Предварительный проект интеграции ВП№02 и ВП№08 ИТЭР

Листопад А.А.1, Александров E.В.2, Бурдаков А.В.1,5, Буслаков И.В.3, Горбовский А.И.1, Зайцев Е.К.1, Иванцивский М.В.1,5, Логинов И.Н.3, Манаенкова Ю.А.1, Модестов В.С.3, Селезнев П.А.1, Шагниев О.Б.3, Шиянков С.В.1, Шошин А.А.1,4

1Институт Ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, РФ,  
 [a.a.listopad@inp.nsk.su](mailto:a.a.listopad@inp.nsk.su)  
2Частное учреждение ГК «РосАтом» «Проектный центр ИТЭР», Москва, РФ  
3Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,  
 Санкт-Петербург, РФ  
4Новосибирский государственный университет, Новосибирск», РФ  
5Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, РФ

Диагностическое оборудование верхних портов ИТЭР размещается в области от первой стенки вакуумной камеры до двери порт-камеры. Эта область делится на 3 части: порт-плаг, находящийся непосредственно внутри порта (вакуумная область), околопортовое пространство (до биологической защиты) и порт-камеру (за биологической защитой).

Порт-плаг устанавливается в вакуумную камеру токамака и состоит из корпуса, диагностической первой стенки (ДПС), диагностического защитного модуля (ДЗМ) и вакуумного фланца. Размещение оборудования в околопортовом пространстве и порт-камере осуществляется при помощи опорных рам. Диагностические порты ИТЭР будут эксплуатироваться в крайне неблагоприятных условиях, являющихся комбинацией различных нагрузок, таких как нейтронные, гидравлические, тепловые, вибрационные, ударные, электромагнитные и прочие.

Целью работы является проектирование устройств для размещения диагностического оборудования в верхних портах №02 и №08 ИТЭР. За последний год был выполнен предварительный дизайн устройств для размещения оборудования в данных портах. В ходе этапа были усовершенствованы трехмерные модели диагностических защитных модулей (ДЗМ), модернизированы опорные конструкции для размещения диагностического оборудования в околопортовых пространствах и порт-камерах, а также конструкции для фиксации кабелей и труб внутри порт-плага. Помимо этого, были проведены нейтронные расчеты, а также расчетное моделирование тепловых, термогидравлических, электромагнитных и механических нагрузок на элементы конструкции диагностических портов.

В процессе проектирования в ИЯФ СО РАН была разработана внутрипортовая нейтронная защита порт-плага с размещенными в ней элементами диагностических устройств с учетом подвода/отвода охлаждающей жидкости. Также, в текущем дизайне была реализована идея заполнения опорной рамы околопортового пространства защитными элементами.

В январе 2017 года в Организации ИТЭР (Франция) состоялось интеграционное совещание по верхним портам №02 и №08, где проекты интеграции ВП№02 и ВП№08 получили положительную оценку специалистов Организации ИТЭР.