

СТАТУС КОНЦЕПЦИИ СФЕРИЧЕСКОГО ТОКАМАКА СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ ГЛОБУС-3^{*)}

¹Бахарев Н.Н., ²Бондарчук Э.Н., ²Бондарь А.В., ¹Варфоломеев В.И., ²Воронова А.А.,
¹Гусев В.К., ¹Дьяченко В.В., ²Кавин А.А., ²Кедров И.В., ²Конин А.Ю.,
²Кудрявцева А.М., ¹Курские Г.С., ²Лабусов А.Н., ¹Минаев В.Б., ²Минеев А.Б.,
¹Мирошников И.В., ¹Петров Ю.В., ²Родин И.Ю., ¹Сахаров Н.В., ²Танчук В.Н.,
²Трофимов В.А., ²Филатов О.Г., ¹Щёголев П.Б.

¹Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

²АО "НИИЭФА", Санкт-Петербург, Россия, e-mail: voronova@sintez.niefa.spb.su

В докладе анализируется концепция российского сферического токамака следующего поколения – проект Глобус-3. Из рассмотренных подходов к созданию электромагнитной системы («тёплые» обмотки из медных сплавов, вариант с предварительным захолаживанием обмоток, использование НТСП или ВТСП) в качестве первого шага выбран вариант с «тёплой» медью. Расчёты показали, что имеющаяся в ФТИ им. А.Ф. Иоффе инфраструктура, включая габаритные ограничения, в этом случае позволяет обеспечить работоспособность сферического токамака с тороидальным магнитным полем $B_t = 1.5\text{--}3.0$ Тл, током плазмы $I_p \sim 1$ МА, длительностью разряда Δt_{pulse} в несколько секунд при большом радиусе тора R менее метра. Такие параметры новой установки – обоснованная экстраполяция системы установок Глобус (Глобус-М: $B_t = 0.4$ Тл, $I_p \sim 0.2$ МА, $\Delta t_{\text{pulse}} \leq 0.3$ с, $R = 0.36$ м; Глобус-М2: $B_t = 0.9$ Тл, $I_p \sim 0.5$ МА, $\Delta t_{\text{pulse}} \leq 0.5$ с, $R = 0.36$ м).

Проведённый параметрический анализ позволил сделать предварительный выбор параметров установки Глобус-3 для последующей инженерной проработки: $B_t = 1.5$ Тл, $I_p \sim 0.8$ МА, $\Delta t_{\text{pulse}} \leq 2\text{--}3$ с, $R = 0.76$ м.

Проведены расчёты базового сценария разряда плазмы длительностью до 3 с, комплекс теплофизических и механических расчётов, которые позволили разработать концепцию электромагнитной системы и вакуумной камеры установки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (Соглашение № 21-79-20133 от

24.03.2021 между РФФ и организацией АО «НИИЭФА»). В работе была использована база данных уникальной научной установки «Сферический токамак Глобус-М», входящей в состав федерального центра коллективного пользования «Материаловедение и диагностика в передовых технологиях» ФТИ им. А.Ф. Иоффе.

Литература

- [1]. В.Б. Минаев, А.Б. Минеев, Н.В. Сахаров, Ю.В. Петров, Н.Н. Бахарев, Э.Н. Бондарчук, А.В. Бондарь, В.И. Варфоломеев, А.А. Воронова, В.К. Гусев, В.В. Дьяченко, А.А. Кавинь, И.В. Кедровь, А.Ю. Конин, А.М. Кудрявцева, Г.С. Курские, А.Н. Лабусов, И.В. Мирошников, И.Ю. Родин, В.Н. Танчук, В.А. Трофимов, О.Г. Филатов, П.Б. Щёголев. Физика плазмы, 2023, Т. 49, № 12, С. 1375

^{*)} DOI – тезисы на английском