Разработка конструкций и отработка технологий изготовления соединителей модулей бланкета в рамках соглашения
о поставке

А.В. Чебурова1, Ю.С. Стребков1, С.Ю. Кириллов1, И.В. Данилов1, А.Н. Романников2, С.Э. Хомяков1, В.Ю. Колганов1, И.И. Поддубный1, А.В. Жмакин1, Д.А. Митин1, К.С. Складнов1, Д.А. Власов1

1АО «НИКИЭТ», г. Москва, Россия, cheburova@nikiet.ru
2Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»
 «Проектный центр ИТЭР», г. Москва, Россия

В рамках Соглашения с Международной организацией ИТЭР АО «НИКИЭТ» ведет разработку конструкций и отработку технологий изготовления соединителей модулей бланкета (СМБ). Комплект СМБ для каждого модуля бланкета включает в себя гибкие опоры, электроизолирующие накладки, электрические соединители (ЭС) и пьедесталы ЭС.

Во время работы реактора соединители модулей подвергаются значительным термическим и электромагнитным нагрузкам в условиях вакуума и нейтронного облучения. Это налагает особые требования к конструкции и материалам, а также технологиям, используемым при изготовлении данных компонентов.

Гибкие опоры фиксируют модули бланкета в радиальном направлении и воспринимают циклические термические и электромагнитные нагрузки. Различают три типа гибких опор, отличающихся длиной картриджа и диаметром посадочной резьбы.

Накладки модулей бланкета обеспечивают опору и позиционирование в полоидальном и тороидальном направлениях, а также воспринимают ударные нагрузки во время срывов. Различают семь типов накладок, конструкции которых зависят от их местоположения.

На гибкие опоры и накладки наносится электроизолирующее покрытие, предотвращающее замыкание вихревых токов на периферии модулей, снижая вероятные электромагнитные нагрузки. Электроизолирующие покрытия должны выдерживать и циклические ударные нагрузки при повышенных температурах. Выбор метода нанесения электроизолирующего покрытия является сложной комплексной задачей ввиду высоких требований, предъявляемых к покрытию.

ЭС обеспечивают электрическую связь модулей бланкета с вакуумной камерой. Электрические соединители подвержены воздействию электромагнитных, механических и тепловых нагрузок. ЭС состоит из двух контактных фланцев, между которыми располагаются токопроводящие элементы. Боковой фланец крепится к модулю бланкета, а центральный — к пьедесталу вакуумной камеры. Пьедесталы представляют собой биметаллическую конструкцию, приваренную к вакуумной камере. В настоящее время проводится отработка технологии производства биметаллического соединения.

Для обеспечения сборки бланкета элементы конструкций СМБ будут дорабатываться в соответствии с измерениями, полученными на собранной вакуумной камере.

Большинство СМБ фиксируются с помощью резьбовых элементов. Для обеспечения нормальной работы, а также сборки и разборки бланкета на резьбовые поверхности наносятся специальные покрытия, снижающие коэффициент трения и предотвращающие схватывание и не теряющие своих свойств в условиях вакуума при циклических термических и механических нагрузках.