

# Электрические движители замкнутого цикла для микроспутников

Фролов Александр Владимирович

[alexanderfrolov@hotmail.com](mailto:alexanderfrolov@hotmail.com) +7 980 7243309

Современные разработки движителей для микроспутников включают достаточно интересное направление, которое называется электро-распылительные движители (electrospray propulsions). Это один из видов электрических реактивных движителей, который использует электрическое поле для ускорения неметаллических частиц. Пропеллент в виде микрочастиц поступает по капиллярам в область электрического поля, где получает ускорение и создает реактивный эффект. Подробно данные принципы и результаты экспериментов показаны в публикации [1].

Недостатком данных движителей, как и большинства реактивных систем, является ограничения по количеству пропеллента на борту транспортного средства. Предлагается рассмотреть варианты циркуляции пропеллента по замкнутому циклу.

Очевидно, для транспортных средств сложной конструкции можно организовать принудительную циркуляцию реактивной массы. Данная схема показана на Рис.1, ранее рассматривалась автором в 1996 году [2].

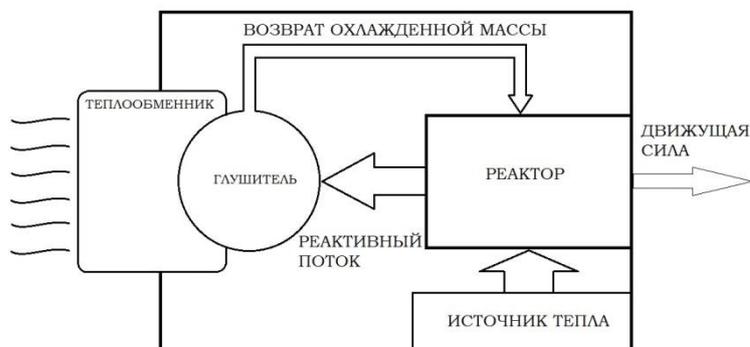


Рис.1 Концепция транспортного средства с реактивным потоком замкнутого цикла

Для микроспутников имеет смысл упростить конструкцию, обеспечив естественную циркуляцию рабочей жидкости или газа. Интересное решение этой задачи можно найти, проведя аналогию с идеями Томаса Т. Брауна, патент США номер 3,187,206 от 1 июня 1965 года, заявка от 9 мая 1958 года. На Рис.2 показана схема из данного патента. Движущая сила создается при воздействии градиента электрического поля на частицы твердого диэлектрика в электрическом конденсаторе. Для варианта с жидким диэлектриком, возможны условия циркуляции частиц диэлектрика в замкнутом объеме. При успешном решении данной задачи, ресурс работы такого движителя значительно увеличивается, поскольку пропеллент не расходуется.

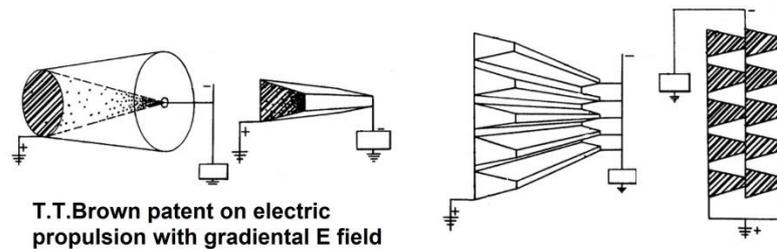


Рис.2. Рисунок из патента США номер 3,187,206

В 1994 году автор провел в домашней лаборатории простые эксперименты с простой конструкцией, которая показана на Рис. 3. Острый электрод помещен в металлический корпус, который частично заполнен жидким диэлектриком.

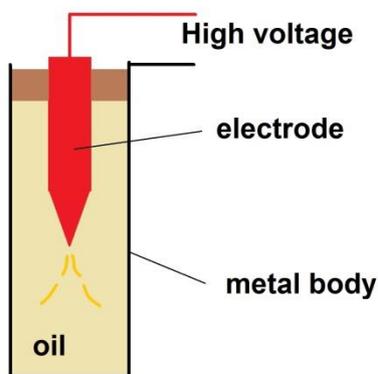


Рис.3 Схема эксперимента Фролова 1994 год

В эксперименте использовалось растительное масло. Напряжение источника питания достигало 10 киловольт в импульсном однополярном режиме. Обнаружена осевая (вертикальная) сила тяги, при включенном источнике питания. Причиной данной силы является стекание частиц жидкого диэлектрика с острия электрода. Эффект можно назвать «внутренней эмиссией».

Оптимальной формой корпуса для создания циркуляции жидкого или газового диэлектрика в данной конструкции может быть форма груши, Рис. 4.

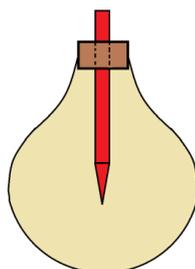


Рис.4 Вариант корпуса двигателя Фролова в форме груши

Использование нанотехнологий позволяет создавать условия для внутренней эмиссии частиц пропеллента при значительно меньшем напряжении источника питания, чем было показано в эксперименте 1994 года. На Рис. 5 показана схема конструкции, в которой эмиссия происходит с поверхности электрода, покрытого вертикальными нанотрубками.

Отметим, что пропеллентом в данной конструкции может служить не только жидкость, но и определенные вещества в газообразном состоянии или в виде паров.

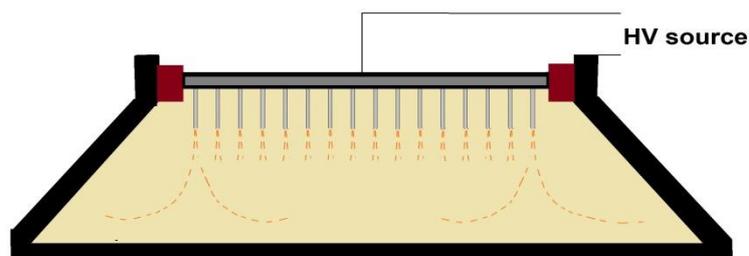


Рис. 5 Вариант конструкции с нанотрубками в роли эмиттеров

Автор приглашает партнеров для организации совместных экспериментов по данной теме, патентования и коммерциализации результатов.

Контакты с автором: Фролов Александр Владимирович, +7 980 7243309, [a2509@yahoo.com](mailto:a2509@yahoo.com) сайт [www.faraday.ru](http://www.faraday.ru)

#### Литература

1. Christopher Tacon, UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON Applications and Principles of Electrospray Spacecraft Propulsion, 2019.
2. Фролов А.В. доклад «Концепция гравитации и эксперименты» на конференции «Новые идеи в естествознании», 1996, Санкт-Петербург.