Влияние поперечного магнитного поля на форму вакуумной магнитной поверхности в стеллараторе [[1]](#footnote-1)\*)

1Ханаева Р.А., 2Михайлов М.И.

1Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Российская Федерация,
 hanaeva@phystech.edu
2Научно-исследовательский центр «Курчатовский институт»S, Москва, Российская
 Федерация, mikhaylov\_mi@nrcki.ru

Поперечное (перпендикулярное плоскости тора) магнитное поле часто применяется в стеллараторах для изменения как формы магнитных поверхностей, так и величины и фазы магнитных островов, используемых для создания островного дивертора. Априори не ясно, какими именно параметрами исходной конфигурации определяется чувствительность магнитной конфигурации к изменению внешнего поперечного поля. Попытка решить такую задачу сделана в этой работе. Эта задача решается при допущении, что исходная вакуумная магнитная конфигурация имеет вблизи периферии резонансную поверхность, но острова не образуются, так что можно с использованием кода VMEC [1] найти равновесную вакуумную конфигурацию и определить её метрику (в данном случае метрику бузеровской потоковой системы координат).

Поперечное поле и изменение магнитной конфигурации считаются малыми. Уравнение магнитных поверхностей $B∇a=0$ ($B=B\_{0}+B\_{⊥}, a=a\_{0}+δ$) при однородном поперечном поле $B\_{⊥}=С∇$Z приводится к виду (в качестве исходной используется цилиндрическая система координат R, Z, φ):

$Φ^{'}\left(μ\frac{∂δ}{∂θ}+\frac{∂δ}{∂ζ}\right)=-CR\left(φ\_{θ}^{'}R\_{ζ}^{'}-φ\_{ζ}^{'}R\_{θ}^{'}\right)$

Правая часть выражения определяет величину изменения вакуумных поверхностей δ (a, $θ$,$ζ$). В случае, если используется потоковая система c выпрямленными силовыми линиями с неизмененным тороидальным углом, то φ ≡ $ζ$, $φ\_{ζ}^{'}$ = 1, $φ\_{θ}^{'}$=0, и уравнение для δ принимает вид:

 $Φ^{'}\left(μ\frac{∂δ}{∂θ}+\frac{∂δ}{∂ζ}\right)=CRR\_{θ}^{'}$

Это уравнение может быть обобщено на случай «бочкообразного» поперечного магнитного поля.

Как видно из уравнения, для образования островов поперечным полем важна резонансная гармоника в $R^{2}$, в отличие от самозалечивания островов при изменении давления плазмы [2].

Литература

1. S.P. Hirschman. [Phys. Fluids, 1983, 26, 3553](http://dx.doi.org/10.1063/1.864116).
2. T. Hayashi, T. Sato, P. Merkel, J. Nührenberg, U. Schwenn. Physics of Plasmas, 1994, 1, 3262.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/BS-Khanaeva_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)