

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЯДЕРНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Горшкова Надежда Константиновна

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

Усенко Роман Алексеевич

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

Фазуллина Разиля Рафаэлевна

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

ЯРД получили свое название благодаря тому, что создание тяги происходит за счет использования ядерной энергии. Она возникает в результате ядерных реакций. В общем смысле под этими течениями подразумеваются любые изменения энергетических состояний атомных ядер, а также превращения одних в другие. Это обусловлено перестройкой структуры ядер или изменением количества содержащихся в них элементарных частиц – нуклонов. А ядерные реакции, как правило, могут происходить либо самопроизвольно, либо вызываться искусственно, например, при бомбардировке одних ядер другими (или элементарными частицами). В Советском Союзе уже в 1947 году начались работы по созданию подобных ракетных двигателей. В 1953 году советские специалисты отметили, что применение атома позволит получить практически неограниченные дальности и намного уменьшит вес ракет [1]. В то время предполагалось, что двигательные установки на ядерной энергии предназначались, в первую очередь, для установки на баллистические ракеты, именно поэтому интересы правительства к разработкам были большими.

В 2010 году России начался новый этап работы над проектом ядерной электродвигательной установки (ЯЭДУ) для применения на космических транспортных системах. Проект находится на исполнении у «Роскосмоса» и «Росатома». И уже к концу 2018 года российские средства массовой информации сообщили об успешном завершении наземных испытаний системы охлаждения.

Основой является реактор на быстрых нейтронах с газовым охлаждением. Система преобразователя относится к турбомашинной. Преобразователь состоит из двух контуров. Первый является пластинчатым устройством, которое состоит из рекуператора и трубчатого «холодильника», что делит контуры теплосъема и теплового сброса. В качестве второго используется капельный излучатель.

Применение ЯЭДУ позволит во много раз увеличить электрическую мощность на любых космических аппаратах. А это, в свою очередь, дает возможность использовать ионные двигатели. Аналогов в мире пока нет. Реализация же всех решений, определенных в концепции транспортно-энергетического модуля, позволят формировать программы исследования Луны, других планет, строительстве автономных баз. Энергию ядерный ракетный двигатель вырабатывает не при сжигании топлива, а в ходе разогрева рабочего тела энергией ядерных реакций. Классическая установка этого типа состоит из нагревательной камеры с реактором, системы подачи рабочего тела и сопла [3]. Рабочее тело в свою очередь

подаётся из бака в активную зону реактора, где, проходя через нагретые каналы, разогревается до высоких температур и затем выбрасывается через сопло, создавая тягу для полета.

Преимущества:

- Энергии, образующейся при ядерном распаде, хватает на прохождение больших расстояний;
- Высокий удельный импульс;
- Значительный энергозапас;
- Небольшие размеры двигательной установки;
- Возможность получения очень большой тяги — десятки, сотни и тысячи тонн в вакууме;
- Ядерные реакторы могут работать при отсутствии кислорода.

Недостатки:

- Истечение радиоактивных газов;
- Потоки проникающей радиации при ядерных реакциях;
- Вынос высокорadioактивных соединений урана и его сплавов;
- Попадание продуктов ядерного распада в плохие руки может грозить ядерным шантажом или терроризмом.

Энергоустановки на ядерных компонентах обладают уникальными характеристиками, к которым относятся практически неограниченная энергоемкость и независимость функционирования от окружающей среды. Это предопределяет выгоду их использования при длительных полетах тяжелых космических аппаратов в околоземном пространстве или при полетах к дальним планетам Солнечной системы.

Эксплуатация ядерных реакторов практически снимет все ограничения в удовлетворении энергетических потребностей космонавтики как в ближайшем, так и в отдаленном будущем. Развитие ядерной энергетики для удовлетворения нужд космонавтики и народного хозяйства вызывает уверенность в том, что аппараты с ЯРД в недалеком будущем уверенно войдут в состав использующейся космической техники.

Список литературы:

1. Сенченков А.П. Атомные ракеты и проблемы освоения космоса. - М., 1964. - 325 с.
2. Космонавтика: Энциклопедия. - М.: Сов. Энциклопедия, 1985. - 562 с.
3. "Двигатель", "Ядерные двигатели для космических аппаратов", - № 5, 1999. - 121 с.