

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЬ «ВІМВА-1»**

*С.Ю. Уливанов*  
*студент гр. 1215-240301D*  
*г. Самара, Самарский университет*  
*Научный руководитель:*  
*Г.А. Черняев*

**Аннотация:** разрабатывается модель ракеты-носителя, которая может использоваться в дальнейшем для создания ракет-носителей для вывода полезной нагрузки в космос.

**Ключевые слова:** ракета-носитель, твёрдотопливный двигатель, высота полёта, стабильность.

Перед тем как изготовить ракету, нужно было её спроектировать на основе анализа существующих проектов [1-2]. Это нужно для того, чтобы понять её основные характеристики, в том числе на какую высоту она может взлететь. Для моделирования использовалась программа OpenRocket, в которой была смоделирована ракета. Для данной ракеты было решено взять твёрдотопливный двигатель с суммарным импульсом тяги  $20 \text{ Н} \times \text{с}$ . Выяснилось, что в теории ракета взлетит на 35 метров, а её стабильность составит 1,27. Длина ракеты составит 830 мм, а диаметр 88 мм. Расчётная масса равна 377 г.

Во время полёта будут проводиться измерения давления и температуры. Благодаря данным о давлении можно узнать высоту, на которую поднялась ракета. Эти данные важны для понимания того, насколько теоретическая высота полёта, рассчитанная программой, совпадает с практической.

VII МОЛОДЕЖНАЯ АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ЛУНОХОД-1», 11–25 ноября 2023 г.

---

Для измерительной аппаратуры была взята электроника, созданная “Ракетным движением”. Она размещается внутри деревянного корпуса и помещается возле носовой части ракеты. Данное местоположение нужно для того, чтобы центр масс ракеты сместился ближе к носу, ведь благодаря этому будет достигаться более высокая стабильность. В состав электроники входит плата GY-91. Данная плата состоит из следующих датчиков: MPU9250, который представляет собой 9-осевой гироскоп, акселерометр и компас; bmp280. В качестве бортового компьютера используется arduino micro. Также в состав электроники входит разъём под microSD карту, который используется для хранения данных, генерируемых датчиками.

Был рассчитан парашют, площадь которого составила  $0,39 \text{ м}^2$ , следовательно, радиус равен  $0,35 \text{ м}$ .

Было проведено два пуска, в результате которых были получены интересные данные! Во-первых, на первом пуске ракета быстро отклонилась от вертикальной траектории, из-за чего не была достигнута расчётная высота апогея  $35 \text{ м}$ . Также через  $5 \text{ секунд}$  после старта из-за технических недоработок оторвался от ракеты парашют. В результате чего после приземления, ракета приняла забавную форму! Во-вторых, ракета, судя по графикам зависимости, поднялась на высоту около  $15,5 \text{ метров}$ , что неплохо, ведь такая большая ракета была снаряжена двигателем с максимальным импульсом  $20 \text{ Н} \cdot \text{с}$ .

После того, как ракета приземлилась с оторванным парашютом она приняла форму буквы "Г", но это не было поводом останавливаться в запусках, ведь электроника осталась в работоспособном состоянии. После проведения полевого ремонта было принято решение пустить ракету ещё раз. Во второй раз ракета-носитель почти достигла расчётной точки апогея, взлетев на  $32 \text{ метра}$ .

Более того, парашют раскрылся, и ракета приземлилась плавно и без повреждений.

### Список литературы:

1. Майоров, В. В. Разработка экспериментальной модели ракеты «сарелла-m» с целью развития профессиональных навыков студентов / В. В. Майоров, А. Ю. Демина, П. В. Фадеев // Решетневские чтения : Материалы XXV Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. В 2-х частях, Красноярск, 10–12 ноября 2021 года / Под общей редакцией Ю.Ю. Логинова. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2021. – С. 36-37.

2. Черняев, А.Г. Бортовая система сбора данных и управления моделью ракеты // Завалишинские чтения'18. Молодежная секция: сб. докл., СПб, 2018. С.317-320.

3. И.Соболев // Конструкция системы спасения [Электронный ресурс] [URL:https://vk.com/doc-72566084485498187?hash=e10911a0438625e9e4&dl=6db6ddf7bcc557ee64](https://vk.com/doc-72566084485498187?hash=e10911a0438625e9e4&dl=6db6ddf7bcc557ee64)