Подготовка к экспериментам Мощного источника ионов для инжектора сферического токамака Глобус-м2

Гусев В.К., Минаев В.Б., Панасенков А.А.1, Тельнова А.Ю., Тилинин Г.Н.1, Щёголев П.Б.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический
 институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия,
 peter\_shchegolev@mail.ioffe.ru

*1НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия*

Инжекция высокоэнергичных атомов изотопов водорода является одним из основных методов дополнительного нагрева плазмы токамаков. В модернизированном сферическом токамаке Глобус-М2 тороидальное магнитное поле и ток плазмы будут повышены более чем в два раза [1], вследствие чего ожидается существенное увеличение плотности плазмы. В связи с этим для обеспечения оптимальной глубины проникновения пучка атомов в плазму до момента их ионизации необходимо увеличить энергию инжектируемых частиц. С этой целью разработан новый трехэлектродный ионный источник ИПМ-1М, который отличается от предшественников ИПМ-1 и ИПМ-2 [2] конструкцией высоковольтного изоляторного узла и щелевой ионно-оптической системы, но сохраняет при этом преимущества плазменного эмиттера с использованием дугового разряда. Основные проектные характеристики ионного источника ИПМ-1М:

- максимальная мощность пучка атомов — 1 МВт;

- максимальное ускоряющее напряжение — 40 кВ;

- максимальный ток ионного пучка — 50 А;

- размер газоразрядной камеры — 20×33×13 см3;

- площадь эмиссионной поверхности — 115 см2;

- количество решеток в электродах — 4 шт.;

- напряжение накала катодов — 10.5 В;

- ток накала катодов — 1200 А;

- напряжение разряда — до 70 В;

- ток разряда — до 1300 А.

Детально описана конструкция ионного источника ИПМ-1М, проанализирован выбор геометрии ионно-оптической системы, приведены результаты экспериментального исследования разрядных характеристик и параметров плазмы дугового разряда, а также эмиссионной способности нового ионного источника и зависимости оптимального значения тока эмиссионного электрода от ускоряющего напряжения. С целью расширения верхней границы диапазона получаемых напряжений вплоть до 40 кВ в схему высоковольтного питания эмиссионного электрода добавлен повышающий автотрансформатор [3].

Литература.

1. Minaev V.B., Gusev V.K., Sakharov N.V., et. al. Nuclear Fusion, 57 (2017) 066047
2. Гусев В. К., Деч А.В., Есипов Л.А. и др., ЖТФ, т.77 (2007) № 9, стр. 28-43
3. Shchegolev P. B., Minaev V. B., Telnova A. Yu., et. al., Journal of Physics: Conference Series, 907 (2017) 012013