

УДК 629. 764

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОРАЗОВОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ ЛЕГКОГО КЛАССА

© Сметана В.В., Хайруллин И.И., Давыдов И.Е.

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

e-mail: smetanavladimir7@gmail.com

Ракеты-носители легкого класса формируют новый сегмент рынка пусковых услуг, т. к. растет спрос на запуски малых (до 1000 кг) и сверхмалых (до 500 кг) космических аппаратов [1–4].

В работе изложена концепция частичной многоразовости по вариантам динамического возвращения и вертолетного подхвата. Возвращение элементов ракеты-носителя и их повторное использование позволяют экономить средства, необходимые для создания ракеты-носителя с нуля.

Целью данной работы является создание проектного облика ракеты-носителя легкого класса с применением топливной пары кислород – СПГ и возможностью частично многоразового использования. Была выбрана «тандемная» компоновочная схема и «холодный» способ разделения ступеней. Стартовая площадка – космодром Восточный [5; 6].

В качестве средств расчета применяются методы проектирования ракеты-носителя на основе статистики создания ракет-аналогов.

С целью проверки создаваемого изделия в условиях полета был осуществлен баллистический расчет. Его реализация осуществлена на языке программирования Python. Вычисления осуществляются методами численного моделирования. Расчетная программа реализована в объектно-ориентированной парадигме.

Итогом работы стал проектный облик ракеты-носителя. Получена 3D-модель, воссозданная в САД-системе PTC Creo. Правильность принятых проектных решений подтверждена баллистическим расчетом.

Библиографический список

1. Куренков В.И. Основы проектирования ракет-носителей. Выбор основных проектных характеристик и формирование конструктивного облика: учеб. пособие. Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет, 2011. 458 с.
2. СПГ в ракетно-космической технике. URL: <https://tesiaes.ru/?p=7725> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Белоконов В.М., Вьюжанин В.А. Расчет летных характеристик летательных аппаратов с применением ЭВМ: учеб. пособие. Самара: СГАУ, 1993. 67 с.
4. Васильев В.В., Морозов Л.В., Шахов В.Г. Расчет аэродинамических характеристик ракет-носителей: учеб. пособие. Самара: СГАУ, 2005. 88 с.
5. ГОСТ 4401-81 Атмосфера стандартная. Параметры. Введ. 1982-07-01.
6. Сметана В.В., Давыдов И.Е. Исследование динамических характеристик тяжелой ракеты носителя // Сборник статей XXV Всероссийского семинара по управлению движением и навигации летательных аппаратов. 2022. С. 40–48.