ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ К-СПЕКТРА флуктуаций плотности плазмы в стеллараторЕ Л-2М

1Батанов Г.М., 1,2БорзосековВ.Д., 3Глявин М.Ю., 1,2Кончеков Е.М., 3Морозкин М.В., 1,2Петров А.Е., 3Седов А.С., 1,2Степахин В.Д., 1Харчев Н.К., 3Цветков А.И.

1Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия,
 konchekov@fpl.gpi.ru
2Российский национальный исследовательский медицинский университет
 им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия
3Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, Россия

Получение k-спектра турбулентности высокотемпературной плазмы в тороидальных магнитных ловушках является актуальной задачей. Микроволновые диагностики позволяют изучать флуктуаций плотности c определённым k, в основе которого лежит явление коллективного рассеяния электромагнитного излучения, удовлетворяющее условию Брэгга. Хотя разнообразие микроволновых диагностик существующих на сегодняшний день впечатляет [1 – 3], однако только на стеллараторе Л-2М для этих целей используется рассеянное излучение электронно-циклотронного резонансного (ЭЦР) нагрева. Для ЭЦР нагрева на стеллараторе Л-2М применяются два гиротрона суммарная мощность, которых превышает 1 МВт, что дает огромные величины удельной мощности микроволнового нагрева порядка 4 МВт/м3.

Существующие диагностики рассеяния греющего СВЧ излучения позволяют получить данные о флуктуациях плотности c волновыми числами k = 2, 20, 30 см–1 .

В данной работе рассматривается возможность создания новой диагностики флуктуаций плотности плазмы, основанной на регистрации рассеянного микроволнового излучения специального диагностического терагерцового гиротрона. Предлагаемая диагностика будет исследовать флуктуации плотности с плазмы с волновыми векторами *k* = 80 см–1  и 160 см–1 в центральных областях плазменного шнура. Прием рассеянного излучения будет осуществляться с помощью спроектированной антенной системы, установленной снаружи вакуумной камеры в верхнем диагностическом патрубке сечения. Ввод излучения диагностического гиротрона предполагается во внешний диагностический патрубок.

Диагностический гиротрон разработан и изготовлен (с частотой 0.3 ТГц), в настоящий момент производится его модернизация и оптимизация на наладочном стенде в ИПФ РАН

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 15-08-05455А «Разработка и создание диагностики коллективного рассеяния импульсного излучения гиротрона терагерцового диапазона для исследования мелкомасштабных флуктуаций плотности плазмы в стеллараторе Л-2М».

Литература

1. Rhodes T.L., Peebles W.A., Nguyen X. et al. // Millimeter-wave backscatter diagnostic for the study of short scale length plasma fluctuations // Rev. Sci. Instrum., 2006, V.77, P.10E922 (8pp).
2. SmithD.R., MazzucatoE., LeeW. et al. // A collective scattering system for measuring electron gyroscale fluctuations on the National Spherical Torus Experiment // Rev. Sci. Instrum., 2008, V.79, P.123501.
3. Zhou C., Liu A.D., Zhang X.H. et al. // Microwave Doppler reflectometer system in the Experimental Advanced Superconducting Tokamak // Rev. Sci. Instrum., 2013, V.84, P.103511 (6pp).