УДК 621.35

А.В. ГЕРМАН, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
В.В. ШТЕФАН, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Корозійна поведінка сплавів на основі алюмінію, цирконію та нержавіючої сталі

В наш час спостерігаються випадки передчасного виходу з ладу окремих вузлів і конструкцій через контактну корозію. Головна причина, неправильний вибір матеріалів або нераціональне конструювання.

Дана робота присвячена дослідженню корозійної поведінки сплавів, які використовуються при виготовленні конструкцій в атомній енергетиці для зберігання води, а саме сплавів на основі алюмінію, цирконію та нержавіючої сталі.

Резервуари для зберігання води на атомних станціях це багатоелектродні системи. Основна конструкція резервуара виконана з алюмінієвого сплаву, наприклад САВ-1, деталі якої з’єднуються кріпленнями, виготовленими зі сплавів на основі заліза та цирконію.Для дослідження були використанні наступні матеріали: алюмінієвий сплав – САВ-1, цирконієвий сплав – Е 110 та нержавіюча сталь – Х18Н10Т. Зразки для випробувань були приблизно 35 мм завдовжки і 10 мм в діаметрі. Відношення площі поверхні зразків було 1 : 1. Електричний контакт між різнорідними металами, був забезпечений завдяки різьбленню. Хімічне травлення не проводилось.

Провели окислення в статичних автоклавах (зі скла) в хімічно знесоленій воді (провідність 0,25 мкОм/см), і в 1 % -ому розчині NaCl при температурі 50 °С, маса була виміряна з точністю до 0,01 мг. Розглянули вплив легуючих елементів, які входять до складу металевого матеріалу на величину потенціалу електрода. Більш активний в даній роботі, сплав САВ-1, його значення потенціалу корозії –0,75 В. Встановили, що для пари САВ-1 – нержавіюча сталь процес контактної корозії буде мати катодний контроль, тобто вміст кисню та його дифузія визначають швидкість корозії сплаву алюмінію. Це підтверджується поляризаційними вимірами для цієї пари в 6% NaCl. Завдяки гравіметричним дослідженням встановлено, що швидкість корозії сплаву САВ-1 в контакті з цирконієвим сплавом в кілька разів менша, ніж в контакті з нержавіючою сталлю у всіх досліджених середовищ. Цей факт підтверджується кулонометричними дослідженнями. Ці результати свідчать, що природна плівка оксиду на цирконію має кращі бар’єрні властивості в порівнянні з аналогічною плівкою на нержавіючій сталі.

Таким чином, на підставі експериментальних результатів можна зробити висновок, що створення на поверхні сплаву цирконію, оксидних шарів хімічними або електрохімічними методами дозволить мінімізувати або навіть виключити гальванічну корозію алюмінієвого сплаву протягом тривалого часу експлуатації в теплоносії ПЗ.