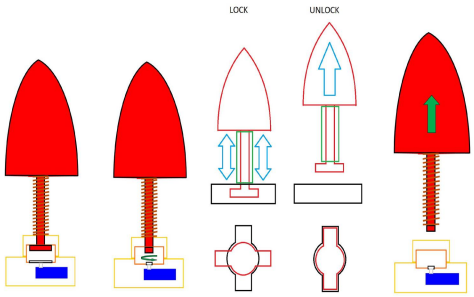
Где:

- p - средняя плотность воздуха на высоте 0 – 700 м: 1,18 кг/м^3
- C_d - коэффициент сопротивления полусферического парашюта: 1,3
- m - масса в кг: 0,35
- g - ускорение свободного падения: 9,81 м/с^2
- v - скорость спуска в м/с: **8**
- π = 3,14
- D - диаметр в м
- S - площадь парашюта в разрезе

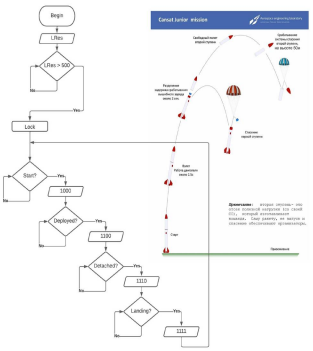
- Применяя формулы, получаем ***D*= 0,3 м**



Принцип выброса головного обтекателя

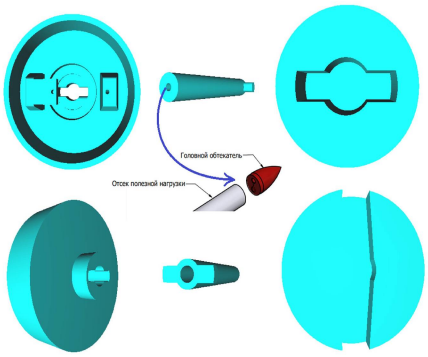


Блок-схема программы



Конструктор лиги Юниор

Механизм фиксации обтекателя

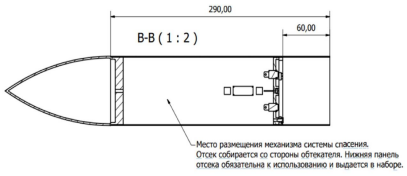


Использование системы спасения на конкурсе

Слева представлен график зависимости высоты, вычисленной по показаниям барометра, от времени. По нему видно, когда произошло разделение по снижению высоты и когда выбросился парашют по снижению скорости.

Проблема и актуальность

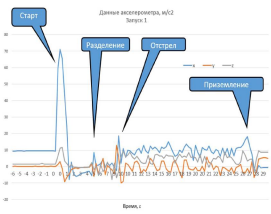
Разработка и создание системы спасения аппарата кансат – основная миссия лиги Юниор. Система спасения нужна для спасения полезной нагрузки, собирающей, записывающей и передающей на землю данные с датчиков. Если система спасения не сработает, запуск считается внештатным, так как не выполняется главная задача и аппарат разбивается.



Программа активации системы спасения cansat

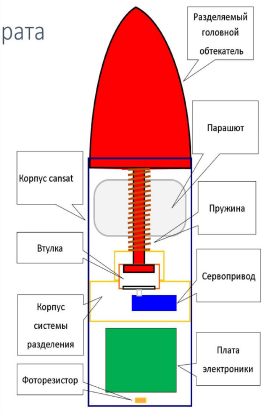
```
int light = 0;
light = analogRead(LRES);

if (detach && !deployed) {
  angle = 5;
  myservo.attach(SERVO);
  myservo.write(angle);
  delay(2000);
  myservo.detach();
  separate_point = "1";
  sendData("DEPLOY " + String(millis()/1000));
  deployed = true;
}
if (light >= darkness-50 && !deployed) {
  sendData("DETACH " + String(millis()/1000));
  detach = true;
  recovery_point = "1";
  delay(500);
}
```

Использование системы спасения на конкурсе

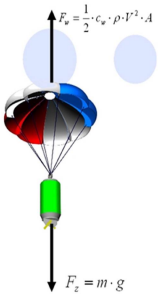


Слева показан график зависимости ускорения от времени. По нему видно старт ракеты по увеличению вертикального ускорения, момент разделения по небольшому увеличению вертикального ускорения, момент срабатывания системы спасения по нему же и приземление ракеты по успокоению всех трёх осей.

Схема аппарата Cansat



Расчёт параметров парашюта



Обоснования выбора полусферической формы парашюта

- Лёгкий вес и малый объём в сложенном виде;
- Полусферический купол обладает большим коэффициентом сопротивления (~ 1,3);
- Точность обеспечения требуемой скорости спуска;
- Надёжность.

Итоги работы:

1. Система спасения многократно показала свою эффективность
2. Сбоев при работе системы нет, если только не помешают погодные условия