

РАЗРАБОТКА СИЛЬНОТОЧНОГО КАТОДА ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ КАМЕРЫ ИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ

Пучков П. М.
ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», г. Москва,
Россия

В настоящее время одним из направлений развития космической техники является повышение энерговооруженности космических аппаратов (КА) и создание транспортных энергетических модулей (ТЭМ) мощностью 1 МВт и выше. Планируется, что ТЭМ мощностью порядка 1 МВт будет предназначен для решения транспортных задач в околоземном пространстве, ТЭМ свыше 5 МВт – для перелётов к Луне и Марсу.

В качестве двигательной установки (ДУ) ТЭМ рационально использовать электроракетные двигатели (ЭРД). Этот выбор основан на том, что удельный импульс тяги у ЭРД на порядок выше, чем у химических двигателей. В частности, в качестве наиболее перспективного варианта ДУ рассматривают связку ионных двигателей (ИД) высокой мощности. Мощность одного двигателя составляет десятки киловатт. Экспериментальные значения удельного импульса, полученные у ИД, достигают 8000 с, а ресурс таких двигателей превышает 30000 часов.

Одним из узлов ИД является газоразрядная камера (ГРК), выступающая источником плазмы. Широкое распространение получили ГРК с ионизацией в разряде постоянного тока. Для поддержания такого разряда, как правило, используют полые катоды. По оценочным расчётам катод ГРК для одного ИД ТЭМ должен работать при токах разряда порядка 100 А.

В данной работе представлено описание конструкции катода, предназначенного для работы с токами разряда на уровне 50÷100 А, приведено обоснование принятых конструктивных решений. Проведён обзор и анализ различных конструкций катодов для ГРК ИД, функционирующих с повышенными токами разряда (более 10 А), принципы конструирования и режимы работы которых могут быть использованы при разработке конструкции катода для ГРК, предназначенного для работы с токами разряда на уровне 50÷100 А. Катод такого типа может быть использован в качестве катода ГРК ИД высокой мощности (~ 50 кВт и более).