

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА ВОКРУГ ЦЕПОЧЕЧНЫХ СТРУКТУР ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ

*Колотинский Д.А.,^{*1,2} Тимофеев А.В.^{1,2,3}*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МФТИ, Долгопрудный, Россия,

³ВШЭ, Москва, Россия

*kolotinskiy.da@phystech.edu

Пылевая плазма или плазма с конденсированной дисперсной фазой представляет собой слабо ионизированный газ, в котором содержатся частицы конденсированного состояния микронных и субмикронных размеров. Такие частицы, находясь в плазменном окружении, заряжаются отрицательно в силу разности в подвижностях ионной и электронной компонент плазмы. Пылевая плазма наблюдается в космическом пространстве, в хвостах комет и в кольцах планет, также она активно исследуется в лабораториях. Интерес к изучению пылевой плазмы обусловлен как необычностью наблюдаемых в ней явлений – самоорганизация пылевых частиц в сложные упорядоченные структуры, перекачка энергии из плазменной подсистемы в энергию пылевых частиц – так и практическое применение пылевой плазмы. Так в методе напыления поверхностей в высоком электрическом поле генерируется пылевая плазма, пылевые частицы в которой представляют собой капельки наносимого на поверхность покрытия. В данной работе теоретически исследуется вопрос о распределении плазмы газового разряда вокруг цепочечных структур пылевых частиц для разных параметров плазменно-пылевой системы. Получено распределение зарядовой плотности плазмы, электрического потенциала вокруг пылевых частиц, а также распределение зарядов пылевых частиц в цепочке. Показано, что заряд пылевых частиц в цепочке монотонно уменьшается в направлении потока ионов. Для теоретического исследования используется численное моделирование динамики ионной компоненты плазмы методом, аналогичным представленному в [1]. Предполагается, что электроны имеют распределение Больцмана, ионы испытывают парные столкновения с молекулами нейтрального газа по механизму резонансной перезарядки.

-
1. Piel A. Molecular dynamics simulation of ion flows around microparticles //Phys. Plasmas 2017. V. 24. No. 3. P. 033712.