САМОСОГЛАСОВАННЫЕ ПРОФИЛИ ДАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТЫ В РЕЖИМЕ ЭЦР НАГРЕВА ПЛАЗМЫ В СТЕЛЛАРАТОРЕ Л-2М [[1]](#footnote-1)\*)

Мещеряков А.И., Вафин И.Ю., Гришина И.А.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва, Россия, meshch@fpl.gpi.ru

В последние годы накоплено много данных, касающихся процессов самоорганизации плазмы, удерживаемой в тороидальных магнитных ловушках [1, 2]. Самоорганизация плазмы означает, что в процессе удержания плазмы радиальные профили плазменных параметров имеют тенденцию релаксировать в направлении от первоначальных профилей, возникающих в результате внешнего воздействия, к каноническим профилям. Каноническими профилями называют самосогласованные профили параметров плазмы, форма которых меняется лишь незначительно при изменении параметров плазмы в достаточно широких пределах. Процессы самоорганизации плазмы наблюдаются как в токамаках, так и в стеллараторах [2].

В данной работе проанализированы профили электронной температуры, построенные по данным многохордовой диагностики мягкого рентгеновского излучения, а также профили давления электронной компоненты плазмы в режиме центрального ЭЦР нагрева на стеллараторе Л-2М. Рабочие разряды отличались плотностью плазмы (1.5 < *n*e < 2.8 × 1019 м−3) и уровнем вводимой в плазму СВЧ мощности (190 < *P*ECRH < 600 кВт). Показано, что в указанном диапазоне плотностей плазмы при изменении мощности нагрева в диапазоне 190 < *P*ECRH < 250 кВт профили электронной температуры являются самосогласованными и имеют одинаковую острую форму, т.е. температура спадает от центра к краю плазмы. При мощности нагрева свыше 250 кВт происходит изменение формы профилей температуры, они становятся плоскими в центральной части плазменного шнура. Причиной этого является изменение формы профилей электронной плотности и последующая смена механизма поглощения СВЧ излучения [3]. За счет эффекта «density pump out» формируются провальные профили электронной плотности, и в плазме возникают области с обратным градиентом плотности. В этих областях происходят процессы распада необыкновенной волны, приводящие в конечном итоге к появлению электронных бернштейновских волн, которые и поглощаются в областях с обратным градиентом плотности. Происходит изменение профиля поглощаемой мощности, а профиль температуры формируется под воздействием этого профиля поглощаемой мощности.

В работе также вычислены профили давления плазмы по данным измеренных профилей электронной температуры и плотности плазмы. Показано, что при небольших мощностях ЭЦР нагрева 190 < *P*ECRH < 250 кВт, когда в плазме формируются острые профили температуры и не сильно провальные профили плотности, профиль давления электронной компоненты имеет форму, которая хорошо аппроксимируется каноническим профилем давления, вычисленным для стеллараторов [2]. Таким образом, в этом диапазоне мощностей ЭЦР нагрева профили давления плазмы являются самосогласованными.

Литература

1. K.A. Razumova1, V.F. Andreev1, L.G. Eliseev1, A.Ya. Kislov1, R.J. La Haye2, S.E. Lysenko1, A.V. Melnikov1, G.E. Notkin1, Yu.D. Pavlov1, and M.Yu. Kantor // Nucl. Fussion, 2011, V.51, 083024
2. Ю.Н. Днестровский. Самоорганизация горячей плазмы. – М.: НИЦ «Курчатовский институт», 2013, 172 с.
3. [3]. А.И. Мещеряков, И.Ю. Вафин, И.А. Гришина, Профили электронной температуры в условиях центрального ЭЦР нагрева плазмы в стеллараторе Л-2М // Физика плазмы, 2021, V.47, №1, DOI:10.31857/S0367292120120057
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Mu/en/BC-Meshcheryakov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)