

Матеріали авіаційного виробництва

Сохрякова І. М.
магістр, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Безсонов П. Г.
магістр, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

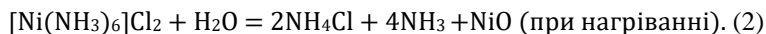
Мітяєв О. А.
д-р техн. наук, професор, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Повзло В. М.
ст. викладач, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ НАНОМОДИФІКАТОРА АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Пріоритетним напрямком розвитку сучасного світового матеріалознавства є наноматеріали і нанотехнології. Однією з основних переваг нанотехнологій є практично необмежені можливості мініатюризації об'єктів і керування їх властивостями на атомарно-молекулярному рівні. В матеріалознавстві значний прогрес пов'язано з ефективним впливом нанорозмірності структури на фізико-механічні та службові властивості алюмінієвих сплавів.

Отримання наномодифікатору починали з приготування золь-гель каталізатору. Каталітичне з'єднання отримували розчиненням нікол (II) хлориду в етанолі (1М розчин) з подальшим додаванням насиченого водного розчину амоніаку. Після отримання гелю його розчинник відганяється, а на підкладці залишаються частинки ніколу. Процеси описуються наступними реакціями:



Потім на підкладку наносили гель $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ в етанолі. Після нанесення каталізатора підкладку поміщали в реактор і проводили технологічний процес, в результаті якого виходив чорний нагар, що мав дендритну структуру, зумовлену агрегацією ніколових міцел при висиханні гелю, на яких згодом зростали нанотрубки. Золь-гель каталізатор дозволив отримати на підкладці досить тонкі структури

Матеріали авіаційного виробництва

розміром 10...30 нм. Цей метод отримання нанотрубок реалізується в діапазоні температур від 500 до 900 °С, при цьому не існує яскраво вираженої залежності діаметру нанотрубок від температури.

Діаметр нанотрубки визначається діаметром частинок, що ініціювали її зростання. У вуглецевій нанотрубці кінцева частина знаходиться у фазі Ni_3C , а інтеркаліровані частини в порожнині в монокристалічній фазі Ni .

Отримані нанотрубки було додано до складу модифікувального комплексу МК-1, котрий використовували для оброблення поршневого сплаву АЛ25 (АК12М2МгН).

Результатом впливу даної обробки було:

- стабілізація структури сплаву у діапазоні робочих температур (300°С);
- підвищення міцності сплаву на 17 % та 10 % при 20 °С та 300 °С відповідно;
- зниження температурного коефіцієнта лінійного розширення сплаву на 5,60...5,75 %;
- збільшення часу до руйнування при $\sigma = 50\text{МПа}$ та $T = 300\text{ °С}$ в 2,4 рази у порівнянні із заводською технологією.