

ОКИСЛЕНИЕ ТУГОПЛАВКИХ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ Zr-Ni В ЩЕЛОЧНОМ РАСТВОРЕ

Швец В.А., Талаш В.Н., Семенова Е.Л., Юрчук Л.М.

Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины
3, Кржижановского, Киев, 03680 shtal@ipms.kiev.ua

Тугоплавкие интерметаллиды системы Zr-Ni и сплавы на их основе представляют несомненный интерес в качестве покрытий, конструкционных материалов и материалов-накопителей электрода [1-3]. При эксплуатации они подвергаются окислительному действию окружающих сред, в т.ч. и агрессивных щелочных электролитов [4].

В работе были исследованы следующие интерметаллиды: Zr₂Ni (тетрагональная структура типа C16), ZrNi (орторомбической структуры типа CrB) и ZrNi₅ (кубическая структура C15v, производная фазы Лавеса) [4].

Сплавы изготавливали плавкой в дуговой печи на медной водоохлаждаемой подине в атмосфере очищенного аргона на основе иодидного циркония и никеля марки Н-1.

Процесс окисления полученных образцов проводили электрохимическим методом получения анодных потенциодинамических поляризационных кривых на потенциостате ПИ-50-1 (рис.). Приведенные потенциалы даны по отношению к стандартному насыщенному хлорсеребряному электроду сравнения. Образцы тщательно шлифовали непосредственно перед электрохимическими исследованиями.

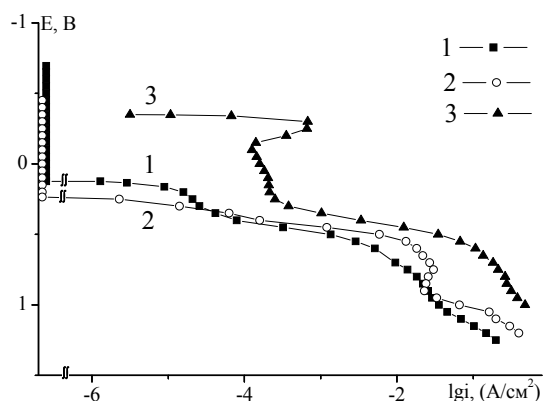


Рисунок – Анодные поляризационные кривые Zr₂Ni (1), ZrNi (2) и ZrNi₅ (3) в 30 % KOH

Интерметаллиды Zr₂Ni и ZrNi (кривые 1-2) при $E > E_{\text{стац}}$ образуют области пассивности. Эти участки распространяются на 820 мВ для Zr₂Ni и на 700 мВ для ZrNi, что объясняется образованием пленки с низкой электропровод-

ностью. Интерметаллид ZrNi₅ (кривая 3) в области потенциалов от $E_{\text{стац}}$ до $E = -0,25$ В начинает активно окисляться, а пассивирующая пленка в начале процесса здесь не образуется. При $E > -0,25$ В происходит пассивация поверхности ZrNi₅ за счет образования оксидных пленок, скорость окисления снижается в 6-7 раз вплоть до $E = 0,25$ В, а затем резко возрастает вследствие реакции:



При этих же значениях потенциалов эта реакция протекает и в случае ZrNi, но для Zr₂Ni она реализуется при более отрицательных потенциалах (начиная с $E = 0,13$ В).

Установлено, что скорость анодного окисления в 30 % растворе KOH для интерметаллидов системы ZrNi в начальной стадии процесса возрастает в ряду Zr₂Ni → ZrNi → ZrNi₅ соответственно увеличению содержания никеля в интерметаллиде.

Наиболее стойкими к окислению в данных условиях являются сплавы Zr₂Ni и ZrNi за счет образования в начальной стадии процесса пассивирующей поверхностной пленки.

1. Иноуэ Х., Ямакава К. Применение аморфных покрытий в электродных материалах // Киндзоку = Metals and Technol. – 1990. – 60, № 7. – Р. 85-89.

2. Дои Х., Ябуки Т. Сплав системы Ni-Zr, аккумулирующий водород. Заявка Японии №3-277737, пр. 27.03.90. №2-78331. – опублик. 09.12.91. МКИ C22C19/03; 19/00 / Мицубиши материару к.к. Япония.

3. Mourer D.P., Huron E.S., Bachmann D.D.J., Gabb T.P. Ni based super alloy its use as gas turbine discs, shafts and impellers. Заявка 1195446 ЕПВ, пр. 04.10.2000. №00308759. – опублик. 10.04.2002. МПК7C22C19/05; C22C1 / 4. / General Electric Co. Англия.

4. Швец В.А., Семенова Е.Л., Руденко Ю.Б. Коррозионно-электрохимические свойства интерметаллидов системы ZrNi после катодной обработки атомарным водородом // Мат. 3 Міжнар. конф. HighMatTech., Київ. 3-7 жовтня 2011. – С. 383.