

ИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Святкин И.В.

Самарский университет, г. Самара, swiatkinilya02@gmail.com

Ключевые слова: ионные двигатели, электрон, химический двигатель, NASA.

Недостатки твердотопливных и жидкостных двигателей для ракет заставили ученых задуматься об альтернативном источнике тяги в открытом космосе. Самой удачной попыткой остается ионный двигатель.

Важнейшая характеристика работы ракетного двигателя – скорость выброса propelлента. Самый эффективный химический двигатель выдает 5 км/с, тогда как ионы могут выбрасывать отдельные атомы со скоростью 90 км/с. Такой показатель дает аппарату более эффективное ускорение. Лучшие химические двигатели дают КПД 35%, тогда как ионы все 90 %.

Принцип действия ионного двигателя описан следующим образом. Вместо горячих газов ионные ускорители выбрасывают ионы: положительно или отрицательно заряженные атомы, потерявшие или получившие электрон. С помощью магнитного поля двигатель разгоняет их до огромных скоростей и выбрасывает из сопла. Ионы вырабатываются в генераторе плазмы внутри корабля. Нейтрально заряженные атомы газа, вроде ксенона, обстреливаются электронами, выбивая из них еще больше электронов, в результате чего возникают положительно заряженные ионы. Смесь электронов и положительных ионов сохраняет нулевой заряд, но электроны остаются в камере, продолжая участвовать в ионизации, а вот положительные частицы вытягиваются наружу через специальную сетку, проходя через которую ион, с помощью высокого напряжения, выбрасывается из сопла со скоростью 90 км/с. С каждым выброшенным в космос ионом корабль получает небольшой толчок. Вся система работает на солнечных панелях, так что нет нужды нагружать аппарат тяжелыми громоздкими батареями, что делает его намного легче. Ионные двигатели могут разгонять корабль неделями напролет. Несмотря на то, что ионные двигатели не способны преодолеть земное притяжение, они крайне эффективны в условиях невесомости.

В предложенной работе планируется создать математическую модель расчета рабочего процесса двигателя, а также выполнить оптимизацию его параметров.

NASA и другие космические агентства уже использовали ионные двигатели на практике. Благодаря им, удалось изучить несколько астероидов и комет, и даже Марс. После успеха NASA установила на новую станцию Dawn целых 3 дополнительных ионных двигателя. Это позволило ему выйти на орбиту астероида Веста, провести наблюдения, затем уйти с орбиты и направиться к карликовой планете Церера, провести там исследования. Даже после этого у него еще осталось топливо. Ионные двигатели уже внесли вклад в исследование космоса и в дальнейшем их будут использовать в аппаратах все чаще. Возможно именно ионный двигатель станет ключом к началу освоения Марса в ближайшие десятилетия.

Список литературы

1. Игорь Егоров: Плазменные ракетные двигатели: прошлое настоящее и будущее URL: <https://thealphacentauri.net/52657-plazmennye-raketnye-dvigateli-proshloe-nastoyashchee-i-budushchee>
2. Как работает ионный двигатель и где он применяется URL: <https://hi-news.ru/eto-interesno/kak-rabotaet-ionnyj-dvigatel-i-gde-on-primenyaetsya.html>

Сведения об авторе

Святкин Илья Владимирович, студент. Область научных интересов: ракетные двигатели, космическая энергетика.

ION ENGINE

Swiatkin I.V.

Samara National Research University, Samara, Russia, swiatkinilya02@gmail.com

Keywords: ion engine, electron, chemical engine, NASA.

This work is devoted to the description of the principles of engine operation, its advantages, and also its role in the future.