

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКРАНИРОВАНИЯ ЗАРЯЖЕННОЙ ПЫЛЕВОЙ ЧАСТИЦЫ В РАМКАХ НЕЛОКАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ЗАРЯДКИ

И.Н. Дербенев, А.В. Филиппов

ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований

В настоящей работе проведено исследование влияния нелокальности функции распределения электронов по энергии (ФРЭЭ) на характер экранирования заряда пылевой частицы в двухкомпонентной плазме различных инертных газов и азота при атмосферном давлении. Плазма создается внешним источником ионизации газа, скорость ионизации менялась в диапазоне 10^{12} - 10^{18} см⁻³с⁻¹. Для аналитических и численных расчетов выбрана модель точечного стока в диффузионно-дрейфовом приближении, учитывающая поглощение электронов и ионов пылевой частицей. Нелокальность ФРЭЭ учитывалась с помощью дополнительного уравнения баланса энергии, которое связывает локальное значение средней энергии электронов с параметрами плазмы в соседних точках. Было установлено, что в рассматриваемом случае распределение потенциала пылевой частицы описывается суперпозицией трех дебаевских экспонент с тремя различными постоянными экранирования. Первая постоянная практически совпадает с обратным дебаевским радиусом, вторая определяется обратной длиной, проходимой электронами и ионами в процессе амбиполярной диффузии за характерное рекомбинационное время. Третья постоянная совпадет с обратным характерным расстоянием переноса энергии электронов за счет теплопроводности за характерное время установления энергии электронов в процессах нагрева пучком быстрых электронов и потерь энергии в упругих и неупругих соударениях.