удержание макрочастиц вертикальным дрейфом ионов

Недоспасов А.В.

Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия,
 a-nedospasov@yandex.ru

В экспериментах с пылевой плазмой макрочастицы обычно удерживаются от падения областями с увеличенным градиентом электрического потенциала в стратах, при этом электрический ток в разряде направлен вниз от анода к катоду [1 – 5]. Потоки ионов действуют на находящиеся в плазме макрочастицы силами ионного увлечения. Предлагается использовать эти силы для удержания плазменно-пылевых структур при дрейфе ионов в вертикальном направлении в электрическом поле разряда. Обсуждаются разряды в инертных газах при низком давлении и постоянном токе.

Силы ионного увлечения зависят от отношение скорости дрейфа ионов к их тепловой скорости , и при  справедлива формула

 ,

где  — масса ионов,  — концентрация ионов, — радиус макрочастицы [2, 3]. В вертикальной газоразрядной трубке при направленном вверх дрейфе ионов макрочастицы будут удерживаться от падения при условии

 ,

здесь — плотность материала макрочастицы,  — ускорение свободного падения.

Для однозарядных ионов радиус удерживаемой частицы пропорционален силе разрядного тока 

 .

Здесь  — подвижность электронов,  — напряженность электрического поля,  — длина свободного пробега ионов, — радиус разрядной трубки,  — температура ионов.

Предложенным способом можно удерживать макрочастицы с различной плотностью и размерами, что открывает возможность для экспериментального изучения сил ионного увлечения и уточнения существующих теоретических моделей.

Литература

1. Fortov V. E., Khrapak A. F., Khrapak S. A., Molotkov V. L. and Petrov O. F., Usp. Fiz. Nauk, (2004) **174** 495 [Phys. Usp*.*, (2004) **47** 447].
2. Nitter T. Plasma Sources Sci. Technol. (1996) **5** 93
3. Gorre J. et al. Phys. Rev. (1999) **59** 7055.
4. Васильев М. М., Дьячков Л. Г., Антипов С. Н. и др. Письма в ЖЭТФ (2007).**86** 414
5. Karasev V. Yu., Dzlieva E. S., Ivanov A. Yu., and Eikhvald A. I., Phys. Rev. E, (2006) **74** 066403