

Шевченко Г.І., Сабіров В.Г., студенти гр. МЕТ-17-3мд,
Белоконь Ю.О., доц., к.т.н. – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОДЕРЖАННЯ γ -TiAl СПЛАВІВ В УМОВАХ ТЕРМОХІМІЧНОГО ПРЕСУВАННЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ОМТ

Одним з найбільш перспективних напрямів у галузі одержання нових матеріалів з високим рівнем експлуатаційних характеристик є створення інтерметалідних сплавів на основі алюмінідів. Висока температура плавлення, низька щільність порівняно із суперсплавами, висока жаростійкість і жароміцність алюмінідів створює сприятливі перспективи для застосування їх в авіакосмічній техніці й енергетиці, а саме при виготовленні газових турбін і компресорних станцій, а також як базових конструкційних матеріалів для створення авіадвигунів нового покоління. Зважаючи на зазначені переваги, інтерметалідні сплави на сьогодні не вийшли на рівень масового промислового застосування. Це зумовлено низькою пластичністю зазначених матеріалів за нормальної температури та високими затратними існуючими технологіями їх виготовлення. Тому розробка нових технологій для одержання інтерметалідних сплавів з підвищеними фізичними властивостями, що працюють в агресивних умовах, є актуальною темою досліджень.

В умовах синхронізації процесів високотемпературного синтезу та динамічного компактування продукту синтезу можливе одержання компактного інтерметалідного сплаву з високодисперсною структурою, розмір зерен в якому значно менший, ніж у сплавах, отриманих методами лиття, спікання або ударно-хвильової дії на синтезований продукт. Подрібнення зерна інтерметалідного сплаву в процесі його синтезу під тиском відбувається в результаті пластичної деформації продукту синтезу та високих швидкостей охолодження. Більш високу ефективність процесу подрібнення зерен структури інтерметалідного сплаву можна досягти при інтенсивній пластичній деформації синтезованого сплаву в процесі формування зерен структури під час високотемпературного синтезу сплаву під тиском. Тому робота присвячена новому технологічному процесу отримання матеріалів, заснованому на термохімічному пресуванні твердих хімічних елементів (інтерметалідів) при проведенні екзотермічної хімічної реакції і динамічного компактування продукту синтезу. Розглядається теорія та технологія процесів термохімічного пресування: термодинаміка, кінетика, хімічні реакції, закономірності та механізми утворення інтерметалідів, процеси ущільнення синтезованого продукту тощо. Описуються властивості розроблених інтерметалідних матеріалів: жароміцних і жаростійких сплавів для деталей авіаційної техніки.

Запропоновану технологію термохімічного пресування альтернативна традиційним технологіям одержання матеріалів і виробів, що ґрунтуються на використанні зовнішніх джерел теплоти. Характерні риси запропонованої технології: використання більш дешевої внутрішньої хімічної енергії взаємодії реагентів замість зовнішньої електричної, простота й низька вартість обладнання завдяки відсутності зовнішнього джерела теплоти, більша швидкість процесу та висока продуктивність. З вище наведеного видно, що виробництво матеріалів в умовах термохімічного пресування відрізняється від пічних аналогів більшою економією електроенергії, виробничих площ, скороченням кількості технологічних операцій, що в цілому проявляється в зниженні собівартості продукції.

Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом (Ф75/29090) Державного фонду фундаментальних досліджень