Результаты диагностики доплеровской рефлектометрии на стеллараторе л-2м в режимах эц нагрева

А.А. Харчевский, Д.В. Малахов, \*В.А. Смирнов, Н.Н. Скворцова

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия,  
 [kharchevsky@yandex.ru](mailto:kharchevsky@yandex.ru)  
\*Московский государственный технический университет радиотехники электроники и  
 автоматики, Москва, Россия

Доклад посвящен исследованию эволюции комплексных спектров флуктуаций краевой плазмы в стеллараторе Л-2М в режиме ЭЦР нагрева при больших удельных энерговкладах (до 4 МВт/м3). Такие удельные энеговклады были достигнуты благодаря работе нового гиотронного комплекса МИГ-3 [1] при суммарной работе двух гиротронов (суммарная СВЧ мощность до 1МВт).

Исследования краевой плазмы проводились оптимизированной диагностикой доплеровской рефлектометрии [2, 3]. Диагностическое излучение вводилось в камеру стелларатора под углом 12º относительно тороидальной плоскости и различными углами в вертикальной плоскости относительно условной нормали к магнитной поверхности (от –10º до 12º). Для зондирования были выбраны частоты 37,5 ГГц и 36,3 ГГц. Было установлено, что для устойчивого приёма отраженного электромагнитного излучения существующей системой рефлектометра, необходимо проводить измерения при превышении средней плотности выше 1,8 ∙ 1019 м–3. Для оцифровки аналоговых сигналов с детекторов применялись АЦП с частотой дискретизации до 5МГц и измерительная плата ЛА-н10-12ETH (ЗАО "Руднев-Шиляев"), имеющая два синхронных 12ти разрядных АЦП, с частотой оцифровки до 100 МГц каждый. Комплексные робастные спектры оценивались по временным выборкам во временных окнах 1 – 2 мс в течение разряда стелларатора, что позволило наблюдать их эволюцию во времени [4].

В экспериментах мощность одного гиротрона варьировалась от 200 до 600 кВт, второго от 200 до 400 кВт, изменялись длительности импульсов СВЧ излучения от 4 до 12 мс, а так же относительное время включения двух гиротронов. По результатам доплеровского рефлектометра были построены изменяющиеся в течение разряда робастные комплексные спектры флуктуаций плотности краевой плазмы для разных режимов удельных энерговкладов, показано изменение полуширин спектров и доплеровского сдвига частоты (определенного по максимуму спектров) как от уровня вводимой мощности, так и от режима последовательного включения гиротронов.

Литература

1. Г.М. Батанов, В.И.Белоусов, Ю.Ф. Бондарь, В.Д. Степахин и др. Прикладная физика, 2012. № 6, С. 79-87.
2. Пшеничников А.А., Терещенко М.А., Харчев Н.К. и др., Физика плазмы , 2005,   
   том 31, №7, с. 604-611
3. Чернов Н.А., Пшеничников А.А., Малахов Д.В., Скворцова Н.Н. XXXIX Межд. (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС. 2012. М68.
4. А.К. Горшенин, В.Ю. Королев, Д.В. Малахов, Н.Н. Скворцова. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2012610923 20 января 2012)