Управление потенциалом плазмы в осесимметричной многопробочной ловушке ГОЛ-NB [[1]](#footnote-1)\*)

Полозова П.А., Баткин В.И., Беклемишев А.Д., Иванов И.А., Куклин К.Н., Куркучеков В.В., Поступаев В.В., Ровенских А.Ф.

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия, [inp@inp.nsk.su](mailto:inp@inp.nsk.su)

ГОЛ-NB — это открытая аксиально-симметричная многопробочная ловушка, состоящая из центральной пробочной ловушки длиной 2,3 м, двух секций с многопробочным магнитным полем длиной 3 м и концевых баков расширителей плазменного потока. Для нагрева мишенной плазмы используются два нейтральных инжектора [1] суммарной мощностью до 1 МВт.

Ввиду особенностей конструкции, плазма в установке ГОЛ-NB предрасположена к желобковой МГД-неустойчивости. Такая неустойчивость представляет наибольшую опасность, так как характеризуется большим значением инкремента. Причиной желобковых неустойчивостей является факт, что точка минимума магнитного поля на оси ловушки является седловой, – магнитное поле нарастает от этой точки вдоль оси к магнитным пробкам, но убывает поперек оси. Одним из эффективных способов стабилизации данной неустойчивости является вихревой метод, заключающийся в прикладывании к электродам, на которые опирается плазма, дифференциальных по радиусу потенциалов. При взаимодействии с радиальным электрическим полем, происходит дифференциальное вращение плазмы. Причем частота вращения зависит от радиуса магнитной трубки и от приложенного потенциала, тем самым препятствуя дальнейшему развитию желобков, и, соответственно, выбросу плазмы на стенку ловушки.

Часть желобковых колебаний подавляется торцевой стабилизацией [2] с и эффектом КЛР [3], но в плазме с низким β (именно такой является плазма в установке ГОЛ-NB) эффект КЛР не может стабилизировать все потенциальные возмущения. Для разрешения данной проблемы в настоящее время на установке ведется работа по развитию метода вихревого удержания плазмы. Для оценки устойчивости плазмы в работе используется критерий Розенблюта-Лонгмайра, ключевым варьируемым параметром которого является кривизна силовых линий.

На данном этапе работы осуществлена разработка, создание систем внутрикамерных электродов и лимитеров с соответствующими комплектами управляемого питания, а также введение их в эксплуатацию на установке ГОЛ-NB. Исследованы амплитуды и характерные частоты колебаний локальных потенциалов плазмы в зависимости от подаваемого на плазмоприемники и лимитеры напряжений. Использующийся в экспериментах диагностический комплекс включает в себя электростатические зонды и катушки Мирнова.

В докладе представлено устройство системы управления потенциалом плазмы и результаты исследований поведения параметров плазмы от сценария эксперимента и величины потенциалов, прикладываемых к плазмоприемникам и лимитерам.

Литература

1. Поступаев В.В., Юров Д.В. Моделирование референсного сценария работы многопробочной ловушки ГОЛ-NB //Физика плазмы. – 2016. – Т. 42. – №. 11. – С. 966-977.
2. Ryutov D.D. et al. Magneto-hydrodynamically stable axisymmetric mirrors //Physics of Plasmas. – 2011. – Т. 18. – №. 9. – С. 092301.
3. Rosenbluth M.N., Krall N.A., Rostoker N. Finite Larmor radius stabilization of" weakly" unstable confined plasmas. – General Dynamics Corp., San Diego, Calif., 1962. – №. GA-2371.

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