О вращении газа в слоистом положительном столбе разряда в продольном магнитном поле

А.В. Недоспасов, Н.В. Ненова

Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, Москва, Россия, a-nedospasov@yandex.ru

Рассмотрена задача о вращении газа в положительном столбе разряда с неподвижными и движущимися стратами в однородном продольном магнитное поле. Вокруг оси разряда газ вращается при неколлениарности градиентов концентрации и температуры электронов, что создает вихревой электрический ток. Во внешнем магнитном поле этот ток действует на газ силой Ампера. Радиальный профиль плазмы принят в виде известного решения Шоттки для режима амбиполярной диффузии.

Получены формулы для усредненной скорости вращения газа в зависимости от параметров плазмы в стратах. В неподвижных стратах скорость вращения ограничена двумерной вязкостью газа. В бегущих стратах она определяется ускорением

 

Здесь ma, na масса и концентрация атомов,  - характерное диффузионное время жизни плазмы.

Дано сравнение формул для усредненной скорости вращения газа и скорости вращения плазменно-пылевых структур под действием сил ионного увлечения. Обе скорости пропорциональны произведению **, т.е. их отношение не зависит от силы тока и наложенного магнитного поля, но зависит от радиуса трубки *а* и давления газа *р*.

Какова бы ни была причина вращения отрицательно заряженной макрочастицы массы *М* с зарядом *Ze0* по окружности с радиусом *r*, сила инерции должна уравновешиваться центростремительной силой:

 .

Это условие ограничивает скорость устойчивого вращения крупных макрочастиц, что, по-видимому, наблюдалось в работе [1].

Доклад опубликован в EPL (EUROPHYSICS LETTERS), 103 (2013) 25001 в части неподвижных страт и принят к печати в; журнале ТВТ в части бегущих страт.

Литература

1. Vasiliev M. M., D'yachkov L. G., Antipov S. N., Huijink R., Petrov O. F. and Fortov V. E., [*EPL,* **93** (2011)](http://link.aip.org/link/?&l_creator=getabs-normal1&l_dir=FWD&l_rel=CITES&from_key=PHPAEN000019000002023706000001&from_keyType=CVIPS&from_loc=AIP&to_j=EULEEJ&to_v=93&to_p=15001&to_loc=DOI&to_url=http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1209%2F0295-5075%2F93%2F15001) 15001.