

УДК 531

ДИНАМИКА ПОЛЕТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ РАКЕТЫ

© Яковлева П.С., Пикалов Р.С.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: polina.ya03@yandex.ru

На сегодняшний день существует большой интерес к созданию модельных студенческих ракет для решения образовательных и экспериментальных задач. Подобные системы выведения в перспективе имеют и практическое применение – запуск малых космических аппаратов, способных решать как научно-исследовательские, так и коммерческие задачи [1]. В рамках подготовки инженеров в аэрокосмической области, ракетомоделирование является хорошей практической базой и возможностью экспериментально отрабатывать различные конструкторские решения. При этом стоимость подобных систем существенно ниже современных ракет-носителей [2].

В связи с растущим интересом возникает потребность к созданию специальных расчетных программ, позволяющих оценить параметры ракет и провести первичное моделирование полета на этапе конструирования ракеты. На сегодняшний день существует несколько подобных программ: OpenRocket, StabTraj. Но к их недостаткам можно отнести то, что они используют формулы для очень приближенного вычисления основных полетных параметров ракеты. В итоге расчеты происходят с погрешностью вплоть до 30% [3]. Создание математической модели для более точного исследования динамики полета экспериментальных ракет с возможностью вариативности начальных условий и ракетной конфигурации является актуальной задачей.

В работе построена математическая модель, описывающая динамику полета экспериментальной студенческой ракеты, позволяющая построить расчетную траекторию полета, учитывающую параметры старта: стартовую скорость, наклонение пускового стола, сопротивление ветра на всех этапах движения. Проведена серия вычислительных экспериментов для сравнения с данными, полученными при летных испытаниях студенческих моделей ракет. Результаты, полученные в работе, могут быть использованы для расчета и подбора характеристик моделей ракет. В развитие работы предполагается решить задачу определения области падения ракеты после отработки основного полетного задания.

Библиографический список

1. Костев Ю.В., Мезенова О.В., Позин А.А., Шершаков В.М. Система запуска малых космических аппаратов // Изв. вузов. Приборостроение. 2016. Т. 59, № 6. С. 482–488.
2. Глебанова А.Ю., Глебанова И.И., Аскокова Ю.В. Мировой рынок наноспутников: перспективы российских космических компаний // Проблемы экономики и юридической практики. 2016. № 6. С. 165–167.
3. Niskanen Sampo. OpenRocket technical documentation. URL: <https://openrocket.info/documentation.html> (дата обращения: 31.05.2023).