



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2009, Volume: 4, Number: 3, Article Number: 1A0031

ENGINEERING SCIENCES

Received: November 2008
Accepted: June 2009
Series : 1A
ISSN : 1308-7231
© 2009 www.newwsa.com

Metin Zeyveli

Halil Demir

Karabuk University
mzeyveli@karabuk.edu.tr
hdemir@karabuk.edu.tr
Karabuk-Türkiye

AISI 01 SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİĞİNİN İŞLENEBİLİRLİĞİNİN KESME KUVVETLERİ VE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışmada, kalıpçılıkta kullanılan AISI 01 soğuk iş takım çeliğinin işlenmesinde, kesme hızı ile ilerleme hızının, kesme kuvvetleri ve yüzey pürüzlülüğüne etkisi deneysel olarak araştırılmıştır. Yedi farklı kesme hızı (120, 160, 200, 240, 280, 320, 360 m/dk) ile dört farklı ilerleme hızı değerinde (0.05, 0,1, 0.15, 0.20 mm/dev) ve sabit bir kesme derinliğinde (1 mm) deneyler yapılmıştır. Deneyler tornalama yöntemiyle, kaplanmış sementit karbür kesici takımlar kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlara göre kesme hızının artması ile kesme kuvvetinin azaldığı görülmüştür. Kesme hızı yüzey pürüzlülüğü ilişkisinde, kesme hızının artması ile yüzey pürüzlülüğü azalmış ancak 280 m/dk'lık kesme hızından sonra tekrar artmaya başlamıştır. Tüm ilerleme hızlarında en düşük yüzey pürüzlülüğü değeri 280 m/dk kesme hızında elde edilmiştir. İlerleme miktarı 0,20 mm/dev'de kırık kısa talaşlar oluşmuştur. Verilere ANOVA (Analysis of Variance) analizi uygulanarak kesme hızı ve ilerleme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: AISI 01(Arne 1.2510), İşlenebilirlik, Soğuk İş Takım Çeliği, Kesme Kuvveti, Yüzey Pürüzlülüğü

AN INVESTIGATION INTO THE MACHINABILITY OF AISI 01 COLD WORK TOOL STEEL BASED ON CUTTING FORCES AND SURFACE ROUGHNESS

ABSTRACT

In this study, the effect of cutting speed and feed rate on cutting force and surface roughness was investigated experimentally when machining AISI 01 cold work tool steel which is widely used in mould and die making. The turning tests were carried out through turning at six cutting speeds (120, 160, 200, 240, 280, 320 and 360 m/min), three feed rates (0.05, 0.1, 0.15 and 0.20 mm/rev) and at a constant depth of cut (1 mm). Coated cemented carbide was used as cutting tool. The results showed that increasing cutting speed decrease the cutting force. The relationship cutting speed and surface roughness which is increasing cutting speed decreases the surface roughness but after the cutting speed 280 m/min increase the surface roughness. The lower surface roughness were obtained the 280 m/min cutting speed all of the feed rate. Feed rate on the 0,20 mm/rev were obtained short loose chip forming. ANOVA (Analysis of Variance) analysis was applied the experimental value for effect of cutting speed and feed rate on the workpiece surface roughness.

Keywords: AISI 01 (Arne 1.2510), Machinability, Cold Work Tool Steel, Cutting Force, Surface Roughness



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Talaşlı kaldırma ile imalatı yapılmış parçaların kalitesini etkileyen en önemli kriter yüzey pürüzlülüğüdür. Yüzey pürüzlülüğü malzemelerin işlenebilirliklerinin belirlenmesinde dikkate alınması gereken temel etkenlerden biridir. Tornalama, endüstride üretim süreçlerinin çoğunluğunda temel işleme operasyonu olduğundan, tormalanmış parçaların bitirme yüzeylerinin, ürün kalitesi üzerinde büyük etkisi vardır. Yüzey pürüzlülüğü, üretimdeki teknik gereksinimlerin birçok şartı ve üretim kalitesinin sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan kalite göstergesidir. Arzu edilen yüzey kalitesinin elde edilmesi, üretilen parçaların çalışma fonksiyonları için çok önemli bir gereksinim oluşturmaktadır.

Yüzey kalitesinin azalması ile mühendislik parçalarında oluşan yorulma dayanımı artmaktadır [1]. Çünkü yüzey pürüzlülüğü, yorulma direnci, aşınma, ısı iletimi, sürtünme ve yağlama gibi ürünün kalitesinin artırılması için gerekli olan fonksiyonel karakteristik özellikleri etkilemektedir. Yüzey pürüzlülüğünün azalması yüzey kalitesinin artmasını sağlamaktadır [2 ve 3]. Yüzey kalitesine etki eden farklı birçok etken vardır. Bunlar ilerleme hızı, malzeme sertliği ve karakteristiği, kesme hızı, kesme derinliği, kesme zamanı, kesici takım uç radüsü, kesici takım kesme kenar açısı, takım tezgahı rijitliği ve iş parçasının bağlanması, titreşim ve kesme sıvısıdır [4].

Takım çeliklerinin işlenebilirliği ve yüzey pürüzlülüğü konusunda literatürde farklı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarını genel olarak (i) yüzey pürüzlülüğünün açıklanması için işlenebilirlik temel teorilerine dayanan analitik modeller ve bilgisayar algoritmaları, (ii) deneysel veriler ve analizler ile değişik verilerin etkilerinin belirlenmesine çalışılan çalışmalar, (iii) deneysel çalışmalar ile analizler, (iv) işlenebilirlik çalışmalarının yapay zeka teknikleri ile analizi şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Bu çalışmada AISI 01 çeliğinin deneysel çalışmaları ağırlıklı olarak dikkate alınmıştır.

Meng Hua vd. YAG lazer yöntemi ile işlem görmüş AISI 01 soğuk iş takım çeliğinin yüzey yapısına lazer sinyal süresinin etkisini araştırmışlardır. Lazer ışınları altında yüzey yapısında düzenli olmayan değişimler görülmüş ve bu ışınlar sürecinde etkin yüzey sertliğinin değiştiği belirtilmiştir [5]. Özel ve ark. AISI D2 çeliğinin seramik wiper (silici) uç ile işlenmesinde kesici takım yanak aşınması ve bitirme yüzeyini modellemişlerdir. Modellemede yapay sinir ağlarını kullanmışlar ve işleme şartları ve yüzey pürüzlülüğü ile ilgili elde edilen parametrelerin etkili ve deneysel verilerle uyumlu olduğu görülmüştür [6]. Çakır ve ark. AISI 01 çeliğinin işlenmesinde takımda oluşan gerilmeleri incelemiş ve takımın aşınması ve takımda oluşan çatlak analizinin önceden tespitine çalışmışlardır [7]. Yazarlara göre, farklı kesme hızlarının yüzey pürüzlülüğü ve BUE (built-up-edge) oluşumu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kesici takım uç radüsü, ilerleme miktarı, kesme hızı ve kesme derinliğinin ve malzeme sertliğinin etkisi araştırılmıştır. Yüzey pürüzlülüğünü etkileyen en önemli parametrelerin ilerleme miktarı, takım uç radüsü ve kesme hızı şeklinde sıralandığı belirtilmiştir [8 ve 9]. Yazarlara göre yüzey pürüzlülüğüne etki eden parametreler araştırılmış ve kesme sürecinde etkili olan en önemli parametrenin ilerleme olduğu, kesme hızının ilerlemeden daha az etkili olduğu belirtilmiştir [10 ve 11].



2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada, kalıpçılıkta kullanılan AISI 01 soğuk iş takım çeliğinin işlenmesinde, kesme hızı ve ilerleme miktarının, kesme kuvvetleri, yüzey pürüzlülüğü ve talaş yapısına etkileri araştırılmıştır.

3. DENEYSEL YÖNTEM (EXPERIMENTAL METHOD)

3.1. Malzeme (Material)

İşlenebilirlik deneyinde kullanılan malzeme Assab Korkmaz firması tarafından temin edilen AISI 01 (Arne 1.2510) soğuk iş takım çeliğidir. AISI 01 çeliği, yüksek tokluk, yüksek aşınma dayanımı, iyi işlenebilirlik, sertleştirme sonrası yüksek sertlik (60 HRC), yağda sertleşebilme özelliği ile kısa ve orta ömürlü kesme ve şekil verme kalıplarına uygundur. Kalıplarda zımba tutucu ve baskı plakası olarak da kullanılabilir [12]. AISI 01 çeliğinin kimyasal bileşimi ve sertliğine bağlı mekanik özelliği Tablo 1'de verilmiştir. Bu malzemenin işlenmesi için tavsiye edilen işleme parametreleri ise Tablo 2'de verilmiştir. İşlenebilirlik deneylerinde kullanılmak üzere bu malzemeden Ø40x280 mm numuneler üretilmiştir. 50 mm boyunda tornalama yapılarak yüzey pürüzlülük değerleri ölçülmüştür.

Tablo 1. AISI 01 malzemenin kimyasal bileşimi ve mekanik özelliği
(Table 1. Chemical composition and mechanical properties of AISI 01 materials)

Kimyasa Analiz (%)	C	Mn	Cr	W	V	Mekanik Özellikler	
	0.95	1.1	0.6	0.6	1.2	Sertlik (HRC)	Basma Dayanımı, (Mpa, N/mm ²)
Standart Numarası	AISI 01, W.-Nr. 1.2510					62	2200
Piyasaya arz sertliği	Tavlanmış, 190 HB					60	2150
						55	1800
						50	1350

Tablo 2. AISI 01 malzeme için tavsiye edilen işleme parametreleri
(Table 2. Advised cutting parameters of AISI 01 materials)

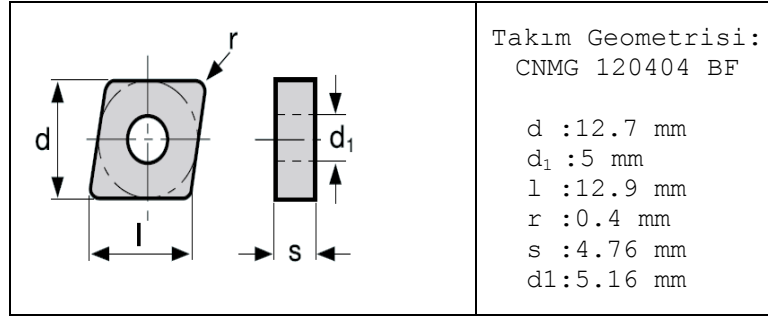
Kesme Parametreleri	Tornalama		Yüksek Hızlı İşleme
	Kaba Tornalama	İnce Tornalama	
Kesme Hızı (m/dk)	140-170	170-220	20
İlerleme miktarı (mm/dev)	0.3-0.6	-0.3	-0.3
Kesme derinliği (mm)	2-6	-2	-2
Kesici takım ISO	P20-P30 Kaplanmış	P10 Kaplanmış veya Sermet	-

3.2. Takım Tezgahı, Kesici Takım ve Kesme Parametreleri (Machine Tool, Cutting Tool and Cutting Parameters)

İşlenebilirlik deneyleri, Taksan TMC 500V CNC torna tezgâhında yapılmıştır. Tezgâhın gücü 10 kW, iş mili devri 6000 dev/dk, iş parçası en büyük boyu 550 mm, iş parçası çapı 400 mm, hassasiyet 0.001 mm, takım taşıma sayısı 12'dir.

Kullanılan kesici takım ticari kalitede CVD yöntemiyle çoklu kaplanmış sementit karbür kesici takım olup Kennametal marka "CNMG 120404 BF" formunda ve KC9110 kalitesindedir (Şekil 1). Bu kesici takımında en üst kaplama AL₂O₃ ve onun altındakiler de sırasıyla TiCN ve TiC'dür. Kesici takım yanaşma açısı 95° olacak şekilde tasarlanmış PCLNR 2525 M12 metrik formundaki takım tutucuya mekanik sıkımal olarak tespit edilmiştir. Deneylerde kullanılan kesici takım ve özellikleri Şekil 1'de verilmiştir.

AISI 01 soğuk iş takım çeliğinin işlenebilirlik deneylerinde malzeme ve kesici takım firmalarının tavsiyeleri doğrultusunda verilen Tablo 2'deki veriler dikkate alınmış ve bu değerlerin alt ve üst sınırlarının da dışında parametreler seçilerek daha geniş bir aralık değerinde deneylerin yapıp sonuçların irdelenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla deneylerde 120, 160, 200, 240, 280, 320 ve 360 m/dk şeklinde yedi farklı kesme hızı seçilmiştir. İlerleme miktarı ise 0.05, 0,1, 0.15 ve 0.20 mm/dev olmak üzere dört farklı değer seçilmiştir. İşlenebilirlik deneylerinde talaş derinliği 1 mm sabit alınmış ve yüzey pürüzlülüğü ölçümlerinin daha sağlıklı yapılması için soğutma sıvısı kullanılmamıştır.



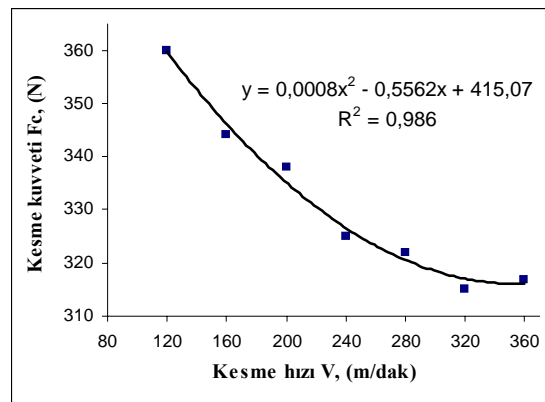
Şekil 1. Kesici uç geometrisi ve ölçüleri
(Figure 1. Cutting tool geometries and dimension)

4. DENEYSEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA (EXPERIMENTALS RESULT AND DISCUSSION)

4.1. Kesme Kuvvetleri (Cutting Forces)

Soğuk iş takım çeliğinin işlenebilirlik deneylerinde kesme kuvvetleri ölçümü, 1 mm talaş derinliğinde, 0.10 mm/dev ilerleme miktarında, 120, 160, 200, 240, 280, 320 ve 360 m/dk kesme hızlarında gerçekleştirilmiştir. Kesme hızlarına bağlı olarak kesme kuvvetlerindeki değişim belirlenerek Şekil 2'de gösterilmiştir.

Kesme hızının artmasıyla kesme kuvvetlerinde düşme görülmüştür. En büyük kesme kuvveti 120 m/dk kesme hızında 360 N, en düşük kesme kuvveti 320 m/dk kesme hızında 315 N olmuştur. Kesme hızının artmasıyla kesme kuvvetlerinin düşüşü kısmen kesici takım talaş yüzeyinde takım-talaş temas uzunluğunun azalması ve kısmen de artan kesme hızı sonucu kesme bölgesindeki sıcaklığın artmasıyla, takım talaş yüzeyindeki akma bölgesinde yapışan malzemenin kayma dayanımının azalmasıyla açıklanabilir [12].



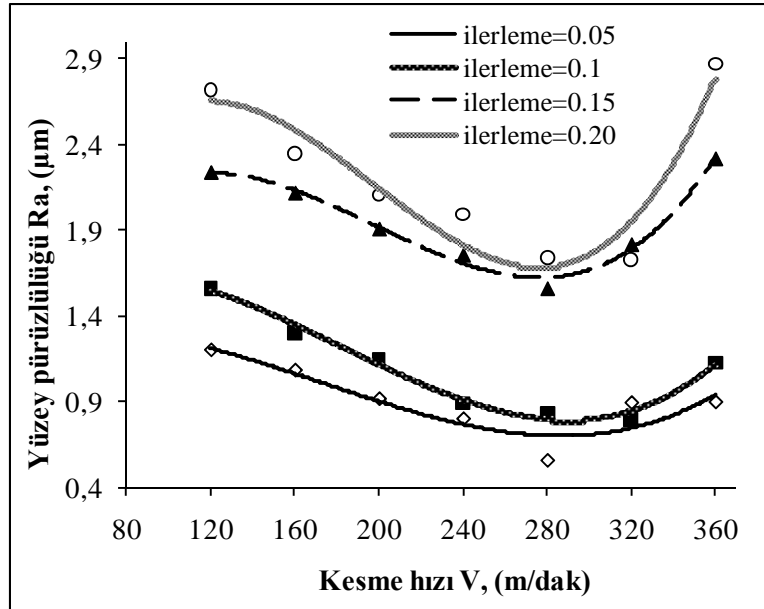
Şekil 2. 0.1 mm/dev ilerleme miktarlarında kesme hızlarının kesme kuvvetlerine etkileri.
(Figure 2. The effect of cutting speed on cutting force in feed rate on the 0.1 mm/rev)



4.2. Yüzey Pürüzlülüğü (Surface Roughness)

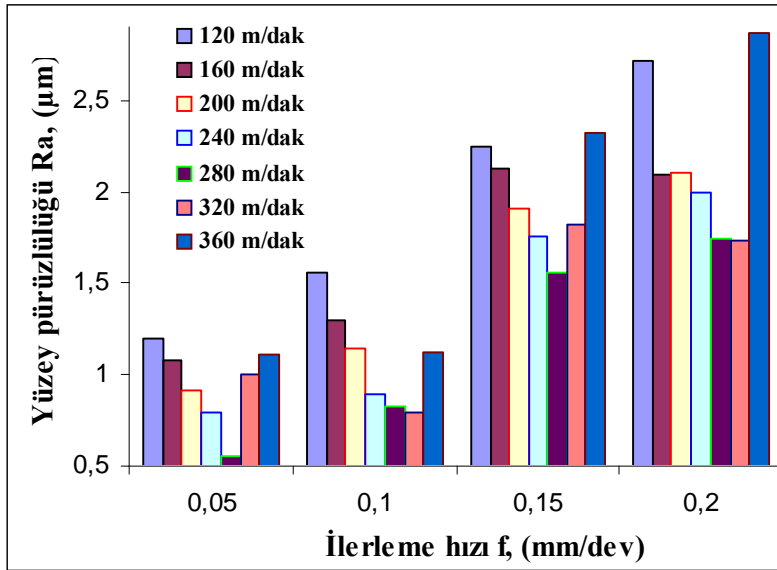
Yedi farklı kesme hızı (120, 160, 200, 240, 280, 320 ve 360 m/dk) ile dört farklı ilerleme hızı (0.05, 0.1, 0.15 ve 0.20 mm/dev) ve 1 mm talaş derinliğinde yapılan deneylerde elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri Şekil 3'de verilmiştir. Bütün ilerleme miktarlarında kesme hızının artmasıyla (280 m/dk kesme hızına kadar) yüzey pürüzlülük değerlerinde önemli miktarda düşme görülmüştür. Ancak kesme hızının artmasıyla (320, 360 m/dk) yüzey pürüzlülük değerlerinin tekrar önemli miktarda artmaya başladığı görülmüştür. En düşük yüzey pürüzlülük değerleri (0.553, 0.796 μm) 0.05 mm/dev ilerleme miktarında 280 ve 320 m/dk kesme hızlarında elde edilmiştir. En büyük yüzey pürüzlülük değeri (2.87 μm) 0.20 mm/dev ilerleme miktarında ve 360 m/dk kesme hızında oluşmuştur.

Yapılan tüm deneylerde yüksek yüzey pürüzlülüğü değerleri en düşük kesme hızı (120 m/dk) ve en yüksek kesme hızında (360 m/dk) oluşmuştur. Düşük kesme hızlarında yüzey pürüzlülüğünün yüksek çıkması BUE oluşumu ile yüksek kesme hızlarında yüzey pürüzlülük değerinin yüksek çıkması takım aşınması ile açıklanabilir [12].



Şekil 3. Kesme hızı-yüzey pürüzlülüğü ilişkisi
(Figure 3. The relationship between cutting speed and surface roughness)

Yapılan deneylerde ilerleme miktarının yüzey pürüzlülüğü değerleri üzerinde büyük etkisinin olduğu görülmüştür. İlerleme miktarı arttıkça yüzey pürüzlülük değerleri de artmıştır. En büyük yüzey pürüzlülüğü en yüksek ilerleme miktarında, en düşük yüzey pürüzlülük değeri ise en düşük ilerleme miktarında (0.05 mm/dev) oluşmuştur (Şekil 4). İlerleme miktarı 0.05 ve 0.10 mm/dev'de yapılan deneylerde yüzey pürüzlülük değerleri birbirine yakın (yaklaşık %10-%15 artışla) değerlerde oluşmuştur. İlerleme miktarı 0.15 mm/dev ve 0.20 mm/dev'de yapılan deneylerde elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri de birbirine yakın değerlerde oluşmuştur. Bununla birlikte ilerleme miktarı 0.15 ve 0.20 mm/dev'de 320 m/dk kesme hızında yüzey pürüzlülük değerleri yaklaşık aynı değerlerde oluşmuştur. En büyük yüzey pürüzlülük değerleri farkı (yaklaşık % 200) 0.10 ile 0.15 mm/dev ilerleme miktarında, 360 m/dk kesme hızında oluşmuştur. İlerleme miktarı 0.05 ve 0.10 mm/dev'de yapılan deneylerde yüzey pürüzlülük değerleri birbirine yakın değerlerde oluşmuştur.



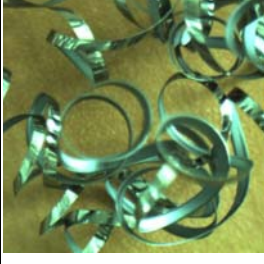

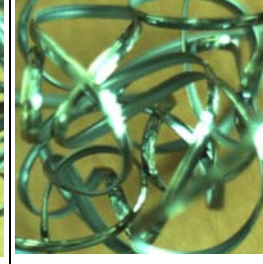
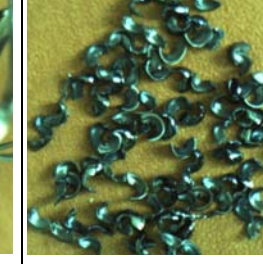
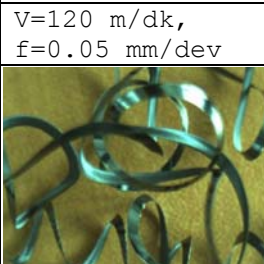
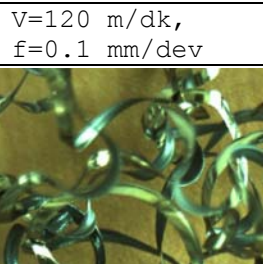
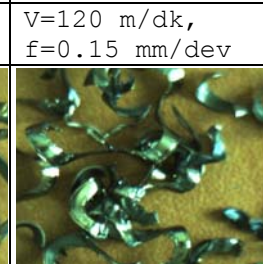
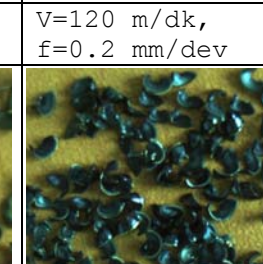
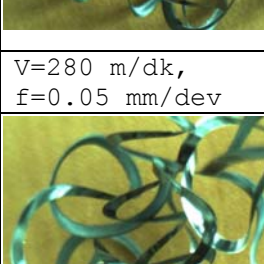
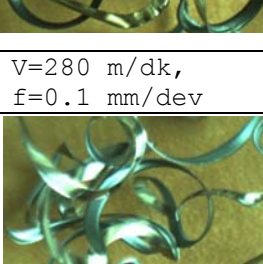
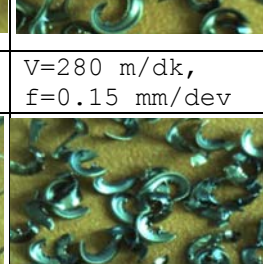
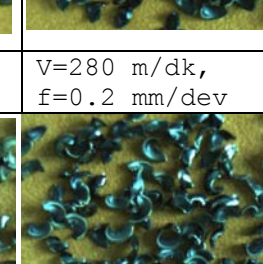
Şekil 4. AISI 01 malzemenin işlenmesinde ilerleme hızı ve yüzey pürüzlülüğü ilişkisi
(Figure 4. The relationship between feed rate and surface roughness on the machining of AISI 01 materials)

Yapılan deneylerde, en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerinin oluştuğu kesme hızlarında (120, 360 m/dk) ve en düşük yüzey pürüzlülük değerlerinin oluştuğu kesme hızında (280 m/dk) oluşan talaşlar incelenmiştir. Kesme parametrelerine göre oluşan talaş tiplerinin karşılaştırılması ise Tablo 3'de verilmiştir. Tornalama işlemleri için uzun talaşların oluşması yüzey kalitesinin artması ve takım aşınması gibi olumsuzluklardan dolayı verimliliğin azalmasına neden olmaktadır. [13]. Talaşlı imalatta çeşitli uzunlukta ve şekillerde oluşan talaşların kısa ve kırık talaşlar şeklinde olması istenmektedir. En düşük kesme hızında (120 m/dk) elde edilen talaşlar incelendiğinde ilerleme miktarı düşük olan işlemlerde uzun ve karmaşık talaşlar elde edilirken, ilerleme miktarı 0.20 mm/dev ilerleme miktarında kırık talaşlar oluşmuştur.

Kesme hızı 280 m/dk'da elde edilen talaşlar incelendiğinde ilerleme miktarı düşük olan işlemlerde uzun ve karmaşık talaşlar elde edilirken, ilerleme miktarı 0.15 mm/dev'de orta boylu ve kısa boylu kırık talaşlar oluşmuştur. 0.20 mm/dev ilerleme miktarında tamamen kısa ve kırık talaşlar oluşmuştur. Bununla birlikte 0.15 mm/dev ve 0.20 mm/dev ilerleme miktarlarında elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri, diğer ilerleme miktarlarına göre birbirine yakın büyüklükte oluşmuştur.

360 m/dk kesme hızında ilerleme miktarı düşük olan işlemlerde uzun ve karmaşık talaşlar elde edilirken, ilerleme miktarı 0.15 mm/dev ve 0.20 mm/dev ilerleme miktarlarında tamamen kısa boylu kırık talaşlar oluşmuştur. Ayrıca 0.15 mm/dev ilerleme miktarında kesme hızının artmasıyla talaşların kırık ve kısa boylu oluşmaları artmıştır. Bunun nedeni ise yüksek kesme hızlarında yüksek sıcaklıkta, malzemenin özelliğinden dolayı hızlı sertleşme ve kırılabilirliğin artmasıyla açıklanabilir. Kısa talaşın oluşumu, operatörün çalışma emniyeti, kesici takım ve tezgahın güvenliği, işlenmiş yüzeyin talaşlardan dolayı yüzey kalitesinin bozulmaması ve talaşların tahliyesinin kolaylığı açısından önemlidir.

Tablo 3. Kesme hızı ve ilerleme değerlerinde oluşan talaş tipleri
(Table 3. Chip forming on the cutting speed and feed rate)

			
V=120 m/dk, f=0.05 mm/dev	V=120 m/dk, f=0.1 mm/dev	V=120 m/dk, f=0.15 mm/dev	V=120 m/dk, f=0.2 mm/dev
			
V=280 m/dk, f=0.05 mm/dev	V=280 m/dk, f=0.1 mm/dev	V=280 m/dk, f=0.15 mm/dev	V=280 m/dk, f=0.2 mm/dev
			
V=360 m/dk, f=0.05 mm/dev	V=360 m/dk, f=0.1 mm/dev	V=360 m/dk, f= 0.15 mm/dev	V=360 m/dk, f=0.2 mm/dev

5. KESME PARAMETRELERİNİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ (STATISTICAL ANALYSIS OF CUTTING PARAMETERS)

Yüzey pürüzlülüğünün, değişken olarak seçilen, kesme hızı ve ilerleme değerlerine bağlı olarak değiştiği kabulüne dayanılarak elde edilen sonuçların istatistiksel analizi için ANOVA testleri yapılmıştır. İlk olarak değişken faktörler ve bunların seviyeleri tespit edilmiş ve faktöriyel deney tasarımı yapılmıştır. Kullanılan faktörlerin seviyeleri ve yüzey pürüzlülüğü için ANOVA analiz sonuçları Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) için ANOVA analiz sonuçları
(Table 4. ANOVA analysis result of surface roughness (Ra, μm))

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-değeri	P-değeri (P<0.05)	% Etki değeri
Khızı	5,203	6	1.169	30.290	.000	9.997
İlerleme	22.835	3	196.091	265.849	.000	87.747
Khızı * İlerleme	3.521	18	.867	6.832	.000	2.255
Hata	1.603	56	7.612			
Toplam	229.254	84				
Düzeltilen Toplam	33.163	83				100
Kesme Hızı	(120, 160, 200, 240, 280, 320, 360 m/dk)					
İlerleme Hızı	(0.05, 0.1, 0.15, 0.2 mm/dev)					



Tablo 4'e bakıldığında her iki değişken parametre için P değeri 0.05 değerinden düşük çıktığından istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde faktör seviyelerindeki değişimin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi önemlidir. F değerleri açısından bakıldığında daha büyük F değerine sahip olan, ilerleme miktarı faktörü pürüzlülük üzerinde daha etkilidir. Kısacası, yüzey pürüzlülüğü, ilerleme faktörü seviyelerindeki değişimlere karşı daha duyarlı olmuştur. Varyans analizi sonucuna göre, tüm faktörler arasında % 95 güven düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur.

Yüzey pürüzlülüğü açısından elde edilen veri gruplarının birbirlerine göre farklılığının hangi uygulamalar da önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları ise Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Duncan testi sonuçları
(Table 5. Results of Duncan test)

Değişken Tipleri	Değer (m/dk)	Ortalama Değer	Homojenlik Grubu
Kesme Hızı	280	1.1706	a
	320	1.2759	ab
	240	1.3593	b
	200	1.5193	c
	160	1.7258	d
	120	1.7934	d
	360	1.8508	d
İlerleme Hızı	mm/dev	Ortalama Değer	Homojenlik Grubu
	0.05	.9365	a
	0.1	1.0894	b
	0.15	1.9557	c
	0.2	2.1299	d

6. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Bu çalışmada, kalıpçılıkta kullanılan AISI 01 soğuk iş takım çeliği işlenerek, kesme hızı ve ilerleme miktarının, kesme kuvvetleri, yüzey pürüzlülüğü ve talaş oluşumu üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bazı işleme deneyleri yapılmıştır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- En büyük kesme kuvveti 120 mm/dk kesme hızında 360 N, en düşük kesme kuvvetleri 320 m/dk kesme hızında 315 N olmuştur.
- En düşük yüzey pürüzlülük değerleri (0.796-0.553 μm) 0.05 mm/dev ilerleme miktarında ve 280-320 m/dk kesme hızlarında elde edilmiştir.
- En büyük yüzey pürüzlülük değeri (2.87 μm) 0.20 mm/dev ilerleme miktarında ve 360 m/dk kesme hızında oluşmuştur.
- İlerleme miktarı 0.15 mm/dev ve 0.20 mm/dev'de yapılan deneylerde elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri de birbirine yakın değerlerde oluşmuştur.
- En büyük yüzey pürüzlülük değeri farkı (yaklaşık % 200) 0.10 mm/dev ilerleme miktarı ile 0.15 mm/dev ilerleme miktarında 360 m/dk kesme hızında oluşmuştur.
- 360 m/dk kesme hızında ilerleme miktarı düşük olan işlemlerde uzun ve karmaşık talaşlar elde edilirken, ilerleme miktarı 0.15 mm/dev ve 0.20 mm/dev ilerleme miktarlarında tamamen kısa boylu kırık talaşlar oluşmuştur.



- Deneysel verilere uygulanan varyans analizi neticesinde yüzey pürüzlülüğü değerine ilerleme hızının etkisinin, kesme hızından daha fazla olduğu görülmüştür.
- Veri gruplarına uygulanan Duncan testi neticesinde ise 160, 120, 360 m/dk kesme hızları aynı homojen grupta yer almıştır. 280, 240 ve 200 m/dk kesme hızları farklı guruplarda yer alırken, 320 m/dk kesme hızı iki grupta da yer almıştır.
- Yüzey pürüzlülüğünü, ilerleme değeri %87.747 oranında, kesme hızı %9.997 oranında ve her ikisi ise %2.255 oranında etkilemiştir. Bu değerlere göre bu malzemenin belirtilen parametrelerle işlenmesinde ilerleme en etkili parametre olarak karşımıza çıkmıştır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Arola, D. and Williams, C.L., (2002). Estimating The Fatigue Stress Concentration Factor Of Machined Surfaces. International Journal Of Fatigue, Volume:24, pp:923-930.
2. Dagnal, H., (1986). Exploring Surface Texture. Rank Taylor Habson Limited, England.
3. Wang, M.Y. and Chang H.Y., (2004). Experimental Study Of Surface Roughness in Slot End Milling. International Journal of Machine Tools & Manufacture, Volume:44, pp:51-7.
4. Suresh, P.V.S., Venkateswara Rao P. and Deshmukh S.G., (2002). A Genetic Algorithmic Approach For Optimization of Surface Roughness Prediction Model. International Journal of Machine Tools & Manufacture, Volume:42, pp:675-680.
5. Hua, M., Shao, T., Hong, Y.T. and Hon Man, E.C., (2004). Influence Of Pulse Duration On The Surface Morphology Of ASSAB DF-2 (AISI-01) Cold Work Steel Treated By YAG Laser", Surface & Coatings Technology, Volume:185, pp:127- 136.
6. Özel, T., Karpaz, Y., Figueira, L. and Davim J.P., (2007). Modelling of Surface Finish and Tool Flank Wear in Turning of AISI D2 Steel with Ceramic Wiper Inserts. Journal of Materials Processing Technology, Volume:189, pp:192-198.
7. ÇAKIR, M.C. and İSİK, Y., (2005). Finite Element Analysis of Cutting Tools Prior to Fracture in Hard Turning Operations. Materials and Design, Volume:26, pp:105-112.
8. Escalona, P.M. and Cassier, Z., (1998). Influence of The Critical Cutting Speed on The Surface Finish of Turned Steel. Wear, Volume:218, pp:103-109.
9. Ciftci, I., (2006). Machining of Austenitic Stainless Steels Using CVD Multi-Layer Coated Cemented Carbide Tools. Tribology International, Volume:39, pp:565-569.
10. Choudhury, I.A. and El-Baradie, M.A., (1997). Surface Roughness In The Turning Of High-Strength Steel By Factorial Design Of Experiments. Journal of Materials Processing Technology, Volume:67, pp:55-61.
11. Feng, C.X.J. and Wang, X., (2002). Development of Empirical Models for Surface Roughness Prediction in Finish Turning. International Journal of Advanced Manufacturing Technology. Volume:20, pp:348-356.
12. Trent EM., (1989). Metal Cutting, Butterworths Pres, London.
13. Güllü, A., Şener, K. and Gültaş, A., (2008). Inkonel 718 Süper Alaşımlarının İşlenmesinde Talaş Kırılma Problemleri ve Talaş Kırıcı Tasarımı. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der, Volume:23 pp:157-164.