

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Байбурин Вадим Наилевич

студент, кафедра авиационных двигателей Уфимского государственного технического
авиационного университета, РФ, г. Уфа

Исаева Анастасия Леонидовна

студент, кафедра авиационных двигателей Уфимского государственного технического
авиационного университета, РФ, г. Уфа

Шарафутдинов Артем Артурович

студент, кафедра авиационных двигателей Уфимского государственного технического
авиационного университета, РФ, г. Уфа

Первые мысли об использовании ядерной энергии в летательных аппаратах высказывались исследователями в России и за рубежом еще в начале XX века. Но конкретную инженерную форму эти идеи стали приобретать лишь к середине столетия, когда в США (Чикаго, 1942 г.) и в СССР (Москва, 1946 г.) были введены в эксплуатацию первые ядерные реакторы [1].

Работа по созданию ядерных ракетных двигателей (далее - ЯРД) для космических аппаратов активна велась в СССР и США еще во второй половине прошлого века, однако данные проекты были закрыты в 1988 и 1994 годах соответственно. Одной из весомых причин для прекращения работы явилась катастрофа на черновобильской АЭС, которая во многом настроила общественное мнение против использования ядерной энергии. Другой, не менее важной причиной закрытия проекта стали множественные неудачные запуски космических аппаратов с ядерными энергетическими установками [2]. ЯРД получили свое название благодаря тому, что создают тягу за счет использования ядерной энергии, т.е. энергии, которая выделяется в результате изменения энергетического состояния атомных ядер, а также превращений одних ядер в другие [3, с.6]. Ядерные реакции деления и синтеза по величине энергии превосходят химические реакции соответственно в миллионы и десятки миллионов раз [3, с.10]. Среди преимуществ, которыми обладают ЯРД, можно выделить:

- высокий удельный импульс;
- значительный энергоснабжение;
- относительная компактность двигательной установки;
- возможность получения высоких значений тяги, достигающей сотен и тысяч тонн в вакууме.

К недостаткам такого двигателя, в первую очередь, относятся:

- потоки проникающей радиации при ядерных реакциях (гамма-излучение и нейтроны);
- истечение радиоактивных газов с рабочим телом;
- высокий уровень радиоактивного заражения, что ограничивает возможность применения данного типа двигателя для запуска с Земли.

В настоящее время интерес к ЯРД обусловлен необходимостью создания нового класса космических аппаратов, двигательная установка которых должна иметь наибольшую тяговооруженность, удельный импульс и высокую экономичность. Современная космонавтика базируется на использовании химических ракетных двигателей, которые создают тягу за счет использования потенциальной химической энергии рабочего тела. Наибольший удельный импульс среди этого типа двигателей имеют жидкостные ракетные двигатели (далее - ЖРД), который составляет порядком 5 км/с. Разгон космического аппарата с ЖРД требует большого количества топлива и усложнения конструкции, что проявляется в создании отдельных ракетных ступеней и отрицательно сказывается на величине полезного груза. Однако данный тип двигателя на данный момент является самым практичным со стороны эксплуатации и обслуживания, благодаря чему предпочтение при создании и проектировании космических кораблей отдается именно ЖРД. В том числе, такой двигатель по сравнению с ядерным является экологически чистым, что позволяет запускать его с поверхности.

Еще одним интересным направлением разработки ракетных двигателей являются электроракетные двигатели (далее - ЭРД). Они представляют собой устройства, преобразующие электрическую энергию источника непосредственно в кинетическую энергию рабочего тела [4].

Ядерные реакторные энергоустановки обладают уникальными характеристиками, к которым относятся практически неограниченная энергоемкость, независимость функционирования от окружающей среды, неподверженность внешним воздействиям (космической радиации, метеоритному повреждению, высоким и низким температурам и т. д.). Поэтому данный тип двигателя предполагает выгодность использования при продолжительных полетах тяжелых КА как в околоземном пространстве, так и при полетах к дальним планетам Солнечной системы.

Список литературы:

1. Ю.Г. Демянко, Г.В. Конюхов, А.С. Коротеев, Е.П. Кузьмин, А.А. Павельев. Ядерные ракетные двигатели, - М.: Норма-Информ, 2001 - 8 с.
2. Железняков А. Авария спутника «Космос-954» / Железняков А. Секретные материалы, СПб, 2004.
3. Паневин И.Г., Прищепа В.И., Хазов В.Н. Космические ядерные ракетные двигатели, - М.: Знание, 1978. - №6.
4. Космические двигатели: состояние и перспективы: Пер. с англ. / Под ред. Л. Кейвни, - М.: Мир, 1988. - 177 с.