

УДК 629.7.036.72

## РАЗРАБОТКА ИМПУЛЬСНОГО ПЛАЗМЕННОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ФОРМАТА «CUBESAT»

© Буторин С.А., Багаутдинов Д.И., Матвеев И.П., Филинов Е.П.

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

e-mail: elephant-SOS@yandex.ru

За последние годы наблюдается увеличение спроса на запуск малых космических аппаратов типа «CUBESAT». Наличие малоразмерной двигательной установки у спутника такого типа увеличивает возможный срок эксплуатации, а также расширяет область его применения. Наиболее важным критерием таких двигателей являются малый размер, потребляемая мощность и удельный импульс [1–3].

В качестве движителя был выбран абляционный импульсный плазменный двигатель, принцип его действия заключается в ускорении плазменного сгустка, образованного в результате абляции рабочего тела и его частичной ионизации. Ускорение производится за счет газодинамических и электромагнитных сил. Преимуществом такого двигателя становится возможность накопления заряда.

Двигательная установка будет иметь следующие составные части: коаксиальный абляционный импульсный плазменный двигатель (КАИПД), систему подачи твердого топлива, блок инициации заряда, систему хранения и накопления энергии, блок управления.

КАИПД состоит из цилиндрических катода и анода из вольфрамового сплава и рабочего тела между ними из полиацетала.

Система подачи топлива представляет собой пружинный механизм, обеспечивающий подачу рабочего тела вдоль оси двигателя.

Блок инициации заряда служит для создания высоковольтного пробоя между электродами, в результате чего электрическая цепь замыкается, далее начинает работать система хранения и накопления энергии, состоящая из конденсаторных батарей, связанных с катодом и анодом, она увеличивает энергию разряда, что приводит к абляции РТ и последующему его ускорению.

В результате исследования параметров малогабаритного спутника с платформой формата 3U получены характеристики (см. таблицу), необходимые для двигательной установки.

Таблица – Характеристики КАИПД

Наименование характеристики	Значение
Размеры	До 85х85х50 мм
Масса	До 0,5 кг
Потребляемая мощность	До 3 Вт
Полный импульс	200 Н × с

### Библиографический список

1. Морозов А.И., Шубин А.П. Космические электрореактивные двигатели. Серия космонавтика астрономия. 1975. Т. 1. С. 35–40.
2. Квасников Л.А., Латышев Л.А., Пономарев-Степной Н.Н., Севрук Д.Д., Тихонов В.Б. Теория и расчет энергосиловых установок космических летательных аппаратов. 2001. Т. 11. Изд. второе, перераб. и доп. С. 293–298.
3. Гришин С.Д., Лесков Л.В. Электрические ракетные двигатели космических аппаратов // Машиностроение. 1989. С. 154–163.