

ФИЛОНЕНКО Ю.И., ШМАРИНА В.Ю., КУШТЫМ А.В.,
ЧЕРНОВ И.А.

МЕТОДЫ И ОСОБЕННОСТИ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ АКТИВНОЙ ЗОНЫ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

Изготовление тепловыделяющих (ТВЭЛ) и поглощающих элементов (ПЭЛ) ядерных энергетических установок требует применения таких методов герметизации, которые обеспечат высокое качество и надежность сварных соединений, а также технологичность самого процесса изготовления элементов.

Для герметизации оболочек стержневых элементов были разработаны и нашли применение следующие методы сварки:

- плавлением – электродуговая (ЭДС), электронно-лучевая (ЭЛС), лазерная (ЛС);

- контактная – точечная (КТС), шовная (КШС), стыковая (КСС), рельефная (КРС), магнитно-импульсная (МИС), диффузионная в твердой фазе, а также пайка высокотемпературными припоями.

Однако широкое применение нашли только некоторые из них.

На начальном этапе становления атомной энергетики на основе реакторов водо - водяного типа для герметизации твэлов с оболочками из циркониевых сплавов во всем мире преимущественно использовали электронно - лучевую сварку в вакууме. Ее до настоящего времени используют многие заводы, не имеющие разработок по сварке циркониевых материалов другими методами сварки.

Для герметизации ТВЭЛ с оболочкой из циркониевых сплавов компания «Вестингауз» разработала и на заводе в Коламбии (США) широко применяет ЭДС в среде аргона и гелия с использованием неплавящегося вольфрамового электрода. Этот тип сварки также чаще всего применяется в России при герметизации стержневых элементов с оболочкой из нержавеющей стали (ТВЭЛ реакторов на быстрых нейтронах БН-600 и ПЭЛ реакторов ВВЭР-1000).

Контактно-стыковая сварка широко распространена в России и Канаде при герметизации тонкостенных труб из циркониевых сплавов в элементах активной зоны реакторов ВВЭР-1000, ВВЭР-440 и CANDU.

Основное требование к герметизирующим сварным швам топливных и поглощающих элементов активной зоны реактора - обеспечение герметичности изделия в течении всего срока эксплуатации, последующего хранения и транспортировки вплоть до момента разрушения при утилизации топлива или поглотителя нейтронов.

В настоящей работе рассматриваются выше названные методы сварки, их особенности и условия обеспечения герметичности и длительной работоспособности.

Список литературы: 1. Решетников Ф.Г., Бибилашвили Ю.К., Головин И.С. и др. Разработка, производство и эксплуатация тепловыделяющих элементов энергетических реакторов. В 2 кн. Кн. 1. М.: Энергоатомиздат, 1995 – 320 с. 2. Андреев М.П., Гриценко М.С., Перлич М.И. и др. //Вопросы атомной техники. Серия «Сварка в ядерной технологии», 1985. Вып. 1(14). 3. Бабкин Л.Т., Дружинин Л.К., Гусев А.А., Белов А.А. Контактно-стыковая сварка циркониевых оболочек твэлов. Доклад на XL конгрессе МИС. 2-11 июля 1987. София.