

## СТАТУС РАБОТ ПО ИНТЕГРАЦИИ НИЖНЕГО ПОРТА №08, ВЕРХНИХ ПОРТОВ №№04-06 ТОКАМАКА ИТЭР <sup>\*)</sup>

Сениченков В.А., Кудряшов П.С., Емельянов А.В, Андреев Е.А., Мухин Е.Е.

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия, [Vasily.Senichenkov@mail.ioffe.ru](mailto:Vasily.Senichenkov@mail.ioffe.ru)

В задачи интеграции оборудования диагностических портов токамака ИТЭР входит обеспечение размещения, функционирования и обслуживания диагностических систем, обеспечение нейтронной защиты и структурной целостности несущих конструкций, обеспечение герметичности вакуумного оборудования и устойчивости к воздействию тепловых, сейсмических и электромагнитных нагрузок. Нижний порт №08 располагается в зоне дивертора, несущие конструкции для диагностик должны соответствовать требованиям обслуживания манипулятором диверторных кассет за счет использования устройств транспортировки и фиксации конструкций. Верхние порты №№04-06 токамака ИТЭР не содержат сложных диагностических систем и предназначены для установки защитных модулей нейтронной защиты, в задачи интеграции также входят проработки подключения инженерных коммуникаций.

Разработаны основные несущие конструкции для размещения диагностического оборудования диагностики томсоновского рассеяния и монитора эрозии дивертора, а также элементы транспортировки, установки и фиксации в Нижнем порту №08. С учетом необходимости учитывать требования оптических диагностик по установке, точности юстировок была проведена разработка и сборка стендовой базы для макетирования хода диагностического лазерного излучения на оптических стендах интеграционной площадки ФТИ им А.Ф.Иоффе.

В 2023 году для задач интеграции нижних портов №08 были разработаны макеты конструктивных элементов фиксации передней диагностической рамы, проведены испытания макета передней диагностической рамы для подтверждения технических решений по транспортировке и фиксации на диверторных рельсах. Подготовлена документация для прохождения защиты технического проекта (FDR). Планируется проведение испытаний элементов фиксации и транспортировки при тепловых нагрузках в соответствии с условиями эксплуатации на токамаке ИТЭР.

В рамках работ по интеграции верхних портов были проработаны конструктивные элементы защитных модулей и интерфейсов подключения инженерных коммуникаций, подтвержденные расчетами сейсмических, тепловых и электромагнитных нагрузок, а также воздействия нейтронного излучения. Проведена защита технического проекта (FDR) №№04-06 токамака ИТЭР. Планируется проведение анализа технологичности применяемых конструктивных решений и разработка документации для подготовки производства.

---

<sup>\*)</sup> [DOI – тезисы на английском](#)