Сферический токамак Глобус-М2: первые результаты

Минаев В.Б., Гусев В.К., Сахаров Н.В., Петров Ю.В., Варфоломеев В.И., Бахарев Н.Н., Беляков В.А.1, Брунков П.Н., Буланин В.В.2, Воронин А.В., Давыденко В.И.3, Дьяченко В.В., Жилин Е.Г.4, Кавин А.А.1, Киселев Е.О., Коновалов А.Н., Корнев В.А., Курскиев Г.С., Мельник А.Д., Минеев А.Б.1, Миронов М.И., Мирошников И.В., Новохатский А.Н., Ошуев Л.Ю., Патров М.И., Петров А.В.2, Рожанский В.А.2, Савельев А.Н., Сениченков И.Ю.2, Сладкомедова А.Д., Солоха В.В., Тельнова А.Ю., Токарев В.А., Толстяков С.Ю., Хитров С.А., Хромов Н.А., Чернышев Ф.В., Щеголев П.Б., Шиховцев И.В.3, Яшин А.Ю.2

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, С. Петербург, Россия
1АО "НИИЭФА", С. Петербург, Россия
2Политехнический университет Петра Великого, С. Петербург, Россия
3ИЯФ СО РАН, Новосибирск, Россия
4ООО Иоффе Фьюжн Текноложи, С. Петербург, Россия

Сферический токамак Глобус-М2 [1] является существенно модернизированной версией установки Глобус-М [2]. Для достижения перспективной с точки зрения физики области параметров плазмы с субтермоядерными температурами и столкновительностью значительно ниже единицы были максимально увеличены инженерные характеристики токамака. Компактная магнитная конфигурация плазменного шнура аналогична конфигурации, существовавшей в Глобус-М. При этом ток по плазме увеличен до 0.5 МА, а тороидальное магнитное поле – до 1 Тл.

Увеличение магнитного поля и тока плазмы в Глобусе-М2 заставили полностью пересмотреть конструкцию электромагнитной системы из-за изменившихся условий равновесия и существенного, по сравнению с Глобус-М, роста механических и тепловых нагрузок [3]. При изготовлении электромагнитной системы были использованы новые высокопрочные материалы. Внутренние сегменты обмотки тороидального магнитного поля и центральный соленоид изготовлены из холоднокатанного серебросодержащего медного сплава с отверстием для канала охлаждения. Все обмотки полоидального магнитного поля также охлаждаются водой. Опорная структура электромагнитной системы усилена с помощью верхнего силового кольца, связанного с нижним посредством четырех крестовин, и ограничивает смещение обмотки тороидального поля на уровне 3 мм при максимальной нагрузке. Из-за измененной конструкции обмотки величина гофрировки тороидального магнитного поля снижена до 0.4% на внешней границе плазменного шнура. Вакуумная камера и внутрикамерные элементы в токамаке Глобус-М2 остались прежними, что позволило существенно снизить расходы на модернизацию. Также была проведена модернизация источников питания для обеспечения предельно высоких токов в обмотке тороидального поля и в центральном соленоиде.

Физический пуск токамака Глобус-М2 запланирован на конец 2017 года. В докладе обсуждаются результаты первой экспериментальной кампании.

Работа выполняется на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях", поддержанного Минобрнауки России (id: RFMEFI62117X0018), и при финансовой поддержке ФАНО России.

Литература.

1. V.B. Minaev, V.K. Gusev, N.V. Sakharov, et al. // Nucl. Fusion, 2017, 57 (6), # 066047.
2. V.K. Gusev, V.E. Golant, E.Z. Gusakov, et al. // Tech. Phys., 44 (1999) 9, 1054.
3. V.K. Gusev, E.A. Azizov, A.B. Alekseev, et al. // Nucl. Fusion, 2013, 53 (9), #093013.