Результаты и планы исследований, проводимых на сферическом токамаке Глобус-М и -М2

М.И. Патров, В.К. Гусев, В.В. Дьяченко, В.Б. Минаев, Н.В. Сахаров, Ю.В. Петров, Н.Н. Бахарев, В.И. Варфоломеев, А.Д. Ибляминова, В.А. Корнев, Г.С. Курскиев, С.А. Лепихов, А.Н. Новохацкий, Ф.В. Чернышев, П.Б. Щеголев, О.Н. Щербинин, \*Э.Н. Бондарчук, \*А.Н. Лабусов, \*В.Н. Танчук, \*\*В.В. Буланин, \*\* А.В. Петров, \*\*А.Ю. Яшин, \*\*В.А. Рожанский, \*\*И.Ю. Сениченков, \*\*П.Р. Гончаров

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия  
\*ОАО "НИИЭФА им. Д.В. Ефремова", Санкт-Петербург, Россия  
\*\*ФГАОУ ВО "СПбПУ", Санкт-Петербург, Россия

Эксперименты, проведенные на сферическом токамаке Глобус-М [1] подтвердили достижение основных параметров плазмы, определенных еще на стадии проектирования и продемонстрировали основные преимущества сферических токамаков.

В докладе обсуждаются результаты экспериментов и расчетов по разработке методов безындукционной генерации тока, исследованиям диверторной области плазмы и взаимодействия плазма стенка [2, 3]. Также приводятся результаты расчетов по двумерному интегральному моделированию параметров плазмы в пограничной области. Представлены данные по влиянию изотопного состава плазмы на удержание энергии, обсуждаются особенности развития неустойчивостей Альфвеновского диапазона частот и геодезической акустической моды [4, 5].

При невысоком отношении тороидального магнитного поля к большому радиусу плазмы (Bt/R≈1 Тл/м), в компактном сферическом токамаке наблюдаются значительные быстрых ионов, образующихся при инжекции пучка высокоэнергичных атомов в плазму [6]. В докладе приводятся данные экспериментов по удержанию быстрых ионов, на действующей установке Глобус-М, подтверждающие результаты расчетов. Кроме ухудшения удержания быстрых ионов небольшая величина магнитного поля снижает эффективность методов ВЧ нагрева плазмы и поддержания тока, особенно в режимах с высокой плотностью. Эти обстоятельства подтолкнули к разработке сферических токамаков следующего поколения, в том числе и Глобус‑М2 [1], в котором отношение Bt/R будет достигать величины 2,5 Тл/м и более. Приводятся результаты численных расчетов для новой установки, полученные в рамках моделей, разработанных для условий увеличенного отношения Bt/R.

В докладе также описывается состояние работ по сооружению установки Глобус-М2. Обсуждаются перспективы применения имеющихся систем дополнительного нагрева и генерации тока увлечения, таких как инжектор нейтральных атомов, ВЧ комплексы нагрева на частотах ИЦР и безындукционного старта и поддержания тока с помощью нижне-гибридных волн. Обсуждается развитие диагностического комплекса.

Работа выполняется в рамках финансирования по программам РАН и при поддержке РФФИ (гранты 13-08-00370, 14-02-31152-мол\_а, 14-02-00171).

Литература.

1. V.K. Gusev, E.A.Azizov, A.B.Alekseev, et al., Nucl. Fusion, **53** (2013) 9, #093013
2. В.В. Дьяченко, В.К. Гусев, М.М. Ларионов и др. Физика плазмы, **39**, № 3, (2013), с. 219-228.
3. A.N. Novokhatsky, V.K. Gusev, B.Ya. Ber, et al., Proc. of 41st EPS conference on Plasma Phys., 23 - 27 June 2014, Berlin, Germany, ECA Vol. 38F, P4.036.
4. Ю.В. Петров, Н.Н. Бахарев, В.К. Гусев и др. Письма в ЖТФ, (2014), 40, вып. 24, с. 99‑106,
5. A.Yu. Yashin, V.V. Bulanin, V.K. Gusev et al. Nucl. Fusion, **54** (2014), #114015.
6. Н.Н. Бахарев, В.К. Гусев, А.Д. Ибляминова и др. ПЖТФ, **39**, вып. 24, (2013) с. 22‑30.