



PhD Research Article / Doktora Çalışması Araştırma Makalesi
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF CUTTING FORCES IN
ORTHOGONAL CUTTING USING ROUNDED EDGE WORN TOOL

Alper UYSAL^{*1,2}, Erhan ALTAN²

¹*Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Yıldız-İSTANBUL*

²*Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Yıldız-İSTANBUL*

Received/Geliş: 18.09.2012 Accepted/Kabul: 13.05.2013

ABSTRACT

Cutting tools used in machining operations have slight roundness on the cutting edge regardless of their manufacturing methods. In some cases, edge of the cutting tool is specially rounded. In this study, effects of flank wear rate, cutting edge radius, uncut chip thickness, cutting speed and rake angle on cutting force, thrust force and resultant force were experimentally investigated in orthogonal cutting operations. Cutting tools having 50 µm, 125 µm and 200 µm flank wear rates and 50 µm, 100 µm and 150 µm cutting edge radii were used in experiments carried out by using quick-stop orthogonal cutting device. Experiments were carried out at three different uncut chip thicknesses (100 µm, 150 µm and 200 µm) and cutting speeds (0,25 m/dak, 0,5 m/dak and 0,75 m/dak) and two different rake angles (2° and 6°) and effects of flank wear rate, cutting edge radius and cutting parameters on cutting forces were determined. Cutting forces increased when flank wear rate, cutting edge radius and uncut chip thickness increased and slightly decreased when cutting speed and rake angle increased. Besides, micro views of the samples obtained from quick-stop device were analyzed and the effects of flank wear rate on dead metal zone formed in front of the tool were investigated. It was seen that dead metal zone became smaller when flank wear rate increased.

Keywords: Rounded edge worn tool, cutting forces, dead metal zone.

KESİCİ AĞZI YUVARLATILMIŞ AŞINMIŞ TAKIMLARLA ORTOGONAL TALAŞ KALDIRMADA KESME KUVVETLERİNİN DENEYSEL İNCELENMESİ

ÖZET

Talaşlı şekillendirme işlemlerinde kullanılan kesici takımlar, imalat yöntemleri ne olursa olsun kesici ağızlarında belirli bir miktar yuvarlaklığa sahiptirler. Bazı durumlarda, takımların kesici ağızları özellikle yuvarlatılmaktadır. Bu çalışmada, ortogonal talaş kaldırma işlemlerinde serbest yüzey aşınmasının, kesici ağız yuvarlatma yarıçapının, kesme derinliğinin, kesme hızının ve talaş açısının kesme kuvveti, radyal kuvvet ve bileşke kuvvet üzerine etkileri deneysel olarak incelenmiştir. Ani duruşlu ortogonal talaş kaldıran test cihazı kullanılarak yapılan deneylerde, 50 µm, 125 µm ve 200 µm serbest yüzey aşınmasına ve 50 µm, 100 µm ve 150 µm kesici ağız yuvarlatma yarıçapına sahip kesici takımlar kullanılmıştır. Deneyler, üç farklı kesme derinliği (100 µm, 150 µm ve 200 µm) ve kesme hızı (0,25 m/dak, 0,5 m/dak ve 0,75 m/dak) ile iki farklı talaş açısı (2° ve 6°) için gerçekleştirilmiş ve serbest yüzey aşınmasının ve kesici ağız yuvarlatma yarıçapının kesme parametreleri ile birlikte kesme kuvvetlerine olan etkileri belirlenmiştir. Serbest yüzey aşınması, kesici ağız yuvarlatma yarıçapı ve kesme derinliği arttıkça kesme kuvvetleri artmakta ve kesme hızı ve talaş açısı arttıkça kesme kuvvetleri bir miktar azalmaktadır. Ayrıca, ani duruşlu ortogonal talaş kaldıran test cihazı kullanılarak elde edilen numunelerde mikro görüntü incelemeleri yapılmış ve serbest yüzey aşınmasının, takımın kesen ağzının önünde oluşan ölü bölgeye etkileri incelenmiştir. Serbest yüzey aşınması arttıkça ölü bölgenin küçüldüğü görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Kesici ağız yuvarlatılmış aşınmış takım, kesme kuvvetleri, ölü bölge.

*Corresponding Author/Sorumlu Yazar: e-mail/e-ileti: auysal@yildiz.edu.tr, tel: (212) 383 28 07

