



Difüzyon kaynak yöntemi ile birleştirilmiş Ti6Al4V ve AA7075 levhaların bağlantı süresinin mekanik özelliklere etkisi

Haluk KEJANLI

Dicle Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır
kejanlih@dicle.edu.tr ORCID: 0000-0002-4987-6316, Tel: (412) 241 10 00 (3594)

M.Selçuk KESKİN

Dicle Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır
mselcuk.keskin@dicle.edu.tr ORCID:0000-0001-6233-1807, Tel: (412) 241 10 00 (3607)

Sedat BİNGÖL*

Dicle Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır
sbingol@dicle.edu.tr ORCID: 0000-0002-4290-4193, Tel: (412) 241 10 00 (3598)

Geliş:07.01.2019, Kabul Tarihi: 26.02.2019

Öz

Ti6AL4V ve AA7075 alaşımları havacılık, uzay ve otomotiv endüstrilerinde sıklıkla kullanılan malzemelerdir. Ti6Al4V titanyum ve AA7075 alüminyum alaşımları düşük yoğunluk, yüksek mukavemet ve yüksek korozyon dayanımından dolayı sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmada Ti6AL4V ve AA7075 alaşımlardan hazırlanmış levhaların difüzyon kaynağı yöntemiyle kaynak edilebilirliği ve mekanik özelliklerine difüzyon kaynak süresinin etkisi araştırılmıştır. Titanyum ve alüminyum alaşımlı plakalar, 55 µm kalınlığında alüminyum aratabaka kullanılarak 550 °C'de sabit sıcaklıkta, farklı sürelerde (30, 45, 60 ve 75 dakika), atmosfer kontrollü yüksek sıcaklık fırınında difüzyon kaynağı ile birleştirilmiş, elde edilen kaynaklı örneklerin mukavemetlerini belirlemek için, çekme ve mikrosertlik testleri uygulanmıştır. Malzemelerin birleşme ara yüzeylerinin morfolojisi optik mikroskop ile incelenerek ara tabakadan ana malzemelere olan difüzyon irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Difüzyon; Ti6Al4V; AA7075; Mikrosertlik; Çekme Mukavemeti.

* Yazışmaların yapılacağı yazar

Giriş

Difüzyon kaynağı, otomotiv, havacılık ve uzay endüstrisinde kullanılan önemli bir üretim tekniği olup benzer ve benzer olmayan malzemelerin birleştirilmesi işlemidir. Bu birleştirme tekniği alışılmışın dışında bir birleştirme işlemidir (Ghosh vd., 2003; Barrena vd., 2009).

Titanyum ve alüminyum alaşımları, düşük yoğunlukları, üstün özellikleri ve yüksek özgül mukavemetleri nedeniyle tercih edilirler (Peters, vd; 2003; Bazarnik vd., 2016). Titanyum yüksek sıcaklığa dayanıklı, korozyona karşı dirençli, mukavemeti yüksek ve düşük ısıl iletkenliğe sahip bir metaldir. Alüminyum ve titanyumdan yapılan yapısal bileşenler, havacılık, uzay ve savunma sanayinde önemli rol oynar (Bazarnik vd., 2016; Armendia vd., 2010; Çalığıülü, 2016; Zhang, vd., 2016). Bu malzemeler ayrıca; yapı malzemeleri, otomotiv, ortopedik implant, diş implantı, spor malzemeleri ve cep telefonları gibi diğer uygulamalar için de önemlidir. Alüminyum kullanılarak ağırlık ve maliyetlerin azaltılması ve titanyum kullanılarak mukavemetin ve korozyon direncinin artırılması, bu farklı malzemelerin birleştirilmesi için ana sebeptir. Bu bağlamda, katı hal kaynağı işlemlerinden biri olan difüzyon kaynağı son zamanlarda araştırmacıların önemli derecede ilgisini çekmektedir (Simões, vd., 2018; Kicukov, ve Gursel, 2015). Araştırmalara göre; birçok farklı metal katı hal kaynağı kullanılarak da birleştirme işlemi gerçekleştirilebilmektedir (Pilchak, ve Broderick, 2013; Simões, vd., 2013; Avery, 1991; Balasubramanian, 2016).

Difüzyon kaynağında kaynak mukavemeti, kaynak parametreleri olarak bilinen, basınç, sıcaklık, bekleme süresi ve ara tabaka önemli parametreler arasındadır (Duarte, 2006). Bu parametrelerden difüzyon zamanı (bekleme süresi), yüksek kaliteye sahip bir arayüzey elde etmek için optimize edilmelidir (Akca, ve Gursel, 2015; Xue, vd., 2015; Tomashchuka, vd., 2015).

Bu çalışmada, Ti6Al4V ve AA7075 malzeme çifti, 55µm kalınlığında alüminyum ara tabaka kullanılarak argon gazı atmosferi altında sabit basınç (3 MPa), sabit sıcaklık (550 °C) ve dört farklı bekleme sürelerinde (30, 45, 60 ve 75 dakika) difüzyon kaynağı yöntemi ile birleştirilmiştir. Numunelerin birleştirilmesinde kaynak süresi tek değişkenli kaynak parametresidir. Kaynak sıcaklığı değişmeden kaldığı için, kaynak süresinde bir artış aynı zamanda toplam enerji girdisinde kaynak işleminde bir artışa karşılık gelir.

Numunelerin kaynak bölgelerinin yüzey morfolojileri optik mikroskop ile incelenerek, malzemelerin birleşme bölgelerinin mukavemetleri, mikrosertlik ve çekme testi uygulanarak belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada piyasadan ticari olarak temin edilen Ti6Al4V alaşımı ve AA7075 alaşımı malzemeler kullanılmış, bu malzemelerin kimyasal bileşimi Tablo 1’de kullanılan alüminyum aratabakanın özellikleri de Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Ti6Al4V ve AA7075 alaşımlarının kimyasal kompozisyonu

Ti6Al4V	Element	Al	V	Fe	O	C	N	Cr	Ni	Ti
	(%) Ağırlık	6.05	4.01	0.1	0.01	0.01	0.01	-	-	Kalan
AA7075	Element	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
	(%) Ağırlık	0.3	0.25	1.8	0.25	2.5	0.2	5.8	0.1	Kalan

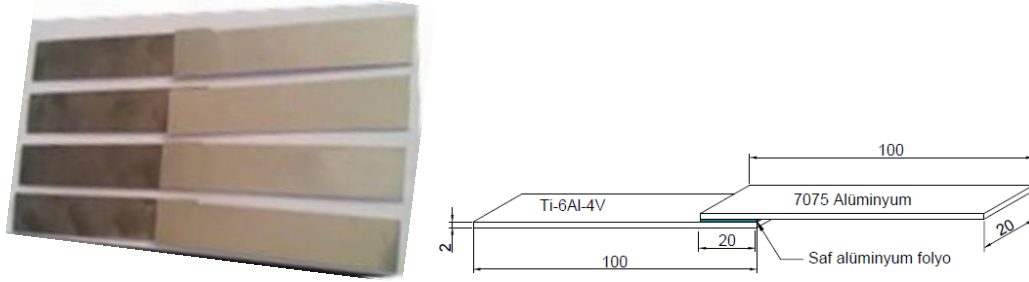
Tablo 2. Alüminyum aratabakanın kimyasal kompozisyonu

Al 1050	Element	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
	(%)Ağırlık	0,14	0,25	0,00	0,00	0,007	0,000	0,01	0,01	99,52

Ticari olarak sıcak haddelenmiş Ti6Al4V ve AA7075 alaşımları içeren 2 mm kalınlığındaki levhalar, piyasada lazer kesim yöntemi ile 100x20 mm ebatlarında kesilmiştir. Difüzyon kaynağında kaynak işlemini hızlandırmak, birleşme sıcaklığını daha düşük derecelerde indirebilmek ve kaynak bölgesinin mekanik özelliklerini geliştirmek için (Çalığılü, 2016) birleşme bölgesinde 55 µm kalınlığında alüminyum aratabaka (Al 1050) kullanılmıştır. Difüzyon kaynağı yapılırken numunelerin oksitlenmemesi için argon gaz ortamında kaynak işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sağlıklı olması açısından her bir numuneden üç adet üretilmiştir.

Difüzyon Kaynağı

100x20x2 mm boyutlarında kesilmiş numuneler (Şekil 1), 400, 600, 800 ve 1000 mesh'lik zımpara ile yüzeyleri temizlenmiş, 20 mm'lik kısmı üst üste gelecek şekilde (Şekil 1), silisyum karbür çubuklu fırına 3 lt/dak debide, % 99,9 saflıkta argon gazı gönderilerek kaynak işlemine başlanmıştır. Kaynak işlemi 30, 45, 60 ve 75 dakika bekleme süresinde ve 550 °C sıcaklıkta, özel olarak imal edilmiş bir mengene ile 3 MPa basınç altında gerçekleştirilmiştir. Kaynak işleminde uygulanan parametreler Tablo 3'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kaynak öncesi hazırlanan çekme deney numuneleri ve numunelerin bağlantı geometrisi.

Tablo 3: Deneylerde kullanılan kaynak parametreleri

Kaynak Parametreleri	Çekme Numuneleri			
	1	2	3	4
Sıcaklık (°C)	550	550	550	550
Süre (dk.)	30	45	60	75
Basınç (MPa)	3	3	3	3

Difüzyon kaynak yöntemiyle birleştirilen numuneler fırın sıcaklığı 150 °C'ye düşünceye kadar argon gaz atmosferinde fırın içerisinde tutulmuş, daha sonra soğuyuncaya kadar oda sıcaklığında bekletilmiştir. Ayrıca; deney numunesine kaynak sonrası uygulanacak olan mikrosertlik ölçümleri, çekme deneyi ve optik inceleme analizlerinin yöntemi belirlenmiştir.

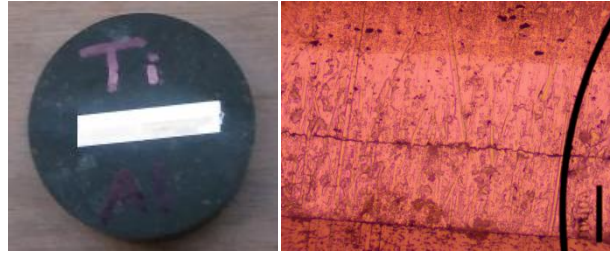
Deneyel sonuçlar ve tartışma

Metalografi (optik mikroskop ile muayene)

Difüzyon kaynağı ile farklı bekleme sürelerinde birleştirilen numuneler kaynak yüzeyine dik doğrultuda kesilmiş ve aratabakalı kaynaklı bölge sıcak bakalitlere alınmıştır (Şekil 3). Bakalite alınan numuneler 1,5 mm deriliğe kadar 400, 600, 800, 1000 ve 2000 mesh'lik zımpara ile yüzeyleri temizlenmiş, sırasıyla yüzeyleri 9, 6 ve 3 µm elmas pasta ile çuhada parlatılmış alkolle yıkanmış ve sonrasında hava ile kurutulmuştur. Parlatılmış yüzeyler 92 ml

H₂O, 6 ml HNO₃ ve 2 ml HF kompozisyonu (Kroll reaktifi) ile dağlamıştır. Dağlanan

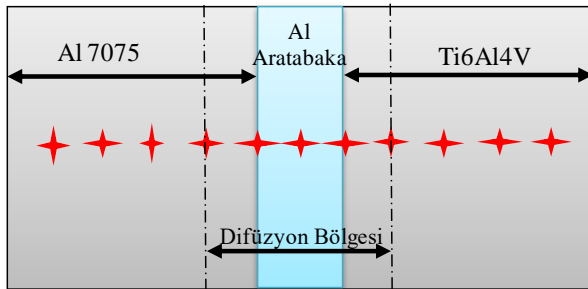
numuneler optik mikroskopla incelendikten sonra mikrosertlik testi uygulanmıştır.



Şekil 3: Bakalite sabitlenen numune ve optik görüntüsü 50x

Mikrosertlik karakterizasyonu

Sertlik ölçümleri AOB marka Vickers sertlik ölçüm cihazıyla aratabakanın orta noktası referans alınarak bir hat boyunca sertlik taraması gerçekleştirilmiş, sertlik ölçüm noktalarının dağılımı Şekil 4’de gösterilmiştir.

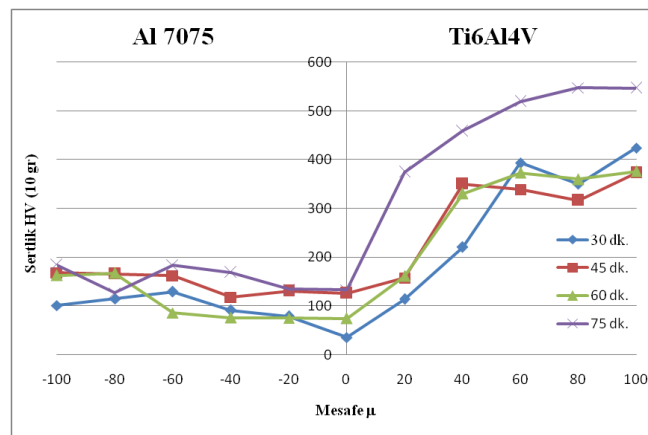


Şekil 4. Şematik olarak mikrosertlik alınan noktalar.

numunelerin ara yüzeylerinin her iki tarafında 20 µm’lik aralıklarla 10 gr yük altında yükün 10 sn uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir. Belirtilen değerler 3 okumanın ortalamasıdır. Üretilen tüm kaynakların mikrosertlik profili, kaynak üst yüzeyinin 1,5 mm altında bir derinlikte gerçekleştirilmiştir

Sertlik değerleri; Ti6Al4V ve AA7075 metal çiftlerinin, aratabaka, ana metallerin difüzyondan etkilenmiş bölgeleri ve ana metallerin kaynak bölgesi taranarak alınmıştır. Şekil 5’te difüzyon kaynak yöntemi ile 550 °C sıcaklık ve farklı bekleme sürelerinde birleştirilmiş Ti6Al4V titanyum alaşımı ve AA7075 alüminyum alaşımı malzemelere ait sertlik grafikleri verilmiştir.

Deney örneklerinin sertlik ölçümleri



Şekil 5. Ti6Al4V ve AA7075 malzemelere ait mikrosertlik değeri

Mevcut çalışma, Vickers mikrosertliğinin ve çekme dayanımının, kaynak bekleme süresinin artması ile önemli bir yükselme sergilediğini göstermektedir. Mikrosertlikteki bu artış, kaynakların ara yüzeyinde alüminyumun tipik kaynaklarında belirlenen yumuşama eğilimine kıyasla inter-metalliklerin varlığından kaynaklanan yüksek pikler ile karakterize olduğu gözlenmiştir. Ara yüzeyde kaynaktan önce Al 1050'nin HV sertliği 30 iken kaynak işleminden sonra ara yüzey sertliği 133,2 HV, AA7075'in 175 HV'den 183,9 HV ve Ti6Al4V malzemenin sertliği ise 349 HV'den daha yüksek 547 HV olarak ölçülmüştür. Kaynaklı malzemelerin ara yüzey bölgelerindeki ve ana malzemelerin yüzeylerindeki mikrosertlik değerlerinde ki artışın sebebi, kaynak işlemi sırasında bölgelerde meydana gelen plastik deformasyona ve ayrıca inter-metalik bileşiklerin mevcudiyetine bağlı olarak yorumlanmıştır.

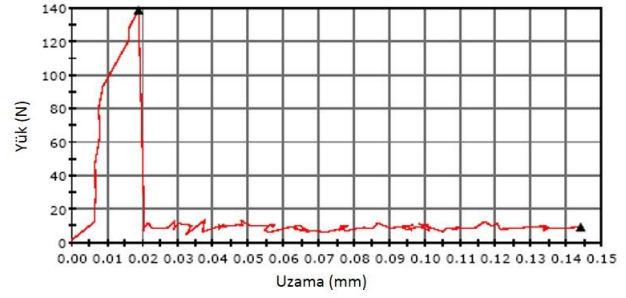
Çekme Testleri

Deneysel çalışmada Instron BS 8801 çekme test cihazı kullanılmıştır (Şekil 6). Difüzyon kaynağı yapılmış çekme test numunelerinin iki ucundan tutularak kopma hasarı gerçekleşinceye kadar 1 mm/dak hızla yük uygulanmış ve yük-uzama değerleri tespit edilmiştir.



Şekil 6. Çekme cihazı ve kaynaklanmış numuneler

Çekme testi sonunda 30 dak. sürede birleştirilen numunede Şekil 7'de görülen yük-uzama grafiği elde edilmiştir.

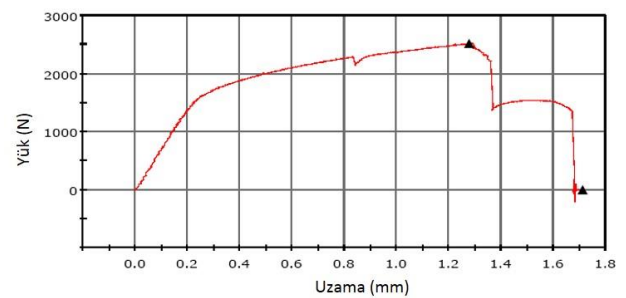


Şekil 7. 30 dakika sürede birleştirilen malzemenin yük-uzama grafiği

Malzemelerin kaynağında yetersiz birleşme süresi atomik difüzyonu etkiler bu durum da bağlanma mukavemetini etkileyerek 30 dakikalık bekleme süresinde çekme mukavemetinin oldukça düşük çıkmasına neden olmuştur (138,87 N).

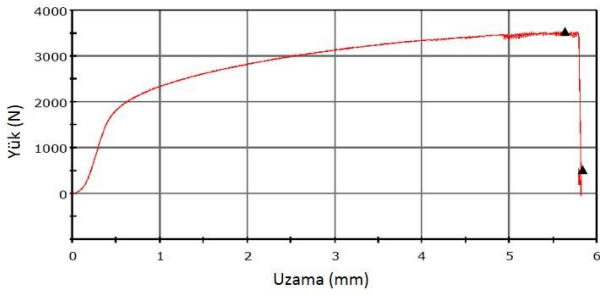
Şekil 8'de görüldüğü gibi yük-uzama grafiği lineere yakın bir karakter göstermektedir. 1,27 mm uzama değerinden sonra nispetten yetersiz sürenin neden olduğu düşük bağlantı mukavemetinden dolayı yük-uzama grafiği bir miktar düşmüş daha sonra malzeme kaynak bölgesinden kopmuştur. Elde edilen maksimum kopma mukavemeti 2514,38 N olarak ölçülmüştür.

45 dak. sürede birleştirilen numunelerde çekme testi sonunda Şekil 8'de görülen yük-uzama grafiği elde edilmiştir.



Şekil 8. 45 dak. sürede birleştirilen numunenin yük-uzama grafiği

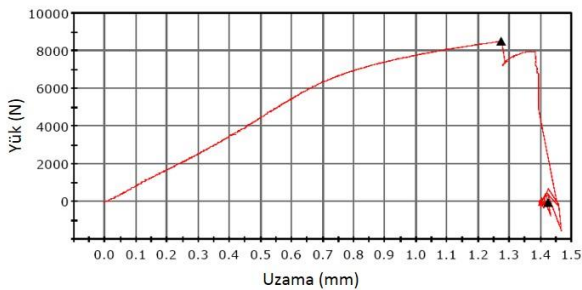
Sıcaklığın 550 °C'de sabit tutulmasına rağmen 60 dakikalık sürede birleştirilen numunelerde artan kaynak süresi atomik difüzyon hızını arttırmış hem birim uzama hem de kopma mukavemetinin 3536,19 N değerine yükselmesine neden olmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. 60 dak. sürede birleştirilen malzemenin yük-uzama grafiği

75 dakika bekleme süresinde birleştirilen malzemelerde bağlanma süresinin gerilme mukavemeti üzerine etkisi Şekil 10'da gösterilmiştir.

Malzemelerin bağlanma sıcaklığı 550 °C olduğunda, atomların termal uyarımı düşüktür. Alüminyumun Ti6Al4V içerisinde çözünürlüğü sınırlıdır; bu durum arayüzeyde boşluklar kalmasına bunun sonucunda da çekme mukavemetinin düşük çıkmasına neden olabilmektedir. Bu çalışmada bağlanma sıcaklığı artan süre ile birlikte atomik difüzyonun arttığını göstermiştir (Tomashchuka, vd., 2015). Artan kaynak süresi difüzyon bağlarının güçlenmesine neden olmuştur. Bunun sonucunda 8509,83 N gibi yüksek bir hasar yükü değerine ulaşmıştır.



Şekil 10. 75 dak. sürede birleştirilen malzemenin yük-uzama grafiği

Çekme test sonuçlarına göre 550 °C sabit sıcaklıkta, 30, 45 ve 60 dakika bekleme sürelerinde birleştirilen numuneler kaynak bölgesinden kopmasına rağmen, 75 dakika bekleme süresinde kaynaklanan numuneler AA7075 ana malzemenin yüzeyinden kopmuştur. Bu sonuç 75 dakika sürede

birleştirilen örneklerin kaynak bölgesinin mukavemetini göstermiştir.

Elde edilen yük-uzama grafiklerinden bağlantının hasar yükü değerine ulaşılmıştır. Çekme testi sonunda Tablo 4'te görülen sonuçlar elde edilmiştir.

SONUÇLAR

Bu çalışmada titanyum (Ti6AL4V) ve alüminyum (AA7075) alaşımları 55µm kalınlığında AA1015 alüminyum aratabaka kullanılarak argon gazı atmosfer kontrollü fırında 3 MPa statik basınç altında, 550 °C sıcaklıkta, dört farklı (30, 45, 60 ve 75 dakika) bekleme süresinde difüzyon kaynağı yöntemi kullanılarak birleştirilmiştir. Numunelerin kaynak mukavemetleri mikrosertlik ve çekme testleriyle değerlendirilip, sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. Ti6Al4V ve AA7075 malzemelerin alüminyum aratabakalı difüzyon kaynağı ile birleştirilmesinde, kaynak parametrelerinden bağlanma süresi, atomik difüzyonu ve birleşme bölgesi eklem morfolojisini etkileyen difüzyon bağlanma sürecindeki baskın parametredir.
2. Difüzyon kaynağında bekleme süresinin az olması yetersiz bir birleşmeye sebep olabilmektedir. Difüzyon kaynak bekleme süresi arttırılırsa, kaynak bölgesindeki sertlik değeri de artar.
3. Bağlanma süresi 75 dakikanın altında olduğunda, atomların termal uyarımı düşük olduğundan alüminyumun çözünürlüğü sınırlıydı, kısa sürelerde çekme mukavemetinin düşük çıkması ara yüzeyde boşlukların kaldığının düşünülmesine neden oldu ve sonuçta çekme mukavemetleri de yetersiz çıktı. Artan süre atomik difüzyonun arttırarak çekme mukavemetinin yükselmesine neden oldu.
4. Mikro sertlik sonuçları, AA7075 bölgesinden ara yüzeye doğru bir miktar düşüş gösterip titanyum tarafına doğru gittikçe artmış ve

taranan bölgelerde en yüksek sertlik değeri 547 HV ile 75 dakika sürede birleştirilen Ti6Al4V bölgesinde elde edilmiştir.

5. Çekme testi sonucunda, en yüksek çekme dayanımı 550 °C sıcaklık ve 75 dakikalık sürede kaynaklanan numunede 8509,86 N

olarak tespit edilmiştir. Kopma difüzyon kaynak bölgesinden değil AA7075 yüzeyden kopmuş ve bu sonuçla kaynak bölgesinin mukavemetinin, ana malzemelerden biri olan AA7075'den çok daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Akca, E.,Gursel, A., (2015). The importance of interlayers in diffusion welding, *Period. Eng. Nat. Sci.*, 3, 12–16.
- Armendia, M.,Garay, A., Iriarte, L.-M., Arrazola, P.-J., (2010). Comparison of the machinabilities of Ti6Al4V and TIMETAL® 54M using uncoated WC–Cotools., *Journal of Materials Processing Technology*, Volume 210, Issue 2, 19. Pages 197-203.
- Avery, R.E., (1991). Pay Attention to Dissimilar Metal Welds; *Nickel Development Institute*: Toronto, ON, Canada, pp. 1–7.
- Balasubramanian, M., (2016). Characterization of diffusion-bonded titanium alloy and 304 stainless steel with Ag as an interlayer, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 82:153–162.
- Barrena, M.I.,Matesanz, L., GómezdeSalazar, J.M., (2009). Al₂O₃/Ti6Al4V diffusion bonding joints using Ag–Cu interlayer, *Materials Characterization*, Volume 60, Issue 11, Pages 1263-1267.
- Bazarnik, P.,Adamczyk-Cieślak, B., Gałka, A., Płonka, B., Snieżek, L., Cantoni, M.,
- Lewandowska, M., (2016). Mechanical and microstructural characteristics of Ti6Al4V/AA2519 and Ti6Al4V/AA1050/AA2519 laminates manufactured by explosive welding., *Materials & Design*, Volume 111, 5, Pages 146-157.
- Çalgılı, U., (2016). Ti6Al4V alaşımının gümüş aratabaka kullanılarak difüzyon kaynağı ile birleştirilebilirliği, *DUMF Mühendislik Dergisi*, Cilt:7 Sayı: 3, Sayfa 577-586.
- Duarte, L.I.,Ramos, A.S., Vieira, M.F., Viana, F., Vieira, M.T., Koçak, M., (2006). Solid-state diffusion bonding of gamma-TiAl alloys using Ti/Al thin films as interlayers, *Intermetallics*, Volume 14, Issues 10–11, Pages 1151-1156.
- Ghosh, M., Bhanumurthy, K., Kale, G.B., Krishnan, J., and Chatterjee, S., (2003). Diffusion bonding of titanium to 304 stainless steel, *Journal of Nuclear Materials*, V. 322, p. 235-241.
- Kicukov, E.,Gursel, A., (2015). Ultrasonic welding of dissimilar materials; A review. *Period. Eng. Nat. Sci.*, 3, 28–36.
- Peters, M.,Kumpfert, J., Ward, C.H., and Leyens, C., (2003). Titanium Alloys for Aerospace Applications, *Advanced Engineering Materials*, 5 (6): 419 – 427.
- Pilchak, A.L., Broderick, T.F., (2013). Evidence of a Massive Transformation in a Ti-6Al-4V Solid-State Weld. *JOM*, Vol. 65, No. 5.
- Simões, S.,Viana, F., Ramos, A.S., Vieira, M.T., Vieira, M.F., (2018). Diffusion Bonding of TiAl to Ti6Al4V Using Nano layers, *Journal of Materials Engineering and Performance*, Volume 27, Issue 10, pp 5064–5068.
- Simoões S., Viana F., Ramos A.S., Vieira M.T., Vieira, M.F., (2013). Reaction zone formed during diffusion bonding of TiNi to Ti6Al4V using Ni/Ti nano layers, *Journal of Materials Science*, 48: 7718. S 10853-013-7592-2
- Tomashchuka, I., Sallamanda, P., Cicalaa, E., Peyreb, P., Greveya, D., (2015). Direct keyhole laser welding of aluminum alloy AA5754 to titanium alloy Ti6Al4V, *Journal of Materials Processing Technology*, 217 96–104.

- Xue, Z., Yang, Q., Gu, L., Hao, X., Ren, Y., Geng, Y., (2015). Diffusion bonding of TiAl based alloy to Ti-6Al-4V alloy using amorphous interlayer, *Materials Science Engineering Technology*, 46, No. 1.
- Zhang, C.Q., Robson, J.D., Prangnell, P.B., (2016). Dissimilar ultrasonic spot welding of aerospace aluminium alloy AA2139 to titanium alloy TiAl6V4, *Journal of Materials Processing Technology*, Volume 231, Pages 382-388.

The effect of connection time of the Ti6Al4V and AA7075 plates joint with diffusion welding method on mechanical properties

Extended abstract

The diffusion welding is an important manufacturing technique used in the automotive, aerospace industry. This technique is an unusual joining process because both same and different materials can be joined with this technique.

As different materials, titanium and aluminum alloys are widely preferred due to their low density and high specific strength. Titanium is a high temperature resistant, corrosion resistant, resistant and low thermal conductivity metal. Structural components made of aluminum and titanium play an important role in aerospace and defense industry. These materials are also important for other applications such as building materials, automotive, orthopedic implants, dental implants, sports equipment and mobile phones.

In this study, the effect of diffusion welding time on the weldability and mechanical properties of plates prepared from Ti6Al4V and AA7075 alloys by diffusion welding method was investigated. Titanium and aluminum alloy plates are joined with diffusion welding in atmosphere controlled high temperature furnace at different temperatures (30, 45, 60 and 75

minutes) and constant temperature of 550°C using an aluminum interlayer with 55 µm thick to determine the strength of welded samples with the realized tensile and micro hardness tests.

The most effective parameter in the joining region morphology of the diffusion welding of Ti6Al4V and AA7075 is welding duration time. This parameter is also atomic diffusion. If the welding duration time increases, the hardness of joining region increases.

When the bonding time was less than 75 minutes, the solubility of aluminum was limited because of the low thermal stimulation of the atoms. Increased time increased the atomic diffusivity and increased the tensile strength. The micro hardness results in the around of the joining region showed that the micro hardness decreased slightly from AA7075 side toward the interlayer of the joining region, however the micro hardness increased from interlayer toward Ti6Al4V side. The maximum micro hardness value of 547 HV was obtained in the joining region of Ti6Al4V side for 75 minutes duration time.

The tensile tests were also performed and the maximum tensile strength of 8509.86 was obtained for a temperature of 550 °C and duration of 75 minutes. The fracture didn't occur in the joining region. It occurred in the AA7075 side. This shows that the strength of joining region is higher than main material of AA7075.

Keywords: Diffusion, Ti6Al4V, AA7075, Micro hardness, Tensile Strength.