**Звіт про науково-дослідну роботу: „ Вплив легуючих елементів на мартенситне перетворення в Ti3Sn ”**

**Мета роботи** - дослідити інтерметалід Ti3Sn в області гомогенності та вплив елементів Zr, Al на мікроструктуру, температуру мартенситного перетворення, величину гістерезису та механічну поведінку інтерметаліду Ti3Sn.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2016 р.

закінчення IV кв. 2016 р.

# Керівник роботи: Іванова Ольга Михайлівна, к.т.н., (Email:podrezov@ipms.kiev.ua)

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

У рецензованій роботі проаналізовано вплив співвідношення між титаном та оловом поблизу стехіометричного складу інтерметаліду Ti3Sn на мікроструктуру та механічні властивості цього матеріалу і показано, що найнижчий модуль пружності та найвищу демпфуючу здатність має інтерметалід нестехіометричного складу Ti75,5Sn24,5. Цей інтерметалід є однофазний, на відміну від бінарних сплавів, розглянутих в роботі. На основі цього інтерметаліду було створено сплави, леговані цирконієм та алюмінієм, які утворюють твердий розчин з інтерметалідом. В роботі продемонстровано зсув температур мартенситного перетворення завдяки легуванню, проаналізовано механізми розповсюдження тріщини, показано, що за допомогою направленого легування можна керувати структурою та властивостями дослідженого інтерметаліду. Робота виконана на високому науковому рівні і заслуговую поширення робіт в цьому напрямку.

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Напрямок роботи є перспективним, а отримані в результаті виконання роботи можуть бути використані в галузі медичного матеріалознавства та медицини.

Дані про реєстрацію роботи: № 0115U000105

**РЕФЕРАТ**

**Об’єкт дослідження** – структура та механічні властивості інтерметаліду Ti3Sn.

**Мета роботи** – дослідити інтерметалід Ti3Sn в області гомогенності та вплив елементів Zr, Al на мікроструктуру, температуру мартенситного перетворення, величину гістерезису та механічну поведінку інтерметаліду Ti3Sn.

Досліджено мікроструктуру та фазовий склад інтерметаліду Ti3Sn в області гомогенності при температурі солідуса. Визначені механічні характеристики досліджених сплавів. Показано, що концентраційна залежність межі плинності має екстремальний характер і сягає мінімума 90 МПа для однофазного сплаву Ti75.5Sn24.5, відхилення від цього складу призводить до поступового збільшення межі плинності.

Методом динамічного механічного аналізу встановлено, що в нестехіометричному інтерметаліді Ti75.5Sn24.5 пряме мартенситне перетворення відбувається при 330К, гістерезис складає 12К. Додавання Zr та Al призводить до зниження температури мартенситного перетворення та збільшення гістерезису до 24 K для Ti75.5Sn21.5Al3. Для нестехіометричного інтерметаліду Ti75.5Sn24.5 характерні надзвичайно низький модуль пружності та висока демпфуюча здатність, які пов’язані з мартенситним перетворенням (E=4 ГПа та Q-1= 25% відповідно). Встановлено, що легування Zr та Al призводять до суттєвого збільшення модуля пружності, деякого підвищення межі плинності, зниження демпфуючої здатності та незначно знижують температуру мартенситного перетворення.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА**: МАРТЕНСИТНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ, ТИТАНОВІ СПЛАВИ, МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ПСЕВДОПРУЖНЯ ПОВЕДІНКА.

**Публікації**

Іванова О. Мартенситне перетворення в інтерметаліді Ti3Sn. Тези конференціїї «Современные проблемы физики металлов  и металлических систем»  Інститут металофізики ім. В.Г. Курдюмова, Київ, Україна 25-27 травня 2016 р.

O. Ivanova Young’s modulus and damping capacity of Ti3Sn intermetallic compound with 1at.% and 3at.% of Zr and Al additions / Ivanova O., Podrezov Yu., Karpets M., Scheretsky O. // Materials Science & Engineering A 683 (2017) 252–255.

O.Vdovychenko. Mechanical behavior of homogeneous and nearly homogeneous Ti3Sn: Role of composition and microstructure / Vdovychenko O., Ivanova O., Podrezov Yu., M.Bulanova, Fartushna Yu.// submitted to Materials and Design.