Образование струи в плазменном фокусе

В.В. Вихрев, С.В. Суслин

НИЦ «Курчатовский Институт», Москва, Россия, SuslinSV@yandex.ru

Исследована динамика дейтериевой плазмы и потоков энергии в установках с плазменным фокусом на основе численного моделирования в одножидкостном двумерном МГД приближении.

По итогам моделирования, обнаружены потоки плазмы двух типов: струя, распространяющаяся вдоль оси камеры, после формирования плазменного фокуса; и поток разреженной плазмы вдоль анода, наблюдающийся все время разряда.

После образования плотного пинча, формируются два интенсивных потока плазмы в направлениях к аноду и от анода. Аналогичная струя наблюдалась на установке ПФ-4, («Тюльпан») [1]. Осевые струи состоят из узкого уплотнения непосредственно на оси установки, поддерживаемого магнитным пузырём. Магнитный пузырь расширяется, вытесняя невозмущенный газ, и образуя ударную волну. Острие струи движется со скоростью порядка 107 см/с. По-видимому, такая скорость поддерживается за счет градиента давления магнитного поля. Сделана оценка зависимости аспектного отношения осевой струи от времени.

Обнаружен высокоскоростной поток разреженной плазмы вдоль анода. Это течение переносит магнитную и кинетичскую энергию от изолятора к токонесущей плазменной оболочке. Обнаружен эффект каналирования прианодного течения, который оказывает влияние на форму токонесущей оболочки. Скорость течения в прианодном потоке достигает 108 см/с. Такая скорость достигается за счет того, что течение происходит в узком межелектродном зазоре переменного сечения, наподобии сопла. При такой конфигурации, скорость течения может превышать скорость быстрого магнитного звука.

Литература

1. Baronova E. O., Bashutin O. A., Vikhrev V. V. et al. // Plasma Physics Reports, 2012, V.38, №9, P. 751.
2. Морозов А.И. «Введение в плазмодинамику». – М. ФИЗМАТЛИТ 2006. Стр.125.