



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การทดสอบและการใช้งานใบมีดอินเสิร์ทสำหรับเครื่องกลึง ซีเอ็นซี

Haas รุ่น ST-10 และ ST-20

Testing and Application of the Knife Inserts for Hass

ST-10 and ST-20 CNC Lathe

โดย

นางสาวกมลรัตน์ ไวกิจเจริญพร 5704100004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ : การทดสอบและการใช้งานใบมีดอินเสิร์ทสำหรับเครื่องกลึง ซีเอ็นซี Haas

รุ่น ST-10 และ ST-20

Testing and Application of the Knife Inserts for Haas

ST-10 and ST-20 CNC Lathe

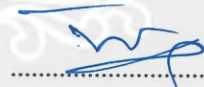
รายชื่อผู้จัดทำ : นางสาวกมลรัตน์ ไวกิจเจริญพร รหัสนักศึกษา 5704100004

ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

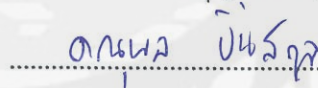
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.พิทักษ์พงษ์ บุญประสม

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปี การศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบโครงการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.พิทักษ์พงษ์ บุญประสม)

.....พนักงานที่ปรึกษา

(นาย ดนุพล ปันสกุล)

.....กรรมการกลาง

(ผศ.วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์นะ)

ชื่อโครงการ : การทดสอบและการใช้งานใบมีดอินเสิร์ตสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซี Haas รุ่น ST-10 และ ST-20

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

ผู้จัดทำ : นางสาวกมลรัตน์ ไวกิจเจริญพร 5704100004

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. พิทักษ์พงษ์ บุญประสม

ระดับการศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2561

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้นำเสนอการทดสอบและการประยุกต์ใช้งานใบมีดอินเสิร์ตสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซี Haas รุ่น ST-10 และ ST-20 จากการศึกษาที่ได้ปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม ที่ บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด ซึ่งได้ศึกษาและทดสอบรวมทั้งการจัดเก็บข้อมูลการใช้มีดอินเสิร์ต ประกอบด้วย สถิติของการใช้มีดอินเสิร์ตทั้งแบบสามเหลี่ยมและหกเหลี่ยมที่มีความเร็วรอบ อัตราป้อนและความลึกในการกลึงงาน เพื่อนำมาใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องสำหรับการใช้เครื่องกลึง ซีเอ็นซี รุ่น ST-10 และ รุ่น ST-20 เป็นเครื่องกลึง ซีเอ็นซี ที่มีความแม่นยำในการกลึงเลือกใช้โลหะประเภทสแตนเลสหล่อ และเหล็กเหนียว จากการทดสอบพบว่า จำนวนชิ้นงานที่มีดอินเสิร์ตกลึงได้มากที่สุดขึ้นอยู่กับความลึกในการตัดและอัตราการป้อน ดังนั้นการใช้มีดอินเสิร์ตควรมีความรู้และทักษะในการควบคุมคำสั่งเครื่องกลึงเพื่อให้ปลอดภัยในการทำงาน และได้งานตามที่ลูกค้าต้องการ

คำสำคัญ : เครื่องกลึง ซีเอ็นซี รุ่น ST-10 และ ST-20 /การใช้งาน/มีดอินเสิร์ต

Project Title : Testing and Application of the Knife Inserts for Hass ST-10 and ST-20
CNC Lathe
Credits : 5 Credits
By : Miss Kamolrat Waikijcharoenporn ID 5704100004
Advisor : Asst. Prof. Pitagpong Boonprasom
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Mechanical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic year : 3/2017

Abstract

This cooperative education project presented testing and application of the knife inserts for Hass ST-10 and ST-20 CNC Lathe. This was done during the cooperative education project of the Mechanical Engineering Department, Siam University, and J. Industry Company Limited, which has studied and tested data collection of knife inserts by triangular and hexagonal knife inserts. It composed of revolutions, feeder and depth of turning knife inserts feature to be used as a guide for accurate operation of ST-10 and ST-20 CNC lathes. The metal from stainless steel and mild steel were used for testing. It was found that the maximum number of workpieces with turning inserts depended on the cutting depth and feed rate. Therefore, the use of knife inserts should be knowledgeable and skillful for controlling lathe operated commands for safety and customer requirements.

Keywords: ST-10 and ST-20 CNC Lathe / Applications / knife Inserts

Approved by

.....

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการทดสอบและศึกษาการใช้งานของใบมีดกลึงเครื่องกลึง ซีเอ็นซี รุ่น Haas ST-10 และ รุ่น ST-20 สำเร็จลงได้ผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ผศ.พิทักษ์พงษ์ บุญประสม อาจารย์ที่ปรึกษารายงานสหกิจฉบับนี้ และช่วยดูช่วยตรวจสอบรายงานให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตลอด ช่วยแนะนำทำให้รายงานฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณนาย ดนุพล ปิ่นสกุล หัวหน้าฝ่าย CNC บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด พนักงานที่ปรึกษาสหกิจและทุกคนในบริษัทที่ให้คำแนะนำและช่วยสอนงานตลอดระยะเวลาการฝึกสหกิจ

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาและผู้ที่สนใจในการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นไป

ผู้จัดทำ

นางสาวกมลรัตน์ ไวกิจเจริญพร

28 กันยายน 2561

สารบัญ

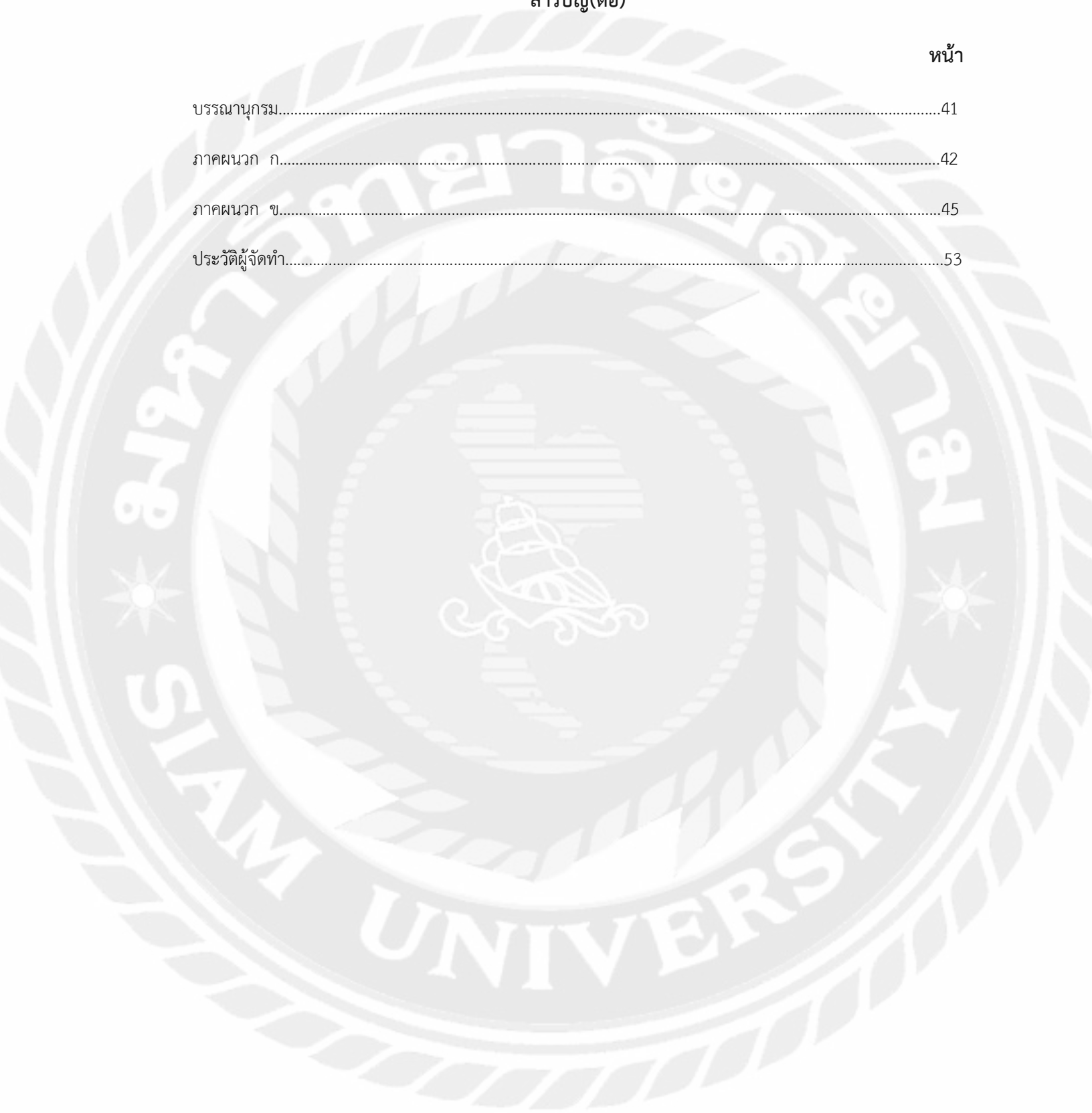
	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการเลือกใช้เม็ดมิดอินเลิร์ท	
2.1 เครื่องมือตัดและการเลือกใช้สำหรับเครื่องจักรกลประเภท CNC.....	3
2.1.1 ชนิดของเครื่องมือตัดและการจับยึดที่ใช้กับเครื่องกลึง CNC.....	3
2.1.2 ดอกเจาะ (Drills).....	4
2.1.3 ชนิดของเครื่องมือตัดและการจับยึดที่ใช้กับเครื่องกัด CNC.....	5
2.2 การเลือกใช้เครื่องมือตัดและเทคโนโลยีในการตัดเฉือน.....	6
2.2.1 เครื่องมือตัดเหล็กความเร็วสูง (High Speed Steel, HSS).....	6
2.2.2 เครื่องมือตัดทากาวัสดุโลหะแข็ง (Carbide).....	7
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ.....	8

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร.....	9
3.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารงานขององค์กร.....	11
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	11
3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา.....	12
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	12
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	12
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเมื่อดมดอินเสิร์ต.....	22
4.1.1 เม็ดมดอินเสิร์ตสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง).....	23
4.1.2 เม็ดมดอินเสิร์ตสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ).....	27
4.1.3 เม็ดมดอินเสิร์ตหกเหลี่ยมแบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re 0.8 (สีทอง).....	31
4.1.4 เม็ดมดอินเสิร์ตหกเหลี่ยมแบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 (สีเทาดำ).....	36
4.2 ขั้นตอนการสรุปผลของการทดสอบ.....	40
4.2.1 เม็ดมดอินเสิร์ตสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 (สีทอง).....	40
4.2.2 เม็ดมดอินเสิร์ตสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 (สีเทาดำ).....	40
4.2.3 เม็ดมดอินเสิร์ตหกเหลี่ยมแบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 (สีทอง).....	41
4.2.4 เม็ดมดอินเสิร์ตหกเหลี่ยมแบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 (สีเทาดำ).....	41
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปการเลือกใช้เม็ดอินเสิร์ต.....	40
5.2 การวิเคราะห์ปัญหา.....	40
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	40

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก ก.....	42
ภาคผนวก ข.....	45
ประวัติผู้จัดทำ.....	53



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	2
ตารางที่ 4.1 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 60 องศา Re0.8 (สีทอง) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ.....	19
ตารางที่ 4.2 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง) : งานกลึงเหล็กเหนียว.....	20
ตารางที่ 4.3 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 60 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ.....	23
ตารางที่ 4.4 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 60 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงเหล็กเหนียว.....	25
ตารางที่ 4.5 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ.....	28
ตารางที่ 4.6 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงเหล็กเหนียว.....	30
ตารางที่ 4.7 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ.....	32
ตารางที่ 4.8 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงเหล็กเหนียว.....	35

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2.1 เม็ดอินเสิร์ตชนิดคาร์ไบด์แบบต่างๆ.....	3
รูปที่ 2.2 ชนิดเม็ดกลึงผิววนอกแบบต่างๆ.....	4
รูปที่ 2.3 มีดกลึงภายในหรือมีดคว้าน.....	4
รูปที่ 2.4 ดอกเจาะแบบต่างๆ.....	5
รูปที่ 2.5 ดอกคว้านรูละเอียด.....	5
รูปที่ 2.6 หัวปาดใช้กับเครื่องกัด CNC.....	5
รูปที่ 2.7 ดอกกัด End mill แบบแท่งตัน และ เม็ดอินเสิร์ต.....	6
รูปที่ 2.8 ดอกกัด Ball mill แบบเม็ดอินเสิร์ต.....	6
รูปที่ 3.1 บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด.....	8
รูปที่ 3.2 ที่ตั้ง บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด.....	9
รูปที่ 3.3 เครื่อง ซีเอ็นซี ST-20.....	9
รูปที่ 3.4 เครื่อง ซีเอ็นซี ST-10.....	10
รูปที่ 3.5 รวาระเบียง.....	10
รูปที่ 3.6 หมุดยึดกระจก.....	10
รูปที่ 3.7 ปุ่มจับห้องอาบน้ำ.....	10
รูปที่ 3.8 ตัวยึด กระจก Spider Glass Connector.....	10
รูปที่ 3.9 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องน้ำ.....	11
รูปที่ 3.10 ตัวหนีบกระจก.....	11
รูปที่ 3.11 สารผสมน้ำหล่อเย็น BIOCOOL-100.....	12
รูปที่ 3.12 สวิตช์หลังเครื่อง.....	12
รูปที่ 3.13 การเปิดหน้าเครื่อง.....	13
รูปที่ 3.14 ปุ่ม POWER UP / RESTART.....	13

รูปที่ 3.15	เม็ดอินเสิร์ต.....	13
รูปที่ 3.16	ทกเหลี่ยมสำหรับไว้เปลี่ยนเม็ดมีด.....	14
รูปที่ 3.17	ตัวยึดชิ้นงาน.....	14
รูปที่ 3.18	ชิ้นงาน.....	14
รูปที่ 3.19	หนีบชิ้นงาน.....	15
รูปที่ 3.20	คำสั่งที่ใช้ในการปลดกผิว.....	15
รูปที่ 3.21	กดปุ่ม CYCLE START.....	15
รูปที่ 3.22	ตรวจสอบชิ้นงาน.....	16
รูปที่ 3.23	ตรวจสอบขนาด.....	16
รูปที่ 3.24	ตรวจสอบเม็ดมีด.....	16
รูปที่ 4.1	ขนาดเม็ดอินเสิร์ต สามเหลี่ยม แบบ 60 องศา Re 0.8.....	22
รูปที่ 4.2	ขนาดเม็ดมีดอินเสิร์ต ทกเหลี่ยมแบบ 80 องศา Re=0.8.....	22
รูปที่ 4.3	เม็ดอินเสิร์ตสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง).....	23
รูปที่ 4.4	กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.).....	24
รูปที่ 4.5	กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.).....	24
รูปที่ 4.6	กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 800 rpm.).....	25
รูปที่ 4.7	กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.).....	26
รูปที่ 4.8	กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.).....	26
รูปที่ 4.9	รูปเม็ดอินเสิร์ตสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา Re0.8 (สีเทาดำ).....	27
รูปที่ 4.10	กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.).....	28
รูปที่ 4.11	กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.).....	28
รูปที่ 4.12	กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1200 rpm.).....	29
รูปที่ 4.13	กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว(Spindle 800 rpm.).....	30

รูปที่ 4.14 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.).....	30
รูปที่ 4.15 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.).....	31
รูปที่ 4.16 แสดงรูปเม็ดอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา $Re=0.8$ (สีทอง).....	31
รูปที่ 4.17 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.).....	32
รูปที่ 4.18 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.).....	32
รูปที่ 4.19 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1200 rpm.).....	33
รูปที่ 4.20 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 800 rpm.).....	34
รูปที่ 4.21 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.).....	35
รูปที่ 4.22 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.).....	35
รูปที่ 4.23 รูปเม็ดอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา $Re=0.8$ (สีเทาดำ).....	36
รูปที่ 4.24 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.).....	37
รูปที่ 4.25 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.).....	37
รูปที่ 4.26 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1200 rpm.).....	38
รูปที่ 4.27 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 800 rpm.).....	39
รูปที่ 4.28 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.).....	39
รูปที่ 4.29 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.).....	40
รูปภาคผนวก ก ที่ 1 เครื่องกลึง ซีเอ็นซี รุ่น ST-10 และ ST-20.....	45
รูปภาคผนวก ก ที่ 2 ภาพชิ้นงานใน บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด.....	45
รูปภาคผนวก ก ที่ 3 อาจารย์ที่ปรึกษาเข้านิเทศงานสหกิจศึกษา.....	46
รูปภาคผนวก ข ที่ 1 ภาพเครื่อง AIR DRYERS.....	48
รูปภาคผนวก ข ที่ 2 ภาพช่องทางสำหรับต่อ USB.....	48
รูปภาคผนวก ข ที่ 3 ตัวอย่าง Key หน้าเครื่อง.....	48
รูปภาคผนวก ข ที่ 4 ปุ่มคำสั่งต่างๆ Machine Control panel.....	48

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

Computer Number Control หรือ CNC คือ การควบคุมขั้นตอนการทำงานภายใต้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งระบบ CNC จะมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลอัตโนมัติที่อยู่ภายใต้คำสั่งของภาษาที่สร้างขึ้นมาเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลนั้นๆ

เครื่อง Computer Number Control (CNC) เริ่มมีการพัฒนามาเรื่อยๆตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 โดยมีการพัฒนามาจากระบบ Numerical Control (NC) ซึ่งเป็นการควบคุมคำสั่งระบบตัวเลขที่มีลักษณะเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ คือควบคุมการเคลื่อนที่ในแกนต่างๆซึ่งจะเคลื่อนที่ไปตามระยะตามคำสั่งที่ป้อนในแต่ละครั้ง หลังจากเริ่มมีการพัฒนาคำสั่งชุดต่างๆจนกระทั่งพัฒนามาเป็น Program ทำให้การทำงานของระบบมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งชุดคำสั่งนี้จะทำตามคำสั่งตั้งแต่เริ่มต้นของการทำงาน จนถึงสิ้นสุดการทำงานตามที่ต้องการโดยไม่ต้องคอยป้อนข้อมูลที่ละครั้ง ปัจจุบันชุดคำสั่งมีการพัฒนาตามวิวัฒนาการมากขึ้น ซึ่งนอกจากจะควบคุมการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC แล้วก็มีหน้าที่ควบคุมการทำงานในฟังก์ชันอื่นๆของเครื่อง CNC ได้เช่นกัน โดยชุดคำสั่งนี้จะนิยมเรียกกันว่า “ G Code และ M Code ”

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อให้มีการใช้เมตต์มีดอินเสิร์ตได้อย่างถูกต้องกับวัสดุงาน

1.2.2 เพื่อให้จำนวนชิ้นงานที่เมตต์มีดอินเสิร์ตกลึงได้มากที่สุดในแต่ละความลึก Depth of cutting และ Feed rate

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1สามารถใช้เป็นเอกสารคู่มือในการปฏิบัติงานจริงได้

1.3.2 สามารถนำไปใช้เป็นสื่อในการอบรมการใช้งานจริงจากสถิติที่ได้

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลของโครงการโดยการศึกษา สํารวจ และวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลในการจัดทำโครงการ

1.4.2 ศึกษาข้อมูลต่างๆแล้วเริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบ โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลต่างๆ นำมาเรียบเรียงแล้วจึงเขียนรายงานการทำงานของระบบ

1.4.3 ออกแบบกระบวนการของระบบงานดำเนิน และขอบเขตของระบบงานตามข้อมูลเกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการ

1.4.4 เรียบเรียง และตรวจสอบระบบงาน หลังจากนั้นดำเนินการเรียบเรียง ปรับปรุง ข้อผิดพลาดต่างๆของระบบงาน

1.4.5 จัดทำเอกสารประกอบดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบโครงการ โดยการนำข้อมูลจากการที่ได้ออกแบบมาวิเคราะห์ ตรวจสอบ และนำมาสรุปจัดทำเอกสารประกอบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถตั้งค่า Depth of cutting และ Feed rate

1.5.2 สามารถเลือกใช้เมตต์มีดอินเสิร์ตในการกลึงได้อย่างถูกต้อง

1.5.3 สามารถเลือกใช้เม็ดมีดอินเสิร์ตที่เหมาะสมกับแต่ละชิ้นงาน

1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 61	มิ.ย. 61	ก.ค. 61	ส.ค. 61
1 รวบรวมข้อมูล				
2 วิเคราะห์ระบบ				
3 ออกแบบระบบ				
4 เรียบเรียงและตรวจสอบ				
5 จัดทำเอกสารประกอบ				

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการเลือกใช้เม็ดมิดอินเสิร์ต

2.1 เครื่องมือตัดและการเลือกใช้สำหรับเครื่องจักรกลประเภท CNC

ระบบเครื่องมือตัดในงานกลึงและการจับยึดจะหลากหลายทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตสิ่งสำคัญก็คือการปฏิบัติการในงานกลึงอย่างได้ผลนั้นจะขึ้นอยู่กับความเที่ยงตรงของระบบเครื่องมือเครื่องมตัดที่ใช้และรูปแบบของเครื่องมือ ดังรูปที่

2.1 ประกอบด้วยตัวจับยึดเครื่องมือ (Tool Holder) ตัวจับยึดก้านคว้านรู (Boring Bar Holder) ตัวจับยึดมีดปาดผิวและมิดกลึง (Facing and Turning Holder)

2.1.1 ชนิดของเครื่องมือตัดและการจับยึดที่ใช้กับเครื่องกลึง CNC

2.1.1.1 มิดกลึงและด้ามจับมิดกลึงได้ออกแบบมาให้มีรูปทรงตามลักษณะการใช้งานด้ามจับมิดกลึงสามารถจะจับบนป้อมมิด (Tool Turret) ของเครื่องได้คมมิดกลึงที่ใช้สำหรับงานกลึง CNC ในปัจจุบันจะเป็นอินเสิร์ตที่ทาจากคาร์ไบด์ซึ่งมีแบบและรูปทรงต่าง ๆ คมมิดจะถูกยึดติดกับด้ามมิดด้วยสกรูที่ถูกออกแบบมาโดยตรงและสามารถถอดเปลี่ยนอินเสิร์ตได้เมื่อเกิดการสึกหรอหรือแตกหัก



รูปที่ 2.1 เม็ดอินเสิร์ตชนิดคาร์ไบด์แบบต่าง

2.1.1.2 มิดกลึงภายนอกและด้ามจับมิดกลึง (External Tool with Tool Holders) คือมิดกลึงที่ใช้สำหรับกลึงปอกผิว

เพื่อลดขนาดมิดกลึงผิวสำเร็จหรือมิดกลึง สำหรับกลึงชิ้นรูปภายนอกคมมิดที่ใช้กับงานกลึง CNC จะเป็นคมอินเสิร์ตทั้งสิ้นด้ามมิด (Tool Holders) จะถูกออกแบบมาสำหรับจับยึดได้กับแท่นจับมิด (Tool Turret) มิดกลึงขวา (Right – Hand) ใช้กลึงงานจากขวาไปซ้าย



รูปที่ 2.2 ชนิดมีดกลึงผิวนอกแบบต่างๆ

2.1.1.3 มีดกลึงภายในและด้ามมีดกลึง (Internal Tool with Tool Holders) คือมีดกลึงที่ใช้สำหรับกลึงผิวภายในที่ได้ เจาะนำไว้หรือเรียกว่ามีดคว้านสำหรับคว้านขยายรูให้โตขึ้นคมมีดที่ใช้ชนิดนี้จะใช้คมอินเสิร์ต เช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 มีดกลึงภายในหรือมีดคว้าน

2.1.2 ดอกเจาะ (Drills)

2.1.2.1 ดอกเจาะมีหน้าที่หลายอย่างคือใช้สำหรับเจาะรูเจาะรูนำเพื่อต้องการคว้านให้ได้รูที่โตขึ้นใช้สำหรับเจาะรูเพื่อทำเกลียวในในเครื่องจักรกล CNC ดอกสว่านใช้งานได้ทั้งงานกัด CNC และงานกลึง CNC ดอกสว่านออกแบบมาให้มีหลายแบบหลายขนาดเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานเจาะด้วยเครื่องจักรกล CNC ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ดอกเจาะแบบต่างๆ

2.1.2.2 ดอกคว้านรูละเอียด (Reamers) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับคว้านรูที่ผ่านการเจาะเพื่อให้ได้ผิวเรียบมีขนาดแน่นอนมากขึ้นในงานสวมประกอบจะต้องให้ขนาดรูมี ความแน่นอนและมีการกำหนดค่าพิถีพิถันเพื่อความเผื่อเอาไว้คมตัดของดอกคว้านรูละเอียดที่ใช้บนเครื่องจักรกลจะมีความยาวน้อยกว่าคมตัดที่ทำงานด้วยมือ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ดอกคว้านรูละเอียด

2.1.3 ชนิดของเครื่องมือตัดและการจับยึดที่ใช้กับเครื่องกัด CNC

2.1.3.1 หัวปาด (Facing) เป็นเครื่องมือตัดสำหรับผิวหน้าชิ้นงานให้เรียบและได้ขนาดโดยมากจะเป็นเม็ดอินเสิร์ท ชนิดคาร์ไบด์นำมายึดติดกับหัวปาดยึดด้วยสกรูอีกที ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 หัวปาดใช้กับเครื่องกัด CNC

2.1.3.2 ดอกกัด End mill ที่ใช้กับเครื่องกัด CNC สามารถใช้ได้ทั้งชนิด HSS และ Carbide มีทั้งแบบแท่งตันและแบบเม็ดอินเสิร์ตที่ใช้กัดขึ้นรูปงานหยาบและละเอียดได้ดีและรวดเร็ว ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ดอกกัด End mill แบบแท่งตัน และ เม็ดอินเสิร์ต

2.1.3.3 ดอกกัดหัวโค้ง (Ball mill) ลักษณะส่วนคมตัดด้านปลายจะโค้งเป็นครึ่งวงกลมจะมีทั้งที่ทำจากวัสดุคาร์ไบด์ทั้งแท่งและแบบเม็ดอินเสิร์ต ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ดอกกัด Ball mill แบบเม็ดอินเสิร์ต

2.2 การเลือกใช้เครื่องมือตัดและเทคโนโลยีในการตัดเฉือน

การเลือกวัสดุเครื่องมือตัดในการเลือกวัสดุเครื่องมือตัดชนิดต่างๆ ในงานกลึงจะต้องพิจารณาถึงชนิดของวัสดุงานกลึงว่าเป็นวัสดุชนิดใดเช่นวัสดุงานเป็นเหล็กกล้าเหล็กเครื่องมือเหล็กไร้สนิมอลูมิเนียม

ทองเหลืองหรือพลาสติกเป็นต้นในงานกลึง ซีเอ็นซี การเลือกวัสดุเครื่องมือตัดที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้ได้ผิวงานกลึงที่ดี จึงควรพิจารณาเลือกใช้จากวัสดุเครื่องมือตัดดังต่อไปนี้

2.2.1 เครื่องมือตัดเหล็กอบสูง (High Speed Steel, HSS) วัสดุที่เป็นเหล็กเครื่องมือตัดหลายชนิดจะมีส่วนผสมของโลหะต่างๆได้แก่ ทังสเทน (W) วาเนเดียม (V) โครเมียม (Cr) และ โคบอลท์ (Co) ส่วนผสมของธาตุต่างๆในเหล็กจะทำให้เหล็กมีคุณสมบัติแข็งและเหนียวที่อุณหภูมิสูงแสดงค่าความเร็วตัดที่สามารถใช้ในการกลึงวัสดุต่างๆ ด้วยวัสดุ

เครื่องมือตัดที่เป็นเหล็กโรบสูงยังคงมีความแข็งแรงใช้งาน ณ อุณหภูมิ 600 C° เหล็กโรบสูงปัจจุบันใช้เป็นวัสดุหลักในงานกลึงงานเจาะทั้งยังมีราคาไม่แพง

2.2.2 เครื่องมือตัดทากาวัสดุโลหะแข็ง (Carbide) วัสดุมีดที่เป็นโลหะแข็งประกอบด้วยโลหะคาร์ไบด์ซึ่งได้แก่ ทังสเตน (W) ไทเทเนียม (Ti) แทนทาลัม (Ta) หรือโมลิบดีนัม (Mo) โลหะเหล่านี้ผลิตจากการผสมด้วยสารจับยึดที่เรียกว่า Binder แล้วอัดขึ้นรูปเป็นแท่ง (Tip) แผ่นอินเสิร์ตจะถูกผลิตขึ้นด้วยวิธีการ Sintered ในเตาอบไฟฟ้าระหว่างการทำ Sintering คาร์ไบด์จะถูกอบด้วย Binder เมื่อทำการ Sintering เสร็จแล้วแผ่นอินเสิร์ตที่ได้สามารถนำไปใช้งานได้และนำไปเคลือบผิวด้วยสารเคลือบจะช่วยให้สามารถต้านการสึกหรอได้เป็นพิเศษเทคโนโลยีการตัดเฉือนสำหรับงานกลึงข้อมูลทางเทคนิคของการตัดเฉือนสำงานกลึงเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ผู้เขียนโปรแกรม CNC จะต้องจัดเตรียมสำหรับการทำงานกลึง

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

การทดสอบและการศึกษาการใช้งานของใบมีดกลึง เครื่องกลึง ซีเอ็นซี รุ่น Haas ST-10 และ ST-20
นี้ผู้จัดทำได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานและการศึกษาวิธีการใช้เครื่อง ซีเอ็นซี รุ่น ST-10 และรุ่น ST-20 ดังนี้

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด

ที่ตั้ง : 116/9 หมู่ที่ 2 ซอยกองพนันพล ตำบลบางน้ำจืด อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัด สมุทรสาคร 74000

Phone : 034-824602-3 Fax 034-824341-2 Mobile 081-584-5300

เว็บไซต์ : <https://jindustry-samutsakhon.yellowpages.co.th>

เวลาทำการ : วันจันทร์ - เสาร์ เวลา 08:00-17:00 น.



รูปที่ 3.1 บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด



รูปที่ 3.2 ที่ตั้ง บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด สมุทรสาคร เลขทะเบียนนิติบุคคล 010553516314 ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2526 เป็นโรงงานผลิตอุปกรณ์ช่วยปิดประตูบานหลักสองทาง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1101-2535 เครื่องหมายการค้า PT HANDLE ผลิต จำหน่าย และส่งออกเหล็กชุบสแตนเลส มือจับประตู หน้าต่าง มือจับ ก้านโยก บานพับ กระจก บานกระจกประตู หน้าต่าง ไขว้รูมกระจก อุปกรณ์กระจก อุปกรณ์บานเลื่อนสแตนเลส กระจก เลื่อน กระจกคอนโด ขึ้นส่วนประดับ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งสุขภัณฑ์ต่าง ๆ รูปแบบโมเดิร์นดีไซน์ รองรับงานตกแต่ง บ้าน คอนโด และโรงแรม 5 ดาวแนวใหม่ รวมถึง OEM (Original Equipment Manufacturer) ให้กับแบรนด์ชั้นนำ

3.2.1 เครื่องจักรในบริษัท



รูปที่ 3.3 เครื่อง ซีเอ็นซี ST-20



รูปที่ 3.4 เครื่อง ซีเอ็นซี ST-10

3.2.2 ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร



รูปที่ 3.5 รวาระเบียง



รูปที่ 3.6 หมุดยึดกระจก



รูปที่ 3.7 ปุ่มจับห้องอาบน้ำ



รูปที่ 3.8 ตัวยึด กระจก Spider Glass Connector

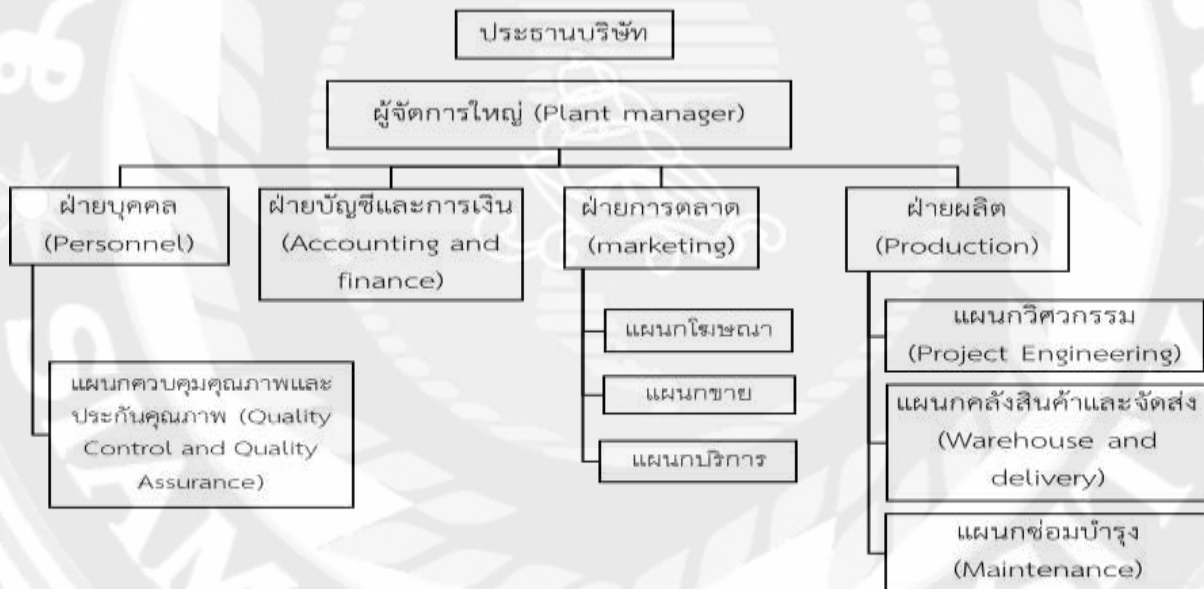


รูปที่ 3.9 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องน้ำ



รูปที่ 3.10 ตัวหนีบกระจก

3.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารงานขององค์กร



3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ประจำฝ่ายผลิต (Production) แผนกวิศวกรรม (Project Engineering) โดยเขียนแบบชิ้นงานด้วยโปรแกรม Solid work ถอดแบบภายในอาคารแล้วคำนวณว่าต้องใช้ชิ้นงานอะไรบ้าง ประจำตำแหน่งเครื่อง ซีเอ็นซี ผลิต

ชิ้นงานให้ตามแบบที่ต้องการซ่อมปรับตั้งเครื่องให้พร้อมใช้งานแก้ไขปัญหาและตรวจสอบขนาดชิ้นงานให้ได้ตามมาตรฐานเพื่อให้ตรงตามแบบที่ลูกค้าต้องการ

3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นายตฤพล ปิ่นสกุล ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกวิศวกรรม (ซีเอ็นซี)

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึง 31 สิงหาคม 2561

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ตรวจสอบสารหล่อเย็นว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่



รูปที่ 3.11 สารผสมน้ำหล่อเย็น BIOCOOL-100

3.7.2 เปิดสวิตซ์หลังเครื่อง ให้อยู่ตำแหน่ง POWER ON



รูปที่ 3.12 สวิตซ์หลังเครื่อง

3.7.3 เปิดเครื่อง

- กดปุ่ม POWER ON เพื่อ เปิด ON เครื่อง
- กดปุ่ม EMERGENCY STOP เพื่อ ปลดล็อคความปลอดภัย



รูปที่ 3.13 การเปิดหน้าเครื่อง

3.7.4 กดปุ่ม POWER UP / RESTART

- เพื่อเป็นการ RESTART เครื่องให้พร้อมใช้งาน



รูปที่ 3.14 ปุ่ม POWER UP / RESTART

3.7.5 การเตรียมมีดอินเสิร์ต



รูปที่ 3.15 มีดอินเสิร์ต

3.7.6 ล็อคเม็ดยึดให้แน่น



รูปที่ 3.16 ทกเหลี่ยมสำหรับไว้เปลี่ยนเม็ดยึด

3.7.7 เตรียมที่จับชิ้นงาน



รูปที่ 3.17 ตัวยึดชิ้นงาน

3.7.8 เตรียม กำหนดขนาดชิ้นงาน



รูปที่ 3.18 ชิ้นงาน

3.7.9 ตั้งลาย เพื่อจับชิ้นงาน



รูปที่ 3.19 หนีบชิ้นงาน

3.7.10 เขียนโปรแกรมในการปาดชิ้นงาน



รูปที่ 3.20 คำสั่งที่ใช้ในการปาดผิว

3.7.11 กดปุ่ม CYCLE START เพื่อสั่งทำงาน



รูปที่ 3.21 กดปุ่ม CYCLE START

3.7.12 ตรวจสอบชิ้นงาน



รูปที่ 3.22 ตรวจสอบชิ้นงาน

3.7.13 ตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้เวอเนียร์วัดงานที่ปาดเสร็จ



รูปที่ 3.23 ตรวจสอบขนาด

3.7.14 ตรวจสอบเม็ดมีด



รูปที่ 3.24 ตรวจสอบเม็ดมีด

3.7.15 วิธีการดูแลรักษาเครื่องกลึง ซีเอ็นซีHaas รุ่น ST-10 และรุ่น ST-20

- การทำความสะอาดเบื้องต้น
- การกำจัดจุดที่ทำการตรวจสอบและทำความสะอาดได้ยากลำบาก
- สร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและการใส่สารหล่อลื่น
- จัดตั้งทีมงานตรวจสอบเครื่องจักรที่เป็นเป้าหมาย
- แนะนำให้ความรู้ในการตรวจสอบและทำความสะอาดเครื่องจักรด้วยตนเอง
- จัดให้มีการประเมินและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
- มีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสม

3.7.16 ข้อแนะนำในการติดตั้งเครื่องกลึง ซีเอ็นซีHaas รุ่น ST-10 และ รุ่น ST-20

- ไม่ควรตั้งเครื่องไว้ในบริเวณที่มีน้ำหยด
- ควรตั้งเครื่องให้ห่างจากกำแพงประมาณ 30 ซม.
- ควรตั้งเครื่องให้ห่างกันประมาณ 1.50 เมตร
- ควรติดตั้งในสถานที่ที่มีลมผ่านหรือควรมีพัดลมระบายความร้อน

3.7.17 ความปลอดภัยในการใช้เครื่อง MACHINE CNC

- ต้องต่อสายดินกับตัวเครื่อง MACHINE CNC
- พื้นที่ทำงานจะต้องมีการระบายอากาศได้
- น้ำหล่อเย็นต้องไม่ให้ขาด

คำสั่งที่ใช้กลึงปลอกผิว (โดยใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-10)

CODE	ทำหน้าที่
000593	ชื่อโปรแกรม
G50 S1200	จำกัดรอบที่ 1200 รอบของโปรแกรม
G154-P93	ศูนย์ของงาน หักลบกับ offset
T808	สั่งเรียก Tool ที่ 8
G97 S300 M03	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
G00	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงานและหลังกินงานเพื่อยกยอด

G96 S1000 M08	หมุนในรอบ 1000 รอบ/นาที เพื่อกินงาน โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ
G94	การกริ่งปาดหน้าชิ้นงาน โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G90	การกริ่งปลอกผิวชิ้นงาน โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G97 S300 M09	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที โดยที่มี M09 สั่งปิดน้ำ
M05	หยุดการทำงานหัว Spindle
M30	จบการทำงาน

คำสั่งกลึงชิ้นงานโค้งทวนเข็มนาฬิกา แบบหยาบ โดยที่กลึงด้านล่างของส่วนโค้ง (โดยใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-20)

CODE	ทำหน้าที่
000902	ชื่อโปรแกรม
G54	การเลือกตำแหน่งของจุดศูนย์ชิ้นงาน
G50 S1200	จำกัดรอบที่ 1200 รอบของโปรแกรม
T101	สั่งเรียก Tool ที่ 1
G97 S500 M03	หมุนในรอบคงที่ 500 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
G00	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงานและหลังกินงานเพื่อยกยอด
G96 S1000 M08	หมุนในรอบ 1000 รอบ/นาที เพื่อกินงาน โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ
G94	การกริ่งปาดหน้าชิ้นงาน โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G01	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G03	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งทิศทวนเข็มนาฬิกา
G97 S500 M09	หมุนในรอบคงที่ 500 รอบ/นาที โดยที่มี M09 สั่งปิดน้ำ

คำสั่งกลึงชิ้นงานโค้งทวนเข็มนาฬิกา แบบละเอียด โดยที่กลึงด้านล่างของส่วนโค้ง (โดยใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-20)

CODE	ทำหน้าที่
G54	การเลือกตำแหน่งของจุดศูนย์ชิ้นงาน
G50 S1500	จำกัดรอบที่ 1500 รอบของโปรแกรม
G97 S800 M03	หมุนในรอบคงที่ 800 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
T202	สั่งเรียก Tool ที่ 2
G00	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงานและหลังกินงานเพื่อยกยอด
G96 S1000 M08	หมุนในรอบ 1000 รอบ/นาที เพื่อกินงาน โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ
G94	การกริ่งปาดหน้าชิ้นงาน โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G01	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G03	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งทิศทวนเข็มนาฬิกา
G97 S500 M09	หมุนในรอบคงที่ 500 รอบ/นาที โดยที่มี M09 สั่งปิดน้ำ

คำสั่งเจ้านำศูนย์ชิ้นงาน (โดยใช้ดอกสปอตตีว 16 mm. และใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-20)

CODE	ทำหน้าที่
G54	การเลือกตำแหน่งของจุดศูนย์ชิ้นงาน
T1010	สั่งเรียก Tool ที่ 10
G97 S300 M03	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
G00 S1000 M08	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงาน โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ
G81 Z-2 R2	เจาะลงครั้งเดียวด้วยการเริ่มที่ตำแหน่ง R2 จากนั้นเจาะเข้าไปที่ตำแหน่ง Z-2 โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G80	คำสั่งยกเลิกการเจาะ
G00 S500 M09	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงาน โดยใช้รอบที่ 500 รอบ/นาที โดยมี M09 สั่งปิดน้ำ

คำสั่งเจาะชิ้นงาน (โดยใช้ดอกสว่าน 7.2 mm. และใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-20)

CODE	ทำหน้าที่
G54	การเลือกตำแหน่งของจุดศูนย์ชิ้นงาน
G97 S300 M03	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
T606	สั่งเรียก Tool ที่ 6
G00 S750 M08	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงาน โดยใช้รอบที่ 750 รอบ/นาที โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ
G83 Z-30 R2 Q5	เจาะยก เจาะเข้าทีละ 5 mm. เมื่อ R=2 รอบแรก จะเข้าไปที่ตำแหน่ง -3 และถอยออกมาที่ R2 แล้ววิ่งเข้าไปที่ตำแหน่ง -1 ส่วนรอบที่สอง จะเข้าไปที่ตำแหน่ง -8 แล้วถอยออกมาที่ R2 แล้ววิ่งกลับไปตำแหน่ง -6 ส่วนรอบที่สามจะเข้าไปที่ตำแหน่ง -13 ทำวันแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนเข้าไปถึงตำแหน่ง -30
G80	คำสั่งยกเลิกการเจาะ
G00 S500 M09	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงาน โดยใช้รอบที่ 500 รอบ/นาที โดยมี M09 สั่งปิดน้ำ

คำสั่งเจาะทำชิ้นงาน (โดยใช้ดอกสปอตดิว 16 mm. และใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-20)

CODE	ทำหน้าที่
G54	การเลือกตำแหน่งของจุดศูนย์ชิ้นงาน
T1010	สั่งเรียก Tool ที่ 10
G97 S300 M03	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
G00	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงานและหลังกินงานเพื่อยกยอด
G97 S1000	หมุนในรอบคงที่ 1000 รอบ/นาที
G81 Z-2.5 R-1	เจาะลงครั้งเดียวด้วยการเริ่มที่ตำแหน่ง R-1 จากนั้นเจาะเข้าไปที่ตำแหน่ง Z-2.5 โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G80	คำสั่งยกเลิกการเจาะ
G97 S300	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที
M05	หยุดการทำงานหัว Spindle
M30	จบการทำงาน

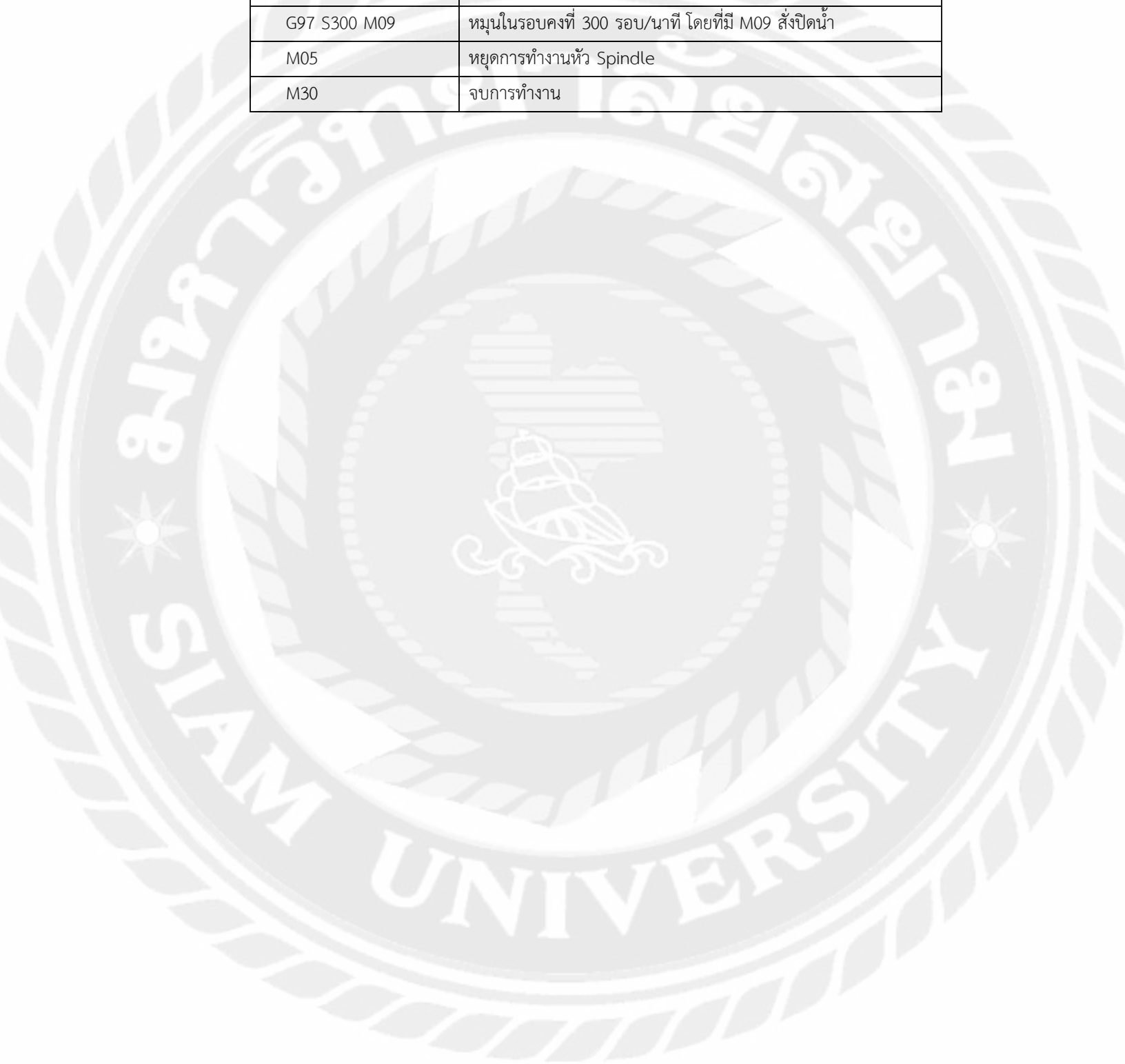
คำสั่งกลึงชิ้นงานโค้งทวนเข็มนาฬิกา แบบหยาบ โดยที่กลึงด้านบนของส่วนโค้ง (โดยใช้เครื่องกลึง รุ่น ST-10)

CODE	ทำหน้าที่
G154-P94	ศูนย์ของงาน หักลบกับ offset
G50 S1200	จำกัดรอบที่ 1200 รอบของโปรแกรม
T808	สั่งเรียก Tool ที่ 8
G97 S500 M03	หมุนในรอบคงที่ 500 รอบ/นาที โดยที่มี M03 สั่งหมุน
G00	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงานและหลังกินงานเพื่อยกยอด
G96 S1200 M08	หมุนในรอบ 1200 รอบ/นาที เพื่อกินงาน โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ
G94	การกลึงปาดหน้าชิ้นงาน โดยใช้รอบที่ 1200 รอบ/นาที
G01	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยใช้รอบที่ 1200 รอบ/นาที
G03	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งทิศทวนเข็มนาฬิกา
G97 S500 M09	หมุนในรอบคงที่ 500 รอบ/นาที โดยที่มี M09 สั่งปิดน้ำ

คำสั่งกลึงชิ้นงานโค้งทวนเข็มนาฬิกาแบบละเอียด โดยที่กลึงด้านบนของส่วนโค้ง (โดยใช้เครื่องกลึงรุ่น ST-10)

CODE	ทำหน้าที่
G154-P94	ศูนย์ของงาน หักลบกับ offset
T909	สั่งเรียก Tool ที่ 9
G00	สั่งไปตำแหน่งรอก่อนการกินงานและหลังกินงานเพื่อยกยอด
G96 S1000 M08	หมุนในรอบ 1000 รอบ/นาที เพื่อกินงาน โดยมี M08 สั่งเปิดน้ำ

G94	การกลึงปาดหน้าชิ้นงาน โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G01	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยใช้รอบที่ 1000 รอบ/นาที
G03	คำสั่งการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
G97 S300 M09	หมุนในรอบคงที่ 300 รอบ/นาที โดยที่มี M09 สั่งปิดน้ำ
M05	หยุดการทำงานหัว Spindle
M30	จบการทำงาน



บทที่ 4

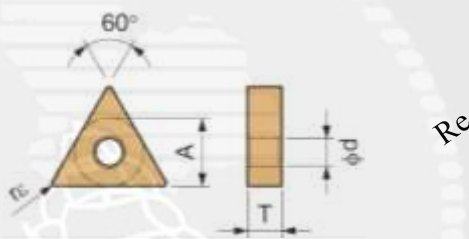
ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเมตมีตอินเสิร์ต

จากการใช้ความเร็วรอบ อัตราป้อนและความลึกในการกลึงงาน

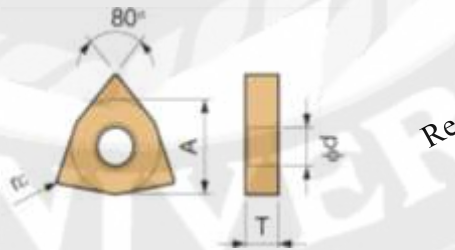
เก็บข้อมูลโดยวิธีการเก็บจากการ กลึงชิ้นงานที่ความลึก 1.0 mm., 1.5 mm., 2.0 mm. ต่อความยาว 20 mm. และ Spindle ที่ 800 rpm., 1000 rpm., 1200 rpm และ Feed (mm./rpm) ที่ 0.1, 0.15, 0.2 ที่เท่ากันโดยจะเก็บข้อมูลต่อ 1 หน้ามีด ทำการเก็บข้อมูลการกลึงโดยใช้โลหะ ประเภท สแตนเลส เกรด304 และ เหล็กเหนียวทั่วไป

- ขนาดของ เมตมีตอินเสิร์ต สามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 ขนาด A = 9.525 mm. ,T = 4.76 mm. ,d = 3.81 mm. ที่จะใช้มี 2 แบบต่างด้านลักษณะการเคลือบ คือ เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง) และ เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃ (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.1 รูปขนาดเมตมีตอินเสิร์ต สามเหลี่ยม แบบ 60 องศา Re0.8

- ขนาดของเมตมีตอินเสิร์ต หกเหลี่ยม แบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re0.8 ขนาด A = 12.7 mm. , T = 4.76 mm. , d = 5.16 mm. ที่จะใช้มี 2 แบบต่างด้านลักษณะการเคลือบ คือ เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง) และ เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃ (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.2 รูปขนาดเมตมีตอินเสิร์ต หกเหลี่ยมแบบ 80 องศา Re=0.8 mm.

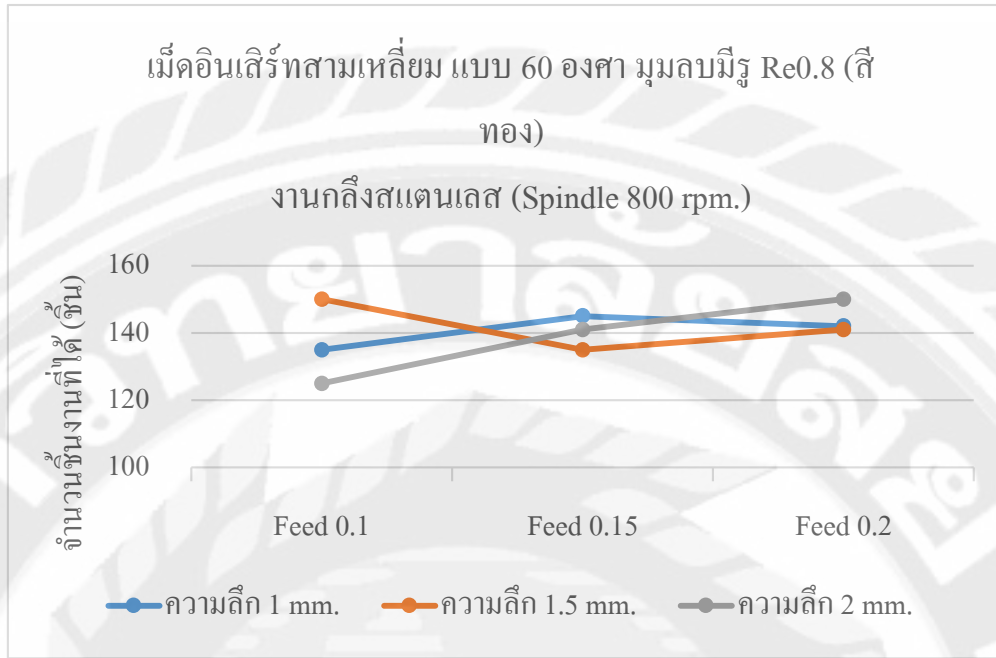
4.1.1 เม็ดมีดอินเสิร์ทสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 : เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง)



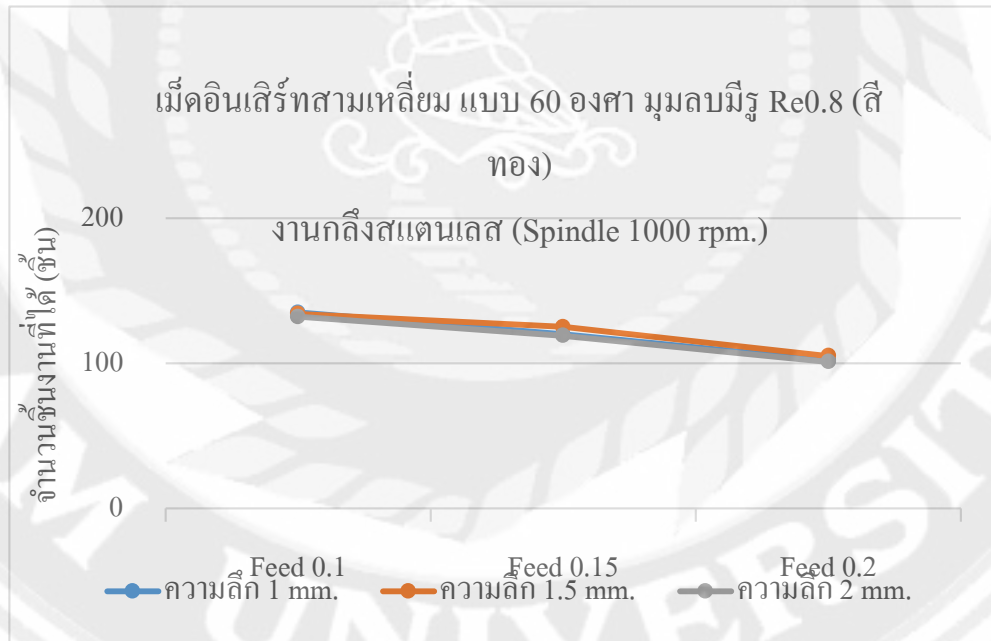
รูปที่ 4.3 รูป เม็ดอินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง)
งานกลึงสแตนเลสหล่อ

ตารางที่ 4.1 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 60 องศา Re0.8 (สีทอง) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ

Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	135	132	115
800	0.15	137	140	141
800	0.2	130	115	90
1000	0.1	135	134	132
1000	0.15	120	125	119
1000	0.2	102	105	101
1200	0.1	140	142	145
1200	0.15	142	141	150
1200	0.2	138	132	128



รูปที่ 4.4 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.) เม็คอินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8(สีทอง)

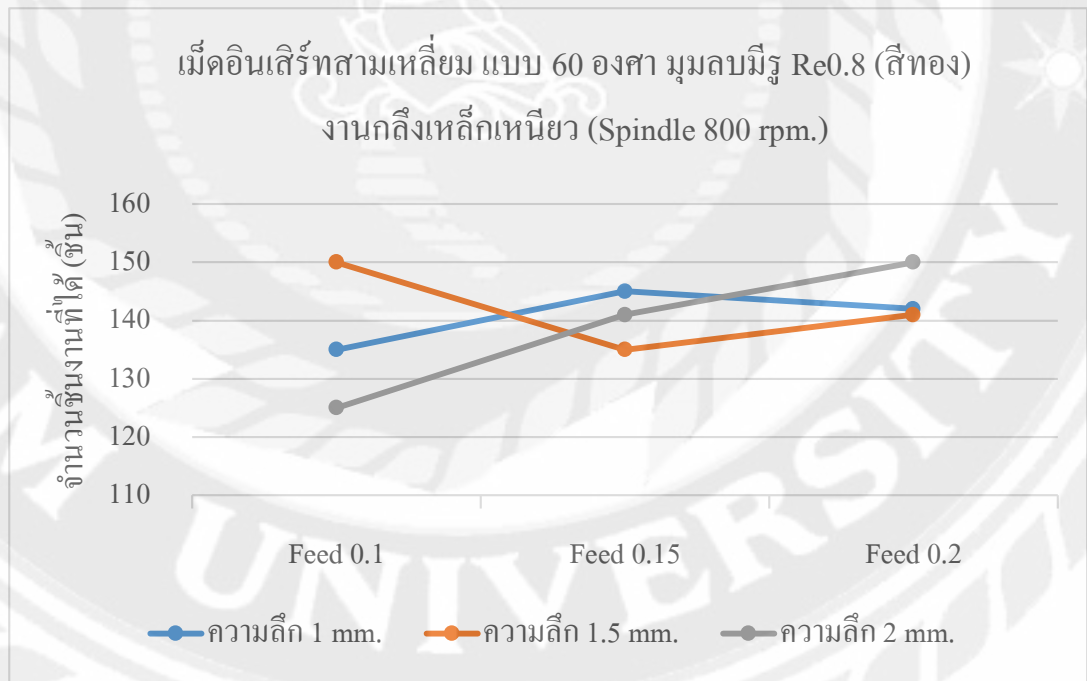


รูปที่ 4.5 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.) เม็คอินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง)

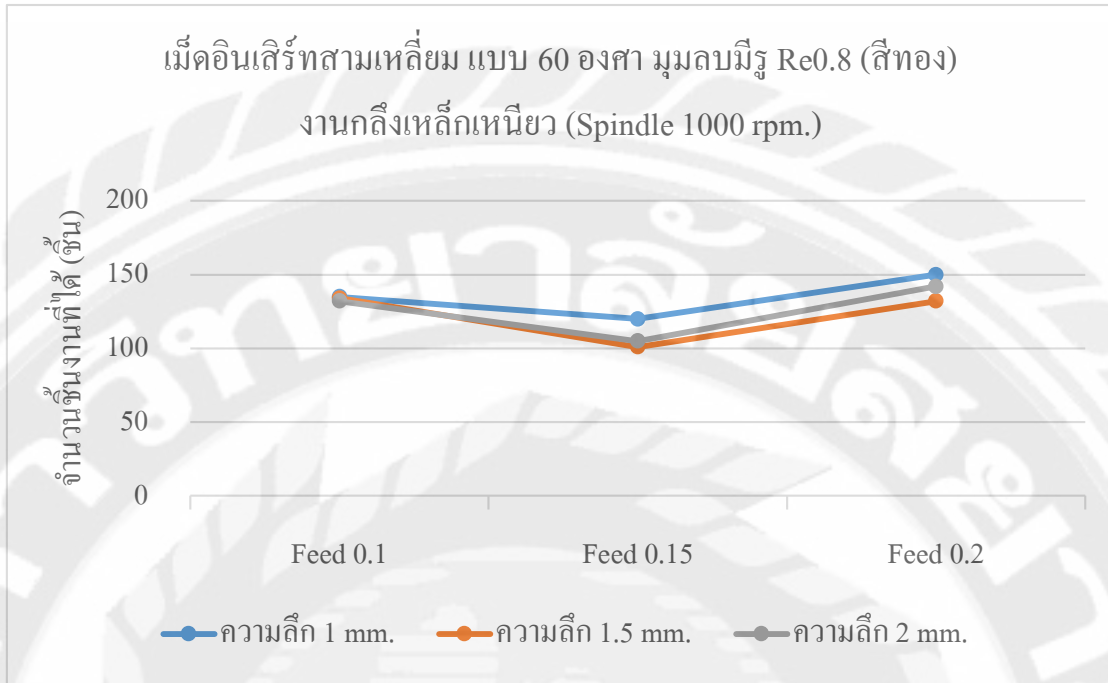
งานกลึงเหล็กเหนียว

ตารางที่ 4.2 ใช้เม็ดอินเสิร์ทแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง) : งานกลึงเหล็กเหนียว

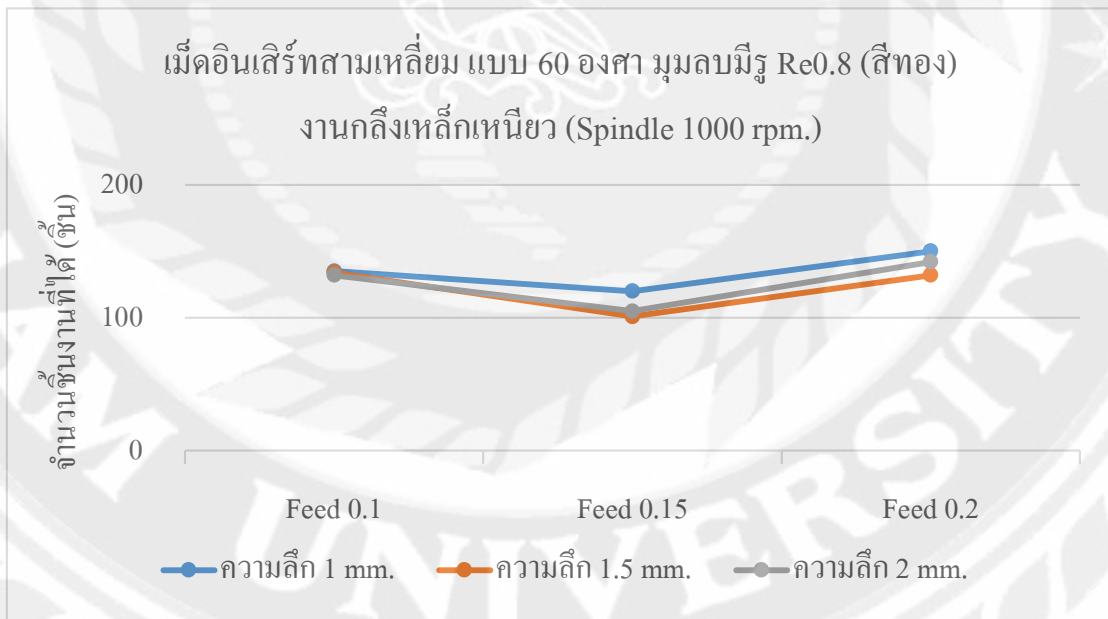
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	135	150	125
800	0.15	145	135	141
800	0.2	142	141	150
1000	0.1	135	134	132
1000	0.15	120	101	105
1000	0.2	150	132	142
1200	0.1	145	160	128
1200	0.15	135	137	110
1200	0.2	120	115	110



รูปที่ 4.6 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 800 rpm.) เม็ดอินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง)



รูปที่ 4.7 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.) เมื่อดินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง)



รูปที่ 4.8 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.) เมื่อดินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีทอง)

4.1.2 เม็ดมีดอินเสิร์ทสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃
(สีเทาดำ)

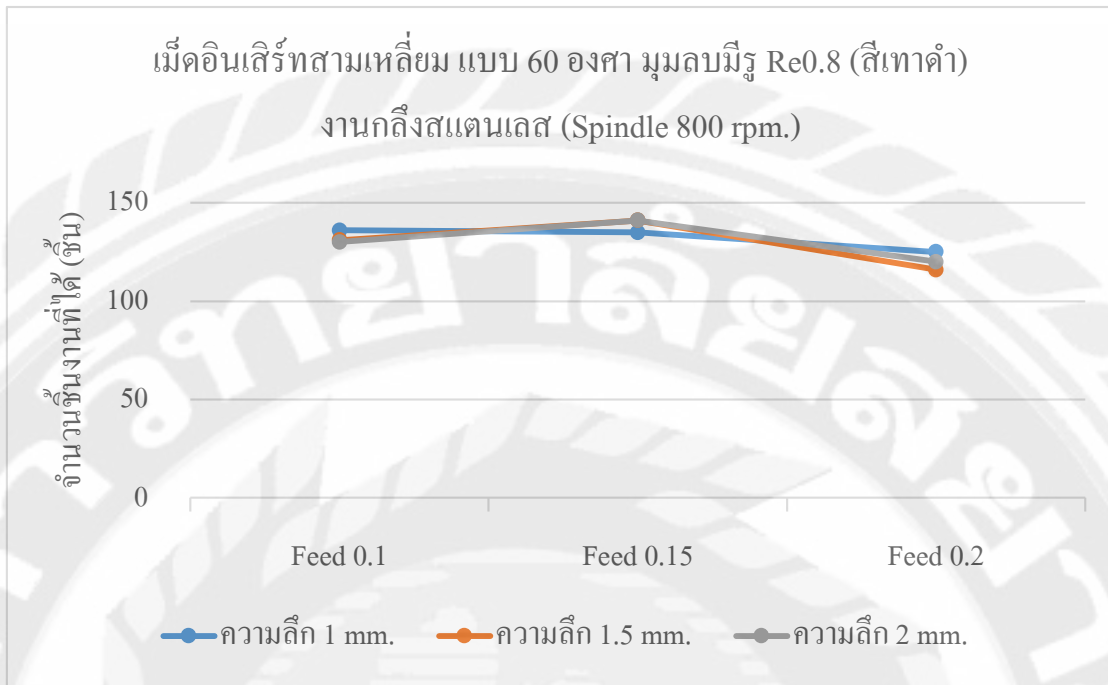


รูปที่ 4.9 รูปเม็ดอินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา Re0.8 (สีเทาดำ)

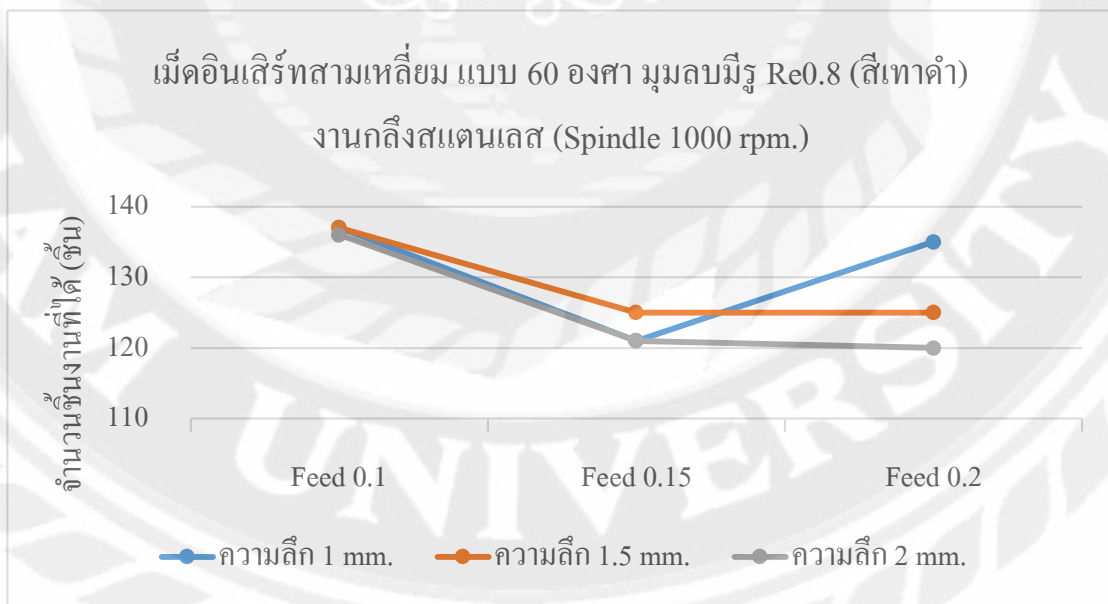
งานกลึงสแตนเลสหล่อ

ตารางที่ 4.3 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 60 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ

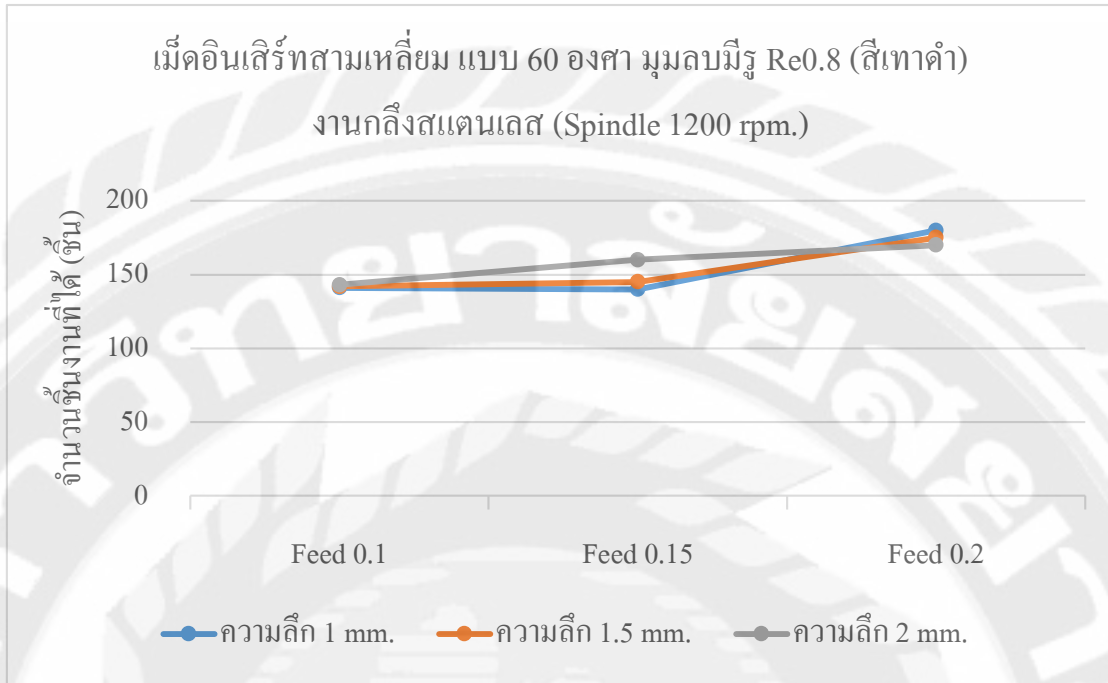
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	136	131	130
800	0.15	135	141	141
800	0.2	125	116	120
1000	0.1	137	137	136
1000	0.15	121	125	121
1000	0.2	135	125	120
1200	0.1	141	142	143
1200	0.15	140	145	160
1200	0.2	180	175	170



รูปที่ 4.10 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.) เมื่อดินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.11 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.) เมื่อดินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ)

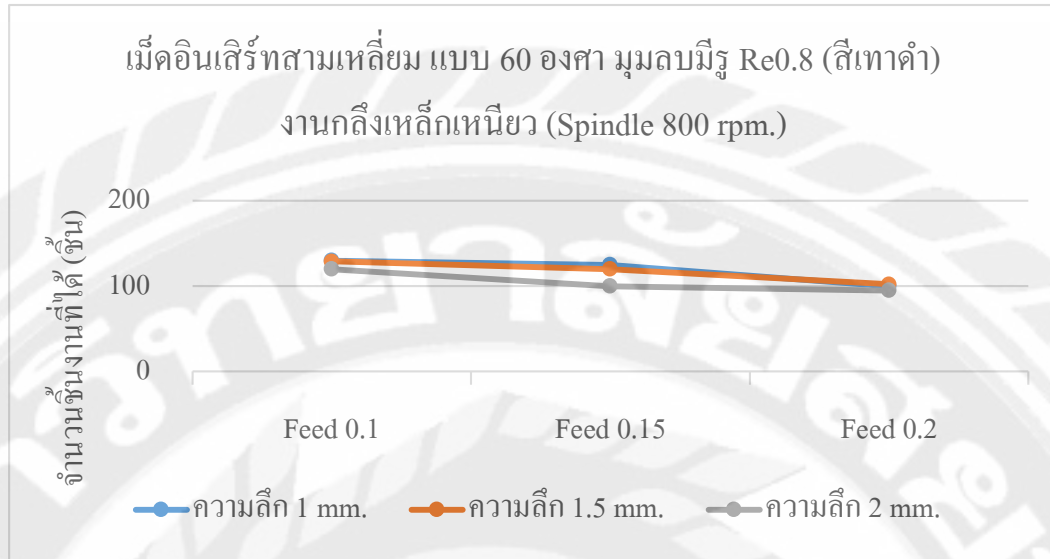


รูปที่ 4.12 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1200 rpm.) เม็ตอินเสิร์ทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ)

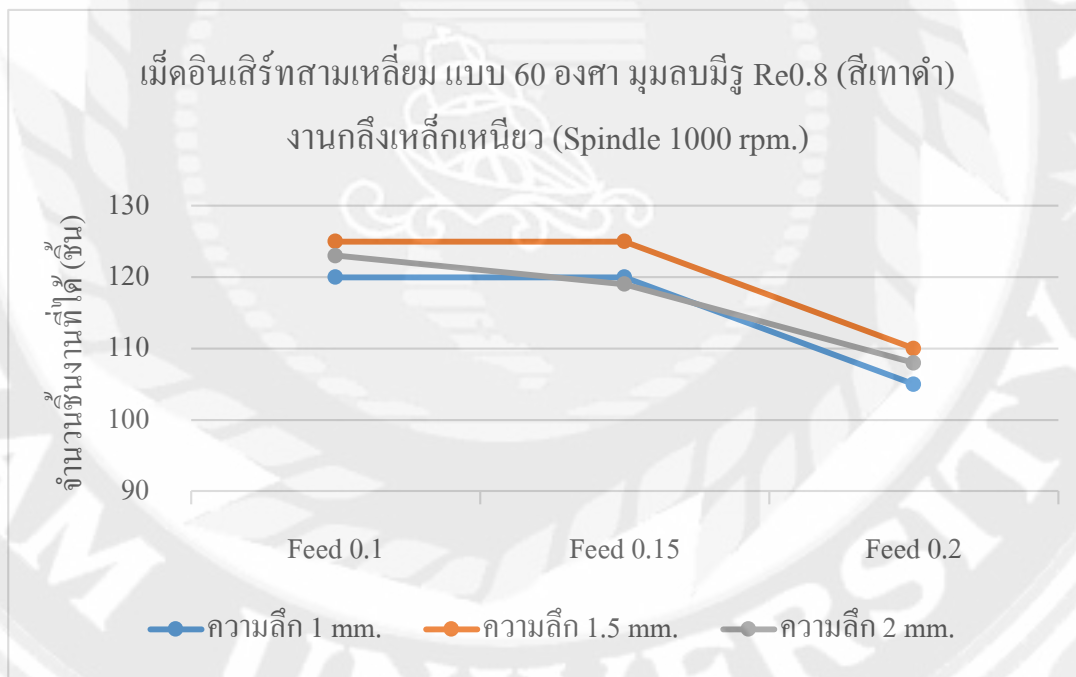
งานกลึงเหล็กเหนียว

ตารางที่ 4.4 ใช้เม็ตอินเสิร์ท แบบ 60 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงเหล็กเหนียว

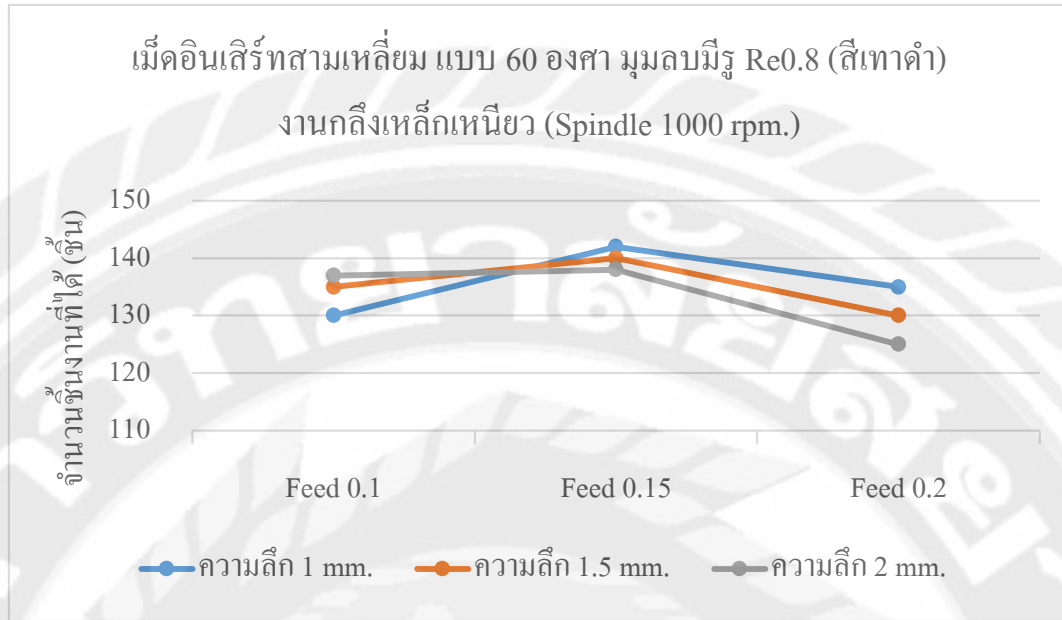
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	130	129	120
800	0.15	125	120	100
800	0.2	100	102	95
1000	0.1	120	125	123
1000	0.15	120	125	119
1000	0.2	105	110	108
1200	0.1	130	135	137
1200	0.15	142	140	138
1200	0.2	135	130	125



รูปที่ 4.13 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว(Spindle 800 rpm.) เมื่อดินสัรทสามเหลี่ยม แบบ 60องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.14กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.) เมื่อดินสัรทสามเหลี่ยม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.15 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.) เมื่อดินสัรทสามเหลียม แบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re0.8 (สีเทาดำ)

4.1.3 เม็ดมีดดินสัรทหกเหลียมแบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re 0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง)



รูปที่ 4.16 รูปเม็ดดินสัรทหกเหลียม แบบ 80 องศา Re=0.8(สีทอง)

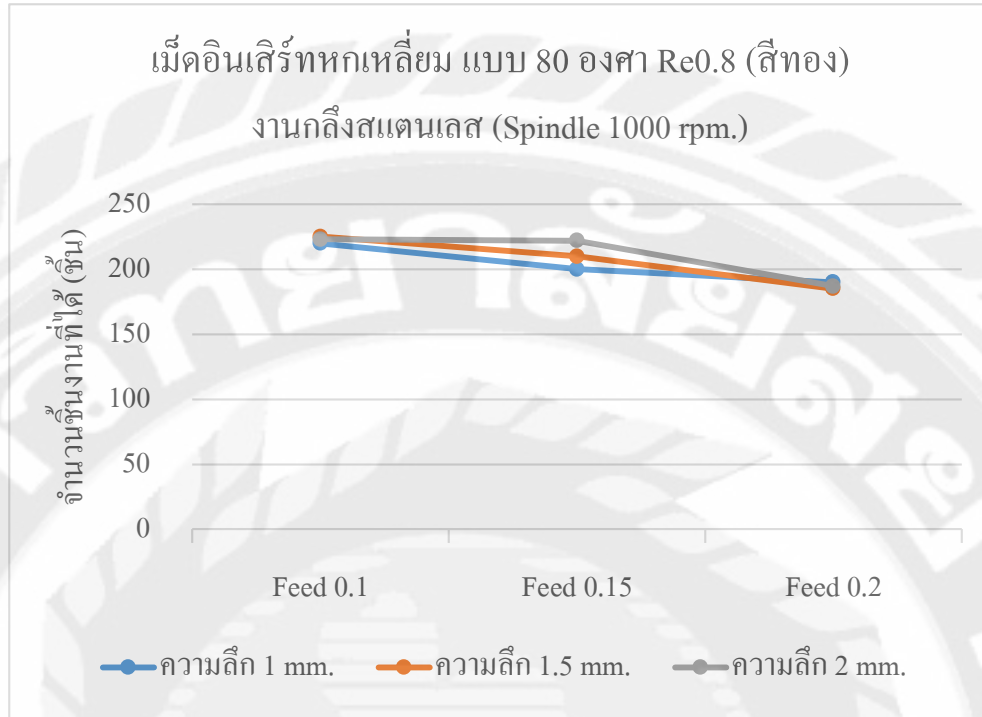
งานกลึงสแตนเลสหล่อ

ตารางที่ 4.5 ใช้เม็ดอินเสิร์ต แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ): งานกลึงสแตนเลสหล่อ

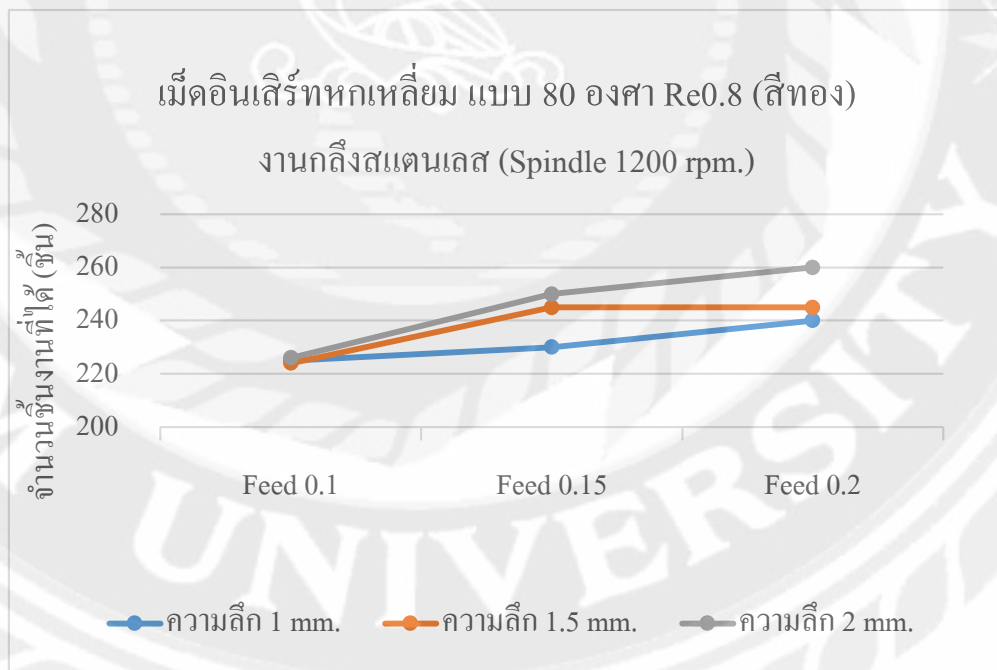
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	200	195	190
800	0.15	185	180	165
800	0.2	165	160	159
1000	0.1	220	225	223
1000	0.15	200	210	222
1000	0.2	190	185	187
1200	0.1	225	224	226
1200	0.15	230	245	250
1200	0.2	240	245	260



รูปที่ 4.17 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.) เม็ดอินเสิร์ตหกเหลี่ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีทอง)



รูปที่ 4.18 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.) เมื่อดินสัรททกเหล็ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีทอง)

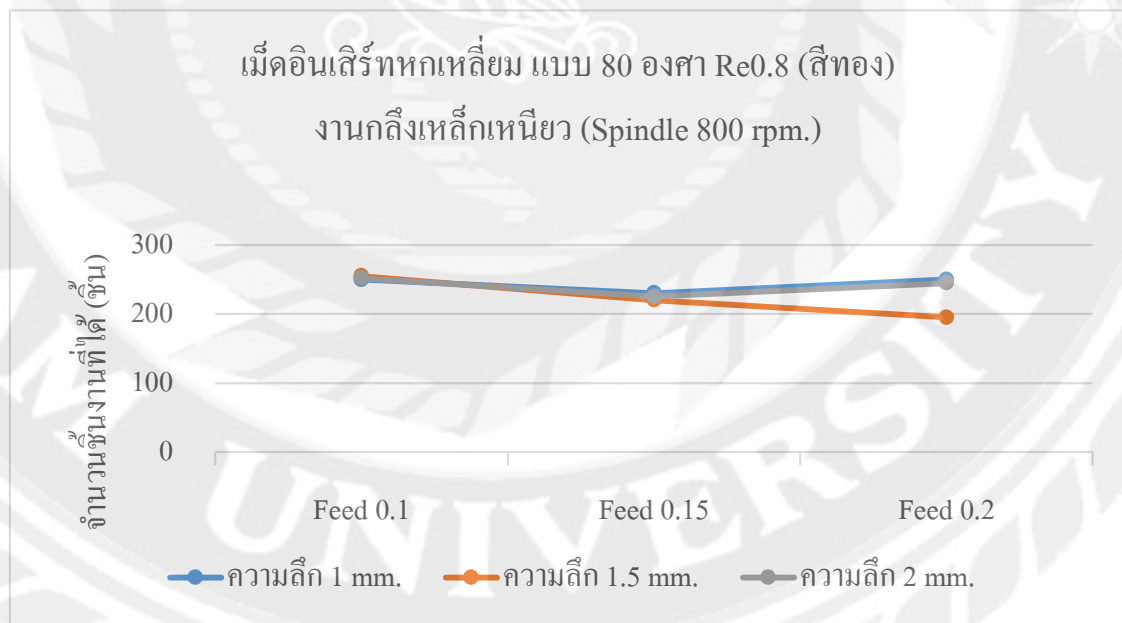


รูปที่ 4.19 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1200 rpm.) เมื่อดินสัรททกเหล็ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีทอง)

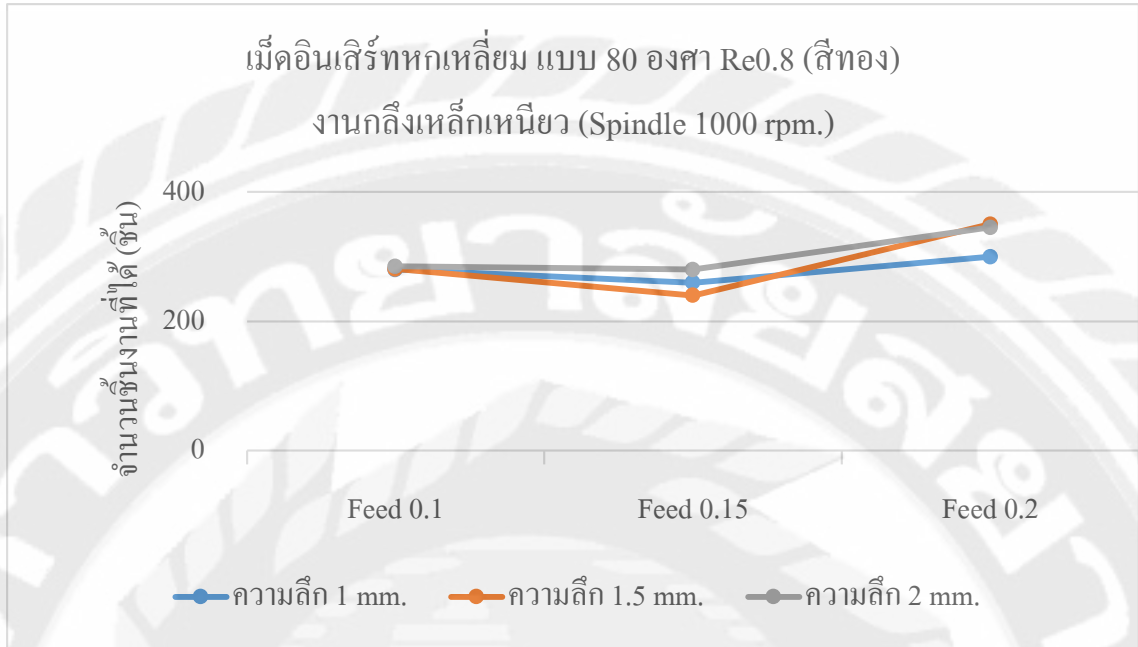
งานกลึงเหล็กเหนียว

ตารางที่ 4.6 ใช้เม็ดอินเสิร์ท แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงเหล็กเหนียว

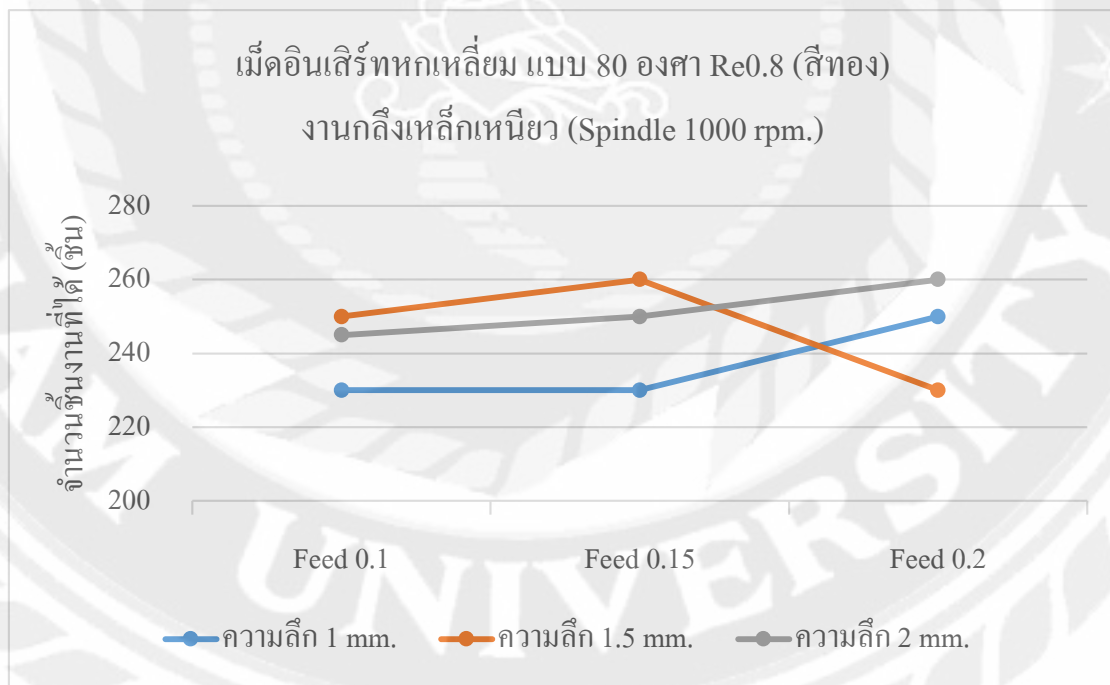
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	250	255	252
800	0.15	230	220	225
800	0.2	250	195	245
1000	0.1	280	281	285
1000	0.15	260	240	280
1000	0.2	300	350	345
1200	0.1	230	250	245
1200	0.15	230	260	250
1200	0.2	250	230	260



รูปที่ 4.20 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 800 rpm.) เม็ดอินเสิร์ททกเหลี่ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีทอง)



รูปที่ 4.21 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.) เมื่อดินเสิร์ทหกเหลี่ยมแบบ 80 องศา Re0.8 (สีทอง)



รูปที่ 4.22 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.) เมื่อดินเสิร์ทหกเหลี่ยมแบบ 80 องศา Re0.8 (สีทอง)

4.1.4 เม็ดมีดอินเสิร์ตทกเหลี่ยมแบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+Al₂O₃ (สีเทาดำ)

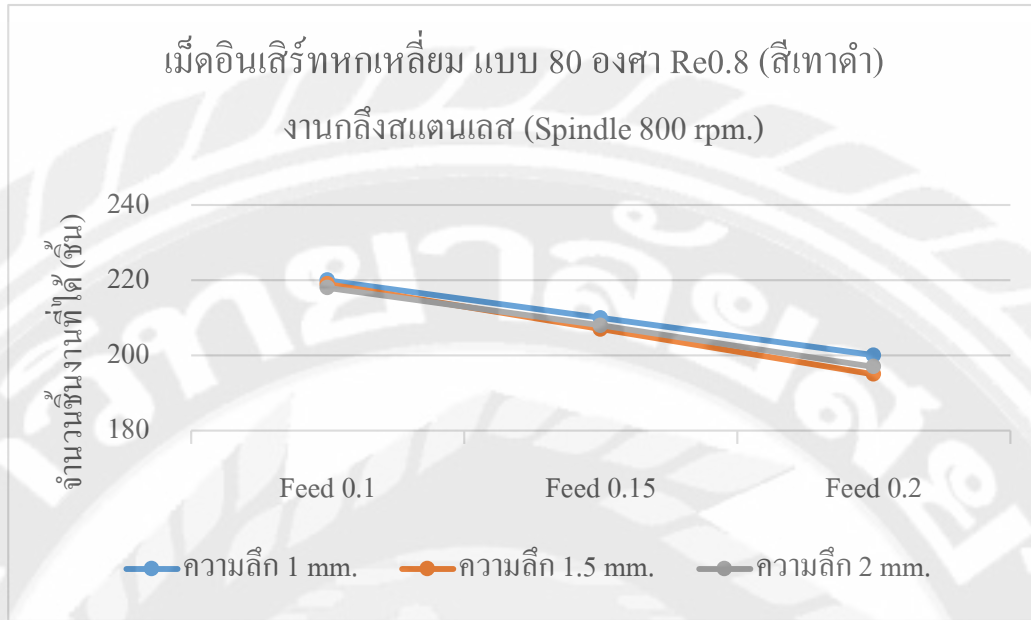


รูปที่ 4.23 รูปเม็ดอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ)

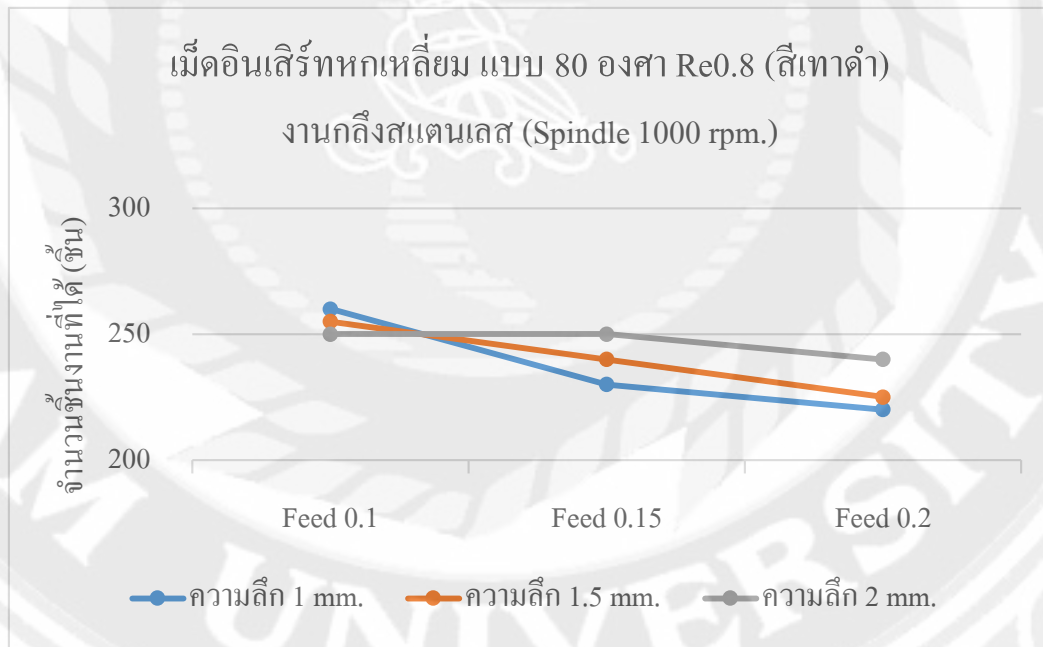
งานกลึงสแตนเลสหล่อ

ตารางที่ 4.7 ใช้เม็ดอินเสิร์ต แบบ 80 องศา Re=0.8 (สีเทาดำ) : งานกลึงสแตนเลสหล่อ

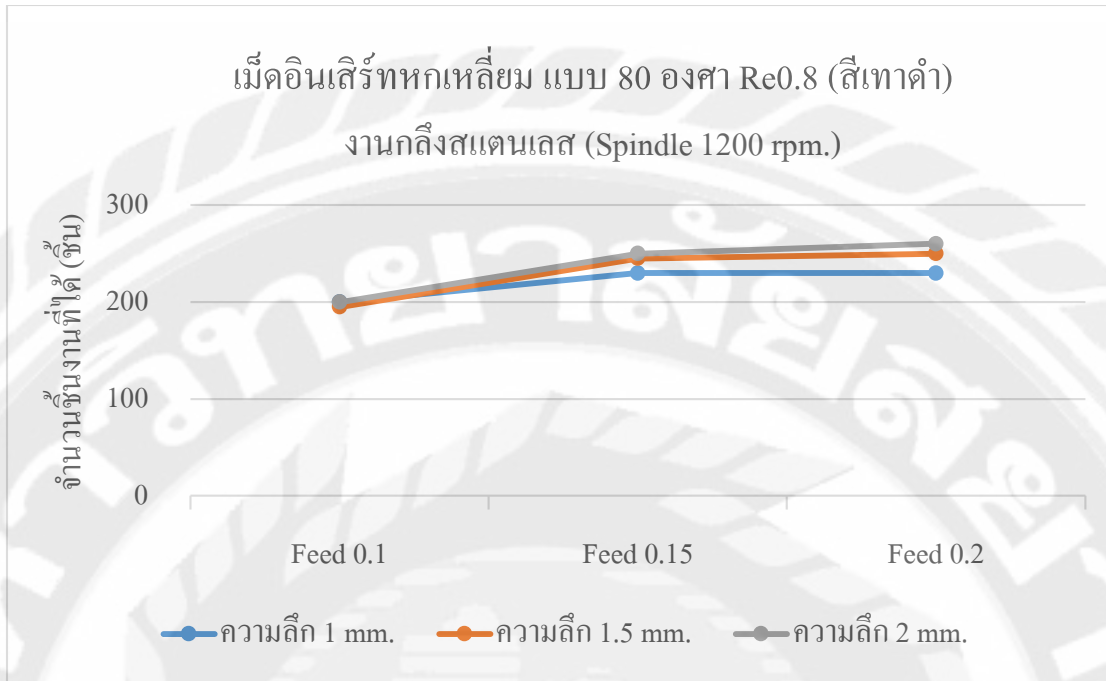
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ชิ้น)		
		ความลึก 1.0 mm.	ความลึก 1.5 mm.	ความลึก 2.0 mm.
800	0.1	220	219	218
800	0.15	210	207	208
800	0.2	200	195	197
1000	0.1	260	255	250
1000	0.15	230	240	250
1000	0.2	220	225	240
1200	0.1	200	195	200
1200	0.15	230	245	250
1200	0.2	230	250	260



รูปที่ 4.24 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 800 rpm.) เม็ดยินเสิร์ททกเหล็ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีเทาดำ)



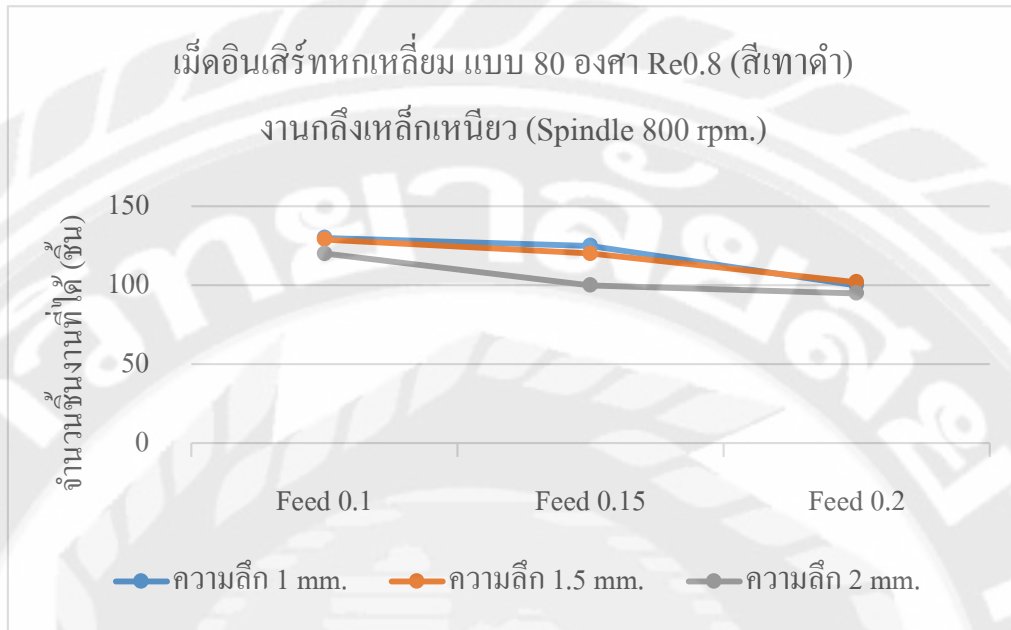
รูปที่ 4.25 กราฟงานกลึงสแตนเลส (Spindle 1000 rpm.) เม็ดยินเสิร์ททกเหล็ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีเทาดำ)



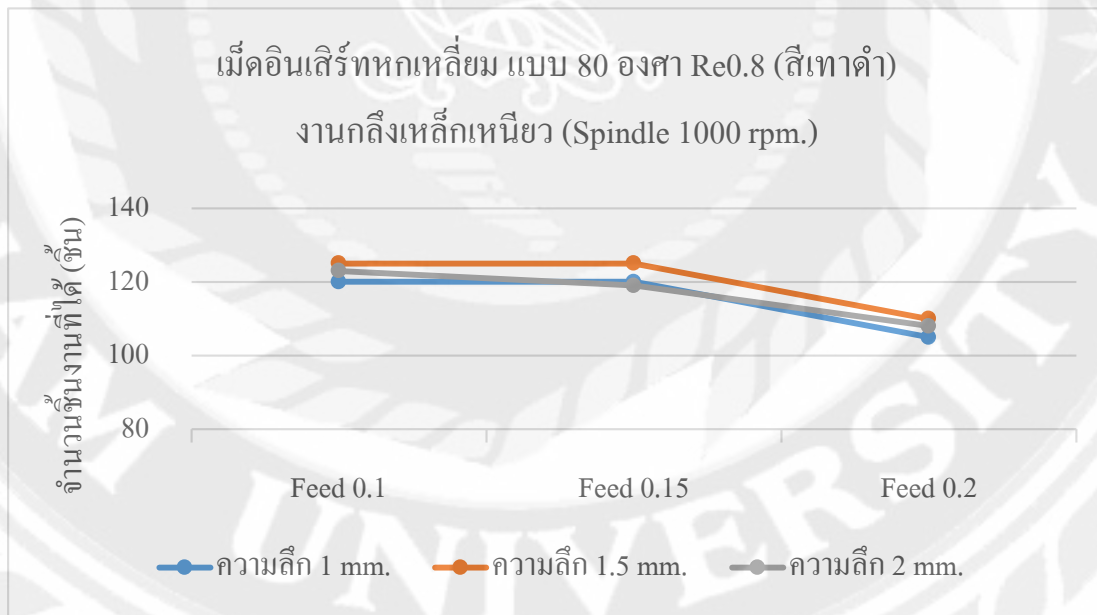
รูปที่ 4.26 กราฟงำนกลึงสแตนเลส (Spindle 1200 rpm.) เม็ดยิ่งเสิร์ททกเหล็ยม แบบ 80 องศำ Re0.8 (สีเทำดำ) งำนกลึงเหล็็กเหน็ยม

ตรำงที่ 4.8 ใ้เม็ดยิ่งเสิร์ท แบบ 80 องศำ Re=0.8 (สีเทำดำ) : งำนกลึงเหล็็กเหน็ยม

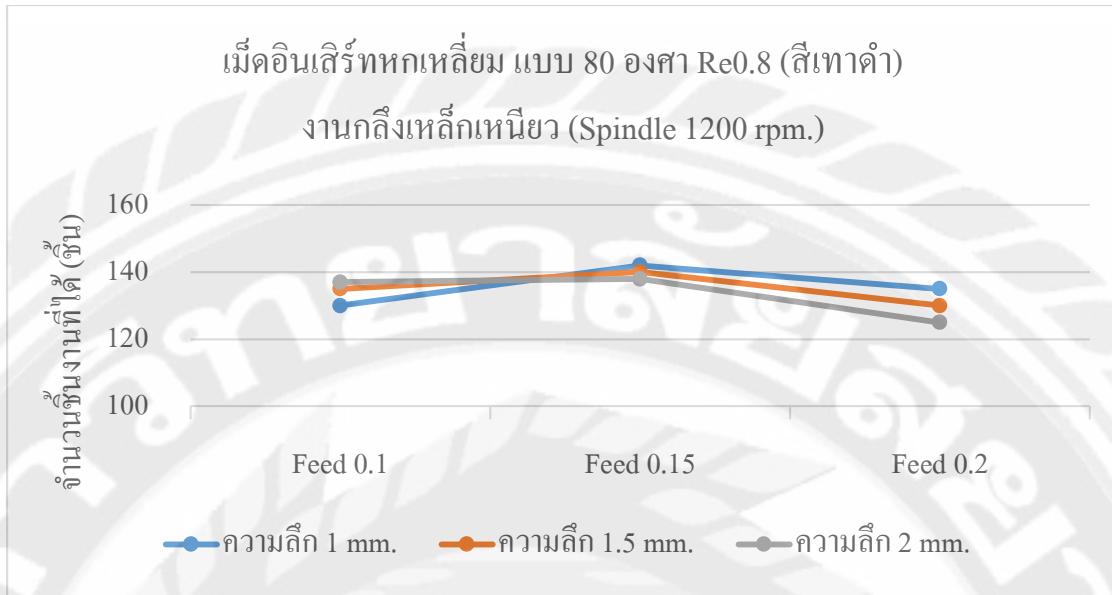
Spindle (rpm.)	Feed (mm/rpm.)	จำนวนชิ้นงำนที่ไ้ (ชิ้น)		
		ควำมลึก 1.0 mm.	ควำมลึก 1.5 mm.	ควำมลึก 2.0 mm.
800	0.1	130	129	120
800	0.15	125	120	100
800	0.2	100	102	95
1000	0.1	120	125	123
1000	0.15	120	125	119
1000	0.2	105	110	108
1200	0.1	130	135	137
1200	0.15	142	140	138
1200	0.2	135	130	125



รูปที่ 4.27 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 800 rpm.) เมื่อดูอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.28 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1000 rpm.) เมื่อดูอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีเทาดำ)



รูปที่ 4.29 กราฟงานกลึงเหล็กเหนียว (Spindle 1200 rpm.) เมื่อดินสัรททกเหล็ยม แบบ 80 องศา Re0.8 (สีเทาดำ)

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการเลือกใช้เม็ดอินเลิร์ท

จากการเก็บข้อมูลเม็ดอินเลิร์ทควรเลือกใช้เม็ดอินเลิร์ทที่ถูกต่อวัสดุที่จะกลึงรวมถึงการใช้รอบ Spindle และ Feed ที่เหมาะกับการใช้งาน ดังนั้น จากการเก็บข้อมูล เม็ดอินเลิร์ท ชูบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง) เหมาะกับการกลึงเหล็กเหนียว และเม็ดอินเลิร์ท ชูบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃ (สีเทาดำ) เหมาะกับการกลึงสแตนเลสหล่อ จะเกิดประสิทธิภาพมาก

5.1.1 เม็ดอินเลิร์ทสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง)

งานกลึงสแตนเลสหล่อ

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 142 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.1 mm./rpm จะได้ 143 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 150 ชั้น

งานกลึงเหล็กเหนียว

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 150 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.1 mm./rpm จะได้ 160 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 800 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 150 ชั้น

5.1.2 เม็ดอินเลิร์ทสามเหลี่ยมแบบ 60 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃ (สีเทาดำ)

งานกลึงสแตนเลสหล่อ

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 180 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 175 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 170 ชั้น

งานกลึงเหล็กเหนียว

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 142 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.1 mm./rpm จะได้ 140 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 138 ชั้น

5.1.3 เม็ดมีดอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃+TiN (สีทอง)

งานกลึงสแตนเลสหล่อ

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 240 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 - 0.2 mm./rpm จะได้ 245 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 240 ชั้น

งานกลึงเหล็กเหนียว

- กลึงความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 300 ชั้น
- กลึงความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 350 ชั้น
- กลึงความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 345 ชั้น

5.1.4 เม็ดมีดอินเสิร์ตทกเหลี่ยม แบบ 80 องศา มุมลบมีรู Re=0.8 เคลือบแบบ Micro columnar TiCN+AL₂O₃ (สีเทาดำ)

งานกลึงสแตนเลสหล่อ

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.1 mm./rpm จะได้ 260 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1000 rpm. และ Feed 0.1 mm./rpm จะได้ 255 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.2 mm./rpm จะได้ 260 ชั้น

งานกลึงเหล็กเหนียว

- ความลึก 1.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 142 ชั้น
- ความลึก 1.5mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 140 ชั้น
- ความลึก 2.0mm. ควรใช้ Spindle 1200 rpm. และ Feed 0.15 mm./rpm จะได้ 138 ชั้น

5.2 การวิเคราะห์ปัญหา

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตพบว่าเม็ดมีดอินเสิร์ต ส่วนใหญ่ ในการใช้ปลอกผิวชิ้นงานจะมีการใช้งานที่สิ้นเปลืองเกินความจำเป็น จึงได้มีการเก็บยอดสถิติในการทำงานของ เม็ดมีดอินเสิร์ต ขึ้นมา และมีการใช้ระยะเวลาในการทำงานมากเกินความจำเป็นในส่วนของ การหาค่า Depth of cutting และ Feed rate

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจทางด้านเม็ดมีดอินเสิร์ต เพื่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.2 ผู้ปฏิบัติงานควรนำเม็ดมีดอินเสิร์ต 80 องศา มาปลอกผิวก่อนแล้วเก็บละเอียดด้วยเม็ดอินเสิร์ต 60 องศา เพื่อที่จะได้ลดปริมาณการใช้เม็ดมีดอินเสิร์ต

บรรณานุกรม

กิตติ อินทรานนท์. (2539). *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลสำหรับช่างอุตสาหกรรม (หน่วย SI)*.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์.

ชลัท อุตวรายิ่ง. (2551). *ชิ้นส่วนเครื่องกล*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

ปรีชา ทิมทอง. (2543). *ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จิตรวัฒน์.

วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. (2544). *การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1*.

กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูชั่น จำกัด.

ศุภชัย รมยานนท์ และ จวีวรรณ รมยานนท์. (2529). *ทฤษฎีงานเครื่องมือกลเบื้องต้น งานโลหะ*.

กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

Esposito, Anthony J. and Thrower, Robert. (1991). *Machine Design* (2nd ed.). New York: Delmar Publishers.

Hans, Appold & Feiler, Kurt & Reinhard, Alfred and Schmidt, Paul. (1982). *Technology of the Metal*

Trade. SI: Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit.



ภาคผนวก ก

รูปภาพปฏิบัติงานภายในบริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด



รูปภาคผนวก ก ที่ 1 เครื่องกลึง ซีเอ็นซี รุ่น ST-10 และ ST-20



รูปภาคผนวก ก ที่ 2 ภาพชิ้นงานใน บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด



รูปภาคผนวก ก ที่ 3 อาจารย์ที่ปรึกษาเข้านิเทศงานสหกิจศึกษา

ณ บริษัท เจ อุตสาหกรรม จำกัด



ภาคผนวก ข

รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเครื่อง ซีเอ็นซี



รูปภาพผนวก ข ที่ 1 แสดงภาพ เครื่อง AIR DRYERS

รูปภาพผนวก ข ที่ 2 แสดงภาพ ช่องทางสำหรับต่อ USB



รูปภาพผนวก ข ที่ 3 ตัวอย่าง Key หน้าเครื่อง

รูปภาพผนวก ข ที่ 4 ปุ่มคำสั่งต่างๆ MachineControl panel

ประวัติผู้จัดทำ



นางสาว กมลรัตน์ ไวกิจเจริญพร

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 288/112 ซอย.11 หมู่บ้าน ทิพธนา ซอยเพชรเกษม53

แขวง หลักสอง เขต บางแค กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10160

E-mail : kamolrat.ni@hotmail.com

เบอร์โทร : 097-245-8537 วันเกิด : 15 ตุลาคม 2537

สัญชาติ : ไทย เชื้อชาติ : ไทย ศาสนา : พุทธ

สถานภาพ : โสด

น้ำหนัก : 70 kg. ส่วนสูง : 163 cm.

ประวัติการศึกษา

-จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียน จันทรประดิษฐารามวิทยาคม เขตภาษีเจริญ
จ.กรุงเทพมหานคร

-จบการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพบ้านหมี่จณรงค์ จ.ชัยภูมิ

-ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ทักษะและความสามารถพิเศษอื่น ๆ

- สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ได้ เช่น Microsoft office , Solid work , Auto CAD

- ทักษะด้านกีฬา เช่น วายน้ำ