Удержание энергии в плазме сферических токамаков Глобус-М/М2 [[1]](#footnote-1)\*)

1Курскиев Г.С., 1Сахаров Н.В., 1Балаченков И.М., 1Бахарев Н.Н., 2Буланин В.В., 1Варфоломеев В.И., 1Гусев В.К., 1Жильцов Н.С., 3Кавин А.А., 1Киселев Е.О., 1Крикунов С.В., 1Новохацкий А.Н., 1Минаев В.Б., 1Мирошников И.В., 1Патров М.И., 2Петров А.В., 1Петров Ю.В., 1Тельнова А.Ю., 1Толстяков С.Ю., 1Токарев В.А., 1Тюхменева Е.А., 1Шулятьев К.Д., 1Щёголев П.Б., 1Хромов Н.А., 2Яшин А.Ю., 1Чернышев Ф.В.

1ФТИ РАН, Санкт-Петербург, Россия, gleb.kurskiev@gmail.com
2Политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия
3АО "НИИЭФА", Санкт-Петербург, Россия

Доклад посвящен исследованию удержания тепловой энергии плазмы на компактных сферических токамаках. На токамаке Глобус-М были проведены эксперименты по нагреву пучком атомов плазму, имеющую диверторную магнитную конфигурацию (большой радиус *R* = 0,35 м; малый радиус *a* = 0,21-0,22; вытянутость *κ* ~ 1,9; треугольность *δ* ~ 0,35) при токе плазмы *Ip* = 0,12-0,25 МА и тороидальном магнитном поле *BT* = 0,25-0,5 Тл. Анализ полученных данных показывает, что зависимость времени удержания энергии (*τE*) от *BT* и *Ip* на сферическом токамаке Глобус-М значительно отличается от зависимости, предсказываемой скейлингом IPB98(y,2): *τE* ~$ I\_{p}^{0.48\pm 0.21}B\_{T}^{1.28\pm 0.12}$. Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что увеличение тороидального магнитного поля оказывает значительное влияние на термоизоляцию плазмы: главным образом за счет уменьшения аномального переноса тепла в электронном канале, в то время как ионная температуропроводность находится на уровне, советующем предсказаниям неоклассической теории во всем диапазоне рабочих параметров установки Глобус-М.

Первые эксперименты по исследованию дополнительного нагрева плазмы токамака Глобус-М2 пучком атомов проводили при более высоких значениях тока плазмы и тороидального магнитного поля по сравнению с токамаком Глобус-М: *Ip* = 0,25-0,3 МА и *BT* = 0,7-0,8 Тл. При инжекции пучка дейтерия мощностью 0,8 МВт с энергией частиц 28 кэВ в плазму токамака Глобус-М2 наблюдалось более чем двукратное увеличение полной запасенной энергии плазмы по сравнению с результатами, полученными на Глобусе-М. Проведено прямое моделирование экспериментальных данных с помощью кода АСТРА 7.0 на основе измеренных профилей кинетических параметров (электронной и ионной температур, концентрации электронов), которое подтвердило данные диамагнитных измерений. Результаты экспериментов и проведенные расчеты также показывают, что скейлинги, полученные ранее на установках Глобус-М, MAST и NSTX, выполняются при значительном расширении рабочих параметров сферического токамака в область более высоких значений тороидального магнитного поля.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект № 17-72-20076. Эксперименты проведены на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях" (уникальный идентификатор проекта RFMEFI62119X0021).

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