Об ицр-нагреве плазмы по методу магнитного берегА [[1]](#footnote-1)\*)

Тимофеев А.В., Чеботарев Р.С.

НИЦ “Курчатовский институт”, г. Москва, Россия, [chebotarev\_rs@nrcki.ru](mailto:chebotarev_rs@nrcki.ru)

Ионный циклотронный резонансный нагрев (ИЦР-нагрев) играет ключевую роль в таких применениях плазмы как плазменная переработка отработавшего ядерного топлива, ИЦР-разделение изотопов, а также космический плазменный двигатель VASIMR. Однако в результате явления альфвеновского резонанса используемые для нагрева ионной компоненты плазмы альфвеновские колебания могут эффективно трансформироваться в нижнегибридные, обладающие значительной продольной составляющей электрического поля, что, в свою очередь, может привести к преимущественному нагреву электронов, но не ионов.

Для выявления ведущего механизма нагрева, реализующегося в условиях VASIMR, должен быть проведён двумерный анализ ИЦР-нагрева, – необходимо учитывать как продольную неоднородность магнитного поля, инициирующую ИЦР-нагрев по методу магнитного берега, так и естественную поперечную неоднородность плотности плазмы, предопределяющую явление альфвеновского резонанса.

В известных работах рассмотрены только отдельные взаимоисключающие приближения продольной неоднородности поля при поперечной однородности плотности, и наоборот [1,2]; одна работа учитывает двумерную неоднородность задачи, но рассматривает унимодальный нагрев [3].

В работе предпринимается попытка рассмотрения модели, учитывающей неоднородность в обоих направлениях и принимающей в качестве источника нагрева модель реальной винтовой токовой антенны. Установлено, что при значениях плотности плазмы n0 = 1012-1013 см-3, а также выбранных конфигурациях антенны и магнитного поля поглощение происходит преимущественно в области ионного циклотронного резонанса.

Литература

1. Тимофеев А. В. О ВЧ-нагреве неоднородной столкновительной плазмы в условиях ИЦР // Физика плазмы. 2015. Т. 41, № 11.
2. Bering E.A. et al. Observations of Single-Pass Ion Cyclotron Heating on a Trans-Sonic Flowing Plasma // Phys. of Plasmas. 2010. V. 17. No. 4.
3. Piotrowitz P. A. et al. Computational Investigation of Ion Cyclotron Heating on Proto-MPEX // Phys. of Plasmas. 2019. V. 26. No. 3.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Pt/en/GE-Chebotarev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)