

АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК ZrB_2 В 3 % РАСТВОРЕ $NaCl$

Талаш В.Н., Драненко А.С., Лавренко В.А., Швец В.А.

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

Качественно новыми материалами в тонкопленочной технологии являются дибориды переходных металлов. Интерес к изучению коррозионных свойств керамических пленок из диборидов титана и циркония объясняется тем, что данные соединения являются перспективными тонкопленочными защитными покрытиями [1-2].

Целью работы было изучение коррозионного поведения наноструктурированных пленок ZrB_2 в 3 %-ном растворе $NaCl$, имитирующем морскую воду.

Тонкие пленки ZrB_2 получали методом магнетронного распыления мишени диборида циркония в среде аргона при температуре подложки $T_n = 470$ К. В качестве подложек использовали пластины Si (III) и монокристаллы каменной соли для структурных исследований. Образцы отжигали в вакууме $\sim 7 \cdot 10^{-3}$ Па при температуре 1273 К в течение 1 ч. Свеженанпыленные и отожженные пленки исследовали методом "на просвет" на электронографе ЭМР-100. Толщина пленок ZrB_2 составляла около 100 нм.

Свеженанпыленные пленки имели аморфную структуру, а в отожженных пленках сосуществуют две фазы: аморфная и кристаллическая, которые образуют двухфазный наноккомпозит.

Коррозионные испытания проводили электрохимическим методом получения потенциодинамических поляризационных кривых на потенциостате ПИ-50-1 (рис.). Приведенные потенциалы даны по отношению к стандартному насыщенному хлорсеребряному электроду сравнения. Все полученные пленки более коррозионностойки по сравнению с образцом иодидного Zr ~ в 500 раз. Монолитный образец ZrB_2 по коррозионной стойкости также значительно уступает полученным пленкам [3]. Аморфная пленка от стационарного потенциала ($E = -0,10$ В) и аморфно-кристаллическая от $E = -0,30$ В нерастворимы, а процессы, в дальнейшем происходящие на поверхности пленок, свидетельствуют об их крайне незначительной коррозионной активности. В результате электролиза до $E = 2,00$ В на поверхности

пленок образуется бадделеит ZrO_2 [3], обладающий защитными свойствами, а в растворе обнаруживаются ионы VO_3^{3-} .

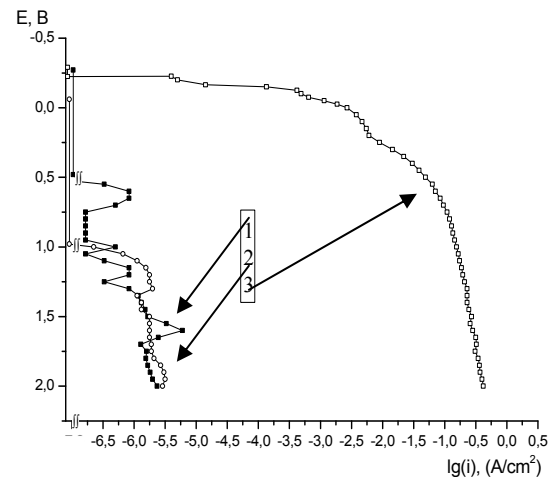


Рисунок – Анодные поляризационные кривые аморфной (1), аморфно-кристаллической (2) пленок ZrB_2 и иодидного Zr (3) в 3 % $NaCl$

Окисление пленок ZrB_2 происходит по типу питтинговой коррозии [4]. Основной причиной незначительных коррозионных процессов на пленках является взаимодействие с примесными (в частности, по кислороду и углероду) неоднородностями поверхности.

1. Лавренко В.А., Гогоци Ю.Г. Коррозия конструкционной керамики. – М.: Metallurgia, 1989. – 198 с.
2. Лавренко В.А., Талаш В.Н., Подчерняева И.А. и др. Коррозионное поведение керамики и электроискровых покрытий на основе диборида циркония в 3 %-ном растворе $NaCl$ // Порошковая металлургия. – 2007. – № 1/2. – С. 54-57.
3. Талаш В.М. Механізми утворення оксидних наноплівочок на поверхні диборидів перехідних металів IV групи при електрохімічному окисненні // Доповіді НАН України. – № 11 – 2010. – С. 81-84.
4. Драненко А.С., Лавренко В.А., Талаш В.Н. Коррозионная стойкость наноструктурированных пленок TiB_2 в 3 % растворе $NaCl$ // Порошковая металлургия. – № 3/4. – 2010. – С. 63-68.