

## Излучение плазмы в сжатом слое и свободной струе торцевого холловского ускорителя

Аношко И.А., Ермаченко В.С., Сандригайло Л.Е.  
Белорусский национальный технический университет  
Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова

Излучение рабочего газа составляет значительную долю общей энергии магнитоплазменных ускорителей и определяет эффективность их работы. К их числу относятся и торцевые холловские ускорители (ТХУ), разгоняющие плазму до больших скоростей и применяемые для моделирования движения космических аппаратов. Потери мощности плазменной струи ТХУ включают также вынос энергии излучением.

В работе приведены результаты расчетов мощности излучения  $P_{\text{изл}}$  в свободной струе и сжатом слое ТХУ, который создавался перед плоской цилиндрической преградой, расположенной соосно с плазменным потоком. Значение величин  $P_{\text{изл}}$  на 1 см длины плазменной струи (сжатого слоя) найдены в сечениях, отстоящих от среза сопла ускорителя на расстояниях 130 и 160 мм в сжатом слое и на расстоянии 130 мм в свободной струе при разрядных токах 2000, 2600 и 3000 А. Во всех случаях индукция магнитного поля в зоне разряда составляла 1 Тл, расход рабочего газа – 10 г/с (8,5 г – воздух, 1,5 г – азот).

Основу расчета  $P_{\text{изл}}$  составили ранее полученные экспериментальные данные радиального распределения по сечению плазменного потока электронной температуры и концентрации электронов для приведенных выше режимов работы ТХУ. Установлено, что мощность излучения на 1 см длины в сжатом слое увеличивается на 2-3 порядка по сравнению с ее значением в свободной струе. Увеличение разрядного тока при неизменной удаленности от среза сопла приводит к росту мощности излучения как в свободной струе, так и в сжатом слое. Найдено также, что с ростом удаленности от среза сопла мощность излучения в сжатом слое при неизменных значениях разрядных токов заметно выше. Это связано в первую очередь с увеличением кинетической энергии плазменной струи, обусловленной скоростью направленного осевого движения частиц, которая в зоне торможения гасится практически полностью.

Анализ полученных результатов по расчетам мощности излучения в сжатом слое совокупно с данными по радиальному распределению температуры позволяет сделать вывод, что механизм разгона плазменной струи за пределами разрядной зоны ускорителя по меньшей мере не ослабевает вплоть до удаленностей от среза сопла 160 мм.