




งานกลึงเกลียวปากเดียวและ หลายปาก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (BEHAVIORAL OBJECTIVES)

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. บอกคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ของเกลียวได้
 2. คำนวณหาค่าเพื่อกึงเกลียวตามชนิดต่าง ๆ ได้
 3. อธิบายประเภทของเกลียวตามลักษณะการทำงานและตามปากเกลียวได้
 4. บอกประโยชน์ของเกลียวในงานช่าง
 5. อธิบายขั้นตอนการกลึงเกลียวได้
 6. ตรวจสอบความถูกต้องของเกลียวได้
 7. อธิบายขั้นตอนการกลึงคว้านรู
 8. คำนวณหาขนาดกึงและการพิมพ์ลายได้
 9. ปฏิบัติงานกลึงเกลียวและพิมพ์ลายได้ตามหลักการ
- 



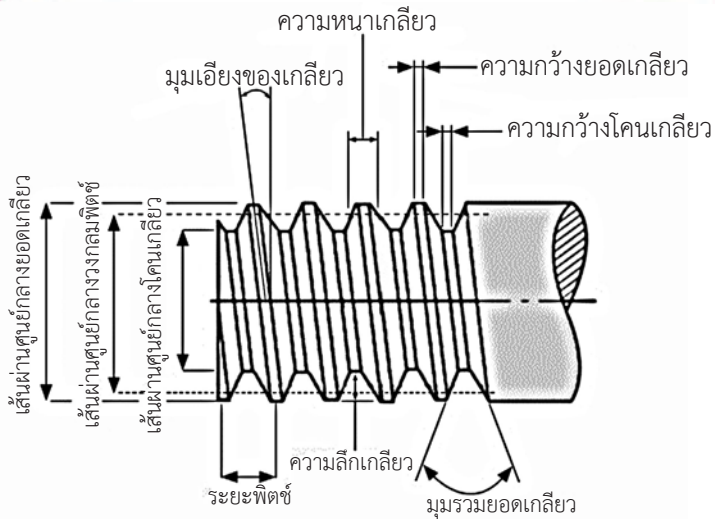
งานกลึงเกลียวปากเดียวและ หลายปาก

เกลียว (Thread) ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวันและงานทางด้านช่าง ได้แก่ ใช้จับยึดชิ้นงาน ใช้ส่งกำลัง เป็นต้น ประเภทของเกลียวขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น กรณีจำแนกตามหน้าตัดของเกลียว ได้แก่ เกลียวสามเหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู เกลียวสี่เหลี่ยม กรณีจำแนกตามการหมุนจับยึดชิ้นงาน ได้แก่ เกลียววนขวาและเกลียววนซ้าย เป็นต้น งานกลึงคว้านรูปเป็นการกลึงให้ชิ้นงานเป็นโพรงกลมอยู่ภายใน ส่วนงานพิมพ์ลายเป็นการทำชิ้นงานให้หมุนขึ้นมา เพื่อให้จับชิ้นงานได้สะดวกขึ้น การพิมพ์ลายมีทั้งลายไขว้และลายตรง



คำศัพท์เฉพาะของเกลียว

คำศัพท์เฉพาะของเกลียวที่สำคัญที่ควรทราบมีดังนี้ (ตามรูปที่ 1.1)



รูปที่ 1.1 คำศัพท์เฉพาะที่สำคัญของเกลียว

เส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียว (Major Diameter) หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกสุดของเกลียว

เส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมพิตช์ (Pitch Diameter) หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ที่วัด ณ ตำแหน่งวงกลมพิตช์

เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว (Minor Diameter) หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว เกิดจากการป้อนความลึกเกลียว

มุมเอียงของเกลียว (Helix Angle) หมายถึง ความเอียงของแนวเกลียว วัดจากแนวเส้นตั้งฉากกับแกนกลางของเกลียว

ความหนาเกลียว (Thickness of Thread) หมายถึง ความหนาที่วัด ณ ตำแหน่งวงกลมพิตช์

ความกว้างยอดเกลียว (Crest) หมายถึง ขนาดความกว้างที่สันเกลียว เกิดจากการป้อนความลึกที่น้อยกว่าเกลียวสามเหลี่ยมยอดแหลม

ความกว้างโคนเกลียว (Root) หมายถึง ขนาดความกว้างที่โคนเกลียว เกิดจากการลับตัดปลายมีดกลึงเกลียว

ระยะพิตช์ (Pitch) หมายถึง ระยะทางจากตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งเดียวกันของเกลียวถัดไป โดยทั่ว ๆ ไปจะวัดจากยอดเกลียวหนึ่งไปยังยอดเกลียวถัดไป

ความลึกเกลียว (Single Depth) หมายถึง ความลึกในการป้อนเกลียว

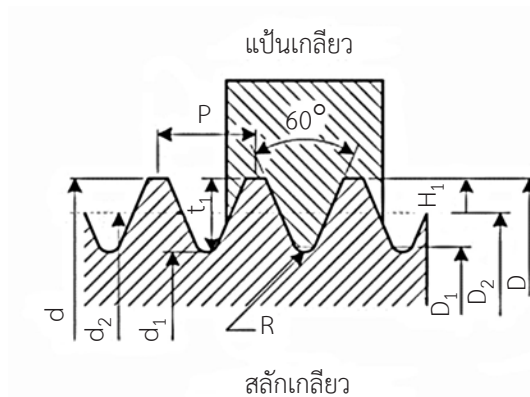
มุมรวมยอดเกลียว (Thread Angle) หมายถึง มุมรวมยอดเกลียว 60 องศา

ชนิดของเกลียวและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเกลียว

เกลียวแบ่งตามหน้าตัด

สามารถแบ่งได้หลายชนิด เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงเกลียวที่มีหน้าตัดต่าง ๆ ดังนี้

1. **เกลียวเมตริก ISO** เป็นเกลียวสามเหลี่ยมระบบเมตริกที่เป็นระบบสากล มีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา ดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 เกลียวเมตริกของ ISO

ตัวอย่างที่ 1.1 ต้องการกลึงเกลียวเมตริก ISO M16 จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ จากตาราง เกลียว M16 มีระยะพิตช์ 2 มม.

วิธีทำ จากตารางวิธีการคำนวณเกลียวในภาคผนวกจะได้

$$\text{ความลึกเกลียว} \quad t_1 = 0.6134P = 0.6134 \times 2 = 1.2268 \text{ มม.}$$

$$\text{รัศมีโค้งที่ท้องเกลียว} \quad R = 0.1443P = 0.1443 \times 2 = 0.2886 \text{ มม.}$$

$$\text{ขนาดเจาะรูเพื่อทำเกลียว} \quad \text{TDS} = D - P = 16 - 2 = 14 \text{ มม.}$$

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

ขนาดของเกลียว มีรายละเอียดดังตารางที่ 1.1 ดังนี้

ตารางที่ 1.1 เกลียวเมตริก ISO

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ยอดเกลียว (มม.)	เกลียวปกติ (เกลียวหยาบ)		เกลียวละเอียด	
	ระยะพิตช์ (มม.)	ขนาดรูเจาะ ทำเกลียว (มม.)	ระยะพิตช์ (มม.)	ขนาดรูเจาะ ทำเกลียว (มม.)
1.4	0.3	1.1	-	
1.6	0.35	1.25	-	
2	0.4	1.6	-	
2.5	0.45	2.05	-	
3	0.5	2.5	-	
4	0.7	3.3	-	
5	0.8	4.2	-	
6	1.0	5.0	-	
8	1.25	6.75	1.0	7.0
10	1.5	8.5	1.25	8.75
12	1.75	10.25	1.5	10.50
14	2.0	12.00	1.5	12.50
16	2.0	14.00	1.5	14.50
18	2.5	15.50	1.5	16.50
20	2.5	17.50	1.5	18.50

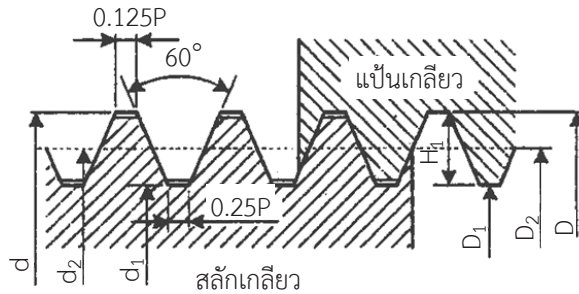
มม. แทนมิลลิเมตร

2. เกลียวยูนิไฟด์ (Unified Thread) ดังรูปที่ 1.3 เป็นเกลียวสามเหลี่ยมที่เป็นเกลียวระบบนี้ว่า ดัดแปลงมาจากเกลียวอเมริกัน แต่ทำให้เป็นมาตรฐานสากลของเกลียวสามเหลี่ยม ระบบอังกฤษจึงเรียกว่า **เกลียว ISO แบบนี้** มีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา การบอกเกลียวเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว แตกต่างจากเกลียวอเมริกันที่สูตรการคำนวณ เช่น ความลึกเกลียว สัญลักษณ์ในการบอกจะขึ้นต้นด้วยความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางไดโนอกมีหน่วยเป็นนิ้ว ตามด้วยจำนวนเกลียวต่อนิ้ว และตามด้วยอักษรตัวย่อ ดังต่อไปนี้

2.1 UNC (Unified National Coarse Thread Series) หมายถึง เกลียวยูนิไฟด์ชนิด เกลียวหยาบ

2.2 UNF (Unified National Fine Thread Series) หมายถึง เกลียวยูนิไฟด์ชนิดเกลียวละเอียด

2.3 UNEF (Unified National Extra-Fine Thread Series) หมายถึง เกลียวยูนิไฟด์ชนิดเกลียวพิเศษที่ผลิตมาใช้งานเฉพาะอย่าง มีจำนวนเกลียวต่อนิ้วแตกต่างจากสองชนิดแรก เมื่อเกลียวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตนอกเท่ากัน



รูปที่ 1.3 เกลียวยูนิไฟด์

รายละเอียดของขนาดเกลียวยูนิไฟด์ ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 เกลียวยูนิไฟด์

เกลียวหยาบ		เกลียวละเอียด	
ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวนเกลียวต่อนิ้ว	ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวนเกลียวต่อนิ้ว
1/4	20	1/4	28
5/16	18	5/16	24
3/8	16	3/8	24
7/16	14	7/16	20
1/2	13	1/2	20
9/16	12	9/16	18
5/8	11	5/8	18
3/4	10	3/4	16
7/8	9	7/8	14
1	8	1	14

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

ตัวอย่างที่ 1.2 ต้องการกลึงเกลียวยูนิไฟต์ $\frac{1}{4} - 20$ UNC จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ โดยเปลี่ยนหน่วยเป็นระบบเมตริก

วิธีทำ จากตารางวิธีการคำนวณเกลียวในภาคผนวกจะได้

$$\text{ระยะพิตซ์ของเกลียว} \quad P = 25.4/N = 25.4/20 = 1.27 \text{ มม.}$$

$$\text{ความลึกเกลียว} \quad t_1 = 0.6134P = 0.6134 \times 1.27 = 0.779 \text{ มม.}$$

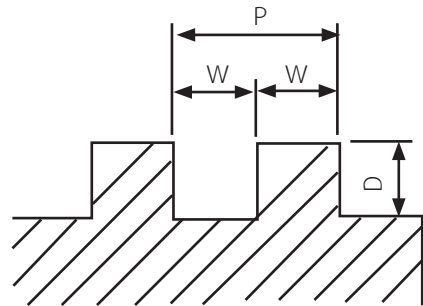
$$\text{ความกว้างยอดตัดปลายเกลียว} \quad b = 0.125P = 0.125 \times 1.27 = 0.158 \text{ มม.}$$

$$\text{ความกว้างยอดตัดโคนเกลียว} \quad b = 0.25P = 0.25 \times 1.27 = 0.317 \text{ มม.}$$

$$\text{ความลึกแป้นเกลียว} \quad t_1 = 0.54127P = 0.54127 \times 1.27 = 0.687 \text{ มม.}$$

3. เกลียวสี่เหลี่ยม (Square Thread)

ดังรูปที่ 1.4 คือ เกลียวที่มีมุม 90 องศา และมีความแข็งแรง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการส่งกำลังมาก ๆ เช่น เกลียวของปากกาจับชิ้นงาน เป็นต้น ค่าความกว้างปลายมีดและความลึกเกลียวสี่เหลี่ยมแสดงไว้ในตารางที่ 1.3



รูปที่ 1.4 เกลียวสี่เหลี่ยม

ตารางที่ 1.3 ค่าความกว้างปลายมีดและความลึกเกลียวสี่เหลี่ยม

ระยะพิตซ์ (มม.)	ความกว้าง และความลึก เกลียว (มม.)	ระยะพิตซ์ (มม.)	ความกว้าง และความลึก เกลียว (มม.)	ระยะพิตซ์ (มม.)	ความกว้าง และความลึก เกลียว (มม.)
2	1	6	3	14	7
3	1.5	8	4	16	8
4	2	10	5	18	9
5	2.5	12	6	20	10

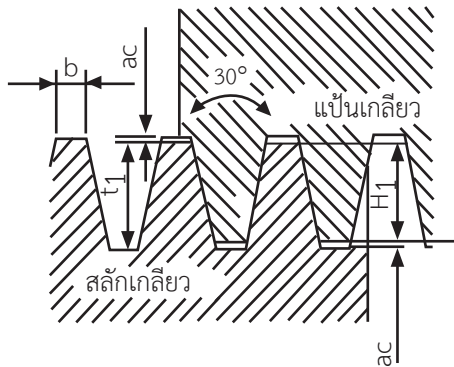
ตัวอย่างที่ 1.3 ต้องการกรกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม Square 20 x 4 มม. จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ จากโจทย์ เกลียวมีขนาดโตนอก 20 มม. ระยะพิตซ์ 4 มม.

วิธีทำ จากตารางวิธีการคำนวณเกลียวในภาคผนวกจะได้

$$\text{ความลึกเกลียว} \quad D = 0.5P = 0.5 \times 4 = 2 \text{ มม.}$$

$$\text{ความกว้างมีดกลึง และความกว้างยอดเกลียว} \quad W = 0.5P = 0.5 \times 4 = 2 \text{ มม.}$$

4. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (Tr) ดังรูปที่ 1.5 คือ เกลียวที่มีมุมรวมยอดเกลียว 30 องศา เป็นเกลียวที่เหมาะสมสำหรับการส่งกำลังขับเคลื่อน เพราะมีความแข็งแรงกว่าเกลียวสามเหลี่ยม เช่น เกลียวปากกาจับชิ้นงาน เกลียวเพลานำของเครื่องกลึง เป็นต้น ค่าเผื่อในการคำนวณป้อนลึก ความกว้างปลายมีด และค่าต่าง ๆ ของเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก แสดงไว้ในตารางที่ 1.4 และตารางที่ 1.5 ตามลำดับ



รูปที่ 1.5 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก

ตารางที่ 1.4 ค่าเผื่อในการคำนวณป้อนลึกและความกว้างปลายมีด (ac)

ระยะพิตซ์	ac
1.5	0.15
2 - 5	0.25
6 - 12	0.5
14 - 44	1

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

ตารางที่ 1.5 ค่าต่าง ๆ ของเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (มม.)

ขนาดเกลียว \emptyset	ความลึกเกลียว (t1)	ความกว้างปลายเกลียว (b)	ขนาดเกลียว \emptyset	ความลึกเกลียว (t1)	ความกว้างปลายเกลียว (b)	ขนาดเกลียว \emptyset	ความลึกเกลียว (t1)	ความกว้างปลายเกลียว (b)
Tr 10 × 2	1.25	0.597	Tr 18 × 4	2.25	1.329	Tr 26 × 5	2.75	1.695
Tr 12 × 3	1.75	0.963	Tr 20 × 4	2.25	1.329	Tr 28 × 5	2.75	1.695
Tr 14 × 3	1.75	0.963	Tr 22 × 5	2.75	1.695	Tr 30 × 6	3.50	1.926
Tr 16 × 4	2.25	1.329	Tr 24 × 5	2.75	1.695	Tr 32 × 6	3.50	1.926

ตัวอย่างที่ 1.4 ต้องการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก Tr 20 × 4 จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ

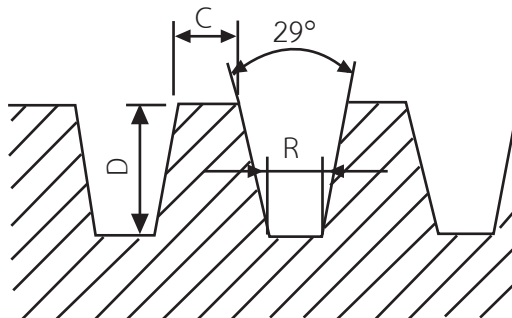
วิธีทำ จากตารางที่ 1.4 และวิธีการคำนวณเกลียวในภาคผนวกจะได้

$$\text{ความลึกเกลียว } t1 = 0.5P + ac = (0.5 \times 4) + 0.25 = 2.25 \text{ มม.}$$

$$\text{ความกว้างปลายเกลียว } b = 0.366P - 0.54ac = (0.366 \times 4) - (0.54 \times 0.25) = 1.329 \text{ มม.}$$

หรืออาจจะอ่านค่าจากตารางที่ 1.5 ได้เลย

5. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme) ดังรูปที่ 1.6 คือ เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีมุมรวมยอดเกลียว 29 องศา การใช้งานเหมือนกับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก มีการกำหนดขนาดเป็นนิ้วและบอกจำนวนเกลียวต่อนิ้วแทนระยะพิทซ์ ดังนั้น ในการคำนวณถ้าต้องการหน่วยเป็นมิลลิเมตร จะต้องคูณด้วย 25.4 มม. จึงจะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร



รูปที่ 1.6 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน

ตารางที่ 1.6 ค่าต่าง ๆ ของเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน

ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวน เกลียว/นิ้ว	ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวน เกลียว/นิ้ว	ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวน เกลียว/นิ้ว
1/4	16	3/4	6	1-1/2	4
5/16	14	7/8	6	1-3/4	4
3/8	12	1	5	2	4
7/16	12	1-1/8	5	2-1/4	3
1/2	10	1-1/4	5	2-1/2	3
5/8	9	1-3/8	4	2-3/4	3

ตัวอย่างที่ 1.5 ต้องการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน Acme 1 x 5 จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ จาก โจทย์
เกลียวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตนอก 1 นิ้ว จำนวนเกลียว 5 เกลียว/นิ้ว

วิธีทำ จากตารางวิธีการคำนวณเกลียวในภาคผนวกจะได้

$$\text{ระยะพิตซ์ของเกลียว } P = \frac{1}{N}, P = \frac{1}{5} \quad P = \frac{1}{5} \times 25.4 = 5.08 \text{ มม.}$$

$$\text{ความลึกเกลียว } D = 0.5P + 0.010 = (0.5 \times 5.08) + (0.01 \times 25.4) = 2.794 \text{ มม.}$$

$$\text{ความกว้างยอดเกลียว } C = 0.3707P = 0.3707 \times 5.08 = 1.88 \text{ มม.}$$

$$\text{ความกว้างโคนเกลียว } R = 0.3707P - 0.0052 = (0.3707 \times 5.08) - (0.0052 \times 25.4) = 1.751 \text{ มม.}$$

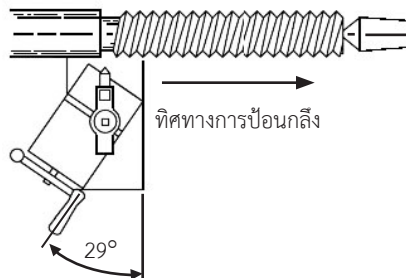
การแบ่งเกลียวตามลักษณะการทำงาน

1. **เกลียวขวา (Right Hand)** เป็นเกลียวที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นเกลียวชนิดใด มีหน้าตัดแบบใด ในการใช้งานก็จะใช้ลักษณะเดียวกัน คือ เวลาขันจับยึดชิ้นงานก็จะหมุนตามเข็มนาฬิกา เวลาคลายเกลียวออกก็จะขันในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เวลาคลึงจะคลึงจากขวามือมายังซ้ายมือของผู้ปฏิบัติงาน หรือคลึงจากท้ายแท่นเครื่องมายังหัวเครื่องนั่นเอง

2. **เกลียวซ้าย (Left Hand)** การคำนวณค่าที่ใช้ในการกลึงเกลียวซ้าย เหมือนกับเกลียวขวา ทุกประการ ไม่ว่าจะเป็นเกลียวชนิดใด ต่างกันตรงเวลากลึงเกลียวจะกลับทิศทางกันกับเกลียวขวา คือ จะคลึงจากซ้ายมือมายังขวามือของผู้ปฏิบัติงาน หรือคลึงจากหัวเครื่องไปยังท้ายแท่นเครื่องนั่นเอง ดังรูปที่ 1.7

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

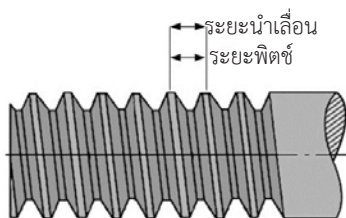
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบอกเกลียวซ้ายจะใช้ LH ย่อมาจาก Left Hand ต่อท้ายเกลียวชนิดต่าง ๆ เช่น M14 x 2 LH ในกรณีเกลียวขวาก็จะใช้สัญลักษณ์ RH ย่อมาจาก Right Hand



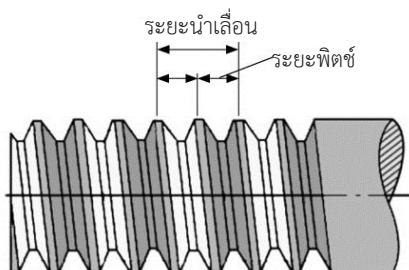
รูปที่ 1.7 ทิศทางการกลึงเกลียวซ้าย

เกลียวหลายปาก (Multiple Threads)

การกลึงเกลียวหลายปาก จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ เหมือนเกลียวปากเดียว แต่จะต่างจากเกลียวปากเดียวในเรื่องของระยะนำเลื้อน (Lead) และวิธีการกลึง กล่าวคือ การกลึงเกลียวปากเดียวจะใช้ระยะพิตซ์มาตั้งกลึง ดังรูปที่ 1.8 ส่วนการกลึงเกลียวหลายปากจะนำค่าระยะนำเลื้อนมาตั้งค่าแทนระยะพิตซ์ ดังรูปที่ 1.9 จะใช้ระยะพิตซ์มาตั้งกลึงเหมือนเกลียวปากเดียวไม่ได้ การกลึงจะต้องกลึงเกลียวปากแรกจนเสร็จสมบูรณ์ก่อนแล้วจึงเริ่มกลึงปากต่อไป โดยการเคลื่อนมีดให้เคลื่อนที่ไปเป็นระยะทางเท่ากับระยะพิตซ์เพื่อให้เกิดร่องเกลียวใหม่เป็นปากที่สองและปากที่สามตามลำดับ ดังรูปที่ 1.10 จนครบจำนวนปากของเกลียวตามที่ต้องการ

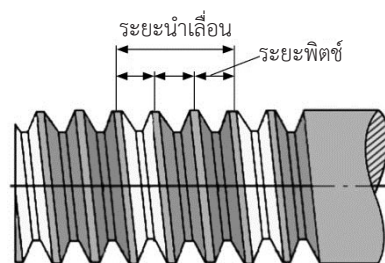


รูปที่ 1.8 เกลียวปากเดียว ระยะนำเลื้อน = ระยะพิตซ์



รูปที่ 1.9 เกลียวสองปาก

ระยะนำเลื้อน = สองเท่าของระยะพิตซ์



รูปที่ 1.10 เกลียวสามปาก

ระยะนำเลื้อน = สามเท่าของระยะพิตซ์

ระยะนำเลื้อน (Lead) คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ไปได้เมื่อหมุนเกลียวไปครบหนึ่งรอบ ระยะทางที่เคลื่อนที่นี้ จะวัดระยะทางเป็นเส้นตรง สูตรในการหาระยะนำเลื้อนคือ

$$\text{ระยะนำเลื้อน} = \text{จำนวนปากเกลียว} \times \text{ระยะพิตซ์}$$

ตัวอย่างเช่น เกลียวไมโครมิเตอร์มีระยะพิตซ์ 0.5 มม. เป็นเกลียวปากเดียว เมื่อหมุนปลอกหมุนไปครบหนึ่งรอบ จะวัดได้ระยะทาง = 0.5 มม. ถ้าเกลียวสองปากมีระยะพิตซ์ 4 มม. ระยะนำเลื้อนก็คือ $2 \times 4 = 8$ มม. เป็นต้น

หมายเหตุ ในการกลึงเกลียวหลายปากที่เป็นเกลียวนี้ จะใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{จำนวนเกลียวที่นำไปตั้งเครื่องกลึง} = \frac{\text{จำนวนเกลียวต่อนิ้ว}}{\text{จำนวนปากเกลียวที่ต้องการ}}$$

ตัวอย่างที่ 1.6 ต้องการกลึงเกลียวสองปาก จำนวน 8 เกลียวต่อนิ้ว จะต้องตั้งเครื่องกลึงกี่เกลียวต่อนิ้ว

วิธีทำ การตั้งเครื่อง = จำนวนเกลียวต่อนิ้ว + จำนวนปากที่ต้องการกลึง = $8 + 2$

ตั้งเครื่องกลึงเกลียว = 4 เกลียว/นิ้ว

กรณีจะเปลี่ยนเกลียวนี้มาเป็นระยะพิตซ์ = $1/\text{จำนวนเกลียวต่อนิ้ว}$

กรณีเกลียว 8 เกลียวต่อนิ้ว มีระยะพิตซ์ = $1/8 = 0.125$ นิ้ว = $0.125 \times 25.4 = 3.175$ มม.

กรณีเกลียว 4 เกลียวต่อนิ้ว มีระยะพิตซ์ = $1/4 = 0.25$ นิ้ว = $0.25 \times 25.4 = 6.35$ มม.

ประโยชน์ของเกลียว

ประโยชน์ของเกลียวที่พบเห็นอยู่เป็นประจำในงานด้านการช่าง เช่น

1. ใช้เป็นอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน เช่น

เกลียวของปากกาจับชิ้นงาน หรือใช้จับยึดชิ้นงานเข้าด้วยกัน เช่น สลักเกลียวและแป้นเกลียว ดังรูปที่ 1.11 ซึ่งเป็นการประกอบแบบไม่ถาวร มีข้อดีคือสามารถถอดออกและประกอบเข้าไปใหม่โดยไม่ต้องทำลาย ได้แก่ การประกอบกันของชิ้นส่วนของเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เป็นต้น



รูปที่ 1.11 การใช้งานเกลียวสำหรับอุปกรณ์จับยึด

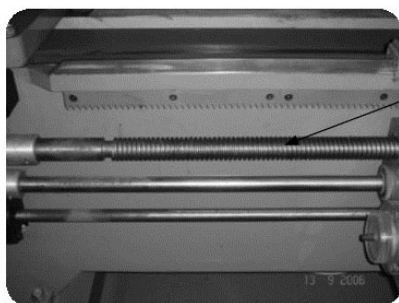
ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

2. ใช้เป็นอุปกรณ์ในเครื่องมือ
วัดละเอียด ทำให้การวัดชิ้นงานแม่นยำ
 เช่น เกลียวของไมโครมิเตอร์ ดังรูปที่ 1.12
 เป็นต้น



รูปที่ 1.12 เกลียวของไมโครมิเตอร์

3. ใช้ในการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิดงาน เช่น เกลียวเพลานำของเครื่องกลึง ดังรูปที่ 1.13 เป็นต้น



รูปที่ 1.13 เกลียวเพลานำเครื่องกลึง

4. ใช้เป็นอุปกรณ์หุ่นแรงในการยกของหนัก ๆ เช่น เกลียวแม่แรงยกรถ เป็นต้น



ขั้นตอนการปฏิบัติงานกลึงเกลียว

การกลึงเกลียวบนเครื่องกลึง เป็นวิธีการทำให้เป็นสันบิดเลื้อยอยู่รอบชิ้นงาน ซึ่งเป็นการตัดด้วยมีดกลึงเพื่อให้เป็นรูปร่างเกลียวที่ต้องการ ชิ้นงานจะจับยึดด้วยหัวจับ หรือจับอยู่ระหว่างการยันศูนย์หัวและศูนย์ท้าย กรณีกลึงด้วยการจับยึดด้วยหัวจับ ควรกลึงจนเสร็จก่อนถอดชิ้นงานออก เพราะการจับใหม่ อาจไม่ได้ศูนย์เดิม ยกเว้นกรณีจับด้วยสี่จับหรือจับด้วยยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้าย ในเนื้อหาวิชานี้ จะกล่าวถึงการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

ขั้นตอนการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

ขั้นตอนการกลึงนี้จะเป็นการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูแบบเกลียวนอก โดยเป็นการอธิบายขั้นตอนสำหรับการกลึงเกลียวปากเดียว ในการกลึงเกลียวหลายปากสำหรับเกลียวสี่เหลี่ยมและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูแบบเกลียวนอก หลักการคร่าว ๆ ได้อธิบายไว้ในหน้า 12 ดังนั้น การอธิบายจะกระทำควบคู่กันไป (สำหรับการกลึงเกลียวปากเดียวและหลายปาก) เพราะขั้นตอนการกลึงจะเหมือนกัน ต่างกันตรงรูปร่างของมีดและความลึกที่กลึงซึ่งจะต้องคำนวณมาก่อนหรือดูค่าจากตาราง ในการกลึงมีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

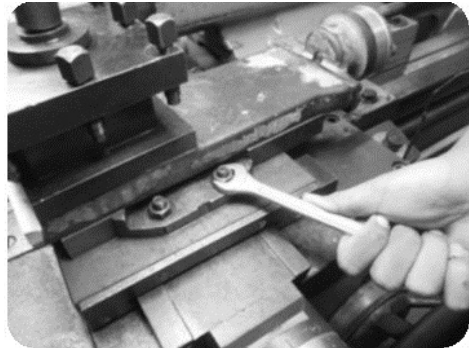
1. ลับมีดกลึงเกลียวให้ได้ขนาดและรูปร่างตามที่คำนวณมา แยกเป็นกรณีกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม หรือเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

2. นำชิ้นงานมาจับยึดบนเครื่องกลึง

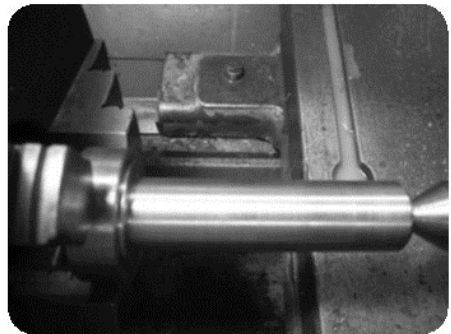
3. ตั้งแท่นเลื่อนบนให้ตั้งฉากกับแท่นตัดขวาง (0 องศา) ดังรูปที่ 1.14

4. นำชิ้นงานมากลึงขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด ดังรูปที่ 1.15 โดยลบคมชิ้นงานประมาณ 2×45 องศา กรณีที่แบบไม่กำหนดมาให้

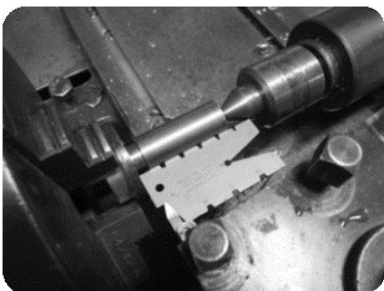
5. นำมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม (กรณีกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม) หรือเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู (กรณีต้องการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู) มาจับบนป้อมมีดให้ได้ศูนย์กลางงาน ดังรูปที่ 1.16 กรณีไม่สามารถตั้งมีดกับชิ้นงานได้ ก็นำตั้งกับแกนเพลาศูนย์ท้ายได้ ดังรูปที่ 1.17 การตั้งมีดสามารถตั้งทางขวามือได้ตามความถนัดโดยการกลับเกจไปทางขวามือ



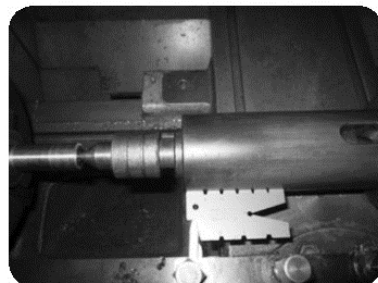
รูปที่ 1.14 ตั้งแท่นเลื่อนบนตำแหน่ง 0 องศา



รูปที่ 1.15 นำชิ้นงานมาจับยึดและกลึงขึ้นรูป

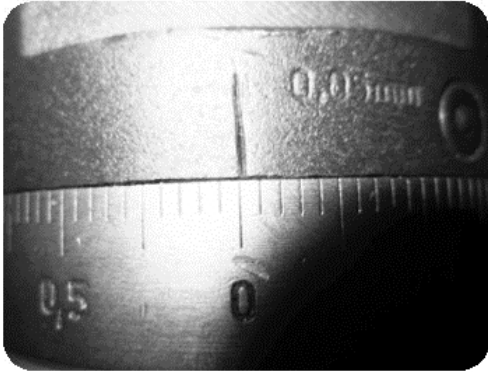


รูปที่ 1.16 ตั้งมีดกลึงเกลียวด้วยเกจสี่เหลี่ยมคางหมู

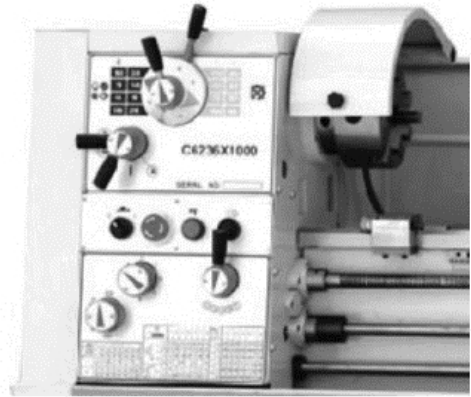


รูปที่ 1.17 ตั้งมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูกับแกนเพลาศูนย์ท้าย

6. ตั้งเครื่องกลึงให้ได้ระยะพิตช์ตามที่ต้องการกลึง กรณีกลึงเกลียวนิ้วให้นำจำนวนเกลียวต่อนิ้วมาตั้งกลึง ดังรูปที่ 1.18



รูปที่ 1.19 ตั้งสเกลที่แขนหมุนป้อนที่แทนเลือนตัดขวางเป็น 0 (ศูนย์)

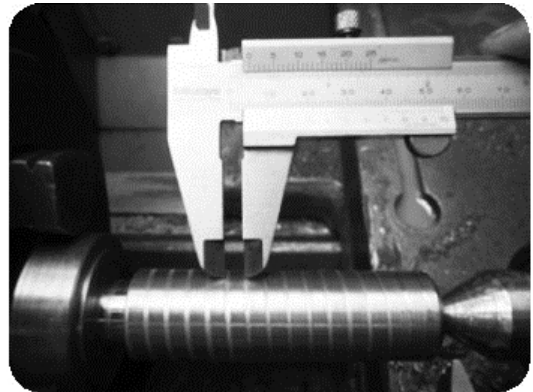


รูปที่ 1.18 ตั้งเครื่องให้ได้ระยะพิตช์หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้วตามต้องการกลึง

7. เลื่อนมีดกลึงสัมผัสกับผิวงาน แล้วตั้งสเกลที่แขนหมุนป้อนที่แทนเลือนตัดขวางเป็น 0 (ศูนย์) ดังรูปที่ 1.19

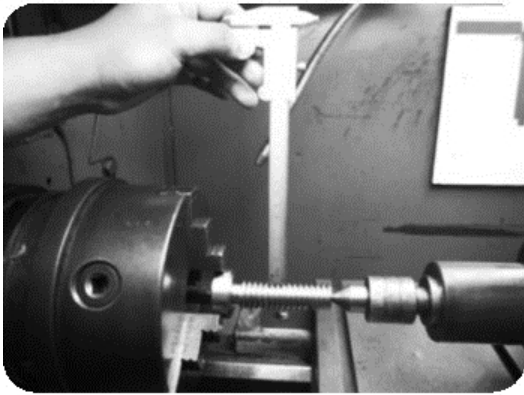
8. ตั้งความเร็วรอบให้ช้าเปิดสวิตซ์ทำการกลึงเกลียว โดยให้มีดกลึงกินผิวงานเพียงเล็กน้อยให้เป็นรอย เพื่อตรวจสอบ ถอยมีดออกแล้วกลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น

9. หยุดเครื่องทำการตรวจสอบเกลียวว่าถูกต้องหรือไม่ ดังรูปที่ 1.20 กรณีถูกต้องก็ทำการกลึงต่อไป ถ้าไม่ถูกต้องให้ปรับตั้งใหม่แล้วทำการกลึงให้เป็นรอยและทำการตรวจสอบให้ถูกต้อง



รูปที่ 1.20 ตรวจสอบระยะพิตช์ด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

10. ทำการป้อนกลึงไปเรื่อย ๆ ตามขั้นตอน โดยป้อนจากสเกลแทนตัดขวางตามที่คำนวณมาจนได้ความลึกเกลียวที่ต้องการ แล้วทำการทดสอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แป้นเกลียว Thread Ring Gauge สำหรับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู กรณีไม่ได้กลึงแป้นเกลียว อาจทดสอบความลึกด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ดังรูปที่ 1.21 การตรวจสอบที่ดีควรใช้แป้นเกลียวทดสอบจะได้ทราบว่าเข้าได้หรือไม่ เป็นต้น

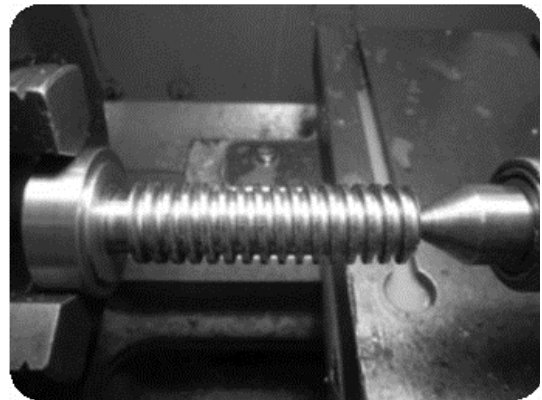


11. เมื่อกลึงเกลียวจนได้ความลึกที่ต้องการ ให้ทำการกลึงลบคมชิ้นงานอีกครั้งในกรณีที่เกิดเกลียวมีรอยเย็น ดังรูปที่ 1.22 เพื่อความปลอดภัยในการนำมาใช้งาน และเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม

12. ปิดสวิตซ์เครื่องกลึงทั้งหมด ถอดชิ้นงานออกมา ทำความสะอาดชิ้นงาน เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องกลึงให้สะอาดเรียบร้อย



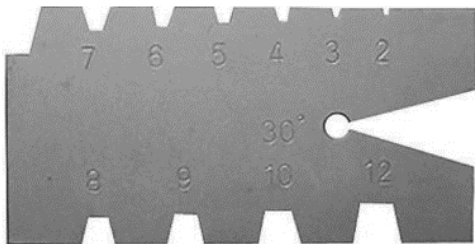
รูปที่ 1.21 ตรวจสอบความลึกเกลียวด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



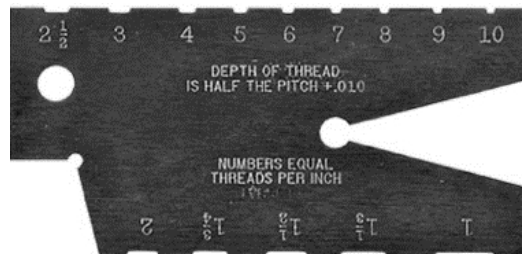
รูปที่ 1.22 เมื่อกลึงเกลียวเสร็จให้ทำการลบคมอีกครั้ง

ขั้นตอนการกลึงเกลียวในสี่เหลี่ยมและเกลียวในสี่เหลี่ยมคางหมู

1. ลับมีดกลึงเกลียวในสี่เหลี่ยมหรือเกลียวในสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู เมตริก (เกลียว Tr) มีมุมรวมยอดเกลียว 30 องศา ถ้าเป็นเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเกลียวนิ้ว (เกลียวเอคเม่ (ACME)) มีมุมรวมยอดเกลียว 29 องศา ต้องเลือกใช้เกจให้ถูกต้อง ดังรูปที่ 1.23 และรูปที่ 1.24 ตามลำดับ



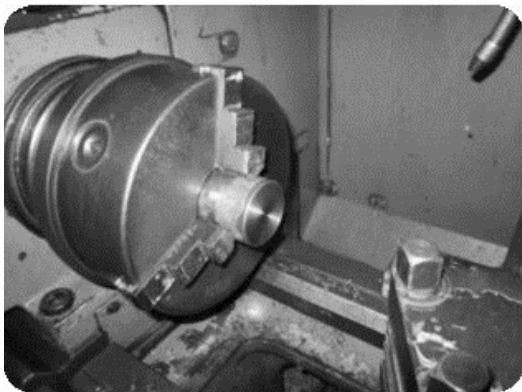
รูปที่ 1.23 เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก 30 องศา



รูปที่ 1.24 เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเอคเม่ 29 องศา

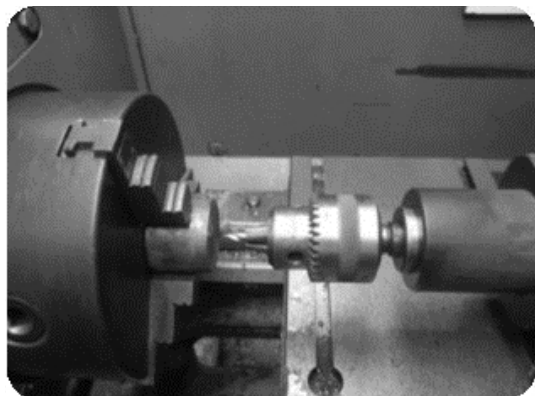
ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

2. ตั้งแท่นเลื่อนบนให้ตั้งฉากกับแท่นตัดขวาง (0 องศา) พร้อมนำมีดกลึงคว้านรูมาจับยึด ดังรูปที่ 1.25

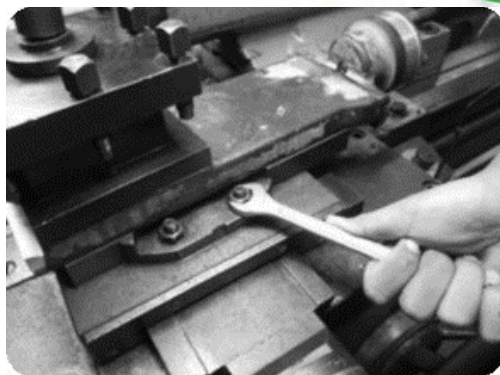


 รูปที่ 1.26 นำชิ้นงานมาจับยึดแล้วทำการกลึงปาดหน้า

4. ทำการเจาะรูและคว้านรูให้ได้ขนาดที่คำนวณมาตามขั้นตอนการกลึงคว้านรู พร้อมกับกลึงลบคมผายปากรู ประมาณ 2 x 45 องศา ดังรูปที่ 1.27, 1.28 และรูปที่ 1.29 ตามลำดับ



 รูปที่ 1.27 เจาะรูนำด้วยดอกเจาะนำศูนย์

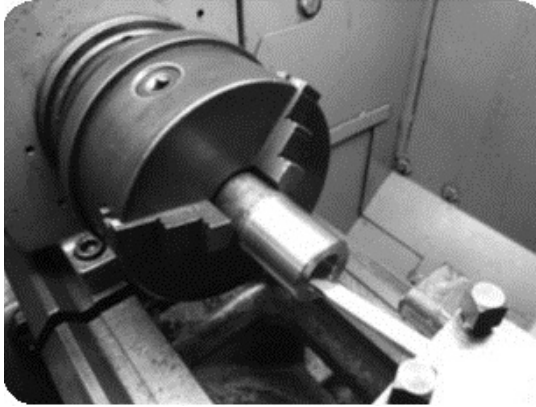


 รูปที่ 1.25 ตั้งแท่นเลื่อนบนตำแหน่งศูนย์องศา

3. นำชิ้นงานที่จะกลึงเกลียวในมาจับยึดบนเครื่องกลึง ทำการกลึงปาดหน้าชิ้นงาน ดังรูปที่ 1.26 ควรมีการกลึงขึ้นรูปภายนอกให้เสร็จมาก่อน กรณีต้องมีการกลึงขึ้นรูปภายนอก

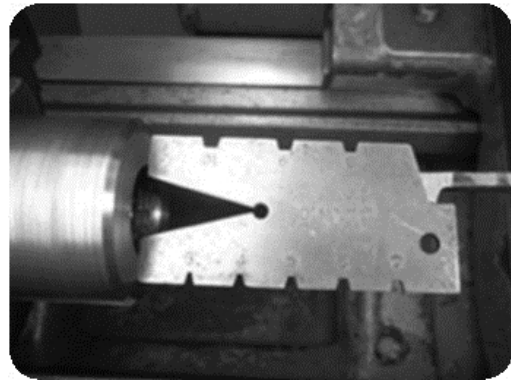


 รูปที่ 1.28 เจาะรูด้วยดอกสว่าน



รูปที่ 1.29 กลึงคว้านรูแล้วลบคมปากกู

5. นำมีดกลึงเกลียวในมาจับยึด โดยตั้งมีดให้ได้ศูนย์กลางงานแล้วตั้งมีดกลึงเกลียวใน กรณีเกลียวสี่เหลี่ยม ตั้งมีดให้ปลายมีดตั้งฉากสัมผัสกับผิวงานที่กลึงคว้านไว้หรือตั้งฉากกับผิวภายนอกก็ได้ ถ้ามีการกลึงปอกผิวไว้เรียบร้อยแล้ว กรณีกลึงเกลียวในสี่เหลี่ยมคางหมูให้ตั้งมีดกลึงเกลียวในโดยใช้เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู ดังรูปที่ 1.30



รูปที่ 1.30 การตั้งมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

6. นำปลายมีดมาสัมผัสกับผิวชิ้นงานด้านในที่กลึงคว้านไว้ ทำการตั้งค่าที่สเกลแทนเลื่อนตัดขวางให้เป็นศูนย์ กรณีกลึงเกลียวในสี่เหลี่ยมให้ตั้งค่าศูนย์ได้เลยตั้งแต่ข้อ 5 เพราะปลายมีดสัมผัสที่ผิวงานอยู่แล้ว

7. ถอยมีดออกมาจากชิ้นงาน เพื่อเตรียมพร้อมในการกลึง

8. สับคันโยกเพื่อตั้งค่าระยะพิตซ์หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้วในกรณีกลึงเกลียวนี้้วตามแบบกำหนด ในกรณีเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเกลียวนี้้ว คือ เกลียวเอกเม่ (ACME)

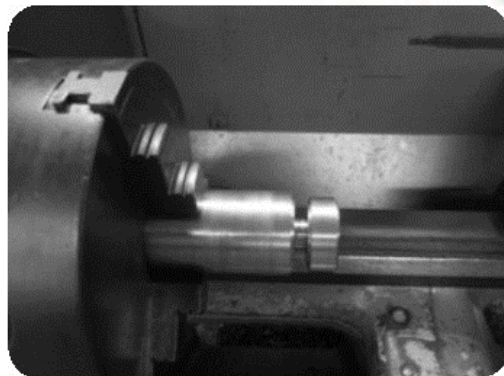
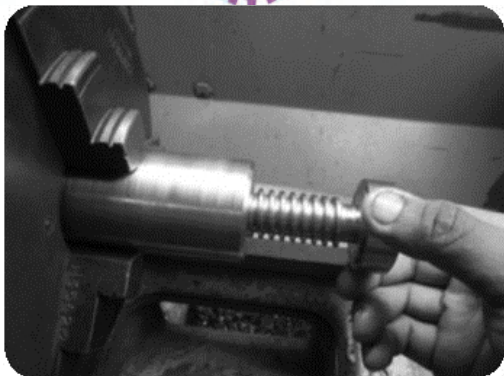
9. ตั้งค่าความเร็วรอบช้า ๆ เปิดสวิตซ์เครื่องพร้อมป้อนมีดกลึงกินลึก เพื่อทำการเริ่มกลึงเกลียวใน (ในการป้อนกลึงตามความลึกที่ต้องการ ควรทำตำหนิมีดเพื่อให้เห็นตำแหน่งที่ต้องการกลึงได้ชัดเจน)

10. ป้อนความลึกไปจนได้ความลึกตามต้องการที่คำนวณมา

11. ทำการตรวจสอบเกลียวโดยใช้เกลียวนอกตรวจสอบ โดยสวมใส่ให้ได้ตลอดเกลียว ดังรูปที่

1.31 จึงจะใช้ได้ (กรณีไม่มี Thread Plug Gauge ไว้ตรวจสอบ)

12. เมื่อเกลียวใช้ได้ควรทำการลบคมอีกครั้งเพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม



รูปที่ 1.31 ทำการทดสอบเกลียวด้วยเกลียวนอกที่กลึงไว้

การกลึงเกลียวหลายปาก

การกลึงเกลียว หากแกนเพลลา (Spindle) หมุน 1 รอบ จะเท่ากับระยะพิตช์ ดังนั้น ถ้าต้องการเกลียวมากกว่า 1 ร่อง จึงต้องเพิ่มหรือลดระยะห่างของตำแหน่งเริ่มต้นก่อนเข้ากลึง เช่น พิตช์ 15 มม. ระยะเริ่มก่อนถึงชิ้นงาน เท่ากับ 5 มม.

เกลียวแรกจะใช้ระยะเริ่มที่ 5 มม.

เกลียวที่สอง ใช้ระยะเริ่มที่ $5 + 5 = 10$ มม.

เกลียวที่สาม ใช้ระยะเริ่มที่ $5 + 5 + 5 = 15$ มม.

หมายความว่า ถอยระยะเริ่มไปเท่ากับค่าระยะพิตช์ที่หารออกมา ส่วนจะทำเกลียวก็ปากก็ไปหารและเพิ่มเอา แต่ห้ามเปลี่ยนการเคลื่อนที่เป็นการกระทำอย่างอื่น ต้องกลึงเกลียวให้ครบตลอด



วิธีการตรวจสอบเกลียว

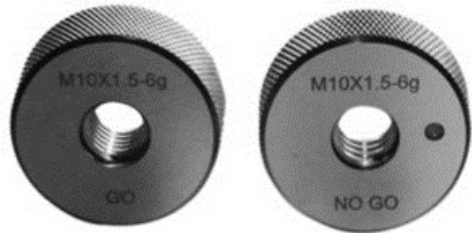
เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของเกลียวว่าสามารถจะนำมาใช้งานได้หรือไม่ ซึ่งมีหลายวิธีการแตกต่างกันออกไป ค่าที่ตรวจสอบได้ก็มีความละเอียดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับงานที่ต้องการ การตรวจสอบต่าง ๆ เช่น หวีวัดเกลียว ดังรูปที่ 1.32 และรูปที่ 1.33 ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของระยะพิตช์สำหรับเกลียวระบบเมตริก หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้วสำหรับเกลียวนิ้ว และยังใช้ตรวจสอบความลึกของเกลียวได้ด้วย Thread Ring Gauge ดังรูปที่ 1.35 และรูปที่ 1.37 เป็นเกจใช้ตรวจสอบเกลียวนอกสำหรับเกลียวนิ้วและเกลียวเอกแม่ตามลำดับ และ Thread Plug Gauge ดังรูปที่ 1.36 และรูปที่ 1.37 เป็นเกจใช้ตรวจสอบเกลียวในสำหรับเกลียวนิ้วและเกลียวเอกแม่ตามลำดับ



รูปที่ 1.32 หวีวัดเกลียวระบบเมตริก



รูปที่ 1.33 หวีวัดเกลียวระบบเกลียวนิ้ว

รูปที่ 1.34 หวีวัดเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู
(Acme Screw Pitch Gauge)

รูปที่ 1.35 Thread Ring Gauge



รูปที่ 1.36 Thread Plug Gauge



รูปที่ 1.37 Acme Thread Plug Gauge

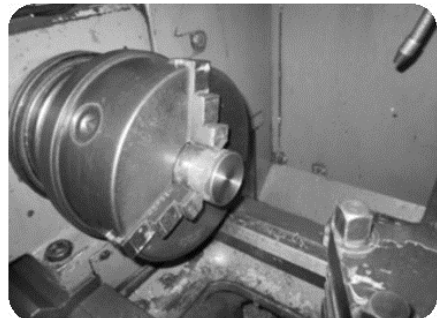


รูปที่ 1.38 Acme Thread Ring Gauge

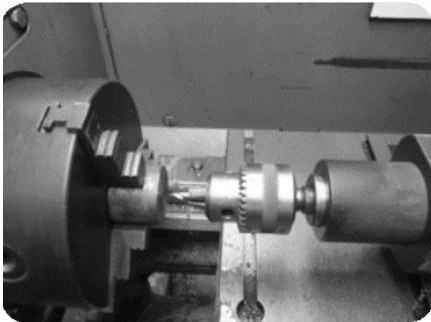
ขั้นตอนการกลึงคว้านรู

ในการกลึงเกลียวในจะต้องมีการคว้านรูก่อนเสมอ การคว้านรูเป็นการขยายขนาดของรูด้วยมีดคว้านที่มีคมตัดเดียวเพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ เนื่องจากรูที่ได้จากการเจาะจะไม่ตรง ไม่กลมจริงและการเจาะไม่ได้ขนาดตามต้องการ เช่น การรีมเมอร์จะต้องคว้านรูให้ได้ขนาดที่ต้องการก่อนจะรีมเมอร์ การกลึงคว้านรู มีขั้นตอนดังนี้

1. ลับมีดคว้านเตรียมไว้ อาจใช้มีดกลึงขนาดใหญ่ลับเป็นมีดคว้านหรือใช้มีดกลึงขนาดเล็กลับแล้วจับยึดด้วยค้ำมีดคว้านขึ้นอยู่กับความพร้อม
2. จับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับ ทำการกลึงปาดหน้า ดังรูปที่ 1.39



รูปที่ 1.39 จับยึดชิ้นงานและทำการกลึงปาดหน้า

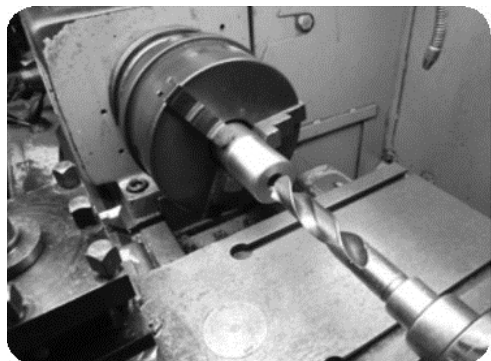


รูปที่ 1.40 เจาะรูนำศูนย์ด้วยดอกเจ้านำศูนย์

3. เจาะรูนำศูนย์ด้วยดอกเจ้านำศูนย์ ดังรูปที่ 1.40 และเจาะด้วยดอกสว่านให้มีขนาดเล็กกว่าขนาดจริงอย่างน้อยประมาณ 2 - 4 มม. ดังรูปที่ 1.41 กรณีเจาะรูขนาดใหญ่ ดังรูปที่ 1.42 ต้องเจาะไล่ขนาดด้วยดอกสว่านขนาดต่าง ๆ โดยไล่ตามลำดับ



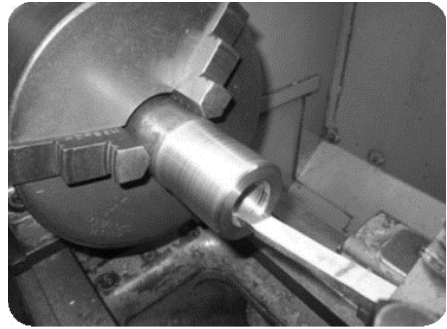
รูปที่ 1.41 เจาะรูนำศูนย์ด้วยดอกสว่านขนาดเล็ก



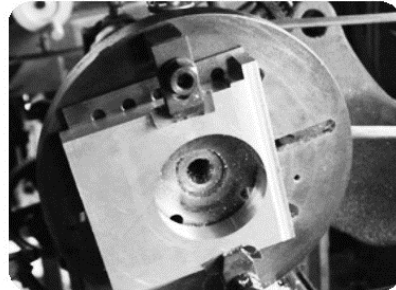
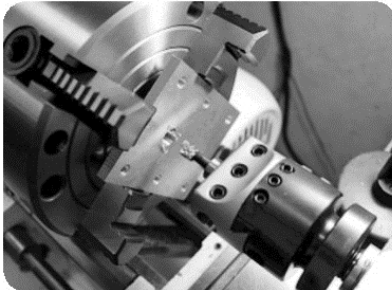
รูปที่ 1.42 เจาะรูนำศูนย์ด้วยดอกสว่านขนาดใหญ่

4. เลือกด้ามมีดคว้านให้มีขนาดใหญ่สุดเท่าที่จะใช้งานได้เพื่อความแข็งแรง หรือจะใช้มีดกลึงขนาดใหญ่ลับโดยใช้มีดเป็นด้ามจับในตัวจับยึดไว้ที่ป้อนมีด ตั้งมีดคว้านให้ได้ศูนย์กลางชิ้นงาน
5. ตั้งความเร็วรอบเครื่องกลึงและอัตราป้อนให้เหมาะสมกับวัสดุงาน
6. เปิดเครื่องกลึงและนำมีดคว้านเข้าไปโดยให้สัมผัสกับผิวด้านในรูที่เจาะไว้

7. ป้อนมีดคว้าน ดังรูปที่ 1.43 ให้กินชิ้นงานประมาณ 0.1 - 0.2 มม. และป้อนมีดคว้านเคลื่อนที่ให้มีควมยาวประมาณ 5 - 6 มม. จากปลายชิ้นงานด้านขวามือแล้วถอยมีดคว้านออกมานอกชิ้นงานให้พอที่จะวัดขนาดได้ กรณีกลึงคว้านรูที่เยื้องจากศูนย์กลาง ต้องจับด้วยสี่จับหรือจับด้วยหน้างานพาเพื่อปรับเยื้องศูนย์กลางก่อนการกลึงคว้านรู ดังรูปที่ 1.44



รูปที่ 1.43 ป้อนมีดคว้านเพื่อกลึงคว้านรู



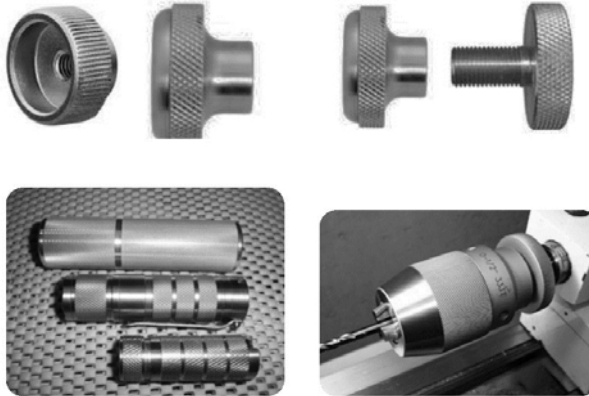
รูปที่ 1.44 กรณีกลึงคว้านรูที่เยื้องจากศูนย์กลาง

8. หยุดเครื่องกลึง เพื่อวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูในของชิ้นงาน
9. คำนวณค่าความโตของชิ้นงานที่จะต้องคว้านออก เพื่อใช้ป้อนกลึงคว้านด้วยสเกลแทนเส้นตัดขวาง
10. ตั้งค่าความลึกที่จะคว้าน โดยการป้อนค่าด้วยสเกลจะช่วยให้กลึงได้ขนาดที่แน่นอน
11. เปิดเครื่องกลึงแล้วทำการป้อนคว้านหยาบ ขณะทำการคว้านถ้าเกิดการสั่นสะเทือนให้ลดความเร็วรอบลง
12. หยุดเครื่องและนำมีดคว้านออกจากรู โดยไม่ต้องหมุนแขนหมุนที่แทนตัดขวาง ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูในอีกครั้ง
13. ตั้งค่าความลึกเพื่อคว้านละเอียดซึ่งทำให้ผิวเรียบ ในการคว้านละเอียดจะป้อนกินลึกอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.5 มม.

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

การพิมพ์ลาย

การพิมพ์ลาย ดังรูปที่ 1.45 เป็นการกดให้ชิ้นงานนูนขึ้นมา มีทั้งลายตรงและลายไขว้ การพิมพ์ลายทำให้การจับชิ้นงานกระชับและมั่นคง บางครั้งเพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ขึ้นใช้สำหรับสวมงานให้แน่นขึ้น การพิมพ์ลายทั้งสองชนิดจะมีอยู่ 3 แบบ คือ แบบละเอียด แบบปานกลางและแบบหยาบ

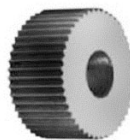


รูปที่ 1.45 ลักษณะต่าง ๆ ของงานพิมพ์ลาย

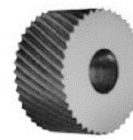
ลักษณะของล้อพิมพ์ลาย

ดังรูปที่ 1.46 มีลักษณะดังนี้

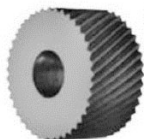
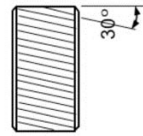
1. ล้อพิมพ์ลายแบบลายตรง (AA)
2. ล้อพิมพ์ลายแบบลายเฉียงขวา (BR) มีสองแบบคือ 30 องศา กับ 45 องศา
3. ล้อพิมพ์ลายแบบลายเฉียงซ้าย (BL) มีสองแบบคือ 30 องศา กับ 45 องศา
4. ล้อพิมพ์ลายแบบลายไขว้ (GE) หรือเรียกอีกอย่างว่า **ลายสับปรด** หรือ **ลายไดมอนด์ (Diamond)**



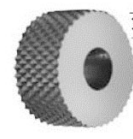
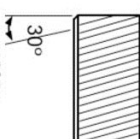
ล้อพิมพ์ลายแบบลายตรง



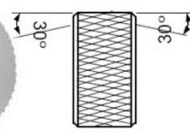
ล้อพิมพ์ลายแบบลายตรงเฉียงขวา



ล้อพิมพ์ลายแบบลายตรงเฉียงซ้าย



ล้อพิมพ์ลายแบบลายไขว้



รูปที่ 1.46 ลักษณะของล้อพิมพ์ลายแบบต่าง ๆ

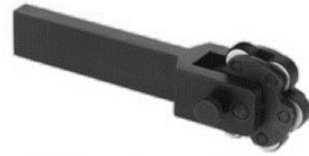
ด้ามจับล้อยิมพ์หลายใช้จับล้อยิมพ์หลาย มีหลายแบบ ดังรูปที่ 1.47



ด้ามล้อยิมพ์หลายแบบจับล้อยิมพ์เดียว



ด้ามล้อยิมพ์หลายแบบจับสองล้อยิมพ์



ด้ามล้อยิมพ์หลายแบบจับได้ 3 ชุด



รูปที่ 1.47 ด้ามจับล้อยิมพ์หลายแบบต่าง ๆ

ค่าความหยابละเอียดของล้อยิมพ์หลาย

ในการบอกความหยاب ความละเอียดของล้อยิมพ์หลายมีหลายมาตรฐานตามแต่ละประเทศ เช่น เยอรมนี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เป็นต้น โดยหลักแบ่งออก 2 วิธี คือ การบอกเป็นระยะห่างของสันยอดล้อยิมพ์หลายหรือระยะพิตช์ อีกวิธีคือ การบอกเป็นนัมเบอร์หรือการบอกจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ดังตารางที่ 1.7 แต่ละมาตรฐานอาจจะมีค่าแตกต่างกันบ้าง มาตรฐานล้อยิมพ์หลายของซีอุส (ZEUS Knurling) ของเยอรมัน จะใช้การบอกเป็นระยะพิตช์มาตรฐาน (Standard Pitch Size (ZEUS)) กล่าวคือ 0.3/0.4/0.5/0.6/0.7 /0.8/0.9/1.0/1.2/1.5/1.6/1.8/2.0 มม.

ตารางที่ 1.7 มาตรฐานที่มีการบอกเป็นนัมเบอร์

มาตรฐาน		ค่าความ หยاب ละเอียด	นัมเบอร์	ระยะพิตช์ (t) (มม.)	ขนาดเพื่อล้อยิมพ์หลาย (มม.)		
					0.33t	0.5t	0.67t
KNSRL 14	KNSRL 14	หยาบ	14	1.81	0.58	0.91	1.21
KNSRL 16	KNSRL 16		16	1.59	0.52	0.80	1.07
KNSRL 18	KNSRL 18		18	1.41	0.47	0.71	0.94
KNSRL 20	KNSRL 20	ปานกลาง	20	1.27	0.42	0.64	0.85
KNSRL 22	KNSRL 22		22	1.15	0.38	0.58	0.77
KNSRL 24	KNSRL 24		24	1.06	0.35	0.53	0.71
KNSRL 26	KNSRL 26		26	0.98	0.32	0.49	0.66
KNSRL 28	KNSRL 28		28	0.91	0.30	0.46	0.61

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

ตารางที่ 1.7 มาตรฐานที่มีการบอกเป็นนัมเบอร์

มาตรฐาน		ค่าความ หยาบ ละเอียด	นัมเบอร์	ระยะพิตซ์ (t) (มม.)	ขนาดเผื่อเพื่อพิมพ์ลาย (มม.)		
					0.33t	0.5t	0.67t
KNSRL 30	KNSRL 30	ปานกลาง	30	0.85	0.28	0.43	0.57
KNSRL 32	KNSRL 32		32	0.79	0.26	0.40	0.53
KNSRL 34	KNSRL 34	ละเอียด	34	0.75	0.25	0.38	0.50
KNSRL 40	KNSRL 40		40	0.64	0.21	0.32	0.43
KNSRL 50	KNSRL 50		50	0.51	0.17	0.26	0.34

การคำนวณหาขนาดกลึงก่อนทำการพิมพ์ลาย

การคำนวณหาค่าโดยประมาณก่อนพิมพ์ลายเพื่อให้ได้ขนาดชิ้นงานหลังจากพิมพ์ลายแล้ว แต่ขนาดที่ได้จากการพิมพ์ลายจะมีความละเอียดไม่สูง เพราะการพิมพ์ลายมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการจับยึดที่มั่นคง ไม่ลื่น และเพื่อความสวยงามเท่านั้น ตารางที่ 1.8 เป็นสูตรในการคำนวณค่าความโตของชิ้นงานเพื่อนำไปพิมพ์ลาย

ตารางที่ 1.8 การคำนวณค่าความโตของชิ้นงานเพื่อนำไปพิมพ์ลาย

รูปทรงการพิมพ์ลายที่ต้องการ	ขนาดความโตที่กลึงก่อนพิมพ์ลาย (d_2)
1. พิมพ์ลายตรงขนาน	$d_2 \approx d_1 - 0.5t$
2. พิมพ์ลายตรงเฉียงขวา	
3. พิมพ์ลายตรงเฉียงซ้าย	
4. พิมพ์ลายไขว้ ปลายแหลมสูง	$d_2 \approx d_1 - 0.67t$
5. พิมพ์ลายไขว้ ปลายบวม	$d_2 \approx d_1 - 0.33t$

d_1 คือ ขนาดที่ต้องการหลังพิมพ์ลายเสร็จ

d_2 คือ ขนาดที่กลึง

t หรือ p คือ ระยะพิตซ์

ตัวอย่างที่ 1.7 ต้องการพิมพ์ลายไขว้ปลายแหลมสูง No. 24 มีระยะพิตซ์ $t = 1.06$ มม. ให้ได้ขนาดความโตประมาณ 25 มม. ต้องกลึงให้ได้ขนาดก่อนพิมพ์ลายโตเท่าไร

วิธีทำ จากสูตร $d_2 \approx d_1 - 0.67t \approx 25 - 0.67 \times 1.06 \approx 24.29$ มม.
ขนาดที่กลึงก่อนพิมพ์ลาย คือ 24.29 มม.

ตัวอย่างที่ 1.8 ต้องการพิมพ์ลายตรงขนาน No. 24 มีระยะพิตซ์ $t = 1.06$ มม. ให้ได้ขนาดความโตประมาณ 25 มม. ต้องกลึงให้ได้ขนาดก่อนพิมพ์ลายโตเท่าไร

วิธีทำ จากสูตร $d_2 \approx d_1 - 0.5t \approx 25 - 0.5 \times 1.06 \approx 24.47$ มม.
ขนาดที่กลึงก่อนพิมพ์ลาย คือ 24.47 มม.

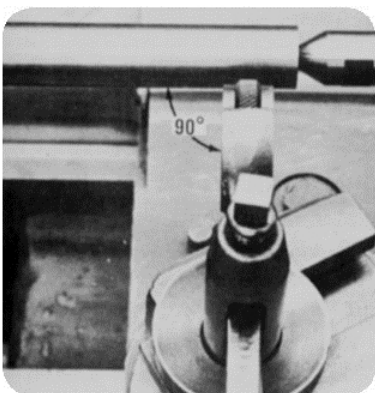
ขั้นตอนการพิมพ์ลายบนเครื่องกลึง

1. จับยึดชิ้นงานโดยการยันศูนย์ท้ายกรณีชิ้นงานยาว ทำการกลึงขึ้นรูปชิ้นงานตามแบบงาน และทำเครื่องหมายระบุระยะความยาวที่จะพิมพ์ลาย

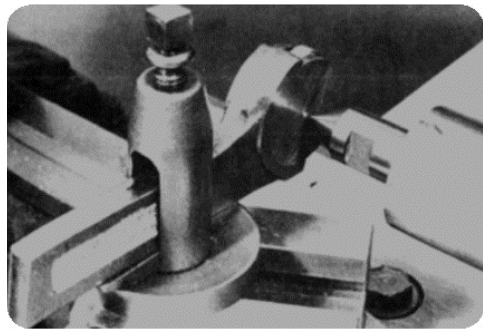
- ตั้งความเร็วรอบช้า ๆ ประมาณ $\frac{1}{4}$ ของความเร็ววงกลึงปก
- ตั้งอัตราป้อนของแท่นเลื่อนประมาณ 0.3 - 0.8 มม. ต่อบรรยากาศ
- เลือกแบบและขนาดความหยาบ ความละเอียดของล้อพิมพ์ลายที่จะใช้
- ตั้งล้อพิมพ์ลายให้ได้ศูนย์โดยการเทียบกับ

ปลายยันศูนย์ ดังรูปที่ 1.48

6. ตั้งล้อพิมพ์ลายให้ตั้งฉากกับชิ้นงานและจับยึดล้อพิมพ์ลายให้แน่น ดังรูปที่ 1.49



รูปที่ 1.49 ตั้งล้อพิมพ์ลายให้ตั้งฉากกับชิ้นงานใกล้ปลายชิ้นงาน

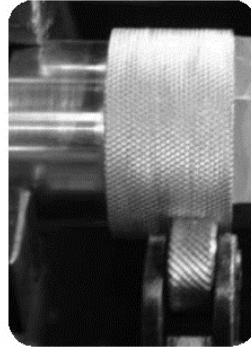
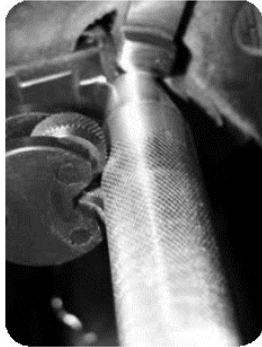


รูปที่ 1.48 การตั้งศูนย์ล้อพิมพ์ลาย

7. เปิดสวิตช์เครื่องกลึงและป้อนล้อพิมพ์ลายสัมผัสงานเบา ๆ ก่อน จนแน่ใจว่าลายที่พิมพ์ถูกต้อง

ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3

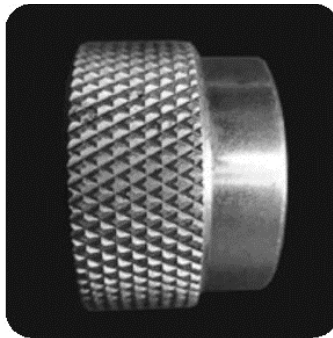
8. เลื่อนล้อพิมพ์ลาย และพิมพ์ลายให้ได้ขนาดความยาวที่ต้องการ ดังรูปที่ 1.50



รูปที่ 1.50 พิมพ์ลายให้ได้ขนาดความยาวที่ต้องการพิมพ์ลาย

9. ออกแรงกดล้อพิมพ์ลายบนชิ้นงานให้ได้ลายประมาณ 0.5 มม. แล้วเปิดเครื่องและออกแรงกดจนได้ลายที่ต้องการ

10. หยุดเครื่องเพื่อตรวจสอบลายที่พิมพ์
11. ถ้าพิมพ์ลายออกมาถูกต้องก็ป้อนอัตโนมัติที่แทนเลื่อน
12. พิมพ์ลายจนได้ขนาดที่ต้องการ
13. ทำการกลึงลบคมให้ดูเรียบร้อยสวยงาม ดังรูปที่ 1.51 แล้วถอดชิ้นงานออกจากเครื่องกลึง
14. ทำความสะอาดชิ้นงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องกลึง



รูปที่ 1.51 ชิ้นงานที่พิมพ์ลายเสร็จแล้ว