ПАРАМЕТРЫ ЗАРЯЖЕННЫХ ПЛАЗМОИДОВ

Абакумов B.И., Бычков В.Л.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, bychvl@gmail.com

Гетерогенные структуры с оболочкой были получены экспериментально в наших работах [1] при использовании капиллярного коронного разряда, струя которого направлялась на сплав свинца и олова.

Часть появившихся плазмоидов взрывалась. Попытки их исследовать увенчались успехом, только тогда, когда плазмоиды падали в кювету с водой. В этом случае можно было разделить структуру плазмоида на ядро и оболочку. Оценка энергии идущей на расплавление и кипение материала такого ядра показала величину порядка 109 Дж/см3. При этом время жизни такого объекта составляло 2 с и более.

Высокоэнергетические плазмоиды представляют интерес с точки зрения добавок в плазменном горении. В плазме капиллярного разряда из-за квазинейтральности плазмы можно создать только нейтральные плазмоиды.

Однако при использовании заряженной мишени можно передать такому плазмоиду избыточный электрический заряд. В этом случае параметры такого плазмоида и характер его перемещения в воздухе будут отличаться от присущих электронейтральному. Подобная ситуация может реализоваться при исследовании и заряженных крупных аэрозольных частиц.

Целью работы являлось выяснение энергетических параметров таких частиц в зависимости от их заряда и толщины оболочки. Также рассмотрен характер движения параллельно двух заряженных аэрозолей.

Для выяснения энергетических параметров была решена задача об энергии заряженной сферы, наполненной паром металла. Были учтены поверхностное натяжение поверхности сферы, атмосферное давление, кулоновское расталкивание, поляризационное сжатие и давление паров металла, расширяющее сферу.

В таблице даны параметры аэрозольных частиц, а – толщина оболочки, R- радиус частицы, E –ее энергия.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a, мкм | R, см | Q, мкКл | E, Дж/м3 |
| 100 | 0.5 | 100 | 1∙108 |
| 100 | 0.1 | 100 | 3∙1010 |
| 10 | 0.5 | 100 | 1∙108 |
| 10 | 0.1 | 100 | 1∙1011 |
| 10 | 0.5 | 1 | 1∙106 |
| 10 | 0.1 | 1 | 4∙108 |

Расчеты подтверждают возможность накопления энергии такими аэрозолями.

Литература.

1. Bychkov V.L., Chernikov V.A., Osokin A.A., Stepanov A.I., Stepanov I.G. Modeling of Artificial Ball Lightning with a Help of Capillary Discharge. IEEE Trans. Plasma Sci. vol. 43, N. 12, 2015, P. 4043-4047. DOI: 10.1109/TPS.2015.2478441.