ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАЗМенной ЛИНЗЫ С ИНИЦИАЦИЕЙ РАЗРЯДА ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ

1Дроздовский А.А., 2Сасоров П.В., 1Богданов А.В., 1Гаврилин Р.О., 1Дроздовский С.А., 1Канцырев А.В., 3Карпов М.А., 1Панюшкин В.А., 1Рудской И.В., 1Савин С.М.

1НИЦ «Курчатовский Институт» - ИТЭФ, г. Москва, Россия, drozdovsky@itep.ru
2Институт прикладной математики РАН, г. Москва, Россия, Pavel.Sasorov@gmail.com
3Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова,
 г. Москва, Россия, maksim.karpov@gmail.com

В настоящее время ведутся активные работы по созданию компактных лазерных ускорителей. При этом актуальным является решение задач транспортировки и фокусировки пучков плазменными линзами, в которых фокусирующее магнитное поле создается разрядным током типа Z-пинча [1]. Для осуществления эффективной фокусировки необходимо исследовать, при каких условиях инициирования пробоя формируется разряд с равномерным распределением плотности тока. В ИТЭФ проводится изучение разряда, инициированного пучком электронов. Используется экспериментальная установка, включающая источник электронного пучка с энергией 250 кэВ при токе до 100 А [2]. Основным методом наблюдения динамики плазменного разряда является регистрация собственного плазменного излучения в видимом и ультрафиолетовом диапазоне. Исследования показали, что процесс развития разряда, инициируемого электронным пучком, существенно отличается от обычного метода формирования Z-пинча. В конкретном случае разряда в трубке радиусом 2 см с амплитудой тока 50 кА распределение плазмы получается равномерным в большом интервале времени, порядка 0,5 мкс, и захватывает область максимального значения разрядного тока. Это является необходимым условием создания плазменной линзы с линейными фокусирующими силами. Из приставленных ниже рисунков видно насколько сильно отличается распределение плотности плазмы при инициировании разряда электронным пучком (рис. 1) от распределения при классическом разряде, хорошо рассчитываемом в МГД-приближении (рис. 2).

|  |  |
| --- | --- |
| .png1 | C:\Users\alex\Desktop\Звенигород19\gif1.gif |
| Рис. 1. Экспериментальное распределение электронной плотности по сечению разряда. | Рис. 2. Расчетное МГД-распределение электронной плотности по сечению разряда. |

Литература

1. J. van Tilborg, E. Esarey, S.S. Bulanov, P.V. Sasorov, W.P. Leemans, et al, Nonuniform discharge currents in active plasma lenses, Physical review accelerators and beams 20, 032803 (2017).
2. A.A. Drozdovsky, A.V. Bogdanov, R.O. Gavrilin, S.A. Drozdovsky, A.V. Kantsyrev, I.V. Roudskoy, S.M. Savin, P.V. Sasorov, V.V. Yanenko. The Research of the Plasma of Z-Pinch Initiated by the Electron Beam. Physics of Particles and Nuclei Letters, 2018, Vol. 15, No. 7, © Pleiades Publishing, Ltd., 2018.