

ภาคผนวก ง.

ผลงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่

The 6th Graduate Research Conference 2012





สำนักงานโครงการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รวมบทความ

ประจำปีการศึกษา 2555

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

2012

การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

การศึกษาสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิค (AISI 316) ที่ผ่านการแปรรูปด้วยกระบวนการกัด

A Study of Properties of Austenitic Stainless Steel with the Milling process.

สุรัตน์ โคตรปัญญา^{*}

สันติรัฐ นันตะอาจ^{**}

สิทธิชัย แก้วเกื้อกูล^{***}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเรียบผิว ในการกัดเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) โดยเทียบกับคุณภาพผิวของงานเจียระไนเป็นเกณฑ์ ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ความเร็วรอบ (Speed) อัตราป้อน (Feed Rate) และระยะป้อนลึก (Depth of Cut) ตัวแปรตามคือคุณภาพของผิวงาน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย เครื่องกัด CNC เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เครื่องทดสอบหาค่าความเรียบผิว ชิ้นงานทดลองคือ วัสดุที่ใช้ในการทดลองเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิค (Austenitic Stainless Steel) AISI 316 และใช้ดอกกัด HSS แบบสองคมตัด จากผลการทดลองพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความเรียบผิวคือ ความเร็วรอบ อัตราป้อน และระยะป้อนลึก ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผิวงานอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยที่ อัตราป้อนต่ำจะให้ค่าคุณภาพของผิวงานที่ดี แต่เมื่อเพิ่มอัตราป้อนให้สูงขึ้นทำให้ค่าคุณภาพของผิวงานต่ำลง จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเป็นตัวระบุถึงอิทธิพลของอัตราป้อนที่มีต่อค่าความเรียบของผิวงาน

คำสำคัญ : ความเรียบผิว / ความเร็วรอบ / อัตราป้อน / ระยะป้อนลึก

^{*} หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

^{**} รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตรอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

^{***} รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตรอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการขยายตัวด้านอุตสาหกรรมการผลิตอย่างต่อเนื่อง และถือเป็นหัวใจสำคัญในการส่งเสริมให้เศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและการผลิตแม่พิมพ์ เป็นอุตสาหกรรมที่จำเป็นต้องมีการตัดเฉือนโลหะในขบวนการขึ้นรูป อาทิ งานกลึง งานไส งานเจียระไน และงานกัด เป็นต้น [1] ในกระบวนการผลิตเหล่านี้เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) เป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลาย มีคุณสมบัติพิเศษ ทนต่อการกัดกร่อนไม่เป็นสนิมเพราะที่ผิวจะเคลือบฟิล์มโครเมียมออกไซด์ บางๆ มีความเงาสวยงาม นำไปใช้ในการผลิตได้หลายประเภท เช่น เครื่องใช้ในบ้าน ชิ้นวางของ ถังเก็บน้ำ อุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เครื่องมือทางการแพทย์ งานผลิตแม่พิมพ์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตจะทำให้ชิ้นงานเกิดครีบ ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการตกแต่ง ซึ่งสามารถ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มหลัก ๆ ใน 4 กลุ่มแรกนั้นสามารถแบ่งตามลักษณะ โครงสร้างผลึกและโครงสร้างจุลภาค (Microstructure/Crystallographic) ที่แตกต่างกันได้แก่ กลุ่มเฟอร์ริติก (Ferritic Stainless Steels) กลุ่มมาร์เทนซิติก (Martensitic Stainless Steels) กลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) กลุ่มดูเพล็กซ์ (Duplex Stainless Steels) และกลุ่มพรีซิพิตชันฮาร์ดคเนนิง (Precipitation-hardening Stainless Steels) ซึ่งเป็นกลุ่มที่พิจารณาถึงประเภทของการปรับปรุงสภาพด้วยความร้อน (Heat treatment) มากกว่าการพิจารณาด้านโครงสร้างผลึก [2]

กระบวนการแปรรูปเหล็กกล้าไร้สนิมโดยการกัดเฉือนด้วยดอกกัด End Mill High Speed Steel แบบสองคมคัตนั้น ขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง เช่น ความเร็วรอบ (Speed) อัตราป้อน (Feed Rate) ระยะป้อนลึกในการกัด (Depth of Cut) ซึ่งตัวแปรเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพผิวชิ้นงาน งานวิจัยนี้จึงศึกษาผลกระทบของกระบวนการกัดต่อสมบัติเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 316) เพื่อศึกษาความเรียบผิวชิ้นงาน เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีประโยชน์ในทางวิชาการ และสามารถนำไปใช้ได้ในการปฏิบัติงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของพารามิเตอร์การกัดต่อสมบัติความเรียบผิวของชิ้นงาน เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316

3. วิธีการวิจัย

ในการวิจัยนี้เพื่อต้องการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเรียบผิว วัสดุที่ใช้ในการทดลองเป็น เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 และใช้มีดกัด (End Mill) แบบสองคมคัตชนิดเหล็กกล้ารอบสูง (High Speed Steel : HSS) ปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วย ความเร็วรอบ (Speed) อัตราป้อน (Feed Rate) และระยะป้อนลึก (Depth of Cut) ในการกัด ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

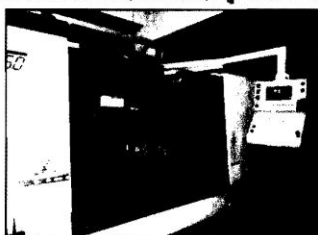
1. ใช้เครื่องกัดแบบอัตโนมัติ รุ่น T-POW MH1050 HERVY DUTY
2. ใช้เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 316) ขนาด $40 \times 100 \times 10$ มิลลิเมตร
3. ใช้ดอกกัด (End Mill) High Speed Steel แบบ 2 คมคัต ขนาด 10 มิลลิเมตร
4. ศึกษาระยะป้อนลึกที่ 0.7, 0.8, 0.9 มิลลิเมตร

การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

5. ศึกษาความเร็วรอบ 3 ระดับ คือ 700, 750, 800 รอบ/นาที
6. ศึกษาอัตราป้อน ประกอบด้วย 120, 130, 140 มม./นาที
7. ทดสอบสมบัติทางกายภาพความเรียบผิว

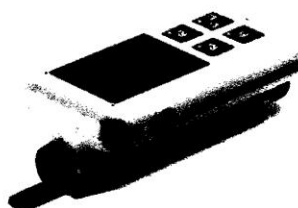
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 เครื่องกัดตั้งแบบอัตโนมัติ (CNC Machine) ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเรียบผิวและความถี่การของคมตัดในการกัดเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 316) ผู้วิจัยใช้เครื่องกัด ดังรูปที่ 1



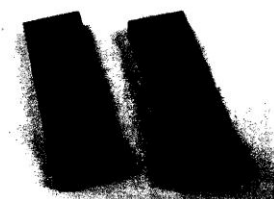
รูปที่ 1 เครื่อง CNC Milling รุ่น T-POW MH1050 HERVY DUTY

3.1.2 เครื่องวัดความเรียบผิว เครื่องหมายการค้า Mahr รุ่น PSI ใช้ตรวจสอบความ ขรุขระของพื้นผิวของชิ้นทดลอง



รูปที่ 2 เครื่องวัดความเรียบผิว Mahr รุ่น PSI

3.1.3 วัสดุชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 316) ขนาดกว้าง 40 มม. ยาว 100 มม.หนา 10 มิลลิเมตร จำนวน 27 ชิ้น



รูปที่ 3 วัสดุชิ้นงาน

การประจําหน้าเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

3.1.4 มีดกัด (End Mill Cutter) ใช้มีดกัดแบบความเร็วรอบสูง (High Speed Steel) รหัสตราผลิตภัณฑ์ ชื่อ OMER DIN844 2F LONG 10x10x45x95 ซึ่งมีความแข็ง 60 HRC จำนวน 2 คมตัด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 10 มิลลิเมตร มีมุมคายเศษในแนวรัศมี (Radial Rank Angle) 8 องศา 17 ลิปคา มุมหลบในแนวรัศมี (Radial Relief Angle) 12 องศา และมุมเกลียวหรือมุมเฉียง (Helix angle) 29 องศา 37 ลิปคา องศา จำนวน 54 ดอก



รูปที่ 4 ดอกกัดที่ใช้ในการทดลอง

3.2 ขั้นตอนในการเตรียมชิ้นงาน

3.2.1 การเตรียมชิ้นงาน

นำเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 นำมาตัดให้ได้ขนาด ความกว้าง 40 มิลลิเมตร ความยาว 100 มิลลิเมตร และความหนา 10 มิลลิเมตร จำนวน 27 ชิ้น

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการก่อนการทดลอง

การทดลองเบื้องต้นเป็นการศึกษาตัวแปรอิสระบางระดับเพื่อจะได้ทราบแนวทางที่เหมาะสมของการทดลอง เช่นทำให้ทราบถึงผลของตัวแปรและระดับที่นำมาศึกษาว่า มีความเหมาะสมหรือมีความสัมพันธ์กันแบบใดกับตัวแปรหลักที่ต้องการศึกษา เพื่อจะได้เลือกระดับของตัวแปรอิสระที่จะทำการศึกษาวิจัยได้ถูกต้อง ไม่ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ทั้งยังป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองด้วย ซึ่งเมื่อทราบถึงแนวทางที่ถูกต้องแล้วก็จะทำการทดลองกับตัวแปรที่กำหนดไว้ทีละชุด เพื่อหาข้อสรุปถึงปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของ ผิวงาน (ค่าความขรุขระของพื้นผิว) เหล็กกล้าไร้สนิม AISI 316 ในการทดลองเบื้องต้นผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองไว้โดยกำหนดให้ความเร็วรอบ ประกอบด้วย 700, 750 และ 800 รอบ/นาที อัตราป้อนที่ระดับ 120, 130 และ 140 มิลลิเมตร/นาที โดยความลึกในการป้อนลึก ที่ระดับ 0.7, 0.8 และ 0.9 มิลลิเมตร

3.4 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ลำดับการทดลองจะสุ่มเลือกชิ้นงาน โดยใช้โปรแกรมทางสถิติแล้วบันทึกลำดับการทดลองในตารางที่ 1 ทดลองภายใต้เงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้จนครบ 54 ชิ้น

การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

ตารางที่ 1 ส่วนชิ้นงานสำหรับการทดลอง

ความเร็วรอบ ในการกัด (รอบ/นาที)	ระยะป้อนลึก (มม.)	อัตราป้อน (มม./นาที)					
		120		130		140	
700	0.7	1	50	52	16	18	3
	0.8	31	13	26	28	17	34
	0.9	4	27	36	47	43	2
750	0.7	5	24	49	46	7	15
	0.8	19	48	53	29	40	51
	0.9	39	8	33	22	42	6
800	0.7	9	25	30	23	11	21
	0.8	38	44	45	41	14	32
	0.9	12	35	20	37	54	10

3.5 ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 ขั้นตอนการกัด ในการกัดงานทดลองจะทำการสุ่มเลือกชิ้นงานจากตาราง ที่ 1 มาทำการกัดภายในเงื่อนไขที่ได้ออกแบบการทดลองไว้จนครบทั้ง 54 ชิ้น

3.5.2 ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้
ก) นำชิ้นงานทดลองที่จะกัดมาที่ละ 1 ชิ้น ตามตารางที่ 1 โดยวิธีการสุ่ม เมื่อสุ่มได้ตัวใดก็ปรับค่าที่เครื่องกัด ตามระดับตัวแปรตามที่กำหนดในตารางที่ 1

ข) ทำการกัดตามตัวแปรที่กำหนดในตารางที่ 1

ค) เปลี่ยนดอกกัดใหม่สำหรับงานต่อไป

ง) ถอดชิ้นงานออกจากเครื่องกัด ดำเนินการตามข้อ ก. ถึง ง. จนครบทุกชิ้น

จ) นำชิ้นงานทดลองไปวัดหาค่าความเรียบของพื้นผิวงานกัด ชิ้นงานแต่ละชิ้นจะถูกวัด 3 ตำแหน่งแล้วหาค่าเฉลี่ยความเรียบผิว ข้อมูลที่ได้เก็บไว้ในตารางที่ 2 และนำดอกกัดไปทำการวัดความสึกหรอโดยนำมาชั่งน้ำหนักหาค่าการสึกหรอก่อนและหลังการทดลองแล้วนำข้อมูลที่ได้เก็บไว้ในตารางที่ 3

ฉ) นำผลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. ผลการวิจัย

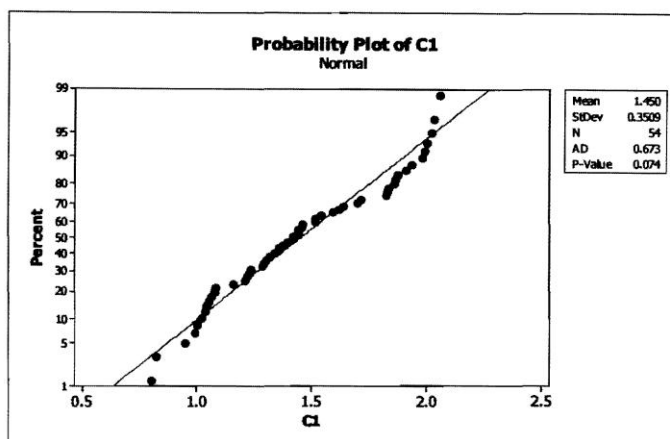
4.1 ผลการทดลองที่ได้จากการทดลองคือค่าความเรียบผิวที่วัดได้จากการทดลองตามเงื่อนไขการทดลองที่ได้ ออกแบบไว้ ผลที่ได้จากการทดลองพบว่า ค่าความเรียบผิวที่ได้อยู่ในขอบเขตของผิวงานที่ได้จากการเจียรนัย ($R_a = 0.1 - 1.6 \mu m$) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ความเร็วรอบ ในการกัด (รอบ/นาที)	ระยะป้อน ลึก (มม.)	อัตราป้อน (มม./นาที)					
		120		130		140	
700	0.7	1.932	1.852	1.591	1.415	1.458	1.389
	0.8	1.713	1.819	1.351	1.315	1.415	1.633
	0.9	1.215	1.857	0.997	1.031	0.821	0.799
750	0.7	1.436	1.513	1.371	1.357	1.537	1.436
	0.8	1.228	1.286	2.052	1.989	1.231	1.281
	0.9	1.018	1.076	0.989	1.049	1.156	1.208
800	0.7	1.059	1.078	1.336	1.298	1.827	1.979
	0.8	1.512	1.613	1.698	1.452	1.822	1.903
	0.9	1.038	0.946	2.029	1.868	2.019	1.996

ตารางที่ 2 ข้อมูลค่าเฉลี่ยความเรียบผิวงานกัด (R_a) ที่วัดได้จากการทดลอง

เมื่อได้ค่าความเรียบผิวที่วัดได้จากการทดลอง แล้วนำค่าที่ได้มาทำการแจกแจงข้อมูลของความเร็วยรอบ อัตราป้อน และระยะป้อนลึก ที่มีอิทธิพลต่อความเรียบของผิวงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยโปรแกรม Minitab ค่าความเรียบของผิวงานทุกระดับของพารามิเตอร์การกัดมีการแจกแจงแบบปกติ เพราะค่า P-Value มากกว่า .05 คือ 0.074 ดังแสดงในรูปที่ 5

การประจําหน้าเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555



รูปที่ 5 กราฟการทดสอบการแจกแจงปกติค่าความเรียบของผิวงานของการทดลอง

4.3 ผลการวิเคราะห์การทดลองทางสถิติ

4.3.1 ผู้วิจัยได้นำค่าความเรียบผิวของชิ้นทดลอง (R_a) ที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Spss) ด้วยเทคนิค ANOVA ทำการวิเคราะห์ของค่าตัวแปรที่ส่งผลต่อความเรียบผิวของงานกัด ดังตารางที่ 3

การประจําหน้าสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ra

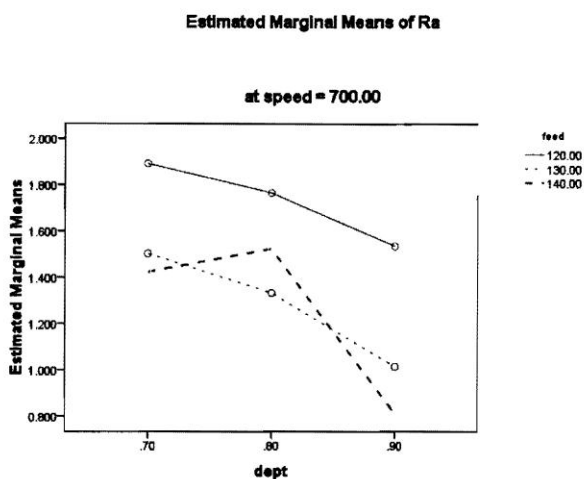
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.181 ^a	26	.238	18.635	.000
Intercept	113.503	1	113.503	8.897E3	.000
dept	.801	2	.400	31.373	.000
feed	.083	2	.041	3.244	.055
speed	.524	2	.262	20.551	.000
dept * feed	.173	4	.043	3.386	.023
dept * speed	.880	4	.220	17.236	.000
feed * speed	2.471	4	.618	48.430	.000
dept * feed * speed	1.250	8	.156	12.245	.000
Error	.344	27	.013		
Total	120.029	54			
Corrected Total	6.526	53			

a. R Squared = .947 (Adjusted R Squared = .896)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ ANOVA ของค่าตัวแปรที่ส่งผลต่อความเรียบผิวของงานกัด

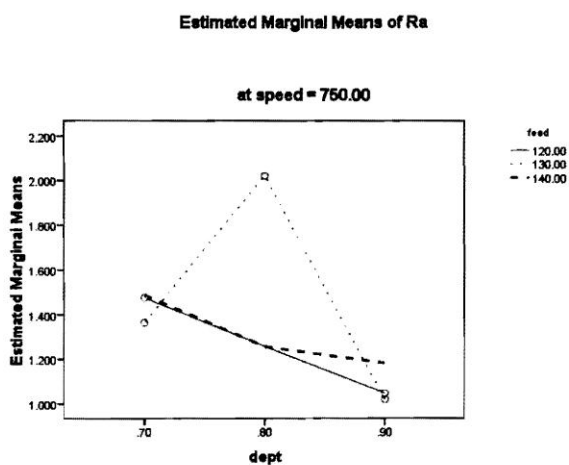
จากการศึกษาพบว่า ความเร็วรอบ อัตราป้อน ระยะป้อนลึก ส่งผลต่อความเรียบผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การประจมน้ำสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

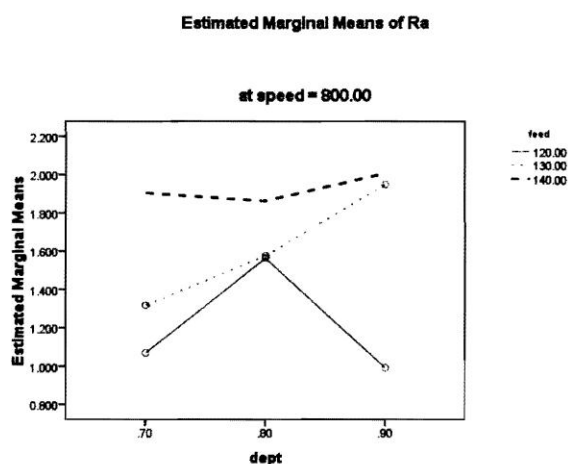


รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความเร็วรอบในการใช้ความเร็วรอบที่ 700 รอบ/นาที

จากรูปที่ 6 ในการศึกษาพบว่า ระดับอัตราป้อนที่ 120 มิลลิเมตร/นาที ใช้ความเร็วรอบ 700 รอบ/นาที กับ ระยะป้อนลึกในการกัด 0.7 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวหยาบที่สุด และ ใช้ความเร็วรอบ 700 รอบ/นาที อัตราป้อน 140 รอบ/นาที และ ระยะป้อนลึกในการกัด 0.9 มิลลิเมตรจะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวหยาบต่ำสุด เท่ากับ 0.799 ไมโครเมตร



รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งผลต่อความเรียบในการใช้ความเร็วรอบที่ 750 รอบ/นาที จากรูปที่ 7 ในการศึกษาพบว่า ระดับอัตราป้อนที่ 130 มิลลิเมตร/นาที ใช้ความเร็วรอบ 750 รอบ/นาที และระยะป้อนลึกในการกัด 0.8 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวหยาบสูงสุด และ ใช้อัตราป้อนที่ 120 มิลลิเมตร/นาที ความเร็วรอบ 750 รอบ/นาที กับ ระยะป้อนลึกในการกัด 0.9 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวหยาบต่ำสุด เท่ากับ 1.018 ไมโครเมตร



รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งผลต่อความเรียบในการใช้ความเร็วรอบที่ 800 รอบ/นาที

จากรูปที่ 8 ในการศึกษาพบว่า ระดับอัตราป้อนที่ 140 มิลลิเมตร/นาที ใช้ความเร็วรอบ 800 รอบ/นาที กับ ระยะป้อนลึกในการกัด 0.9 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวหยาบสูงสุด และ ใช้อัตราป้อนที่ 120 มิลลิเมตร/นาที ความเร็วรอบ 800 รอบ/นาที กับ ความลึกในการกัด 0.9 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวหยาบต่ำสุด เท่ากับ 0.946 ไมโครเมตร

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลจากการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเรียบผิวงาน

ปัจจัยที่เป็นอิทธิพลร่วม (Interaction Effects) ความเร็วรอบ อัตราป้อน ระยะป้อนลึกในการกัดมีผลต่อคุณภาพผิวงาน (ความเรียบผิว) ในการกัดเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปัจจัยที่เป็นอิทธิพลร่วม (Interaction Effects) ความเร็วรอบ อัตราป้อน ระยะป้อนลึก ในการกัดมีค่านัยสำคัญทางสถิติ = .000 มีค่าน้อยกว่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งปัจจัยที่เป็นอิทธิพลร่วมมีผลต่อคุณภาพของผิวงาน ทำให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผิวงาน

5.2 อภิปรายผลการทดลอง

การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

จากการทดลองกัดเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 ด้วยดอกกัดเหล็กความเร็วรอบสูงชนิดสองคมตัด (High Speed Steel) ที่เงื่อนไขการกัดต่างๆ กันจากการวิจัยนี้พบว่า

5.2.1 พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเรียบของผิวงาน

ปัจจัยที่เป็นอิทธิพลร่วม (Interaction Effects) ความเร็วรอบ อัตราป้อน ระยะป้อนลึกในการกัดมีผลต่อคุณภาพผิวงาน (ความเรียบผิว) ในการกัดเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 โดยใช้ดอกกัดเหล็กความเร็วรอบสูง (High Speed Steel)

ความเร็วรอบ (Speed) ในการกัด เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 โดยใช้ดอกกัดเหล็กความเร็วรอบสูง (High Speed Steel) โดยกำหนดความเร็วรอบไว้ 3 ระดับคือ 700, 750, 800 รอบ/นาที ซึ่งมีอิทธิพลต่อความเรียบผิวของงาน ใช้ความเร็วรอบ 700 รอบ/นาที อัตราป้อน 140 มิลลิเมตร/นาที และระยะป้อนลึก 0.9 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวสูงสุด เท่ากับ 0.799 ไมโครเมตร

อัตราป้อน (Feed) ในการกัด เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 โดยใช้ดอกกัดเหล็กความเร็วรอบสูง (High Speed Steel) โดยกำหนดอัตราป้อน ไว้ 3 ระดับคือ 120, 130, 140 มิลลิเมตร/นาที ซึ่งมีอิทธิพลต่อความเรียบผิวของงาน ใช้อัตราป้อน 130 มิลลิเมตร/นาที ความเร็วรอบ 750 รอบ/นาที และระยะป้อนลึก 0.9 มิลลิเมตร จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวสูงสุด เท่ากับ 0.989 ไมโครเมตร

ระยะป้อนลึก (Depth of Cut) ในการกัด เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 โดยใช้ดอกกัดเหล็กความเร็วรอบสูง (High Speed Steel) โดยกำหนดอัตราป้อน ไว้ 3 ระดับคือ 0.7, 0.8, 0.9 มิลลิเมตร ซึ่งมีอิทธิพลต่อความเรียบผิวของงาน ใช้ระยะป้อนลึก 0.9 มิลลิเมตร ความเร็วรอบ 800 รอบ/นาที และอัตราป้อน 120 มิลลิเมตร/นาที จะส่งผลให้เกิดความเรียบผิวสูงสุด เท่ากับ 0.946 ไมโครเมตร

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า อัตราป้อนการกัดมีผลต่อคุณภาพผิวงาน (ความเรียบผิว) ในการกัด เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steels) AISI 316 โดยใช้ดอกกัดเหล็กความเร็วรอบสูง (High Speed Steel) คือ อัตราป้อน (Feed) ที่ต่ำ ในการกัดจะทำให้มีความเรียบผิวสูงกว่าอัตราป้อนในการกัดที่สูง

การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 ปีการศึกษา 2555

เอกสารอ้างอิง

บริษัททีเอสเอ็นครูปแมททีเรียลส์(ไทยแลนด์),Carbon Steel S50C , [Online], Available :

<http://www.thyssenkruppmaterials.co.th/dmdocuments/s50c.pdf> [1 กุมภาพันธ์ 2554].

สุรสิทธิ์ แก้วพระอินทร์ , 2541, โลหะวิทยา, พิมพ์ครั้งที่ 3, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน), กรุงเทพฯ,หน้า 28 – 33.

Bagci, E. and Aykut, S.,2006, “A study of Taguchi optimization method for identifying optimum surface roughness in CNC face milling of cobalt-based alloy (satellite 6)”,The International Journal of Advanced Manufacturing Technology , Vol.29 , pp. 9-10

ประพล เปี่ยมศักดิ์ชัย , 2551, การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเรียบผิวในการกัดเหล็กกล้าเครื่องมืองานเย็น D2 , วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 59-61.