

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ „КПІ”

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



**НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ**

МАТЕРІАЛИ

VIII Міжнародної науково-технічної конференції

Україна, Київ

2016

Погрелюк І.М., Лук'яненко О.Г., Швачко Х.С.

(ФМІ НАНУ, м. Львів)

**ВПЛИВ ТЕРМОДИFUЗІЙНОГО OKCИДУВАННЯ НА KOPOЗИЙНУ TPIBKІCTЬ
CПEЧEHOГO TИTANУ**

E-mail: irynapohrelyuk@gmail.com

Завдяки високій корозійній стійкості в багатьох хімічно активних середовищах титан має великі перспективи застосування в хімічній промисловості. З титану і сплавів на його основі виготовляють деталі різного призначення, які працюють у складних умовах дії агресивного середовища, високої температури і контактних навантажень. Для виробництва деталей переважно використовують технології лиття із застосуванням зварювання, а матеріалом таких заготовок, в основному, є низьколеговані α - і псевдо- α -титанові сплави.

Отримання заготовок методами порошкової металургії, шляхом пресування і наступного спікання, дозволяє істотно знизити їх вартість у порівнянні з литими заготовками і зменшити кількість технологічних операцій механічної обробки. Незважаючи на активний розвиток технологій порошкової металургії, на сьогоднішній день номенклатура деталей хімічного призначення, що виготовляється з їх використанням, невелика. Основною перешкодою до більш широкого впровадження є підвищена дефектність будови спечених матеріалів у порівнянні з компактними: вища щільність вакансій, особливо поблизу пор; велика густина дислокацій; значна протяжність меж зерен. Наявність у порошкових деталях розвиненої структури відкритих поверхневих пор, а також неповний контакт між структурними елементами спеченого матеріалу призводить до зниження корозійної стійкості таких виробів. Підвищення згаданої характеристики бачиться у використанні технологій інженерії поверхні: термодифузійному насиченні поверхневого шару металу елементами втілення, зокрема киснем. Мета роботи – оцінити ефективність термодифузійного оксидування в підвищенні корозійної тривкості зразків спеченого титану BT1-0 в особливо агресивних середовищах неорганічних кислот.

Досліджували зразки спеченого титану BT1-0, отриманого з порошку титану ПТ5-1 (ТУ У 14-10-026-98) з розміром частинок $0,50 \pm 0,16$ мм. Оксидування зразків здійснювали у два етапи. Перший етап: 800°C , 3 год, розріджений аргон-кисневий потік ($P_{\text{Ar}+\text{O}_2} = 0,12$ Па); нагрів до 800°C і охолодження в вакуумі $P = 26,6$ мПа. Другий етап: 700°C , 1 год на повітрі.

Швидкість корозії оксидованих зразків спеченого титану в 40%-вому водному розчині сульфатної кислоти, встановлена ваговим методом, у порівнянні зі зразками без оброблення менше на три порядки ($0,0004$ г/(м²×год) проти $0,8011$ г/(м²×год)) і свідчить про високу корозійну стійкість.

Корозійні процеси в агресивному середовищі сульфатної кислоти на зразках оксидованого спеченого титану носять немонотонний характер. Це слід пов'язувати з чутливістю оксидування щодо дефектів структури. Оксидні плівки, сформовані у місцях з дефектами, в зонах структурної неоднорідності уразливі до впливу агресивного середовища. У цих місцях процеси корозійного руйнування поверхні інтенсифікуються, залишаючи корозійні ураження поверхневої оксидної плівки – пітінги. Окрім пітінгів за тривалих випробувань спостерігаємо і інші види місцевої корозії – корозійні плями і ниткоподібну корозію.

Характер зміни маси оксидованих зразків у 20%-водному розчині хлоридної кислоти аналогічний змінам у сульфатній, хоча проявляється виразніше внаслідок більшої агресивності середовища. Швидкість корозії оксидованого спеченого титану становить $0,0014$ г/(м²×год), що на порядок більше, ніж у сульфатній кислоті, хоча ефект захисту оксидуванням в даному агресивному середовищі такий, як і в сульфатній кислоті (опір корозії зростає на три порядки в порівнянні з незахищеними зразками ($5,2755$ г/(м²×год))). Корозійні руйнування захисної оксидної плівки носять рівномірний характер: металографічні дослідження поверхні зразків не фіксують помітних змін при загальному стоншенні зразків у процесі експозиції в кислоті.