КОРРОЗИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ИСХОДНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ОБОЛОЧЕК ТВЭЛА В ПРЕДСВЕРХКРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ПАРОВОДЯНОЙ ФАЗЫ

В.К. Егоров1\*), Е.В. Егоров1,2), Т.В. Сеткова3)

1) ИПТМ РАН, Черноголовка, Россия

2) ИРЭ РАН, Фрязино, Россия

3) ИЭМ РАН, Черноголовка, Россия

\*) e-mail: egorov@iptm.ru

Критической деталью тепловыделяющего элемента (ТВЭЛа), представляющего собой базовую конструкцию современных водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР), является тонкостенная цилиндрическая оболочка, в которую помещается ядерное топливо. Стандартно она изготавливается из Zr, легированного Nb. В обычных эксплуатационных условиях ВВЭР оболочка ТВЭЛа контактирует с водяным теплоносителем первого контура при давлении 100 атм и температуре 350°С, что ниже сверхкритических параметров воды (373°С и 217 атм). Средний период устойчивого функционирования оболочки 17000 часов. Для повышения коррозионной стойкости представлялось эффективным модифицировать ее поверхность тонкослойным Cr покрытием [1].

В работе изучена коррозионная устойчивость исходной и модифицированной оболочек в условиях, приближенных к эксплуатационным условиям, компенсируя снижение времени экспериментального сеанса, составившего 600 часов, повышением температуры обработки до 400°С при давлении 100 атм. Ионно-пучковые и рентгеновские исследования показали, что толщина коррозионного слоя на поверхности исходной оболочки составила 40 мкм, в то время как для модифицированной 5 мкм. В последней зафиксировано наличие слоя с составом, близким ZeCr2O0.5.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.К. Егоров, Е.В. Егоров, Б.А. Калин, Д.А. Сафонов // ПТЭ, 2021, №1, С. 172-180.