

Пылевые структуры в плазме с сильной анизотропией функции распределения ионов по скоростям.

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

¹ИОФ РАН, ²ОИВТ РАН, ³МФТИ, Москва

В сильном поле в газовом разряде, при значительном разогреве ионов и большом отличие атомных весов ионов и атомов, возможна очень сильная анизотропия функции распределения ионов по скоростям [1]. Поскольку анизотропия функции распределения ионов в свою очередь может вызывать значительное изменение свойств пылевых структур в плазме, одним из авторов работы была предложена идея экспериментов по разряду в смеси легкого и тяжелого газов. Параметры, которые в первую очередь важны при выборе газовой смеси – это потенциал ионизации, атомный вес и поляризуемость атомов. Кроме того, важную роль играет и процентное соотношение между различными газами. Выбором этих параметров можно обеспечить желаемые характеристики ионного потока. Например, разряд в гелии с добавкой незначительного количества тяжелого газа (например, криптона, ксенона) или паров металлов с большим атомным весом позволит получить резкое изменение характеристик ионного потока и следует ожидать, соответственно, значительного изменения свойств пылевых структур в таком разряде.

В работе [2] выполнены первые эксперименты по исследованию пылевых образований в газовом разряде в смеси двух газов – гелия и криптона. При этом, характерной чертой наблюдаемых плазменно-пылевых структур являлось формирование линейных, цепочечных структур, упакованных параллельно друг другу, и увеличение кинетической энергии пылевых частиц. Результаты выполненных в настоящей работе расчетов дрейфа ионов и электронов для смеси тяжелого, легко ионизируемого, газа (а может быть и паров тяжелых металлов – ртути, цезия и т.д.) позволяют описать наблюдаемое в экспериментах сильное влияние состава газа на характеристики плазменно-пылевых структур в разрядах. А именно, получать те особенности, которые обусловлены сверхзвуковым характером течения – конус Маха, анизотропию взаимодействия пылевых частиц и т.д.

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, **139**, 554 (2011).