КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ КАПИЛЛЯРНЫХ РАЗРЯДОВ

Кузенов В.В.1,2,, Фролко П.А.1

1МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия, svryzhkov@bmstu.ru
2ВНИИА им. Н.Л. Духова, Москва, Россия, vik.kuzenov@gmail.com

Разработана математическая модель физических процессов, протекающих в рабочем канале капиллярного разряда с испаряющейся стенкой (КРИС) и импульсной плазменной струи, истекающей в затопленное пространство [1-9]. Эта модель основана на уравнениях радиационной плазмодинамики и двухфазных дисперсных сред, учитывающих наличие гетерогенного горения в газовзвесях. Численно исследованы радиационные и газодинамические процессы, возникающие в системе импульсных плазменных струй. Выполнены расчеты всех основных газодинамических и излучательных параметров факела КРИС. Проведен анализ закономерностей образования и разлета тороидального плазменного образования. Проведенные расчетные исследования показали, что формирование вихревой тороидальной структуры в сильной степени зависит от теплофизических процессов, которые сопровождают образование и истечение плазмы через выходное сечение капиллярного разряда. То есть пробойная стадия, которая, по всей видимости, слабо контролируема при проведении экспериментов, может в сильной степени влиять на процесс формирования тороидальных вихревых структур и требует отдельного подробного изучения на основе натурного и вычислительного эксперимента. Также ясно, что в зависимости от того, как протекает процесс образования плазмы в канале капиллярного разряда, импульсная струя плазмы капиллярного разряда может быть многофазной или однофазной. Наличие фазы может сопровождаться протеканием химических реакций, то есть объемным энерговыделением, а также менять сам характер течения в струе и в вихревой структуре.

Представленные результаты получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России № 13.5240.2017/8.9.

Литература.

1. Кузенов В.В., Рыжков С.В., Фролко П.А., Шумаев В.В. // Труды МАИ. 2015. № 82.
2. Kuzenov V.V.,Ryzhkov S.V.// Journal of Physics: Conference Series. 2017. V. 815. P. 012024.
3. Kuzenov V.V.,Polozova T.N., Ryzhkov S.V. // Problems of Atomic Science and Technology. 2015. No. 4 (98). P. 49-52.
4. Кузенов В.В., Лебо А.И., Лебо И.Г., Рыжков С.В. Физико-математические модели и методы расчета воздействия мощных лазерных и плазменных импульсов на конденсированные и газовые среды. 2-е изд. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. 328 с.
5. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V. // Problems of Atomic Science and Technology. 2013. № 4 (86). P. 103—107.
6. Кузенов В.В., **Рыжков С.В.** Радиационно-гидродинамическое моделирование контактной границы плазменной мишени, находящейся во внешнем магнитном поле // Прикладная физика. 2014. № 3. С. 26—30.
7. Кузенов В.В., **Рыжков С.В.** // Известия РАН. Серия Физическая. 2016. Т. 80. C. 659-663.
8. Кузенов В.В., **Рыжков С.В.** // Математическое моделирование. 2017. Т. 29, № 9. C. 19.
9. Kuzenov V.V.,Ryzhkov S.V., Frolko P.A.// Journal of Physics: Conference Series. 2017. V. 830. P. 012049.