

Кинетические характеристики пылевой плазмы и заряд пылевых частиц в газовом разряде в смеси *He-Kr*

С.А. Майоров¹, С.Н. Антипов², О.Ф. Петров^{2,3}, В.Е. Фортов²

¹ИОФ РАН, ²ОИВТ РАН, ³МФТИ, Москва

Дрейф ионов в смеси газов обладает рядом особенностей, которые могут быть использованы для формирования ионного потока с требуемыми характеристиками. Например, в сильном поле, при значительном разогреве ионов и большом отличие атомных весов ионов и атомов, возможна очень сильная анизотропия функции распределения ионов по скоростям [1]. Анизотропия распределения ионов в свою очередь может вызывать значительное изменение свойств пылевых структур в плазме. В работе [2] выполнены эксперименты по исследованию пылевых образований в газовом разряде смеси легкого и тяжелого газов – гелия и криптона и представлены результаты численного моделирования дрейфа ионов и электронов в смеси этих газов.

В настоящей работе рассмотрена модель электрон атомных столкновений, позволяющая учитывать энергобаланс электронов с учетом неупругих столкновений. На основе численного эксперимента протабулированы характеристики функции распределения электронов по скоростям, энергетические характеристики дрейфа электронов в постоянном электрическом поле в смеси гелия и криптона. Приведены значения скорости дрейфа, средней энергии электронов, характеристической энергии Таунсенда, средние энергии электрона, приводящие к актам возбуждения и ионизации атомов, соотношение между энергопотерями в упругих и неупругих столкновениях, ионизационный коэффициент Таунсенда.

Для условий экспериментов выполнены также расчеты характеристик зарядки пылевых частиц – рассчитаны значения среднего заряда пылинок, его флуктуации, число связанных ионов. Эти расчеты показали, что зарядка пылинок в смеси легкого газа с небольшой добавкой легкоионизируемого тяжелого, обладает рядом особенностей, которые и приводят в частности к значительному (до тысячи раз) увеличению кинетической энергии пылинок – этот эффект наблюдался в также и в экспериментах [3, 4].

Литература.

1. С.А. Майоров// Физика плазмы, **35**, 869 (2009).
2. С.Н. Антипов, М.М. Васильев, С.А. Майоров, О.Ф. Петров, В.Е. Фортов// ЖЭТФ (2011) (в печати).
3. S.A. Maiorov, T.S. Ramazanov, K.N. Dzhumagulova, A.N. Jumabekov and A.N.Dosbolaev// Phys. Plasmas **15**, 093701 (2008).
4. T.S. Ramazanov, T.T. Daniyarov, S.A. Maiorov, S.K. Kodanova1, A.N. Dosbolaev and E.B. Zhankarashev// Contrib. Plasma Phys. **50**, 42 (2010).