

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
ประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัย	7
ขอบเขตการวิจัย	8
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	9
ความซรุขระของพื้นผิว	9
ความสึกหรอของใบมีด	17
แรงตัดและกำลังในการกลึง	20
3 วิธีการวิจัย	22
วัสดุชิ้นงานและใบมีด	22
เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการทดลอง	23
วิธีการดำเนินการทดลอง	29
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	31

## สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย	37
ผลจากการทดลองเบื้องต้น	37
การอบอุ่นชิ้นงาน	39
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ ความเร็วในการตัดและความ สันสะท้อนของเครื่องกลึง	40
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและอัตราป้อนของใบมีด	49
สมการของค่าความขรุขระในการกลึงละเอียดอะลูมิเนียมและทองเหลือง	53
ความขรุขระของผิวในอุดมคติและจากการทดลอง	55
สมการของแรงตัดในการกลึงละเอียดอะลูมิเนียมและทองเหลือง	58
5 สรุปผลการวิจัย	60
สรุปผลการวิจัย	60
ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก	66
ภาคผนวก ข	72
ภาคผนวก ค	75
ภาคผนวก ง	76
ภาคผนวก จ	78
ภาคผนวก ฉ	114
ประวัติผู้เขียน	117

## รายการตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	สภาวะในการทดลองเบื้องต้น	33
3.2	สภาวะในการทดลองเพื่อวัดแรงในการกลิ้ง	35
4.1	เปรียบเทียบค่าความแข็งเฉลี่ยของชิ้นงานอะลูมิเนียมและทองเหลืองก่อนและ หลังการอบอ่อน	40
4.2	แสดงค่าคงตัวในสมการของความขรุขระในการกลิ้งอะลูมิเนียมและทองเหลือง	54
4.3	เปรียบเทียบค่าความขรุขระในอุดมคติและค่าความขรุขระที่ได้จากการทดลอง	56

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 ตัวอย่างพื้นผิวสำเร็จ	9
2.2 การแบ่งเส้นขอบของพื้นผิวเป็นอีลีเมนต์ย่อย	11
2.3 แสดงค่าระหว่างยอดสูงสุดกับก้นร่องต่ำสุด ( $R_{max}$ )	12
2.4 แสดงค่าระหว่างยอดสูงสุดกับก้นร่องต่ำสุดห้าค่าแรก ( $R_z$ )	13
2.5 รอยคมมีดในการกลึงเมื่อใช้มีดปลายแหลม	14
2.6 รอยคมมีดในการกลึงเมื่อใช้มีดปลายมน	14
2.7 รอยลึกตามแนวความคิดของ ISO	19
2.8 แรงตัดในการกลึงผิวทรงกระบอก	20
3.1 แสดงชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง	22
3.2 แสดงใบมีดที่ใช้ในการทดลอง	23
3.3 แสดงเครื่องกลึงที่ใช้ในการทดลองเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความขรุขระของผิว	24
3.4 แสดงเครื่องวัดค่าความขรุขระที่ใช้ในการทดลอง	25
3.5 แสดงเครื่องวัดค่าความสิ้นสะท้อนแบบมือจับที่ใช้ในการทดลอง	26
3.6 แสดงเครื่องวัดค่าความแข็งของชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง	27
3.7 แสดงเครื่องกลึงพร้อมอุปกรณ์วัดแรงในการกลึงชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง	28
3.8 แสดงเตาอบชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง	28
3.9 แสดงกล้องจุลทรรศน์สำหรับงานวัดละเอียดที่ใช้ในการทดลอง	29
3.10 แสดงจุดวัดค่าความขรุขระบนผิวของชิ้นงาน	34
4.1 แสดงรูปถ่ายใบมีดที่ใช้กลึงชิ้นงานอะลูมิเนียม(ซ้าย)และทองเหลือง(ขวา)	39
4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและความเร็วในการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมตามสภาพที่ได้รับ	41
4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและความเร็วในการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมที่ผ่านการอบอ่อน	42
4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและความเร็วในการกลึงชิ้นงานทองเหลืองตามสภาพที่ได้รับ	43

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและความเร็วในการกลึงชิ้นงานของเครื่องที่ผ่านการอบอ่อน	44
4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) ความสั้นสะท้อนและความเร็วในการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมตามสภาพที่ได้รับ	45
4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) ความสั้นสะท้อนและความเร็วในการกลึงชิ้นงานทองเหลืองตามสภาพที่ได้รับ	46
4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) ความสั้นสะท้อนและความเร็วในการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมที่ผ่านการอบอ่อน	47
4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) ความสั้นสะท้อนและความเร็วในการกลึงชิ้นงานทองเหลืองที่ผ่านการอบอ่อน	48
4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) และอัตราป้อนของใบมีด ในการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมตามสภาพที่ได้รับที่ระดับความเร็ว500 m/min	49
4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) และอัตราป้อนของใบมีด ในการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมที่ผ่านการอบอ่อนที่ระดับความเร็ว500 m/min	50
4.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) และอัตราป้อนของใบมีด ในการกลึงชิ้นงานทองเหลืองตามสภาพที่ได้รับที่ระดับความเร็ว500 m/min	51
4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระ(เฉพาะค่า $R_q$ ) และอัตราป้อนของใบมีด ในการกลึงชิ้นงานทองเหลืองที่ผ่านการอบอ่อนที่ระดับความเร็ว500 m/min	52
4.14 แสดงอิทธิพลของอัตราป้อนต่อค่าความขรุขระที่คำนวณจากรอยใบมีดและค่าความขรุขระที่วัดได้จริงจากการทดลองกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมด้วยใบมีดเพชร	57
4.15 แสดงอิทธิพลของอัตราป้อนต่อค่าความขรุขระที่คำนวณจากรอยใบมีดและค่าความขรุขระที่วัดได้จริงจากการทดลองกลึงชิ้นงานทองเหลืองด้วยใบมีดเพชร	58