บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดกรองปัจจัยที่มีอิทธิพลหลักต่อความหยาบผิวและการสึกหรอของเครื่องมือตัด ในกระบวนการกัดวัสดุอลูมิเนียมหล่อกึ่งของแข็ง A356 เนื่องจากความหยาบผิว คือ ตัววัดที่สำคัญในการบ่งบอกถึง คุณภาพของการผลิตชิ้นงาน ในขณะที่การสึกหรอของเครื่องมือตัด ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญในด้านต้นทุนการผลิต ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ ในงานวิจัยนี้ชิ้นงานทดสอบผลิตด้วยกรรมวิธีการผลิตโลหะกึ่งของแข็งโดยใช้วิธี Gas Induced Semi-Solid Squeezed Casting (GISS-SC) และกระบวนการทางความร้อน T6 การศึกษานี้ได้ดำเนินการ โดยใช้เครื่องกัดซีเอ็นซีแบบแนวตั้ง (CNC) กระบวนการกัดใช้ดอกกัด (End Mill) คาร์ไบด์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์ 12 มิลลิเมตร ในการกัดปาดหน้า โดยนำหลักการออกแบบการทดลองแบบหนึ่งส่วนแปดแฟรคชั่นแฟคทอเรียลมาเป็นแบบการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ได้คัดกรองจำนวน 7 ปัจจัย ประกอบด้วยปัจจัยในการตัดเฉือน 4 ปัจจัย ได้แก่ อัตราป้อนต่อฟัน, ความเร็วตัดเฉือน, ความลึกของการตัดในแนวรัศมี และความลึกของการตัดในแนวแกน และปัจจัยที่เกี่ยวกับรูปร่างของเครื่องมือตัด 3 ปัจจัย ได้แก่ มุมคายเศษ, มุมเกลียว และจำนวนคมตัด การทดลองนี้ใช้เครื่องกัดซีเอ็นซีที่ภายใต้สภาวะการตัดเฉือนแบบแห้ง

ผลการคัดกรองปัจจัยที่มีอิทธิพลหลักต่อความหยาบผิวพบว่า ปัจจัยหลัก คือ อัตราป้อนต่อฟัน, จำนวนคมตัด, มุมคายเศษ, ความเร็วตัดเฉือน และความลึกในการตัดในแนวรัศมี ส่งผลต่อความหยาบผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนผลการคัดกรองปัจจัยที่มีอิทธิพลหลักต่อการสึกหรอของเครื่องมือตัดพบว่า ปัจจัยหลัก คือ จำนวนคมตัด อัตราป้อนต่อฟัน ความลึกในการตัดในแนวรัศมี และความลึกในการตัดในแนวแกนส่งผลต่อความหยาบผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Abstract

This purposes of the research was to screen the main factors influencing surface roughness and tool wear in the end-milling process of aluminum semi-solid A356. The surface roughness is known as very important factor to measure the quality of manufacturing parts. Moreover, tool wear is also very important in term of economic consideration. The results of this research could be applied in manufacturing of automotive components industry. The work pieces of this research were produced by Gas Induced Semi-Solid Squeezed Casting (GISS-SC) and T6 heat treatment process. This study was conducted by using computer numerical controlled (CNC) milling machine. The milling process used carbide end mill cutter of 12 millimeter diameter was used in face milling. The one eight fraction factorial design of experimental method was carried out. Seven main factors in this study consist of four cutting factors as follow : feed per tooth, cutting speed, radial depth of cut and axial depth of cut. The rest were three geometry of tool factors including : rake angle, helix angle and number of teeth. This experiment was carried out using CNC milling machine on dry cutting condition.

The results of the main factors screening on surface roughness showed that the main effect of factors were feed per tooth, number of teeth, rake angle, cutting speed and radial depth of cut had significantly effect on surface roughness with a significance level of 0.05. The results of the main factors screening on tool wear showed that the main effect of factors were the feed per tooth, number of teeth, radial depth of cut and axial depth of cut had significantly effect on surface roughness with a significance level of 0.05.