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](mailto: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.