ПРОФИЛИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЭЦР НАГРЕВА ПЛАЗМЫ В СТЕЛЛАРАТОРЕ Л-2М [[1]](#footnote-1)\*)

А.И. Мещеряков, И.Ю. Вафин

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской Академии наук, Москва, e-mail: [meshch@fpl.gpi.ru](mailto:meshch@fpl.gpi.ru)

Для создания и нагрева водородной плазмы в стеллараторе Л-2М в течении ряда лет используется электронный циклотронный резонансный (ЭЦР) нагрев необыкновенной волной на второй гармонике электронной циклотронной резонансной частоты. В настоящее время нагрев осуществляется с помощью гиротронного комплекса МИГ-3 [1], состоящего из двух гиротронов так, что суммарная мощность СВЧ излучения поглощаемая в плазме достигает 1 МВт. Моделирование поглощения СВЧ излучения, выполненное в работе[2], показало, что в условиях центрального ЭЦР нагрева (B/Bce=1), профиль плотности мощности поглощения СВЧ излучения оказывается очень узким, по форме близким к гауссовой кривой с шириной на полувысоте около Δx = 0.1\*(r/ap). При таком узком профиле поглощаемой мощности естественно ожидать достаточно острый спадающий от центра к краю профиль электронной температуры. Однако в экспериментах по центральному ЭЦР нагреву на стеллараторе Л-2М наблюдаются плоские и даже с небольшим провалом в центральной части плазменного шнура (r/ap < 0.4) профили электронной температуры. Для выяснения причин наблюдаемого противоречия, были проанализированы профили электронной температуры, измеренные с помощью многохордовой диагностики SXR излучения.

Удалось выяснить, что форма профиля электронной температуры зависит прежде всего от величины мощности нагрева приведенной к плотности ne = 1.0\*1019м-3.

Проведено моделирование тормозного излучения неоднородной плазмы, для того, чтобы выяснить, может ли хордовый характер измерения SXR излучения в условиях провального в центре плазмы профиля плотности, наблюдающегося при ЭЦР нагреве плазмы в стеллараторе Л-2М, приводить к значительному уплощению измеряемого профиля электронной температуры.

Наблюдающиеся с небольшим провалом в центральной части плазменного шнура (r/ap < 0.4) профили электронной температуры в условиях центрального нагрева похожи на провальные в центре профили, наблюдающиеся при нецентральном нагреве B/Bce=1.05. Это подтверждает выдвинутую в работе гипотезу о том, что в условиях центрального нагрева профиль поглощаемой мощности СВЧ излучения не является пикированным в центре плазменного шнура. В этих условиях при достаточно большой мощности нагрева профиль плотности плазмы оказывается провальным в центре[1], а профиль плотности поглощаемой мощности имеет максимум в области обратного градиента профиля плотности, то есть примерно на половине радиуса плазменного шнура. Это может быть связано с тем, что в условиях существования провального профиля плотности возможен распадный процесс трансформации необыкновенной волны в электронную бернштейновскую, которая оказывается локализованной в области обратного градиента плотности плазмы и, по-видимому, здесь же поглощается[3].

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 02-18-00609).

Литература

[1]. A.I. Meshcheryakov, G.M. Batanov, V.D. Borzosekov, et al., Journal of Physics:Conference Series 907, 012016 (2017); doi:10.1088/1742-6596/907/1/012016.

[2]. Сахаров А.С., Терещенко М.А. // Физика плазмы. 2002. Т. 28. № 7. С. 539.

[3]. E.Z. Gusakov, A.Yu. Popov, // 47 Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС.

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