

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	
สารบัญตาราง	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หัวข้อโครงการ	1
1.2 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	1
1.3 หลักการ ทฤษฎี เหตุผลหรือสมมติฐาน	1
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการศึกษาวิจัย	1
1.5 เกณฑ์วัดผลงาน (Output)	2
1.6 เกณฑ์วัดผลสำเร็จ (Outcome)	2
1.7 ขอบเขต	2
1.8 สถานที่ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล	2
1.9 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	2
1.10 แผนการดำเนินการศึกษา	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 ความหมายของซีเอ็นซี	4
2.2 โครงสร้างของเครื่องซีเอ็นซี	4
2.3 ความเร็วตัด (Cutting speed)	6
2.4 กฎทั่วไปในการใช้ความเร็วตัด และอัตราป้อน	7
2.5 อัตราป้อน	8
2.6 วิธีคำนวณความเร็วรอบของเครื่องกลึง	8
2.7 การวัดความเรียบของผิว (SURFACE FINISH MEASUREMENT)	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 คำจำกัดความของความเรียบของผิว(SURFACE FINISH DIFFINITIONS)	11
2.9 วิธีวัดความเรียบของผิวด้วยเครื่องแสดงผิว	13
2.10 เครื่องทดสอบความหยาบของผิว(SURFACE ROUGHNESS TESTER)	14
2.11 รูปทั่วไปของการออกแบบ 3 ^K	14
2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	18
3.2 เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาดและจำนวนตามต้องการ	18
3.3 การออกแบบการทดลอง	18
3.4 ทำการกลึงชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้	22
3.5 วัดค่าความเรียบผิวของชิ้นงาน	22
3.6 ทำการวิเคราะห์โดยการคำนวณเชิงแฟกทอเรียลแบบสามระดับ	22
3.7 วิจารณ์ผลการทดลองและสรุปผลที่ได้	22
3.8 จัดทำรูปเล่มโครงงานนิพนธ์	22
บทที่ 4 การทดลองและวิเคราะห์ผล	
4.1 ผลการดำเนินงานวิจัย	23
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลอง	24
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	32
ภาคผนวก ก.	33
ภาคผนวก ข.	38
ภาคผนวก ค.	52
ภาคผนวก ง.	57
เอกสารอ้างอิง	67
ประวัติ	69

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องกลึง CNC	4
รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จ ขนาด 38 mm.	23
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงส่วนตกค้างของข้อมูลของการวัดความหยาบผิวของชิ้นงาน	24
รูปที่ 4.3 การปฏิสัมพันธ์ของความราบเรียบผิว (R_a)	26
รูปที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงของค่าความเรียบผิวที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนระดับของปัจจัย	27
รูปที่ ก-1 แสดงการเปิดเครื่องกลึง CNC	34
รูปที่ ก-2 แสดงการจับชิ้นงาน	35
รูปที่ ก-3 แสดงการใส่ชิ้นงานในเครื่องกลึง	35
รูปที่ ก-4 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการกลึงชิ้นงาน	36
รูปที่ ก-5 แสดงการใส่ค่าในการตั้ง SETUP INFORMATION	36
รูปที่ ข-1 ส่วนประกอบหลักของเครื่องกลึง CNC	39
รูปที่ ข-2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องกลึง CNC	39
รูปที่ ข-3 แสดงความหมายและการใช้งานในส่วนของ NC	41
รูปที่ ข-4 แสดงไฟสัญญาณแผงควบคุม	44
รูปที่ ข-5 แสดงส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ตามแกนต่างๆ	45
รูปที่ ค-1 แสดงเครื่องวัดความเรียบผิว	53
รูปที่ ค-2 คลื่นแสดงความหยาบผิว	53
รูปที่ ค-3 แสดงกราฟ R_a และ R_q	54
รูปที่ ค-4 แสดงกราฟ R_z	54
รูปที่ ค-5 แสดงกราฟ R_t	55
รูปที่ ค-6 แสดงกราฟ R_v	55
รูปที่ ค-7 แสดงการเซตค่าของเครื่องวัดความเรียบผิว	56
รูปที่ ค-8 แสดงการวางชิ้นงานในการวัดความเรียบผิว	56
รูปที่ ง-1 แสดงกราฟ $F = 0.15 \text{ mm./min}$, $S = 1,844 \text{ rpm}$	58
รูปที่ ง-2 แสดงกราฟ $F = 0.15 \text{ mm./min}$, $S = 1,634 \text{ rpm}$	59
รูปที่ ง-3 แสดงกราฟ $F = 0.15 \text{ mm./min}$, $S = 1,425 \text{ rpm}$	60
รูปที่ ง-4 แสดงกราฟ $F = 0.1 \text{ mm./min}$, $S = 1,844 \text{ rpm}$	61

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ง-5 แสดงกราฟ $F = 0.1 \text{ mm./min}$, $S = 1,634 \text{ rpm}$	62
รูปที่ ง-6 แสดงกราฟ $F = 0.1 \text{ mm./min}$, $S = 1,425 \text{ rpm}$	63
รูปที่ ง-7 แสดงกราฟ $F = 0.05 \text{ mm./min}$, $S = 1,844 \text{ rpm}$	64
รูปที่ ง-8 แสดงกราฟ $F = 0.05 \text{ mm./min}$, $S = 1,634 \text{ rpm}$	65
รูปที่ ง-9 แสดงกราฟ $F = 0.05 \text{ mm./min}$, $S = 1,425 \text{ rpm}$	66



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินการ	3
ตารางที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องกลึง CNC	5
ตารางที่ 3.1 แผนการทดลอง	19
ตารางที่ 3.2 ตารางจุดบันทึกผลการทดลอง	20
ตารางที่ 3.3 ตารางหลักโครงสร้างทั่วไป	21
ตารางที่ 4.1 ตารางบันทึกผลความเรียบผิว	23
ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเรียบผิว (R_a)	26
ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ค่าความเปลี่ยนแปลงของความเรียบผิว (R_a)	28
ตารางที่ 4.4 Regression Analysis: R_a versus diameter, feed, speed	29
ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ผลค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างการคำนวณจากสมการถดถอย และค่าเฉลี่ยจากการทดลอง	31
ตารางที่ ข-1 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องกลึง CNC	40
ตารางที่ ข-2 แสดงความหมายและการใช้งาน NC	41
ตารางที่ ข-3 แสดงความหมายและการใช้งานในส่วนต่างๆ	45
ตารางที่ ข-4 แสดงความหมายและการใช้งาน	46