

Alüminyum 5083 Alaşımının İşlenmesinde İşleme Parametrelerinin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi

Mahmut CİNGÖZ^{1*}, Ali KALYON², Muhammed ELİTAŞ³

¹Makine Mühendisliği ABD / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Türkiye

²Makine Mühendisliği Bölümü / Mühendislik Fakültesi, Yalova Üniversitesi, Türkiye

³Makine Mühendisliği Bölümü / Mühendislik Fakültesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Türkiye

*cingozmahmut@gmail.com

Özet – Bu çalışmanın amacı, Alüminyum Alaşımı 5083 malzemesinin tornalama işlemi parametrelerinin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkilerini deneysel olarak incelemektir. Elde edilen verileri, çoklu parametrelili sinyal-gürültü oranı yöntemiyle optimize etmektir. Kesme hızı, ilerleme miktarı ve talaş derinliği gibi parametrelerin değerlerini 27 farklı kombinasyonda değiştirip 27 farklı takım ucu ve numune ile CNC torna tezgahında işlenmiştir. Elde edilen her numune profilometre ile ölçülmüştür. Ölçülen numuneler neticesinde elde edilen ölçüm değerleri Taguchi deney tasarımı kullanılarak analiz edilmiştir. Amaç, yüzey pürüzlülüğü açısından en ideal kesme şartlarının belirlenmesi ve Al 5083 malzemenin işlenebilirlik verimini artırmaktır.

Anahtar Kelimeler – 5000 Serisi Alüminyum, Yüzey Pürüzlülüğü, Kesici Takım Parametreleri, Taguchi Metodu, Çap Tornalama, Optimizasyon

I. GİRİŞ

Kalıp üretimi, taşıt üretimi ve endüstriyel tesisler gibi çeşitli alanlarda sıklıkla tercih edilen 5XXX serisi alüminyum alaşımları; üstün korozyon dayanımı, kolay kaynaklanabilme özelliği ve yüksek dirençleri ile öne çıkmaktadır[1–3]. Bu serinin ana alaşım elementi olan magnezyumun tetiklediği katı eriyik sertleşmesi mekanizması, 5XXX alaşımlarının birçok alüminyum serisine kıyasla daha üstün bir dayanım sergilemesini sağlar [4]. Genel anlamda bir mühendislik malzemesinin talaşlı imalata uygunluğunu belirten işlenebilirlik kavramı; takım aşınması, kesme kuvvetleri ve yüzey pürüzlülüğü gibi çeşitli dinamiklere bağlıdır. Üretim sürecinde bilhassa yüzey pürüzlülüğü, nihai ürün kalitesine doğrudan etki etmesi ve işlemedeki hassasiyeti yansıtmaması bakımından oldukça kritik bir ölçüttür [5,6]. Bu çalışmanın amacı kalıp sektörü, savunma sanayi vb. sektörlerde gerekli olan parça imalatlarında en iyi yüzey kalitesine en doğru şekilde ulaşarak ürün ortaya koymaktır. Bu sayede optimum düzeyde fiyat performans sunarak rekabet ortamı sağlamaktır.

kullanılmıştır. Tablo 1’de tezgâhta kullanılacak uçların her biri için belirlenen değerler gösterilmektedir.

Tablo 1. İşlem Parametreleri

Deney Seti	F (mm/dev)	Vc (m/dk)	Ap (mm)
1	0,2	120	1
2	0,2	170	1
3	0,2	220	1
4	0,35	120	1
5	0,35	170	1
6	0,35	220	1
7	0,5	120	1
8	0,5	170	1
9	0,5	220	1
10	0,2	120	1,5
11	0,2	170	1,5
12	0,2	220	1,5
13	0,35	120	1,5
14	0,35	170	1,5
15	0,35	220	1,5
16	0,5	120	1,5
17	0,5	170	1,5
18	0,5	220	1,5
19	0,2	120	2
20	0,2	170	2
21	0,2	220	2
22	0,35	120	2
23	0,35	170	2
24	0,35	220	2
25	0,5	120	2
26	0,5	170	2
27	0,5	220	2

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Al 5083 yüzey pürüzlülük çalışmasında Ø20*70mm ebatlarında 27 adet numune kullanılmıştır. CNC torna tezgahında VCGT 332 AL TUNGALOY 27 adet kesici takım uçları

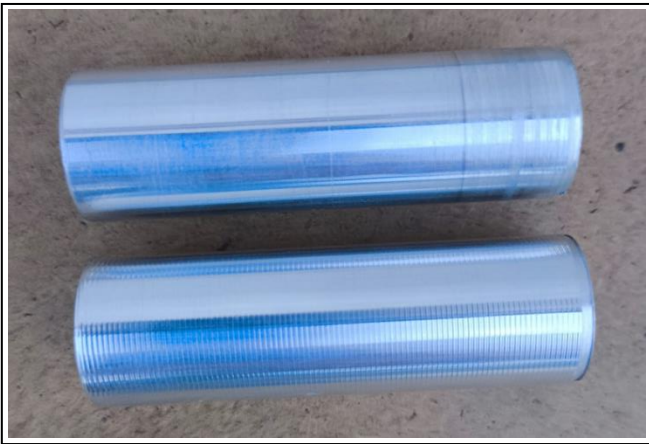
Kesici uç firması tarafından belirlenen parametreler dahilinde 27 adet farklı numunenin çap tornalaması için 27 adet farklı kesici takım Şekil 1’ de gösterilmiştir. Bu işlemler sırasında DOOSAN GT2600 tezgâh kullanılmıştır. Yapılan bir tornalama işleminde 27 farklı F (mm/rev), Vc (m/dk), Ap (mm) değerleri kullanılmıştır (Tablo1).



Şekil 1. Kesici Torna Takım Uçları

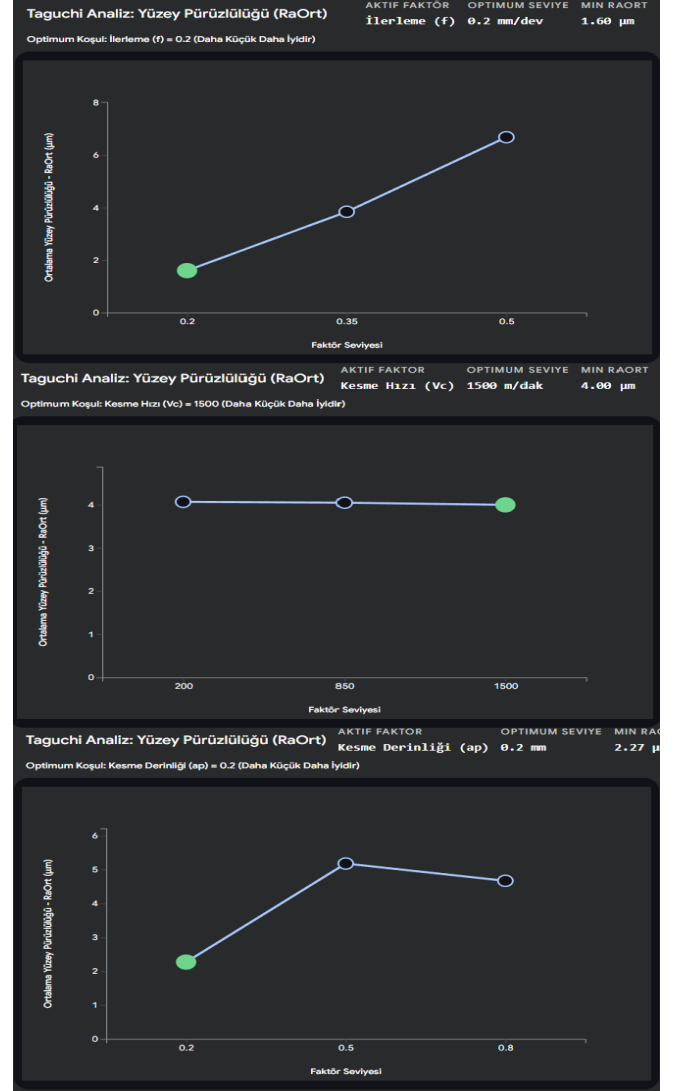
III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Profilometre ile yapılan ölçümler sonucunda Elde edilen bulgular sentezlendiğinde; kalıp, gemi ve endüstriyel tesis sektörlerinde kritik bir öneme sahip olan Al 5083 serisi alaşımların talaşlı imalatında, yüksek yüzey kalitesi ve hassasiyet elde edebilmek için düşük ilerleme, düşük kesme derinliği ve nispeten yüksek kesme hızlarının tercih edilmesi gerektiği gözlem yolu Şekil 2’de bile belli olurken deneysel olarak kanıtlanmıştır.



Şekil 2. Çap Tornalama İşlemi Sonrası Yüzeyler

Şekil 3’te bulunan grafikler incelendiğinde elde edilen bulgular; optimum yüzey kalitesi 0,2 mm/dev ilerleme, 1500 m/dk kesme hızı ve 0,2 mm kesme derinliği parametre kombinasyonunun kullanıldığı şartlarda (Deney 3), yüksek yüzey kalitesi ve



Şekil 3. Mikrosertlik değerleri

hassasiyet elde edebilmek için düşük ilerleme, düşük kesme derinliği ve nispeten yüksek kesme hızlarının tercih edilmesi gerektiği deneysel olarak kanıtlanmıştır.

IV. SONUÇLAR

Al 5083 serisi yüzey pürüzlülüğü deneyinde farklı kesme parametreleri F 0,2-0,5(m/rv), Vc 120-220(m/dk), Ap 1-2(mm) incelendiğinde;

1. Optimum yüzey kalitesi düşük ilerleme hızı, düşük kesme hızı düşük talaş alma değerlerinde (Deney 3) elde edilmiştir.
2. Taguchi ana etki analizine göre, yüzey pürüzlülüğü üzerinde en dominant etkiye sahip parametrenin ilerleme miktarı (f) olduğu tespit edilmiştir.
3. Kesme hızının (Vc) yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi ise diğer parametrelere kıyasla daha etkisiz kalmıştır. Yine de veriler incelendiğinde, kesme hızının artırılmasının yüzey kalitesinde kısmi bir

iyileşme eğilimi meydana getirdiği görülmektedir

4. Deneysel bulgular, kesme derinliğinin artmasıyla yüzey kalitesinin düştüğünü göstermektedir. 0,2 mm'lik düşük kesme derinliğinde stabil bir kesme süreci gerçekleşirken, derinliğin artması (0,5 mm ve 0,8 mm) kesme kuvvetlerini ve işleme bölgesindeki spesifik enerjiyi artırmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılması ve sonuçlarının elde edilmesinde desteklerinden dolayı; Ünsa Madencilik Keramika A.Ş.' ye ve Eskişehir Yıldız Kesici Takımlar Tic. Ltd. şirketine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

[1] Searles, J.; Gouma, P.; Buchheit, R. Stress corrosion cracking of sensitized AA5083 (Al-4.5 Mg-1.0 Mn). *Metall. Mater. Trans. A*

2001, 32, 2859–2867.

[2] Han, J.; Jee, K.; Oh, K. Texture Evolution and Plastic Strain Ratio in 5083 Aluminum Alloys Processed by Cold Forging. *J. Korean*

Inst. Met. Mater. **2004**, 42, 530–535.

[3] Romhanji, E.; Popovic, M. Problems and prospect of Al-Mg alloys application in marine constructions. *Metalurgija* **2006**, 12, 297–307.

[4] Huskins, E.; Cao, B.; Ramesh, K. Strengthening mechanisms in an Al–Mg alloy. *Mater. Sci. Eng. A* **2010**, 527, 1292–1298.

[5] Pouranvari, M., Marashi, S.P.H., “Key factors influencing mechanical performance of dual phase steel resistance spot welds,” *Science and Technology of Welding and Joining*, vol. 15, pp. 149–155, Dec 2013.

[5] F. Mata, G. Petropoulos and J. P. Davim, “A surface roughness analysis in turning of polyamide PA-6 using statistical techniques,” *International Journal of Materials & Product Technology*, vol. 37, no. 1/2, 2010, pp. 173–187.

[6] J. Kechagias, G. Petropoulos, V. Iakovakis, S. Maropoulos, “An investigation of surface texture parameters during turning of a reinforced polymer composite using design of experiments and analysis,” *Int. J. Experimental Design and Process Optimization*, vol. 1, no.2/3, 2009, pp. 164–177.