



## بررسی خواص مکانیکی و ریزساختار اتصال $Ti-6Al-4V$ به $Al2024$ به روش فاز مایع گذرا مرحله‌ای (S-TLP)

امین عنبرزاده<sup>1</sup>، حامد ثابت<sup>2\*</sup>

1- گروه مهندسی مواد و متالورژی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

2- گروه مهندسی مواد و متالورژی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

(دریافت مقاله: 1394/12/13؛ دریافت نسخه نهایی: 1395/03/31)

### چکیده

در تحقیق حاضر ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال  $Al2024$  به  $Ti-6Al-4V$  به روش فاز مایع گذرا مرحله‌ای (S-TLP) مورد بررسی قرار گرفته است، برای این منظور ورق‌هایی به ابعاد  $3 \times 32 \times 130$  تهیه شد و لایه واسط نیز به ابعاد  $25 \times 32$  میلیمتر و به ضخامت 50 میکرومتر به کار رفت. پیوند نفوذی آلیاژهای  $Al2024$  و  $Ti-6Al-4V$  در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول، دو آلیاژ  $Ti-6Al-4V$  در دمای 620 درجه سانتی‌گراد تحت محیط اتمسفر آرگون به وسیله ورق لایه واسط  $Sn-5.3Ag-4.2Bi$  با ضخامت 50 میکرومتر به شیوه فاز مایع گذرا اتصال برقرار شد. سپس جوش حاصل از محل اتصال شکسته شد تا بدین وسیله سطح ترشده آلیاژ  $Ti-6Al-4V$  توسط آلیاژ لایه واسط حاصل شود. در مرحله دوم مجدداً از ورق  $Sn-5.3Ag-4.2Bi$  با ضخامت 50 میکرومتر به عنوان فلز پرکننده استفاده شد تا در دمای 453 درجه سانتی‌گراد سطح ترشده آلیاژ  $Ti-6Al-4V$  به آلیاژ  $Al2024$  لحیم‌کاری نرم شود. استحکام کششی پیوند نفوذی ایجادشده در مرحله دوم برای اتصال آلیاژهای  $Al2024$  به  $Ti-6Al-4V$  حدود 62 مگاپاسکال به دست آمد.

کلمات کلیدی: S-TLP، فاز مایع گذرا مرحله‌ای،  $Al2024$ ،  $Ti-6Al-4V$ ، پیوند نفوذی.

## Investigation of the mechanical properties and microstructure of the $Ti-6Al-4V$ to $Al2024$ joint fabricated by successive-stage transient liquid phase (S-TLP) method

A. Anbarzadeh<sup>1</sup>, H. Sabet<sup>2\*</sup>

1-Department of Materials Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2-Department of Materials Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

(Received 3 March 2016 ; Accepted 20 June 2016)

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: [h-sabet@kiauo.ac.ir](mailto:h-sabet@kiauo.ac.ir)

### **Abstract**

The aim of this study is investigation of TLP variables on microstructure and mechanical properties of Al2024 to Ti-6Al-4V bonding for TLP joint. For this purpose, the sheets were prepared with dimension of 130×32×3 mm from Ti-6Al-4V and Al2024 alloys and 50µm thick Sn-5.3Ag-4.2Bi foil as interlayer. Sn-5.3Ag-4.2Bi foil prepared with dimension of 32×25 mm. Two alloys was joint together by process of Successive stage Transient Liquid Phase (S-TLP). This process is contains two stages. The first one is Transient Liquid Phase (TLP) of Ti-6Al-4V and the second stage is diffusion bonding of Al2024 to Ti-6Al-4V. In the first stage, TLP process was used for joining of Ti-6Al-4V to Ti-6Al-4V samples. This process carried out under argon gas at 2 atmosphere and at 620 °C. After the end of first stage, the samples were broken from the joint region and then, the obtained surface was jointed to Al2024 with new interlayer. In the second stage, that is soldering, the samples were placed in furnace under argon gas at 2 atmosphere and at 453 °C. Maximum tensile strength of diffusion bonding was about 62 Mpa.

**Keywords:** Successive- stage Transient Liquid Phase (S-TLP), Transient Liquid Phase, Al2024, Ti-6Al-4V.