Исследование ЭЦР-нагрева плазмы в стеллараторе Л-2М в импульсно-периодическом режиме

Батанов Г.М., Борзосеков В.Д., Васильков Д.Г., Вафин И.Ю., Воронова Е.В., Гребенщиков С.Е., Гришина И.А., Иванов В.А., Колик Л.В., Кончеков Е.М., Летунов А.А., Логвиненко В.П., Малахов Д.В., Мещеряков А.И., Петров А.Е., Прокудина А.А., Сарксян К.А., Скворцова Н.Н., Степахин В.Д., Харчев Н.К., Харчевский А.А., Хольнов Ю.В., Щепетов С.В.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия, vasilkov@fpl.gpi.ru

Представлены результаты экспериментов на стеллараторе Л-2М [1] с ЭЦР нагревом плазмы в импульсно-периодическом режиме. Для создания и нагрева плазмы использовался один гиротрон модернизированного комплекса МИГ-3 [2], позволяющей выдавать вместо непрерывных импульсов СВЧ-излучения длительностью 10-50 мс серии коротких импульсов различной длительности с регулируемыми паузами между ними [3]. Для этой цели в блок формирования импульса разрешения работы введен дополнительный блок с программой модуляции. Число импульсов в одном разряде составляло от 2 до 5, длительность импульсов 0.5 - 4 мс, длительность пауз – 2,5 - 6 мс. Мощность ЭЦР-нагрева варьировалась от 200 до 400 кВт.

На рисунке представлен пример осциллограмм мощности нагрева (3 импульса ЭЦР) и энергии плазмы, определенной по диамагнитным измерениям.



Данный режим работы позволил исследовать временную динамику ЭЦР нагрева и удержания плазмы в стеллараторе и, соответственно, ее охлаждения и распада после выключения нагрева. Обнаружено явление быстрого ухудшения удержания на стадии нагрева. Установлено, что энергетические потери при выключении нагрева ниже, чем при нагреве при той же энергии плазменного шнура.

Работа выполнена в рамках Программы РАН № I, 11 П «Фундаментальные проблемы удержания и нагрева плазмы в магнитных ловушках» и Государственного задания № 01200953485 «Исследование удержания высокотемпературной плазмы в стеллараторах».

Литература.

1. V.V. Abrakov, D.K. Akulina, E.D. Andryukhina et al, Nuclear Fusion, 1997, V.37, p.233.
2. G.M. Batanov, V.I. Belousov, Yu.F. Bondar’ et al, Plasma Physics Reports, 2013, V.39, p.1088.
3. Н.К. Харчев, Г.М. Батанов, В.Д. Борзосеков и др., 2017, Тезисы докладов XLIV Звенигородской конференции по физике плазмы и УТС, с.118.