Первые результаты ионно-циклотронного нагрева водородной плазмы на стенде ПН-3 [[1]](#footnote-1)\*)

Брагин Е.Ю., Бунин Е.А., Камин Д.В., Сухов А.Е., Стрижаков М.Г.

НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия, [Sukhov\_AE@nrcki.ru](mailto:Sukhov_AE@nrcki.ru)

Стенд ПН-3 предназначен для исследований процессов в безэлектродном плазменном ракетном двигателе (БПРД). Рабочий газ (водород, аргон, неон и др.) подается в трубу из кварцевого стекла, где ионизуется с помощью геликонного плазменного источника. Для изучения срыва плазменного потока с силовых линий в магнитном сопле требуется полученную в источнике плазму дополнительно ускорить. С этой целью предлагается вкладывать энергию в поперечное движение ионов методом ионно-циклотронного резонансного нагрева (ИЦРН). Поперечная составляющая кинетической энергии ионов в дальнейшем преобразуется в продольную в объеме магнитного сопла. Таким образом, система ИЦРН позволит интенсифицировать срыв плазмы в исследуемой области.

В экспериментах в качестве рабочего газа выступает водород, что определяется магнитной конфигурацией установки и частотой высокочастотного (ВЧ) генератора.

Следует отметить, что ИЦРН происходит при выполнении известного соотношения [1]. Это условие формирует набор технических требований, необходимых для реализации данного метода нагрева.

В работе демонстрируются результаты проектирования и модернизации стенда ПН-3 для создания условий ИЦРН нагрева водородной плазмы. В частности, модификация вакуумной системы стенда для откачки водорода и реализация системы ВЧ источника на частоте 1,7 МГц мощностью до 10 кВт.

Также в докладе представлены первые результаты экспериментов, в которых были измерены энергетические спектры ионов сеточным анализатором, электронная концентрация гетеродинным СВЧ интерферометром, а также измерения тягомером.

Литература

1. Тимофеев А. В. О ВЧ-нагреве неоднородной столкновительной плазмы в условиях ИЦР //Физика плазмы. – 2015. – Т. 41. – №. 11. – С. 946-954.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/FM-Sukhov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)