บทเรียนที่ 4

เครื่องกลึงและงานกลึง

Video
Aimphan Channel

https://eqrco.de/a/RB1bti

สาระสำคัญ

เครื่องกลึงเป็นเครื่องมือกลที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง สามารถทำงานได้หลายชนิด เช่น กลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงขึ้นรูป กลึงเกลียว กลึงเรียว คว้านรู นอกจากงานกลึงแล้วยังใช้เจาะรู พิมพ์ลาย การรีมเมอร์ และถ้านำอุปกรณ์พิเศษมาติดตั้งยังสามารถทำงานอย่างอื่นได้อีก เช่น ติดตั้งอุปกรณ์เจียระไนก็สามารถเจียระไนบนเครื่องกลึงได้

สาระการเรียนรู้

1. ชนิดและการบอกขนาดของเครื่องกลึง
2. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึง
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึง
4. การคำนวณความเร็วในงานกลึง
5. การบำรุงรักษาเครื่องกลึง
6. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง
7. ขั้นตอนการปฏิบัติงานของงานกลึง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับชนิด หลักการทำงานเครื่องกลึงและงานกลึง คำนวณค่าความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราการป้อน ปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า กลึงปอก ในการผลิตชิ้นงานตามแบบสั่งงานและตามหลักการด้วยความปลอดภัย การบำรุงรักษาเครื่องกลึง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

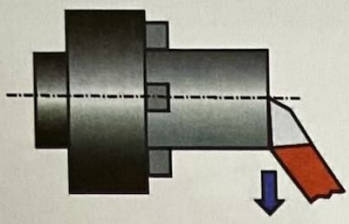
สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด ส่วนประกอบที่สำคัญ เครื่องมือและอุปกรณ์ การบำรุงรักษาและความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงยันศูนย์
2. แสดงทักษะการค้นคว้าและนำเสนอความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงและงานกลึง
3. ปฏิบัติการกลึงปาดหน้า และกลึงปอกตามแบบสั่งงาน
4. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

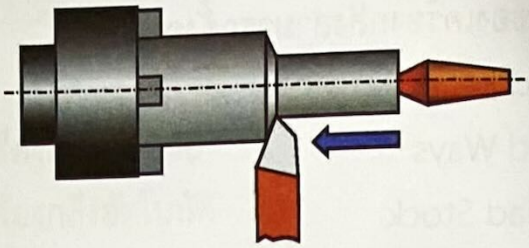
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชนิดของเครื่องกลึงและส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึงได้
2. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึงได้
3. คำนวณความเร็วในงานกลึงได้
4. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้
5. อธิบายความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงได้
6. อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานของงานกลึงได้
7. ค้นคว้าและนำเสนอความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึงและงานกลึงได้
8. ปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า และกลึงปอกตามแบบสั่งงานได้
9. ตระหนักถึงความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานกลึง
10. ประยุกต์ใช้ทักษะงานกลึงในการผลิตชิ้นงานได้

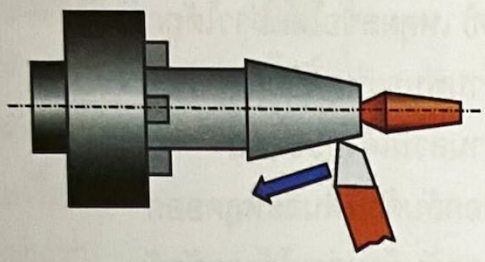
เครื่องกลึง เป็นเครื่องมือกลที่สามารถทำงานได้หลากหลาย เช่น การกลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงเกลียว กลึงเรียว คว้านรู ตาปเกลียว ดายเกลียว และกลึงขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ และยังจะสามารถใช้เจาะรู พิมพ์ลาย และการรีมเมอร์



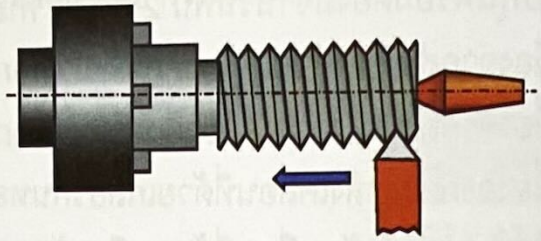
ก. งานกลึงปาดหน้า



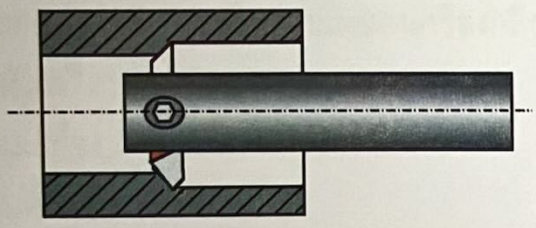
ข. งานกลึงปอก



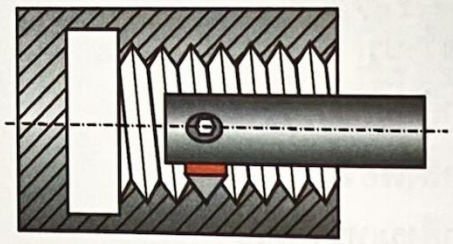
ค. งานกลึงเรียว



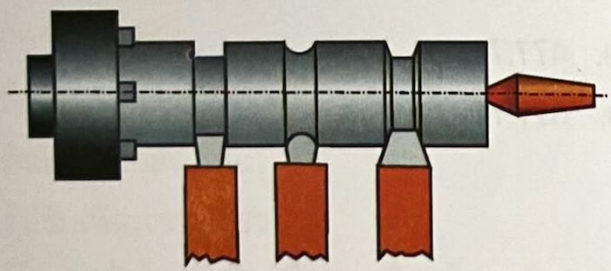
ง. งานกลึงเกลียวนอก



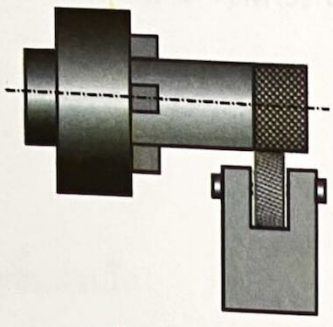
จ. งานคว้านรู



ฉ. งานกลึงเกลียวใน



ช. งานกลึงขึ้นรูปแบบต่าง ๆ



ซ. งานพิมพ์ลาย

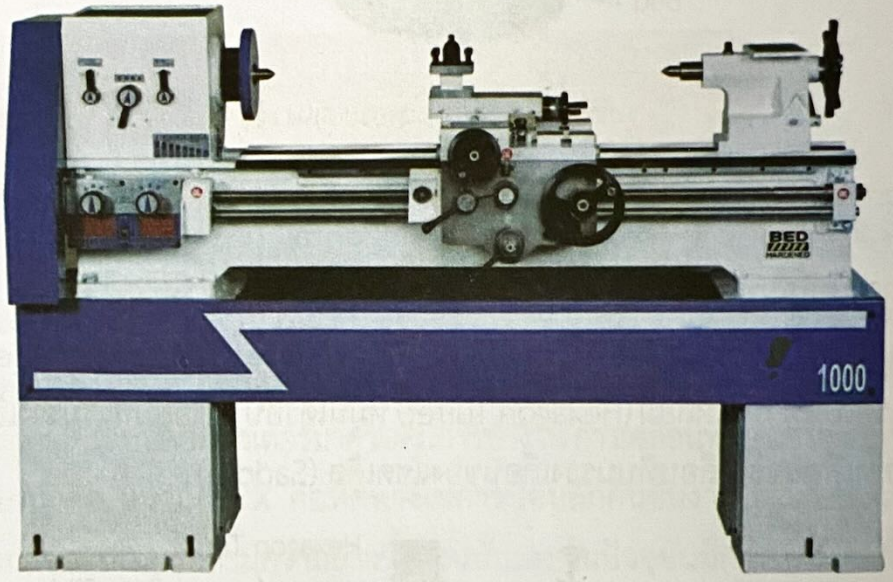
รูปที่ 4.1 งานต่าง ๆ ที่ทำด้วยเครื่องกลึง

1. ชนิดและการบอกขนาดของเครื่องกลึง

เครื่องกลึงมีหลายชนิด เช่น เครื่องกลึงยันศูนย์ เครื่องกลึงเทอร์เรต เครื่องกลึงที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ แต่เนื้อหาในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะเครื่องกลึงที่เป็นเครื่องกลึงพื้นฐาน

1.1 เครื่องกลึงยันศูนย์ (Center Lathe Machine)

เป็นเครื่องกลึงพื้นฐานที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป ประจำโรงฝึกงานในสถานศึกษา

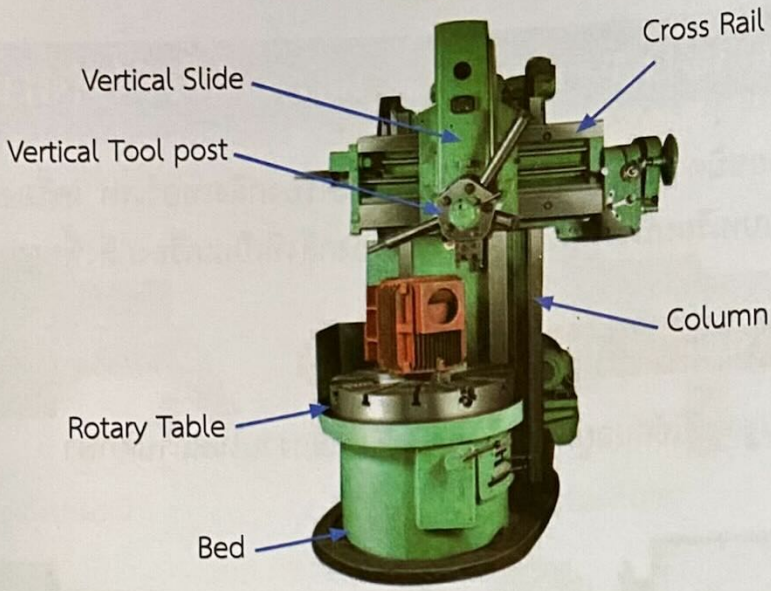


รูปที่ 4.2 เครื่องกลึงยันศูนย์

1.2 เครื่องกลึงเทอร์เรต (Turret Lathe Machine)

เป็นเครื่องกลึงที่ดัดแปลงมาจากเครื่องกลึงธรรมดา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ทำงานได้ดีมากขึ้น และสามารถทำงานให้เสร็จในขบวนการทำงานเพียงครั้งเดียวตั้งแต่เริ่มต้นจนจบขั้นตอนสุดท้าย เครื่องกลึงเทอร์เรตแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวตั้ง และเครื่องกลึงเทอร์เรตแนวนอน แต่ปัจจุบันไม่นิยมใช้

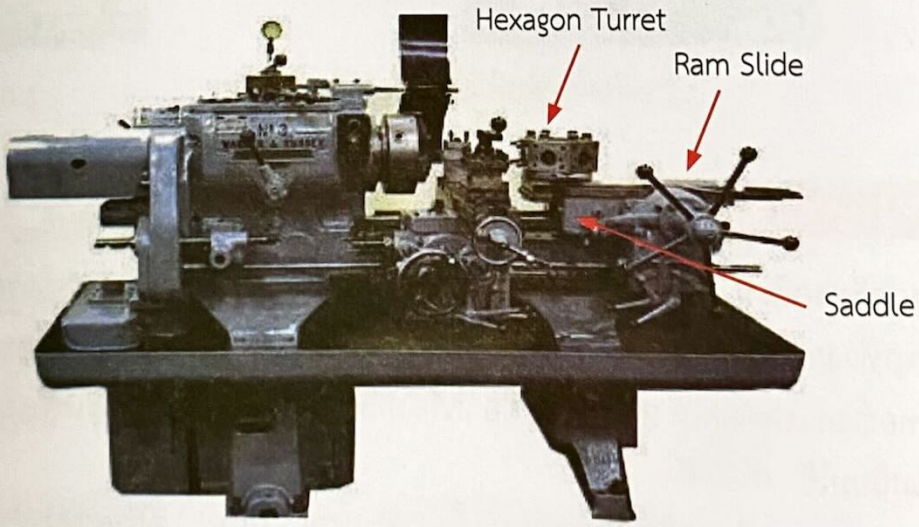
1.2.1 เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวตั้ง (Vertical Turret Lathe Machine) เป็นเครื่องกลึงที่มีลักษณะคล้ายเครื่องคว้านแนวตั้ง ใช้สำหรับการแปรรูปชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่



รูปที่ 4.3 เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวตั้ง

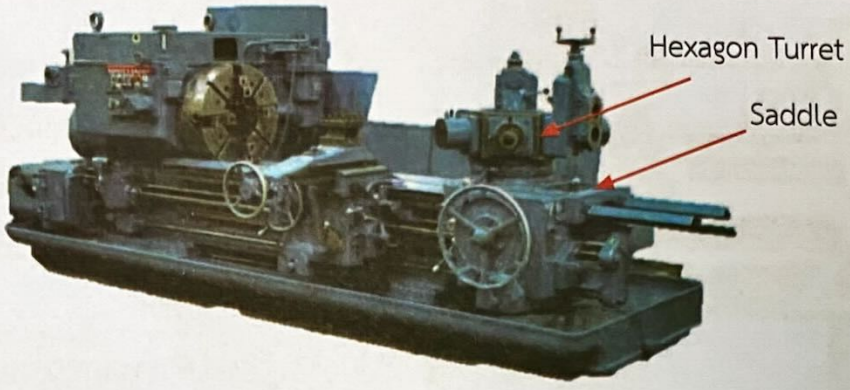
1.2.2 เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวนอน (Horizontal Turret Lathe Machine) แบ่งออกได้ตามลักษณะของการเคลื่อนที่ของหัวเทอร์เรตได้ 2 แบบ คือ

1 เครื่องกลึงเทอร์เรตแบบแรม (Ram Type Turret Lathe Machine) เป็นเครื่องกลึงเทอร์เรตที่มีเทอร์เรตเป็นหัวหกเหลี่ยม (Hexagon Turret) หมุนได้รอบ วางอยู่บนแรมรางเลื่อน (Ram Slide) การเคลื่อนที่แรมรางเลื่อนจะเคลื่อนที่บนรางเลื่อนของแซดเดิล (Saddle)



รูปที่ 4.4 เครื่องกลึงเทอร์เรตแบบแรม (Ram Type Turret)

2 เครื่องกลึงเทอร์เรตแบบแซดเดิล (Saddle Type Turret Machine) เป็นเครื่องกลึงเทอร์เรตที่มีหัวหกเหลี่ยม (Hexagon Turret) ซึ่งหมุนได้รอบตัว วางอยู่บนแซดเดิล (Saddle) โดยตรง



รูปที่ 4.5 เครื่องกลึงเทอร์เรตแบบแซดเดิล (Saddle Type Turret)

1.3 เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องกลึงซีเอ็นซี (CNC Turning Machine or CNC Lathe Machine)

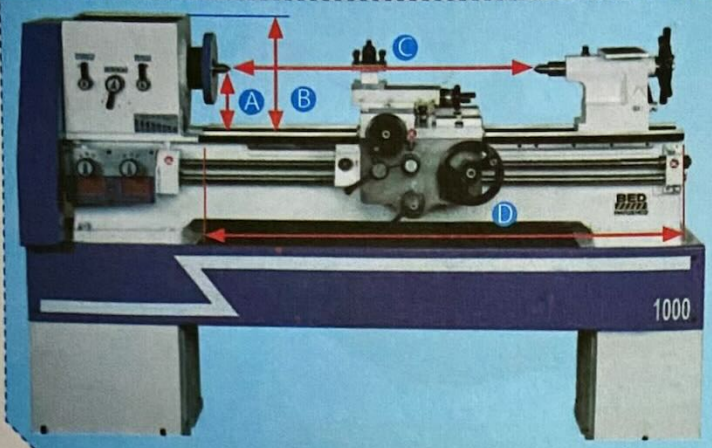
เป็นเครื่องกลึงที่ทำงานโดยการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ CNC ย่อมาจาก Computer Numerical Control หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมมาควบคุมการทำงานด้วยตัวเลขและตัวอักษร ตามแบบงานที่ต้องการ เหมาะสำหรับงานผลิตจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันใช้มากในงานอุตสาหกรรม แต่มีราคาแพง จะมีในสถานศึกษาบางแห่ง และมีจำนวนเครื่องน้อย เครื่องกลึงซีเอ็นซีมีหลักการทำงาน คือ จะมีโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาควบคุมการทำงาน การเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีพื้นฐานเดิมจะมีอยู่ 2 แนวแกน คือ แนวแกน X คือทิศทางในการป้อนลึกกินชิ้นงาน และแนวแกน Z คือทิศทางในการป้อนกินตามแนวแกน หรือตามความยาวชิ้นงานนั่นเอง ในปัจจุบันมีการเพิ่มแกนขึ้นมา เช่น แกน C แกน Y ทำให้เครื่องกลึงซีเอ็นซีสามารถทำงานได้หลากหลายมากขึ้น เช่น การเจาะ การตาปเกลียว การกัด รายละเอียดการเขียนโปรแกรมควบคุมจะเรียนในวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน

รูปที่ 4.6 เครื่องกลึงซีเอ็นซี

1.4 การบอกขนาดและส่วนประกอบของเครื่องกลึง

การบอกขนาดของเครื่องกลึงยันศูนย์ โดยทั่ว ๆ ไป มีหลายวิธีดังนี้

1. การบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานขนาดโตสุดที่สามารถหมุนอยู่บนแท่นเครื่องได้ ส่วนใหญ่การบอกลักษณะนี้จะนิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา
2. การบอกระยะห่างระหว่างศูนย์ จากศูนย์หัวถึงศูนย์ท้าย
3. การบอกความยาวแท่นเครื่อง เป็นการบอกความยาวของแท่นเครื่องว่ามีความยาวทั้งหมดเท่าใด
4. การบอกขนาดเป็นรัศมีของชิ้นงานมากสุดที่สามารถหมุนอยู่บนแท่นเครื่องได้ ส่วนใหญ่จะนิยมใช้ในกลุ่มประเทศยุโรป



Ⓐ คือ การบอกขนาดเป็นรัศมีของชิ้นงาน

Ⓑ คือ การบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ชิ้นงาน จะมีขนาดเป็นสองเท่าของ A

Ⓒ คือ การบอกระยะห่างระหว่างศูนย์หัวและศูนย์ท้าย

Ⓓ คือ การบอกความยาวแท่นเครื่อง

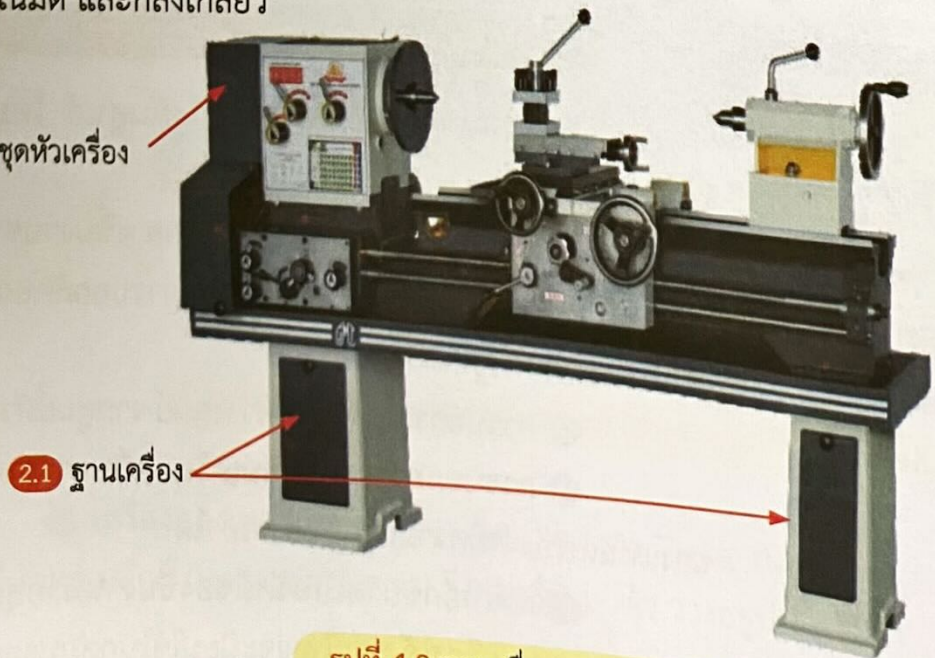
รูปที่ 4.7 การบอกขนาดแบบต่าง ๆ ของเครื่องกลึง

2. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึง

เครื่องกลึงยันศูนย์ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

2.1 ฐานเครื่อง (Base) เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของเครื่อง จะอยู่กับพื้นโรงงานโดยมีฐานรองเครื่องรองรับอยู่เพื่อสะดวกในการปรับระดับ ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่อง เครื่องขนาดใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อจะทำให้เครื่องมั่นคงไม่สั่นสะเทือน ถ้าเป็นเครื่องขนาดเล็กอาจทำด้วยเหล็กเหนียว

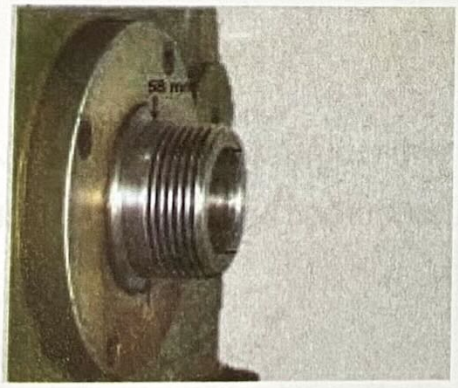
2.2 ชุดหัวเครื่อง (Head Stock) อยู่ตรงด้านซ้ายของเครื่อง ภายในประกอบด้วยชุดเฟืองทดใช้สำหรับเปลี่ยนความเร็วรอบ และเปลี่ยนอัตราป้อนกลึง โดยมีแขนโยกเปลี่ยนความเร็วรอบและปุ่มหมุนเปลี่ยนความเร็วป้อนกลึงเพื่อส่งกำลังไปยังแกนเพลา และชุดขับเคลื่อนต่าง ๆ เพื่อกลึงอัตโนมัติ และกลึงเกลียว



รูปที่ 4.8 ฐานเครื่อง และชุดหัวเครื่อง

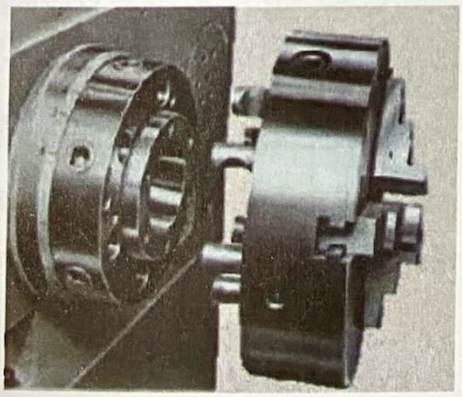
รูปที่ 4.9 แขนโยกเปลี่ยนความเร็วรอบและปุ่มหมุนปรับความเร็วป้อนกลึง

2.3 แกนเพลาเครื่องกลึง (Spindle) มีลักษณะเป็นเพลากลม ภายในเป็นรูกลวงเป็นเรียวมาตรฐานมอส เพื่อใช้ประกอบกับยันศูนย์เพื่อใช้กลึงยันศูนย์หัวเครื่องและศูนย์ท้ายแท่น แกนเพลาเครื่องกลึงใช้ประกอบกับหัวจับแบบต่าง ๆ เช่น สามจับและสี่จับ การจับยึดมีหลายวิธี คือ การจับยึดด้วยเกลียว (Thread) การจับยึดด้วยเรียวและเกลียวล็อก (Taper Key) การจับยึดด้วยลูกเบี้ยว (Cam-Lock) และการจับยึดด้วยเกลียวร้อยยึด (Bolted)

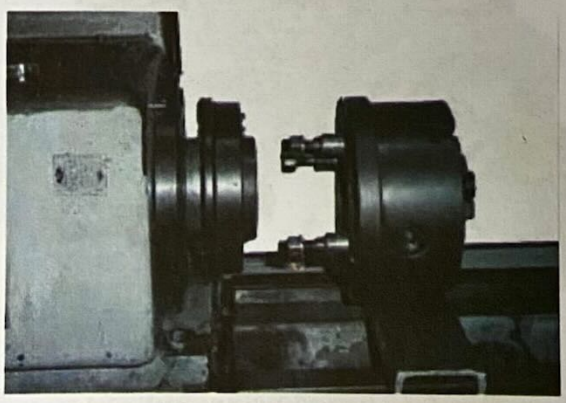


ก. การจับยึดด้วยเกลียว

ข. การจับยึดด้วยเรียวและเกลียวล็อก



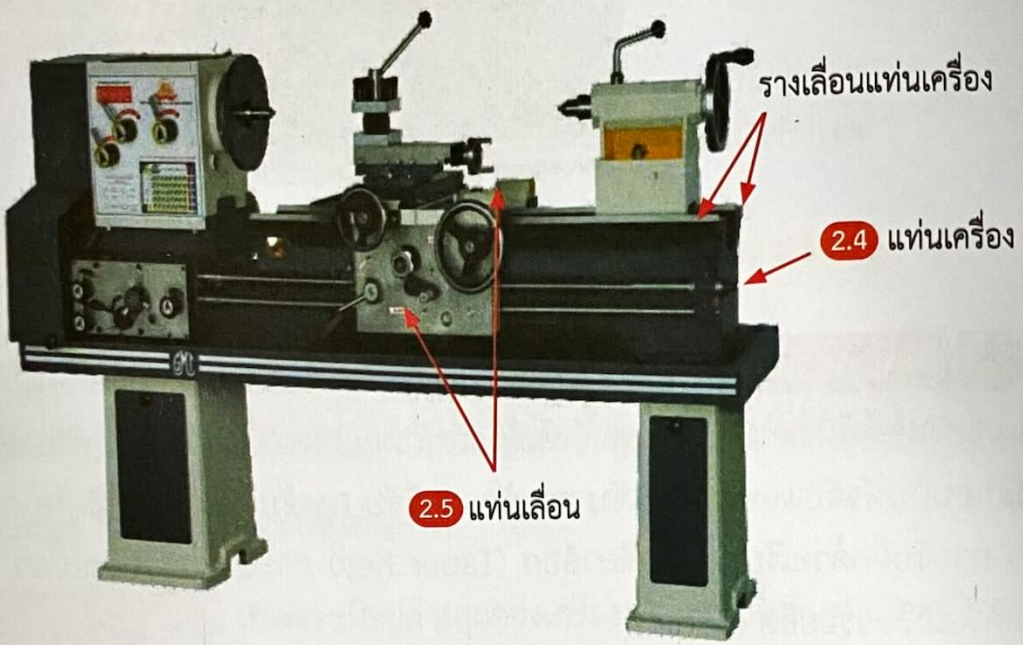
ค. การจับยึดด้วยสลักลูกเบี้ยว



ง. การจับยึดด้วยเกลียวร้อยยึด

รูปที่ 4.10 การจับยึดหัวจับบนแกนเพลาเครื่องกลึงด้วยวิธีต่าง ๆ

2.4 แท่นเครื่อง (Bed) เป็นส่วนที่ยึดติดอยู่บนฐานเครื่อง ทำด้วยเหล็กหล่อ ทำหน้าที่รองรับชุดหัวเครื่อง ชุดท้ายแท่น และชุดแท่นเลื่อน ที่สันบนแท่นเครื่องจะมีรางเลื่อน (Bed Ways) ลักษณะเป็นรูปตัววีคว่ำ เพื่อใช้เป็นรางเลื่อนให้ชุดแท่นเลื่อน และชุดท้ายแท่นเลื่อนไปมา



รูปที่ 4.11 แท่นเครื่องและแท่นเลื่อน

2.5 ชุดแท่นเลื่อน (Carriage) อยู่บนแท่นเครื่อง สามารถเคลื่อนที่ซ้ายขวาบนแท่นเครื่อง เพื่อใช้ในการกลึงปอกงาน สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยมือและอัตโนมัติ ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

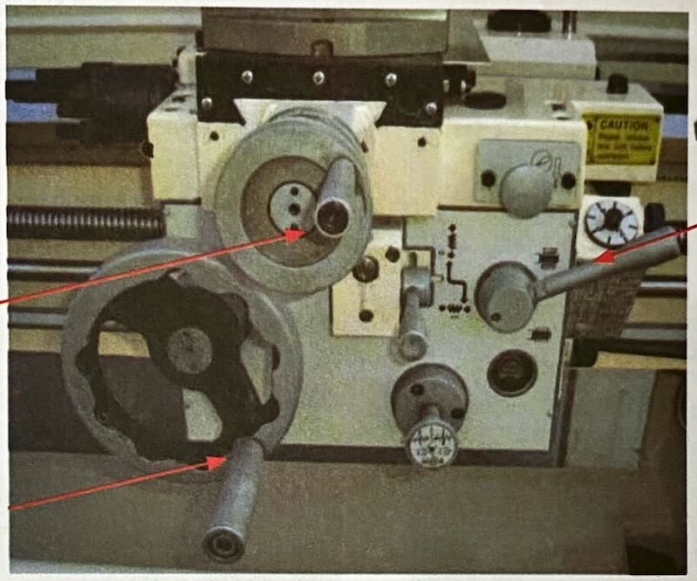
รูปที่ 4.12 แคร่คร่อมและกล่องเฟือง

1 แคร่คร่อมหรืออานม้า (Saddle) เป็นส่วนที่วางอยู่บนสันตัววีคว่ำบนแท่นเลื่อน เพื่อบังคับการเคลื่อนที่ซ้ายขวา จะมีรูปร่างเหมือนอักษรตัว H บนแคร่คร่อมจะมีแท่นตัดขวางวางอยู่

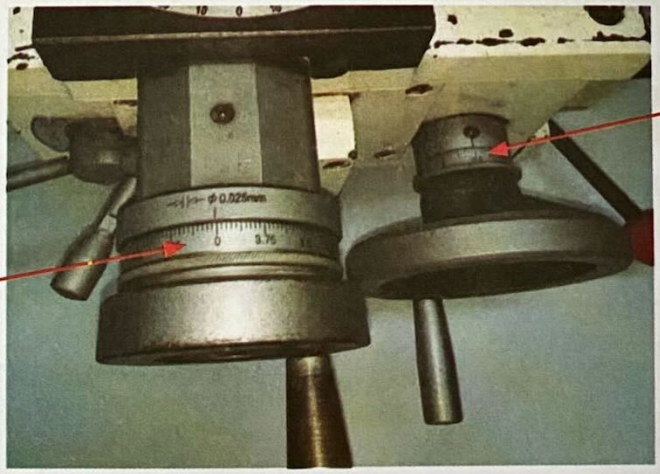
2 กล่องเฟือง (Apron) เป็นส่วนที่อยู่ด้านหน้าของแท่นเลื่อนจะยึดติดอยู่กับแคร่คร่อม บนกล่องเฟืองจะมีแขนหมุนกลึงปอก คันโยกกลึงอัตโนมัติ คันโยกสำหรับกลึงเกลียว

2.6 แขนหมุนป้อนกลึงและคันโยก (Feed Handwheel and Feed Lever)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมุนป้อนกลึงด้วยมือ จะมีสเกลเพื่อใช้ในการป้อนกลึง ทำให้ได้ขนาดที่แม่นยำ และมีแขนโยกเพื่อใช้ในการกลึงอัตโนมัติหรือกลึงเกลียว และจะมีแขนโยกเพิ่มเติมเพื่อใช้เปลี่ยนทิศทางในการกลึงอัตโนมัติ ตำแหน่งแขนโยกแต่ละบริษัท แต่ละรุ่นอาจมีตำแหน่งที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4.13 แขนหมุนป้อนกลึง แขนป้อนกลึงอัตโนมัติและกลึงเกลียว

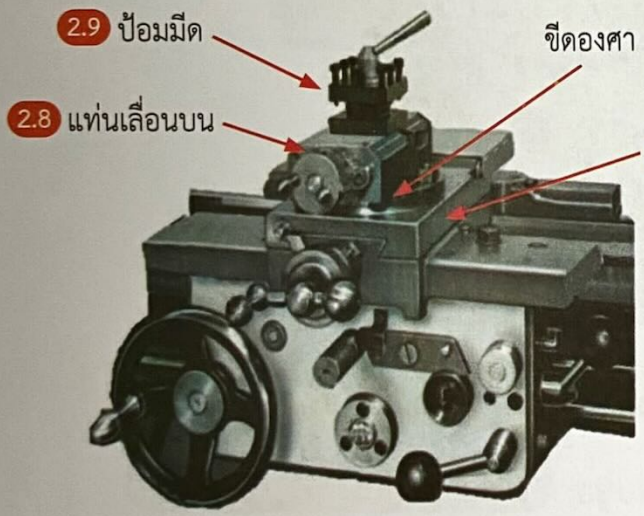


รูปที่ 4.14 ขีดสเกลสำหรับป้อนกลึง

2.7 แท่นตัดขวาง (Cross Slide) จะวางอยู่บนแคร่คร่อมสามารถเคลื่อนที่ไปในแนวขวางบนอานม้า เพื่อใช้กลึงปาดหน้า ด้วยการป้อนด้วยมือหรือป้อนด้วยอัตโนมัติ

2.8 แท่นเลื่อนบน (Top Slide หรือ Compound Slide) เป็นชิ้นส่วนที่ยึดอยู่บนแท่นตัดขวาง มีขีดองศา สามารถตั้งองศาเพื่อกลึงเป็นมุมเรียวต่าง ๆ ด้านบนจะมีป้อมมีดติดตั้งอยู่

2.9 ป้อมมีด (Tool Post) ยึดติดอยู่บนแท่นเลื่อนบน เป็นตัวจับยึดด้ามมีดหรือจับยึดมีดกลึงโดยตรงในกรณีใช้มีดกลึงแบบไม่ต้องใช้ด้ามมีดจับยึด คือมีดกลึงมีขนาดตั้งแต่ 3/8 นิ้วขึ้นไป ปัจจุบันนิยมใช้ป้อมมีดแบบเทอร์เรต สามารถจับมีดกลึงได้ทั้ง 4 ด้าน สามารถเปลี่ยนมีดกลึงได้เร็ว ใช้บล็อกรูปตัวที (T-Block) ในการขันยึดมีดกลึง หรือด้ามมีดกลึง

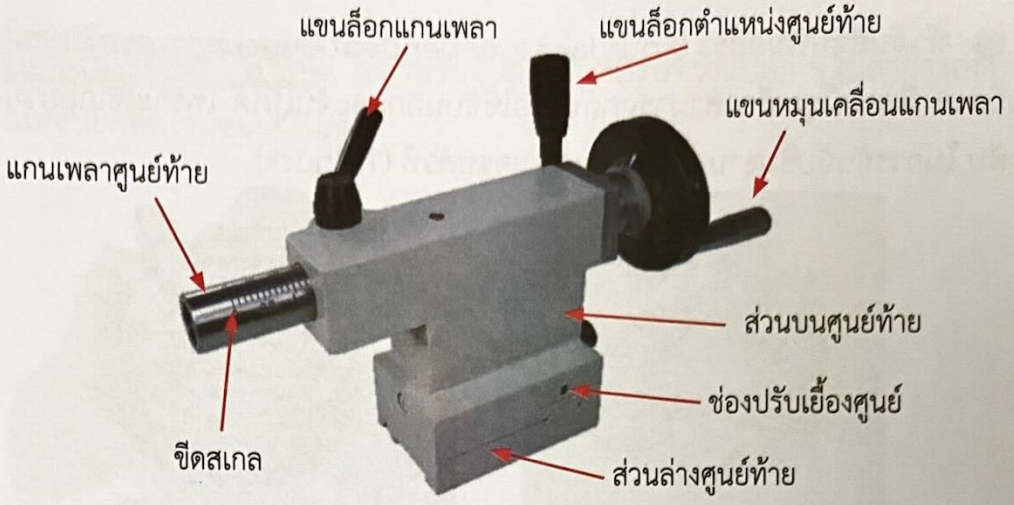


รูปที่ 4.15 แท่นตัดขวาง แท่นเลื่อนบน และป้อมมีด

รูปที่ 4.16 ขีดองศาสำหรับตั้งกลึงมุมเรียว

2.10 ชุดท้ายแท่น หรือชุดศูนย์ท้าย (Tail Stock) อยู่ตอนท้ายของแท่นเครื่อง สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้บนแท่นเครื่อง ชุดท้ายแท่นประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนบนและส่วนล่าง เพื่อไว้ใช้สำหรับปรับเยื้องศูนย์เพื่อกลึงเรียว

1. **ส่วนล่างของท้ายแท่น** จะวางอยู่บนแท่นเลื่อน จะมีตัวจับยึดให้อยู่กับที่เวลาใช้งาน เพื่อป้องกันท้ายแท่นเคลื่อนที่ ช่วงหลังจะมีขีดสเกลไว้ให้ดูเวลาปรับเยื้องศูนย์เวลากลึงเรียว แต่ไม่ละเอียดพอ ในการปฏิบัติงานจริงจะต้องใช้นาฬิกาวัดช่วย
2. **ส่วนบนของท้ายแท่น** ประกอบด้วยแกนเพลา สามารถเคลื่อนที่เข้าออกได้ด้วยแขนหมุน เพื่อใช้ป้อนยันศูนย์เพื่อยันศูนย์งาน หรือป้อนดอกสว่านเจาะงาน ที่แกนเพลาจะมีขีดบอกระยะ ภายในแกนเพลาจะเป็นรูเรียวมาตรฐานมอส เพื่อใช้จับยึดยันศูนย์จับยึด หัวจับดอกสว่าน หรือดอกสว่านก้านเรียว



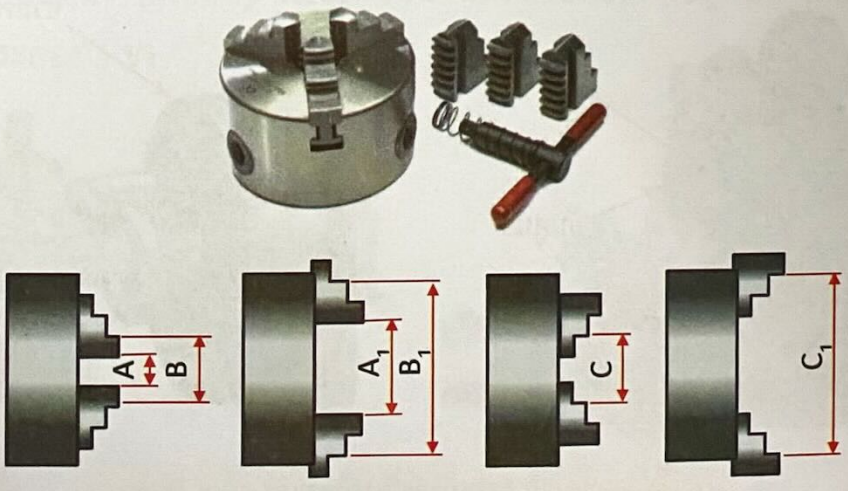
รูปที่ 4.17 ส่วนต่าง ๆ ชุดท้ายแท่น (ศูนย์ท้าย)

2.11 มอเตอร์ (Motor) เป็นตัวส่งกำลังที่ส่งกำลังไปยังชุดเฟืองทดเพื่อใช้ส่งกำลังไปตำแหน่งต่าง ๆ มีทั้งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ และ 380 โวลต์

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึง

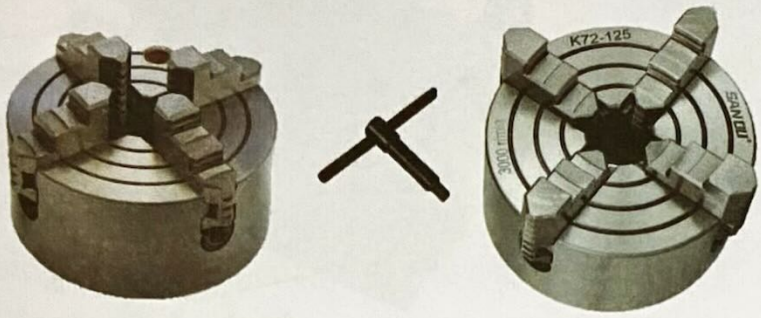
3.1 หัวจับ (Chuck) มีประโยชน์มากสำหรับเครื่องกลึง หัวจับมีไว้จับยึดชิ้นงานทำให้สามารถทำงานได้สะดวก หัวจับมีมากมายหลายแบบ ในการเลือกใช้ก็ต้องเลือกให้ถูกต้องกับงาน

1 หัวจับสามจับฟันพร้อม (Three Jaws Chuck) ใช้สำหรับจับงานกลม งานหกเหลี่ยม ฟันทั้งสามฟันสามารถเคลื่อนที่เข้าออกได้พร้อมกันด้วยประแจขันจับ ฟันสามจับจะมีอยู่ 2 ชุด คือ ใช้สำหรับจับนอกและจับใน สาเหตุที่มีสองชุดเพราะแต่ละชุดไม่สามารถกลับด้านใส่ได้ เพราะฟันแต่ละชุดจะเป็นร่องโค้งกลับทางกัน ในหัวจับจะเป็นเกลียวก้นหอย ในการประกอบเข้าจะต้องใส่เรียงตามลำดับ มิฉะนั้นฟันจะเข้าไม่เสมอกัน ที่ฟันแต่ละฟันจะมีหมายเลขเรียงลำดับ 1-2-3



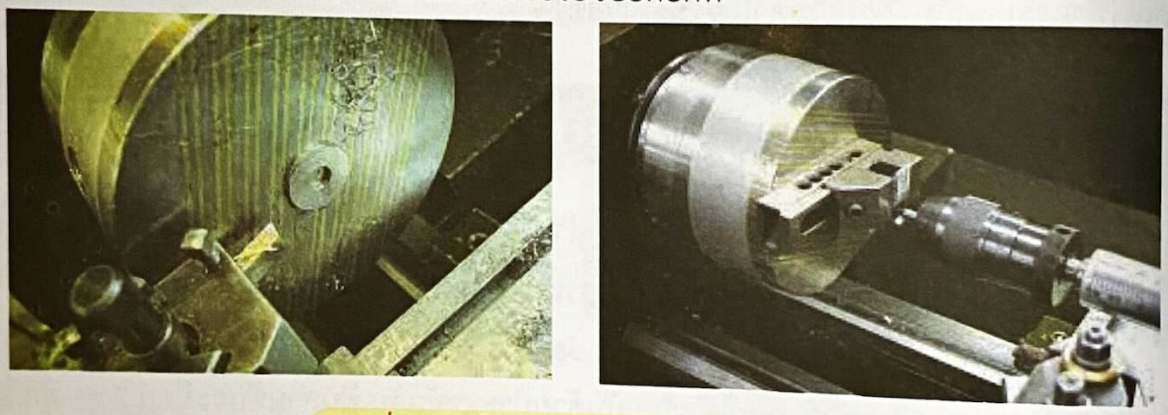
รูปที่ 4.18 หัวจับสามจับฟันพร้อมและลักษณะการจับชิ้นงาน

❷ **หัวจับสี่จับฟันอิสระ (Four Jaws Independent Chuck)** สามารถจับงานได้รูปทรงต่าง ๆ ฟันจะเป็นอิสระ ฟันจะมีชุดเดียวสามารถกลับเพื่อใช้จับนอกและจับในได้ เพราะใช้เกลียวบังคับขับเคลื่อนของแต่ละฟัน ในการขันจับชิ้นงานจะขันด้วยประแจรูปตัวที (T-Chuck)



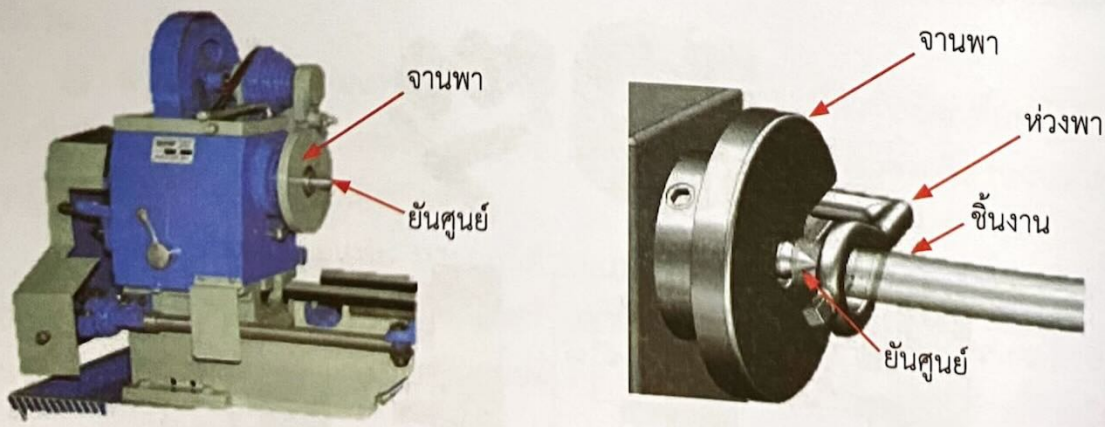
รูปที่ 4.19 หัวจับสี่จับฟันอิสระ

❸ **หัวจับแม่เหล็ก (Magnetic Chuck)** ใช้สำหรับจับงานที่บาง ๆ ไม่สามารถจับกลึงด้วยหัวจับแบบธรรมดาได้ หรือใช้ปากกาจับงานที่เป็นเหล็กมาช่วยจับยึดอีกที



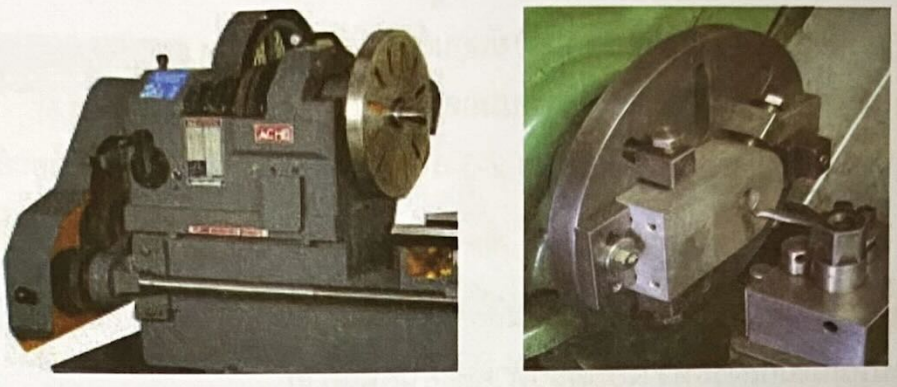
รูปที่ 4.20 หัวจับแม่เหล็กจับยึดชิ้นงาน

3.2 จานพา (Drive Plate) ใช้ร่วมกับยันศูนย์และห่วงพาเพื่อส่งกำลังให้ชิ้นงานหมุนสำหรับกลึงชิ้นงาน



รูปที่ 4.21 จานพาและการใช้งานของจานพา

3.3 หน้าจาน (Face Plate) ใช้สำหรับจับยึดงานที่มีรูปทรงแปลก ๆ ไม่สามารถจับด้วยหัวจับธรรมดาได้ หรือใช้จับยึดชิ้นงานขนาดใหญ่



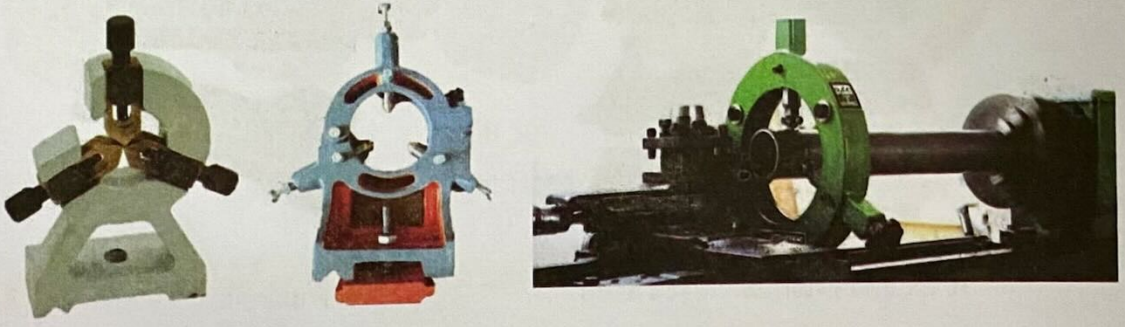
รูปที่ 4.22 หน้าจาน

3.4 กันสะท้าน (Rest) ใช้สำหรับประคองชิ้นงานที่ยาว ๆ ป้องกันชิ้นงานโก่งงอ มีอยู่ 2 แบบ คือ

1 กันสะท้านตาม (Follow Rest) จะยึดติดอยู่กับชุดแท่นเลื่อน มีขาประคอง 2 ขา ใช้ประคองตรงข้ามกับมีดกลึง จะเคลื่อนที่ไปพร้อมมีดกลึงในแนวกลึงปอก

รูปที่ 4.23 กันสะท้านตามและการใช้งาน

2 กันสะท้านนิ่ง (Steady Rest) เป็นกันสะท้านที่ยึดติดอยู่กับที่ โดยยึดอยู่ที่แท่นเลื่อน (Bed Ways) มีขาประคอง 3 ขา



รูปที่ 4.24 กันสะท้านนิ่งแบบต่าง ๆ และการใช้งาน

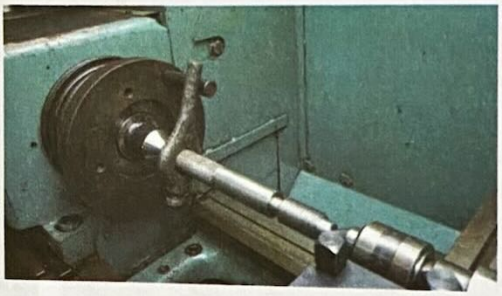
3.5 ยันศูนย์ (Center) เป็นอุปกรณ์สำหรับประคองชิ้นงานให้ได้ศูนย์ป้องกันการแกว่งของชิ้นงาน โดยทั่วๆ ไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ **ยันศูนย์ตาย (Dead Center)** และ**ยันศูนย์เป็นหรือยันศูนย์หมุน (Live Center or Revolving Center)** ยันศูนย์เป็นหัวศูนย์จะหมุนตามชิ้นงาน ยันศูนย์จะเป็นเรียวมาตรฐานมอส มีหมายเลขเรียงจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่ เช่น หมายเลข 2-3-4

ก. ยันศูนย์ตาย

ข. ยันศูนย์เป็น

รูปที่ 4.25 ยันศูนย์ตายและยันศูนย์เป็น

3.6 ห่วงพา (Lathe Dog) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับยึดชิ้นงานมีแบบหางตรงและหางงอใช้ร่วมกับจานพาเพื่อเป็นตัวพาชิ้นงานหมุนในกลึงระหว่างยันศูนย์หัวและยันศูนย์ท้าย



รูปที่ 4.26 ห่วงพาแบบต่าง ๆ และการใช้งาน

3.7 มีดกลึง (Lathe Tool Bit) เป็นเครื่องมือที่จำเป็นมากที่สุด มีดกลึงที่ใช้โดยทั่วไปทำด้วยวัสดุเหล็กรอบสูง และมีดกลึงที่ทำด้วยวัสดุคาร์ไบด์ แต่ในเบื้องต้นนี้จะกล่าวแต่มีดกลึงที่ทำด้วยเหล็กรอบสูง

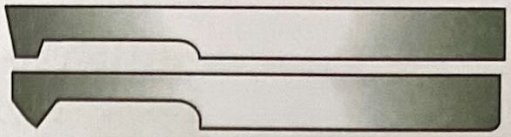
3.8 ด้ามมีดกลึง (Lathe Tool Bit Holder) เป็นด้ามมีดที่ใช้สำหรับจับมีดกลึงขนาดเล็กส่วนใหญ่มีขนาด 1/4 นิ้ว ปัจจุบันมีดกลึงขนาดเล็กจะมีการผลิตด้ามมีดใช้เอง ใช้ในการคว้านรู หรือใช้กลึงเกลียวใน และมีดกลึงขนาดใหญ่จะมีการจับที่ตัวมีดเลย ปัจจุบันมีดคว้านรู มีดกลึงเกลียวใน มีดตัดนิยมใช้มีด 3/8 นิ้ว ลับขึ้นรูปใช้งานเลยโดยไม่ต้องใช้ด้าม

ก. ด้ามมีดกลึงใช้กับมีดกลึงขนาดเล็ก

ข. ด้ามมีดตัด

รูปที่ 4.27 ด้ามมีดกลึงใช้กับมีดกลึงขนาดเล็กและด้ามมีดตัด

รูปที่ 4.28 ด้ามมีดกลึงเกลียวใน และใช้เป็นด้ามจับมีดกลึงคว้านรู



รูปที่ 4.29 มีดกลึงคว้านรู และมีดกลึงเกลียวในลับจากมีดกลึงใหญ่

รูปที่ 4.30 ด้ามจับมีดเล็บ (Carbide Insert Tool Holder)

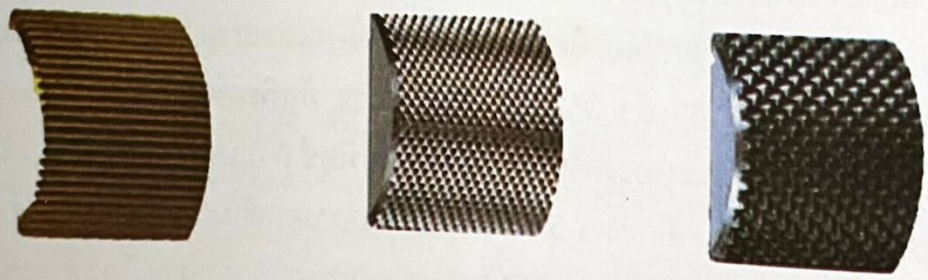
3.9 ล้อพิมพ์ลาย (Knurling Wheel) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พิมพ์ลายบนชิ้นงาน เพื่อทำให้จับงานได้มั่นคงและสวยงาม ล้อพิมพ์ลายมีทั้งลายตรง (AA) ลายขวางเอียงซ้าย (BL) ลายขวางเอียงขวา (BR) ลายตัดกันแบบ GE (Male) และแบบ GV (Female) ล้อพิมพ์ลายแบบเอียงและแบบลายตัดกันจะมีมุมเอียงหลายขนาด เช่น มุมเอียง 15, 30, 45 องศา ถ้า 0 องศา คือลายตรง ล้อพิมพ์ลายจะมีลายแบบหยาบ ปานกลาง และละเอียด โดยที่ล้อพิมพ์ลายระบบเมตริก บอกเป็นระยะพิตช์ ถ้ามีเลขค่ามากลายจะมีระยะห่างมากกว่า เช่น 1.8 มม. จะมีค่าระยะห่างมากกว่า 1.5 มม. ระบบนิ้วจะบอกจำนวนสันของลายต่อ 1 นิ้ว เหมือนกับการบอกจำนวนเกลียวต่อนิ้ว กรณีมีค่าตัวเลขน้อยจะมีระยะห่างมากกว่าที่มีค่าตัวเลขมาก เช่น 16 TPI จะมีระยะห่างมากกว่า 20 TPI

AA 0° Straight | BL 30° Left Hand | BR 30° Right Hand | GE 30° Male | GE 30° Female

รูปที่ 4.31 ล้อพิมพ์ลายมีทั้งลายตรง ลายขวาง และลายตัดกันแบบ GE (Male) และ GV (Female)

รูปที่ 4.32 เปรียบเทียบความแตกต่าง นูน-เว้า ล้อพิมพ์ลายแบบ GE (Male) และ GV (Female)

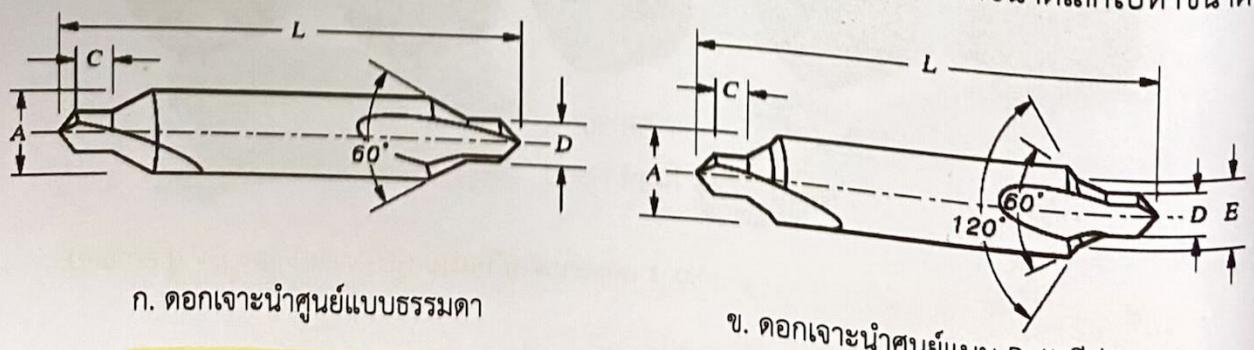
รูปที่ 4.33 ด้ามล้อพิมพ์ลายแบบหลายชุด แบบชุดเดียวสองล้อและแบบล้อเดียว



Straight Diamond Cross

รูปที่ 4.34 ตัวอย่างลักษณะงานที่เกิดจากการพิมพ์ลาย

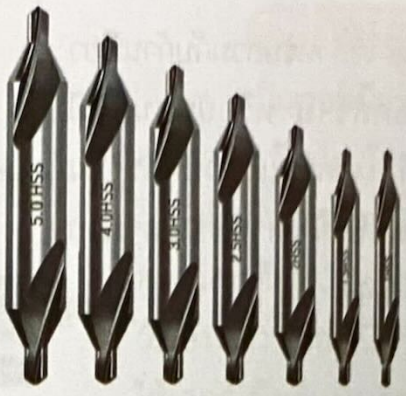
3.10 ดอกเจาะนำศูนย์ (Center Drill) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างหนึ่งของงานกลึง เป็นอุปกรณ์เจาะรูนำ ทำให้เจาะรูได้ตรงตำแหน่งแม่นยำขึ้น จะมีหลายขนาด เริ่มจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่



ก. ดอกเจาะนำศูนย์แบบธรรมดา

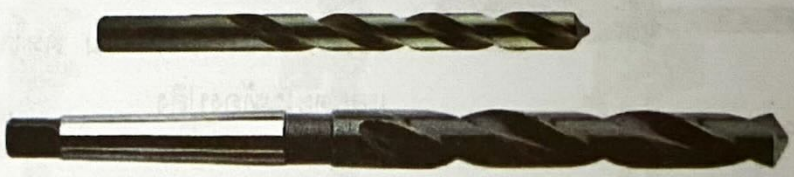
ข. ดอกเจาะนำศูนย์แบบ Bell มีบ่าผายปากรู

รูปที่ 4.35 ดอกเจาะนำศูนย์แบบธรรมดาและดอกเจาะนำศูนย์แบบ Bell มีบ่าผายปากรู



รูปที่ 4.36 ขนาดของดอกเจาะนำศูนย์

3.11 ดอกสว่าน (Drill Bit) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นและจะต้องใช้อย่างมากในงานกลึง สว่านทั่วไปที่ใช้ในการเรียนจะทำจากเหล็กรอบสูง (High Speed Steel) ส่วนสว่านทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) เหมาะสำหรับเจาะวัสดุไม่แข็งมาก เช่น ไม้ พลาสติก มีการบอกขนาดเป็นมิลลิเมตรและนิ้ว สว่านก้านตรงจะมีขนาดไม่เกิน 12.7 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) เวลาเจาะงานจะจับด้วยหัวจับดอกสว่าน และสว่านก้านเรียวเป็นสว่านขนาดใหญ่ เวลาใช้งานจะสวมในรูเรียวของแกนเครื่อง หรือสวมด้วยปลอกเรียว



รูปที่ 4.37 สว่านก้านตรงและสว่านก้านเรียว

3.12 หัวจับดอกสว่าน (Drill Chuck) เป็นอุปกรณ์ใช้จับดอกสว่าน จะมีแบบขันจับด้วยมือและขันจับด้วยประแจขันจับ

หัวจับดอกสว่านใช้มือขันจับ

หัวจับดอกสว่านใช้จำปาขันแบบ MTA

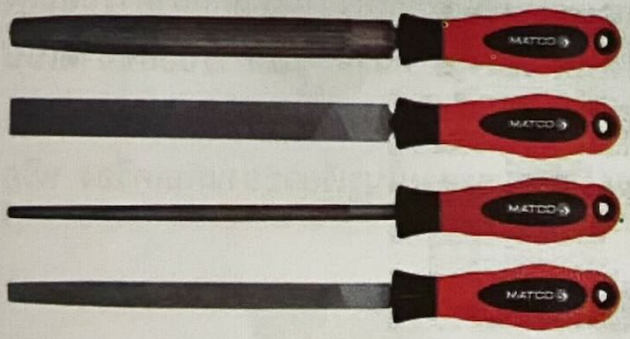
หัวจับดอกสว่านใช้จำปาขันแบบ MTB

รูปที่ 4.38 หัวจับดอกสว่านแบบต่าง ๆ

3.13 ปลอกเรียว (Sleeve) ใช้สำหรับสวมกับก้านเรียวดอกสว่าน ก้านเรียวของหัวจับดอกสว่าน หรือยันศูนย์ที่มีขนาดเล็กกว่ารูเรียวของเครื่องกลึง จะเป็นเรียวมาตรฐาน Morse โดยที่หมายเลขน้อยมีขนาดเล็ก ไปหาหมายเลขมากที่มีขนาดใหญ่กว่า เช่น หมายเลข 2-3-4

รูปที่ 4.39 ปลอกเรียว

3.14 ตะไบ (Files) เป็นอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่งที่ใช้กับเครื่องกลึง ตะไบเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลดขนาด ตกแต่งผิวให้เรียบร้อย และยังใช้ลบคมของชิ้นงานเพื่อไม่ให้บาดมือผู้ปฏิบัติงาน ส่วนใหญ่จะใช้ทั้งตะไบหยาบและตะไบละเอียด ตะไบจะมีขนาด เช่น 6 นิ้ว 8 นิ้ว 10 นิ้ว และ 12 นิ้ว จะมีหน้าตัดหลายแบบ เช่น ตะไบสามเหลี่ยม ตะไบกลม ตะไบสี่เหลี่ยม และตะไบท้องปลิง



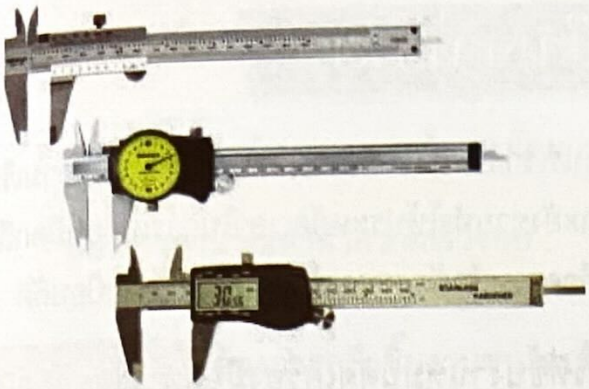
รูปที่ 4.40 ตะไบแบบต่าง ๆ

3.15 ขอช้าง (Surface Gauge) เป็นอุปกรณ์ในการตั้งศูนย์งาน กรณีใช้หัวจับสี่จับฟันอิสระ แล้วยังใช้เทียบระยะความสูงของงานแต่ละชิ้น หรือถ่ายขนาดได้

รูปที่ 4.41 ขอช้าง

รูปที่ 4.42 นาฬิกาวัดแบบเข็มและแบบดิจิทัล

3.16 นาฬิกาวัด (Dial Indicator) เป็นเครื่องมือตรวจสอบชิ้นงาน ใช้ตั้งศูนย์ชิ้นงาน หน้าปัดมีแสดงเป็นขีดและมีเข็มชี้ให้อ่านค่าได้ และแบบดิจิทัล มีทั้งระบบเมตริก มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร และระบบอังกฤษ มีหน่วยเป็นนิ้ว



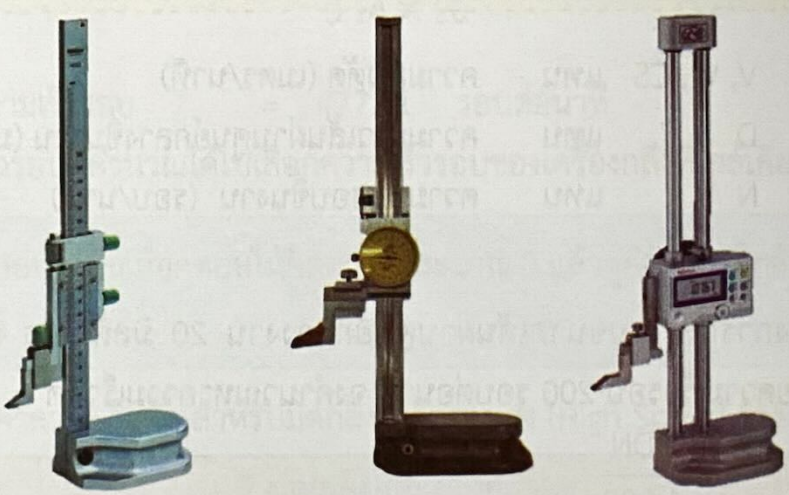
รูปที่ 4.43 เวอร์เนียร์แคลิเปอร์แบบต่าง ๆ

3.17 เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ (Vernier Caliper)

เป็นเวอร์เนียร์ที่ใช้วัดขนาดชิ้นงาน วัดได้ทั้งระยะทาง ความยาว วัดรูใน วัดความลึก ในเวอร์เนียร์จะสามารถวัดได้ทั้งมิลลิเมตรและนิ้ว ส่วนใหญ่จะมีสเกลบนล่าง มีค่าความละเอียด 0.05 มม. กับ 1/128 นิ้ว และ 0.02 มม. กับ 0.001 นิ้ว เวอร์เนียร์แคลิเปอร์มีหลายแบบ ปัจจุบันจะใช้เวอร์เนียร์แบบธรรมดาและเวอร์เนียร์แบบดิจิทัล แต่ในวิชานี้จะให้ฝึกใช้แบบธรรมดา

3.18 เวอร์เนียร์ไฮเกจ (Vernier Height Gauge)

เป็นเวอร์เนียร์ที่ใช้ร่างแบบงานกลึง สามารถใช้ร่างแบบได้ทั้งแบบมิลลิเมตรและนิ้ว



รูปที่ 4.44 เวอร์เนียร์ไฮเกจแบบต่าง ๆ

3.19 น้ำยาร่างแบบ (Layout Dye)

เป็นน้ำยาใช้ร่างแบบ ทำให้เห็นเส้นที่ร่างแบบมีความชัดเจน ทำให้ทำงานได้แม่นยำ มีแบบทาและแบบสเปรย์พ่น มีราคาแพง สามารถใช้ปากกาเคมีแบบ Permanent แทนได้

รูปที่ 4.45 น้ำยาร่างแบบและปากกาเคมี

4. การคำนวณความเร็วในงานกลึง

ในงานกลึงนั้นความเร็วที่ใช้งานมีความสำคัญมากเพราะในการกลึงงานจะต้องมีการตั้งความเร็วให้เหมาะสมเพื่อเป็นการรักษาอายุการใช้งานของมีดกลึงและยังช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเปลี่ยนมีดกลึงและเสียเวลาลับมีดกลึงใหม่ ความเร็วในงานกลึงที่ควรรู้จัก คือความเร็วตัด ความเร็วรอบ และอัตราป้อนตัด

4.1 ความเร็วตัดของงานกลึง คือ ความเร็วที่ชิ้นงานหมุนตัดเครื่องมือตัด เช่น มีดกลึงดอกสว่าน มีหน่วยเป็นเมตรต่อนาที ในทางปฏิบัติความเร็วตัดผู้ผลิตเครื่องมือตัดจะกำหนดมาให้เอาไปใช้คำนวณความเร็วรอบ ความเร็วตัดมีสูตรในการคำนวณดังนี้

สูตรการคำนวณหาค่าความเร็วตัด $V_c = \frac{\pi DN}{1,000}$ (เมตร/นาที)

เมื่อกำหนด

V, V_c, CS	แทน	ความเร็วตัด (เมตร/นาที)
D	แทน	ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน (มม.)
N	แทน	ความเร็วรอบชิ้นงาน (รอบ/นาที)

ตัวอย่างที่ 4.1 ต้องการกลึงงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางงาน 20 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วตัด

วิธีทำ

$$V_c = \frac{\pi DN}{1,000}$$

$$= \frac{3.14 \times 20 \times 200}{1,000}$$

ความเร็วตัด = 12.56 เมตร/นาที

4.2 ความเร็วรอบของงานกลึง คือ ความเร็วรอบของชิ้นงานที่หมุนไปเมื่อครบเวลา 1 นาที ในการปฏิบัติงานจริงเราจะต้องคำนวณหาค่าความเร็วรอบเพื่อนำไปตั้งความเร็วรอบของเครื่องกลึง เพื่อใช้กลึงชิ้นงานได้เหมาะสมกับวัสดุมีดกลึงที่ใช้ และวัสดุชิ้นงานที่กลึง ค่าความเร็วตัดจะได้จากตาราง หรือตามที่บริษัทผู้ผลิตมีดกลึงแนะนำให้ใช้ สามารถคำนวณความเร็วรอบได้โดยการย้ายสมการจากสูตรความเร็วตัด

สูตรการคำนวณหาค่าความเร็วตัด $V_c = \frac{\pi DN}{1,000}$ (เมตร/นาที)

แปลงเป็นสูตรคำนวณความเร็วรอบโดยการย้ายสมการ

สูตรการคำนวณหาค่าความเร็วรอบ $N = \frac{1,000V_c}{\pi D}$ (รอบ/นาที)

ตัวอย่างที่ 4.2 ต้องการกลึงชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร ใช้ความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาค่าความเร็วรอบในการกลึงงานชิ้นนี้

วิธีทำ

ความเร็วรอบ $N = \frac{1,000V_c}{\pi D}$

$= \frac{1,000 \times 30}{3.14 \times 20}$

ความเร็วรอบ = 477.71 รอบต่อนาที

นำความเร็วรอบที่คำนวณได้ไปเลือกความเร็วรอบของเครื่องกลึงที่ใกล้เคียง

Trick: ในการสอบที่เป็นเลือกตอบให้คิดค่า π ประมาณ 3 แล้วดูคำตอบที่ใกล้เคียงที่น้อยกว่าค่าที่คำนวณได้

ตารางที่ 4.1 ค่าความเร็วตัด สำหรับมีดกลึงเหล็กรอบสูง (High Speed Steel: HSS)

วัสดุงาน	งานกลึงและงานคว้านรู		กลึงเกลียว (เมตรต่อนาที)
	กลึงหยาบ (เมตรต่อนาที)	กลึงละเอียด (เมตรต่อนาที)	
เหล็กแปรขึ้นรูป	27	30	11
เหล็กเครื่องมือ	21	27	9
เหล็กหล่อ	18	24	8
บรอนซ์ ทองเหลือง	30	61	8
อะลูมิเนียม	61	93	18
เหล็กสเตนเลส	12	15	6

(ตารางความเร็วตัดเพิ่มเติม ภาคผนวกท้ายหน่วย)

ที่มา : ปรับประยุกต์มาจาก Technology of Machine Tool

หมายเหตุ ค่าความเร็วตัดเป็นค่าประมาณเพราะมีดกลึงมีความแข็งต่างกัน และวัสดุชิ้นงานก็มีส่วนผสมที่แตกต่างกัน ค่าความเร็วตัดของมีดคาร์ไบด์ จะมีค่าประมาณ 2-3 เท่าของมีดกลึงเหล็กรอบสูง หรือมากกว่านั้น ควรใช้ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ

4.3 อัตราป้อนตัด (Feed) เป็นค่าที่เครื่องมือตัด เช่น มีดกลึง ดอกสว่าน หมุนเคลื่อนที่ตัดชิ้นงาน โดยคิดเป็นระยะทางที่เครื่องมือตัดเคลื่อนที่ไป ในขณะที่งานหมุนครบ 1 รอบ จึงมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อรอบ หรือนิ้วต่อรอบ เราสามารถคำนวณอัตราป้อนต่อนาทีได้โดยเอาความเร็วรอบมาคูณ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อนาที

ตารางที่ 4.2 อัตราป้อนตัด (Feed) สำหรับมีดกลึงเหล็กรอบสูง (High Speed Steel: HSS)

วัสดุงาน	กลึงหยาบ (มิลลิเมตรต่อรอบ)	กลึงละเอียด (มิลลิเมตรต่อรอบ)
เหล็กแปรขึ้นรูป	0.25-0.50	0.07-0.25
เหล็กเครื่องมือ	0.25-0.50	0.07-0.25
เหล็กหล่อ	0.40-0.65	0.13-0.30
บรอนซ์, ทองเหลือง	0.40-0.65	0.07-0.25
อะลูมิเนียม	0.40-0.75	0.13-0.25

สูตรการคำนวณหาระยะการเคลื่อนที่เครื่องมือตัดในเวลา 1 นาที $S = F \times N$ (มิลลิเมตร/นาที)

เมื่อกำหนด S แทน ระยะทางการเคลื่อนที่เครื่องมือตัดในเวลา 1 นาที
F แทน อัตราป้อน (มิลลิเมตรต่อรอบ)
N แทน ความเร็วรอบชิ้นงาน (รอบต่อนาที)

ตัวอย่างที่ 4.3 กลึงปอกชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร ด้วยอัตราป้อน 0.20 มิลลิเมตรต่อรอบ ใช้ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที จงคำนวณหาระยะการเคลื่อนที่ของมีดกลึงในเวลา 1 นาที

สูตรการคำนวณหาระยะการเคลื่อนที่เครื่องมือตัดในเวลา 1 นาที

$S = F \times N$ (มิลลิเมตร/นาที)
$= 0.20 \times 300$
$= 60$ มิลลิเมตร/นาที

5. การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

เพื่อเป็นการรักษาให้เครื่องกลึงมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ควรมีการบำรุงรักษา ซึ่งการบำรุงรักษาโดยทั่วไปมีดังนี้

1. ตรวจดูความพร้อมของเครื่องกลึงอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการตรวจดูระบบไฟฟ้า ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องกลึง ต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีและปลอดภัย
2. ก่อนใช้เครื่องกลึงทุกครั้งต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ได้ เพื่อเป็นการลดการเสียดสีในขณะใช้งาน

❸ ในการเปลี่ยนความเร็วรอบ โดยเฉพาะเครื่องกลึงที่มีการเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยชุดเฟืองทด ควรหยุดเครื่องก่อนเปลี่ยนความเร็วรอบ และควรโยกคันโยกบังคับให้ตรงตำแหน่ง มิฉะนั้นฟันเฟืองจะขบกันไม่เต็มฟัน ทำให้เฟืองเกิดรอยเยินและสึกหรอเร็ว

❹ การเลือกใช้ความเร็วรอบ อัตราป้อนกลึง ต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของงาน ถ้าใช้ความเร็วรอบเร็วเกินไป หรือการป้อนกินลึกมากเกินไป หรือใช้อัตราป้อนกลึงเร็วเกินไป จะทำให้เครื่องกลึงรับภาระหนัก อาจเป็นสาเหตุทำให้เครื่องกลึงชำรุดเสียหายได้

❺ ต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องของเครื่องกลึงตามระยะเวลาที่กำหนด และควรเลือกชนิดของน้ำมันเครื่องตามที่คู่มือการใช้เครื่องแต่ละเครื่องกำหนดไว้

❻ หลังจากเลิกใช้งานทุกครั้งต้องทำความสะอาดเครื่อง และชโลมน้ำมัน

❼ ชุดแท่นเลื่อน หลังเลิกใช้งานควรเลื่อนมาอยู่ตำแหน่งใกล้ชุดศูนย์ท้ายแท่น เพราะตำแหน่งนี้จะมีส่วนที่เป็นฐานช่วยรองรับน้ำหนักป้องกันการแอ่นตัวของแท่นเลื่อน

การบำรุงรักษานอกจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในการบำรุงรักษาที่ดีควรศึกษาจากคู่มือของเครื่องจักรกลที่มากับเครื่องจักรกลนั้น หรือควรสอบถามจากตัวแทนจำหน่าย เพราะจะทราบจุดอ่อนของเครื่องจักรกลนั้น ๆ เป็นอย่างดี

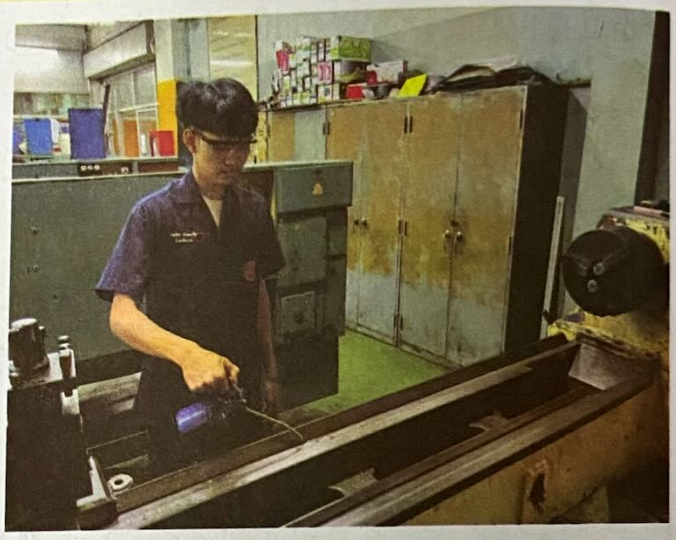
รูปที่ 4.46 หยอดน้ำมันในส่วนที่ต้องหล่อลื่น

รูปที่ 4.47 ทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนประกอบใช้งาน

รูปที่ 4.48 ขณะตะไบ ขัดชิ้นงาน หรือเลื่อยงาน ต้องมีผ้าหรือกระดาษรองรับเศษโลหะ

รูปที่ 4.49 ทำความสะอาดโดยใช้แปรงปัดเศษโลหะ และใช้ผ้าทำความสะอาด

รูปที่ 4.50 เครื่องมือมีผ้า หรือยางรองรับแยกเครื่องมือวัดต่างหาก



รูปที่ 4.51 แท่นเลื่อนหลังเลิกใช้งานให้เลื่อนไปท้ายแท่น พร้อมทำความสะอาด หยอดน้ำมัน

6. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

ในการใช้เครื่องกลึงนั้นอาจเกิดอุบัติเหตุได้ สาเหตุอาจเกิดจากตัวผู้ปฏิบัติงานเอง หรืออาจเกิดจากเครื่องกลึงหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้กับเครื่องกลึง เพื่อเป็นการป้องกันอุบัติเหตุและก่อให้เกิดความปลอดภัย ควรปฏิบัติดังนี้

1. ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายให้รัดกุมและถูกต้องตามกฎความปลอดภัยของโรงงาน ผมไม่ยาวรุงรัง ไม่ผูกเนกไท ไม่ควรสวมเครื่องประดับต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน
3. ห้ามปฏิบัติงานกลึงในขณะที่กินยาแก้ไข้ที่มีผลทำให้ง่วงนอน หรือร่างกายอ่อนเพลีย เช่น ยาแก้แพ้ ยาแก้ไข้หวัด ฯลฯ

4 ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

5 การปฏิบัติงานต้องทำเพียงผู้เดียว ไม่ควรมีเพื่อนช่วย เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ถ้าเพื่อนไปโยกคันบังคับเปิดสวิตช์

6 ต้องตรวจดูความพร้อมของเครื่องกลึงก่อนใช้ทุกครั้ง

7 ศึกษาขั้นตอนการใช้เครื่องกลึงนั้น ๆ เป็นอย่างดี ก่อนลงมือปฏิบัติงาน

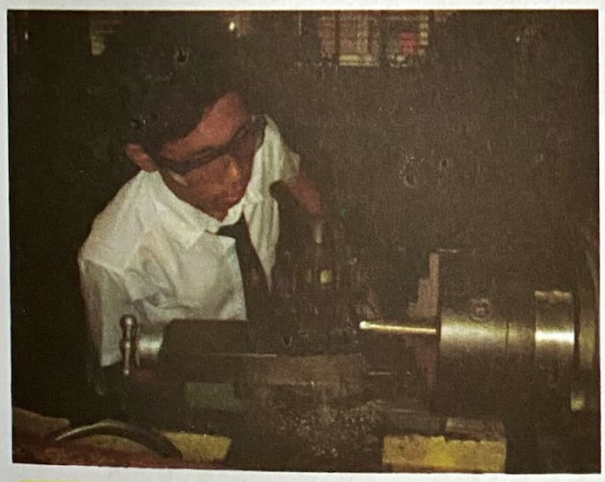
8 ต้องมีแสงสว่างเพียงพอขณะปฏิบัติงาน

9 จับหัวจับให้แน่นพร้อมทั้งจับยึดชิ้นงานให้แน่น และนำประแจขันหัวจับออกจากหัวจับทุกครั้ง ห้ามปล่อยค้างไว้

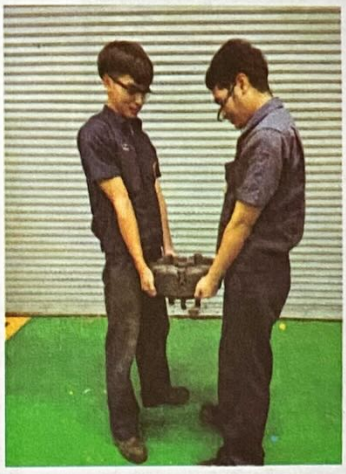
10 เศษโลหะจากการกลึงต้องมีเหล็กเกี่ยวออกมา ห้ามใช้มือหยิบเพราะเศษโลหะมีความคม อาจบาดมือได้

รูปที่ 4.52 สวมแว่นตานิรภัยปฏิบัติงานทุกครั้ง

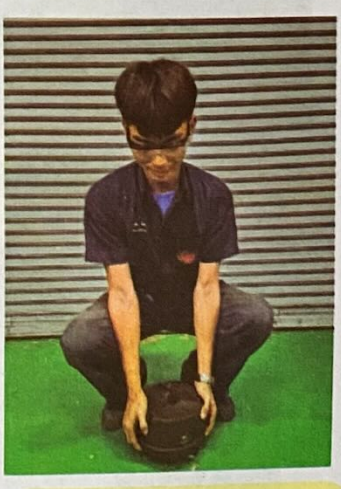
รูปที่ 4.53 ห้ามปล่อยประแจขันหัวจับค้างไว้



รูปที่ 4.54 สวมเนกไทปฏิบัติงานอาจเกิดอุบัติเหตุได้



รูปที่ 4.55 การยกของหนักอย่ายกคนเดียว



รูปที่ 4.56 การยกของหนักต้องยกด้วยสะโพก

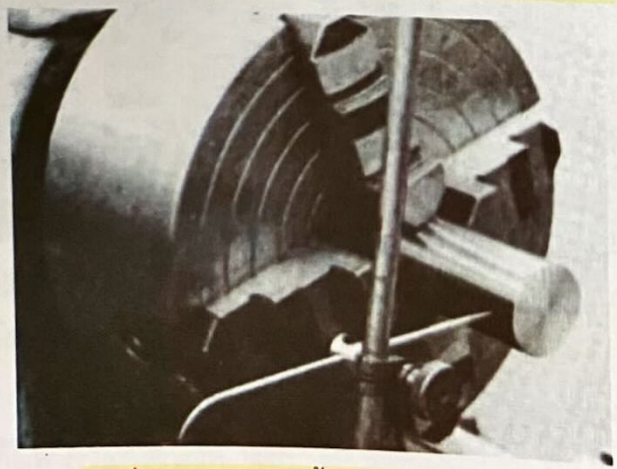
7. ขั้นตอนการปฏิบัติงานของงานกลึง

7.1 ขั้นตอนการกลึงปาดหน้า

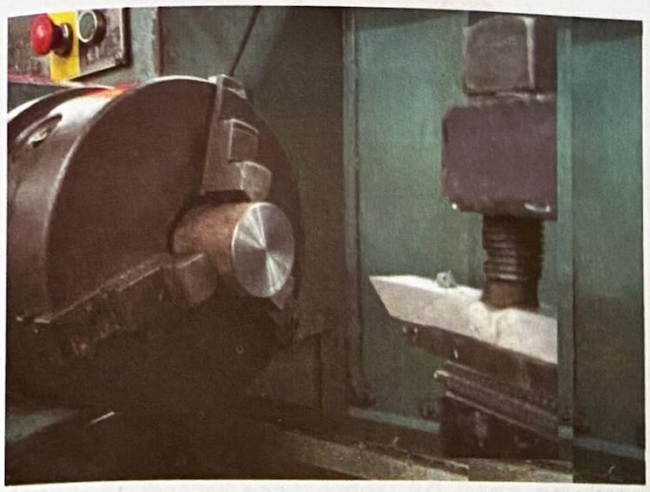
1. จับมีดกลึงปาดหน้าให้ได้ศูนย์กลางงานโดยการตรวจสอบกับศูนย์ท้าย
2. จับชิ้นงานให้แน่นบนเครื่องกลึง กรณีจับด้วยสามจับฟันพร้อมจับได้เลย ถ้าจับด้วยหัวจับสี่จับฟันอิสระต้องตรวจสอบงานให้ได้ศูนย์ แต่ถ้ากรณีกลึงระหว่างศูนย์หัวกับศูนย์ท้ายต้องตรวจสอบศูนย์ทั้งสองให้ได้ศูนย์ก่อน
3. ตั้งความเร็วรอบให้เหมาะสมตามที่คำนวณได้
4. กลึงปาดหน้า อาจจะป้อนกลึงด้วยมือหรือป้อนกลึงอัตโนมัติจนผิวหน้าเรียบ พร้อมทำการลบคมชิ้นงาน
5. ถอดชิ้นงานออกมาร่างแบบความยาวงานด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจบนโต๊ะระดับตามแบบงาน
6. นำชิ้นงานกลับด้าน จับบนด้วยหัวจับอีกครั้ง แล้วกลึงปาดหน้าให้ได้ความยาวตามที่ร่างแบบไว้ และควรจะตรวจสอบความยาวอีกครั้งด้วยเวอร์เนียร์แคลิเปอร์ เพราะการร่างแบบอาจผิดพลาดได้ หรือมีความละเอียดไม่พอ

รูปที่ 4.57 การตั้งมีดกลึงให้ได้ศูนย์เทียบกับศูนย์ท้ายแท่น

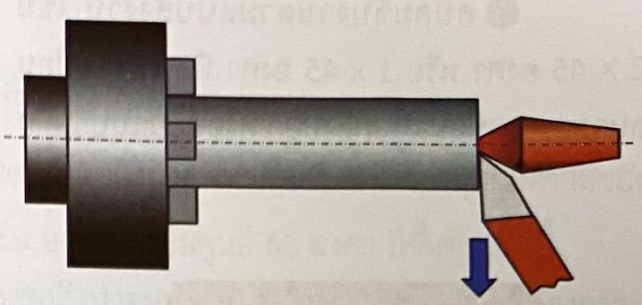
รูปที่ 4.58 การจับชิ้นงานด้วยสามจับฟันพร้อม



รูปที่ 4.59 กรณีจับชิ้นงานด้วยสี่จับฟันอิสระ ต้องใช้ขอช้างหรือนาฬิกาวัดตรวจสอบให้ได้ศูนย์ก่อน



รูปที่ 4.60 กลึงปาดหน้าชิ้นงานจนผิวเรียบ

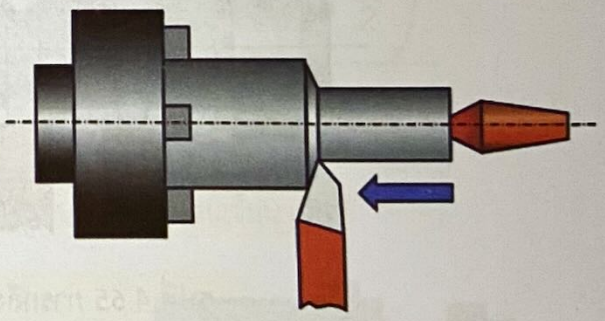


รูปที่ 4.61 กลึงปาดหน้าที่มีการยันศูนย์ท้าย

หมายเหตุ กรณีกลึงปาดหน้าที่มีการยันศูนย์ท้าย ต้องใช้มุมรวมปลายมีดน้อยกว่า 60 องศา เพื่อไม่ให้มีดเสียดสีกับยันศูนย์ท้าย

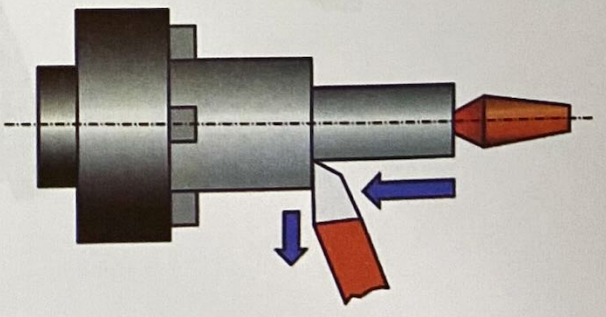
7.2 ขั้นตอนการกลึงปอก

1. นำชิ้นงานกลึงปาดหน้าแล้วขยับชิ้นงานยื่นออกมาให้มีระยะกลึงปอกได้ ขันหัวจับจับยึดชิ้นงาน
2. ตั้งความเร็วรอบให้ถูกต้อง ตามที่คำนวณมา
3. ทำการกลึงปอกชิ้นงาน อาจจะกลึงปอกด้วยมือหรืออัตโนมัติ การกลึงด้วยอัตโนมัติจะมีผิวเรียบดีกว่าเพราะอัตราการป้อนงานจะสม่ำเสมอดีกว่า ในการกลึงปอกจะมีการป้อนลึก จะป้อนลึกมากน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น วัสดุงาน วัสดุมีดกลึง การกลึงหยาบ กลึงละเอียด การกลึงหยาบจะกินได้มากกว่าการกลึงละเอียดเพราะถ้าป้อนกินลึกมาก ผิวงานจะไม่เรียบ กลึงปอกเสร็จทุกครั้งจะต้องกลึงลบคม



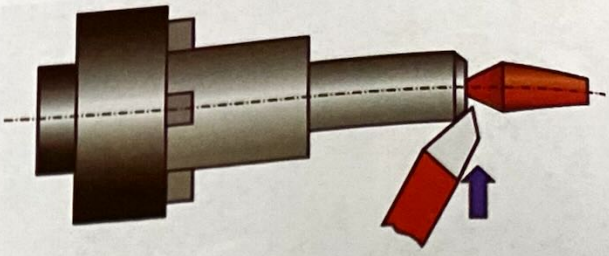
รูปที่ 4.62 การกลึงปอก

4. กรณีต้องการกลึงปอกให้ได้บ่าฉาก ในรอบสุดท้ายหรือสองรอบสุดท้ายต้องหันมีดให้คมตัดตั้งฉากกับชิ้นงาน เมื่อกลึงความยาวถึงตำแหน่งที่ต้องการก็เลื่อนมีดถอยออกมา เพื่อให้เกิดบ่าฉาก



รูปที่ 4.63 การกลึงปอกให้เป็นบ่าฉาก

❺ ลบคมชิ้นงานตามแบบสั่งงาน เช่น 2 X 45 องศา หรือ 1 x 45 องศา ทิศทางการป้อนลบคมอาจจะป้อนแบบกลึงปอก หรือป้อนแบบกินลึก



รูปที่ 4.64 การลบคม 45 องศา

7.3 ขั้นตอนการกลึงขึ้นรูป

การกลึงขึ้นรูป คือ การกลึงชิ้นงานเป็นรูปทรงต่าง ๆ ตามต้องการโดยการลับมีดกลึงเป็นรูปทรงนั้น ๆ เช่น การกลึงบ่าฉาก การกลึงร่องสามเหลี่ยม การกลึงตกร่องโค้ง ฯลฯ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

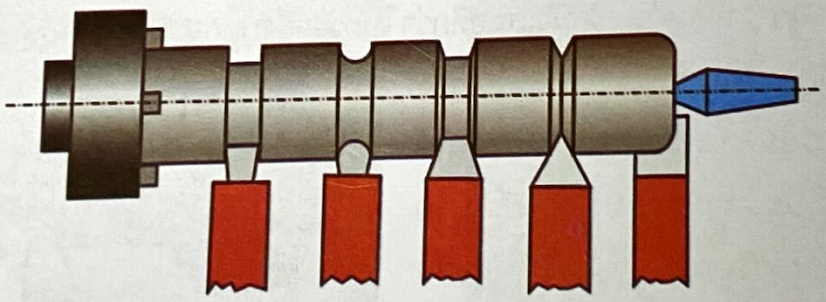
❶ จับยึดชิ้นงานที่กลึงปาดหน้า กลึงปอกและร่างแบบมาเรียบร้อยแล้ว

❷ ตั้งความเร็วรอบของชิ้นงาน โดยปกติจะตั้งความเร็วรอบประมาณ 1/2 หรือ 2/3 เท่าของการกลึงปอก

❸ จับยึดมีดกลึงรูปแบบต่าง ๆ ที่ต้องการกลึง โดยตั้งมีดให้อยู่ศูนย์กลางงาน

❹ เลื่อนตำแหน่งมีดกลึงให้ตรงตำแหน่งที่ร่างแบบไว้

❺ ป้อนมีดกินลึกบนชิ้นงานจนได้ความลึกที่ต้องการ



รูปที่ 4.65 การกลึงขึ้นรูปพื้นฐานแบบต่าง ๆ

7.4 ขั้นตอนการกลึงเรียว

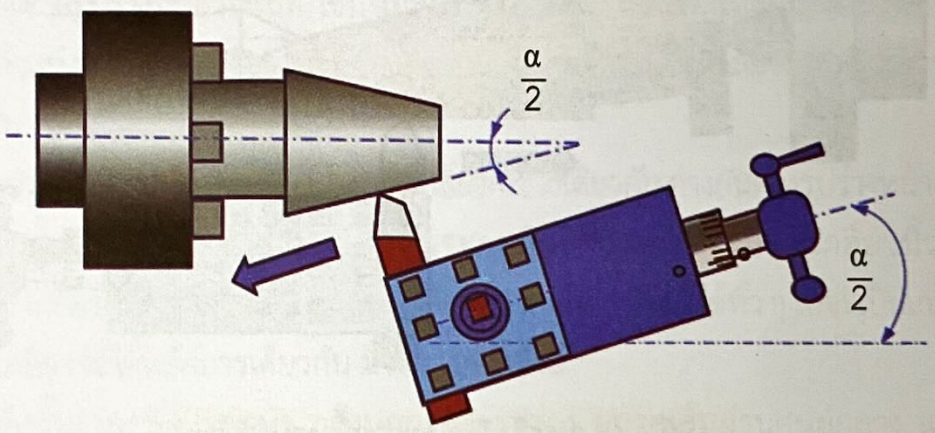
การกลึงเรียวจะมีวิธีกลึงอยู่ 3 วิธี ดังนี้

7.4.1 การกลึงโดยใช้ตั้งมุมมีดที่ Compound Rest

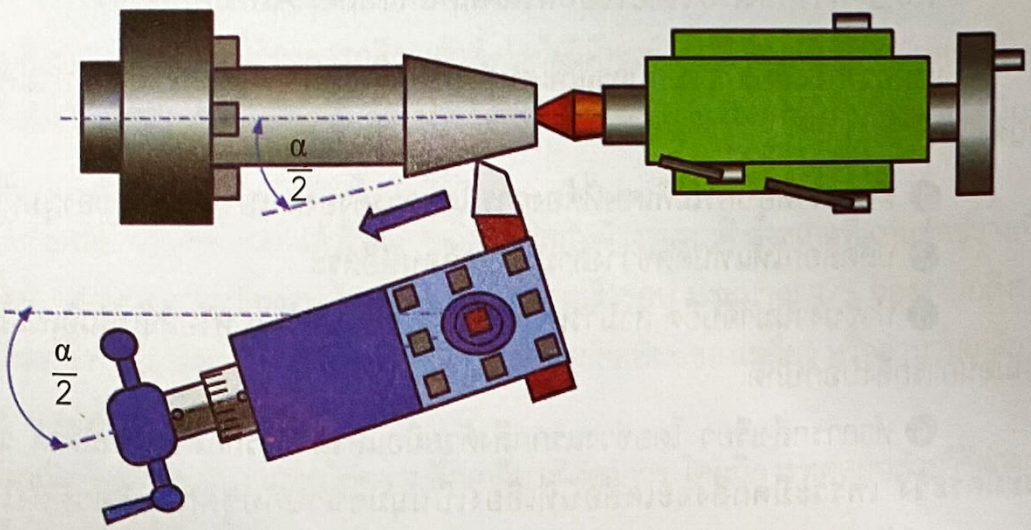
กลึงโดยใช้ตั้งมุมมีดที่ Compound Rest โดยตั้งองศาเท่ากับครึ่งหนึ่งของมุมยอดรวมของมุมเรียว = $\frac{\alpha}{2}$ สามารถกลึงมุมที่มีองศามาก ๆ ได้ เช่น องศาของยันศูนย์ 60 องศา มีขั้นตอนดังนี้

1. นำชิ้นงานมาจับยึดด้วยหัวจับ ทำการกลึงปาดหน้า และกลึงปอกให้ได้ขนาดที่ต้องการ
2. ทำการตั้งองศาที่ต้องการ โดยการตั้งองศาที่ Compound Rest เท่ากับ 1/2 ขององศารวมที่ต้องการ เช่น ต้องการมุมรวม 30 องศา ก็ตั้งเท่ากับ 15 องศา
3. ทำการกลึงเรียวจนได้ขนาดที่ต้องการ โดยการป้อนที่แท่นเลื่อนบน (Top Slide) ไม่สามารถกลึงอัตโนมัติได้

หมายเหตุ จะต้องตรวจสอบเรียวก่อนจะได้ขนาดที่ต้องการ



รูปที่ 4.66 การตั้งมุมกลึงเรียวหมุนแท่นเลื่อนบนทวนเข็มนาฬิกา



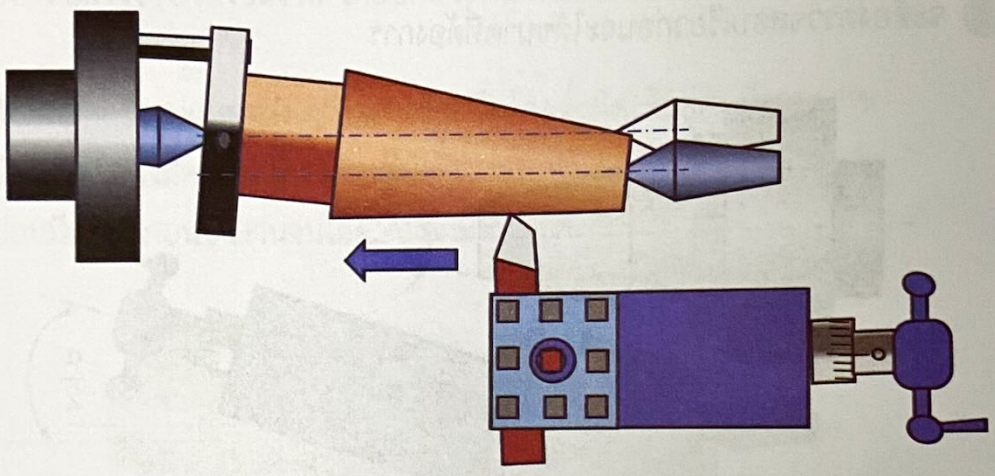
รูปที่ 4.67 การตั้งมุมกลึงเรียวหมุนแท่นเลื่อนบนตามเข็มนาฬิกา

7.4.2 การกลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่น (Offset Tailstock)

มีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณระยะเยื้องศูนย์ก่อนว่าต้องเยื้องศูนย์เท่าใด วิธีคำนวณและวิธีเยื้องศูนย์จะเรียนในวิชาถัดไป
2. ตรวจสอบศูนย์หัวและศูนย์ท้าย ให้อยู่ในแนวศูนย์เดียวกัน ซึ่งมีวิธีตรวจสอบหลายวิธี
3. ทำการเยื้องศูนย์ท้าย ให้ได้ระยะเท่าที่คำนวณมา
4. นำชิ้นงานมาจับยึด โดยการยันศูนย์หัวและศูนย์ท้าย
5. นำมีดกลึงปอกมาจับยึดบนป้อมมีด
6. ทำการกลึงปอก ช่วงแรก ๆ ควรใช้มือกลึงก่อน แล้วค่อยกลึงอัตโนมัติ จนได้ขนาดที่ต้องการ

หมายเหตุ ควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของเรียวก่อน จนได้ขนาดที่ต้องการ



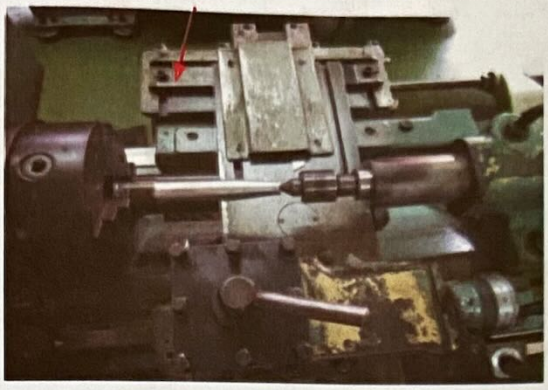
รูปที่ 4.68 การกลึงเรียวโดยการเยื้องศูนย์ท้ายแท่น

7.4.3 การกลึงเรียวโดยใช้อุปกรณ์พิเศษ (Taper Attachment)

เป็นการกลึงเรียวที่เป็นอุปกรณ์พิเศษสำหรับกลึงเรียว จะมีเพิ่มมาเฉพาะบางเครื่องกลึงเท่านั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งองศาที่อุปกรณ์พิเศษที่ต้องการ โดยการตั้งองศาเท่ากับ 1/2 ของมุมที่ต้องการ
2. ปลดล็อกให้แท่นตัดขวางสามารถเคลื่อนที่อิสระ
3. นำชิ้นงานมาจับยึด สามารถจับด้วยสามจับฟันพร้อม หรือสี่จับฟันอิสระได้ ยันศูนย์ท้ายจับยึดเหมือนการกลึงปอกปกติ
4. ทำการกลึงเรียว โดยช่วงแรกกลึงด้วยมือแล้วสามารถกลึงอัตโนมัติได้ แต่ต้องกลึงด้วยความระมัดระวัง เพราะมีดกลึงจะเคลื่อนที่เอียงเป็นมุมขนานกับชุดกลึงเรียวที่ตั้งไว้ ไม่สามารถกลึงองศามาก ๆ ได้

ชุดอุปกรณ์พิเศษสำหรับกลึงเรียว



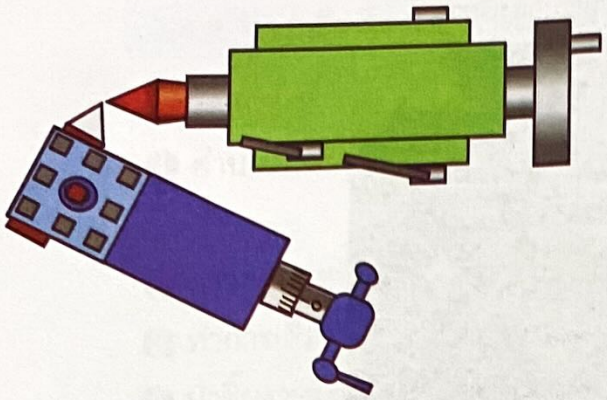
รูปที่ 4.69 การกลึงโดยใช้ชุดอุปกรณ์พิเศษสำหรับกลึงเรียว

7.5 ขั้นตอนการกลึงเกลียว

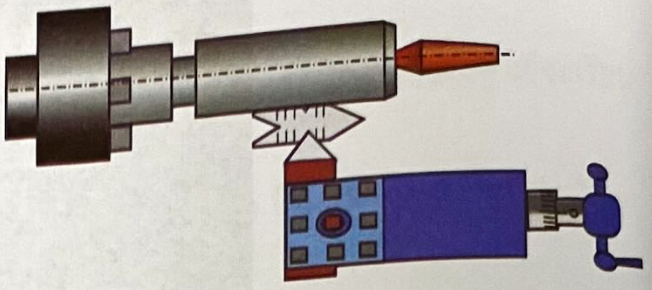
การกลึงเกลียวเป็นการกลึงขึ้นรูปชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญมาก แต่มีลักษณะการกลึงขึ้นรูปที่แตกต่างจากการกลึงขึ้นรูปทั่วไป คือ ขณะกลึงเกลียวมีดกลึงจะเคลื่อนที่ด้วยและมีความสัมพันธ์กับการหมุนของงานเกลียว ถ้าแบ่งตามรูปร่างมีหลายชนิด เช่น เกลียวสามเหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู เกลียวกลม ฯลฯ ถ้าแบ่งตามหน่วยการวัดจะมีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบเมตริก และระบบนิ้วเป็นระบบอังกฤษและเกลียวอเมริกัน

เกลียวไม่ว่าจะเป็นเกลียวระบบใดการกลึงเกลียวก็ใช้วิธีเดียวกัน ต่างกันตรงรูปร่างหน้าตัดของเกลียว ความลึกที่จะกลึง กรณีเกลียวเมตริกจะบอกเป็นระยะพิตช์ของเกลียว กรณีเกลียวนิ้วจะบอกเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว เกลียวจะมีเกลียวปากเดียวและเกลียวหลายปาก เกลียวที่ใช้ทั่ว ๆ ไปจะเป็นเกลียวปากเดียว กระบวนการกลึงเกลียวจะใช้หลักการเดียวกัน มีวิธีการกลึงดังนี้

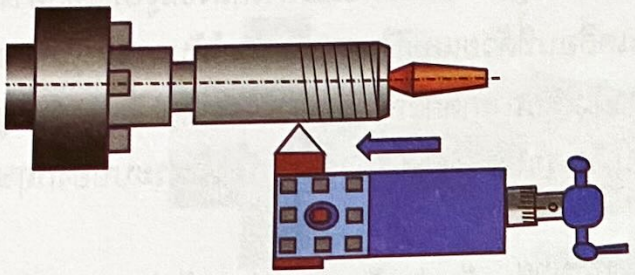
1. จับยึดชิ้นงานกลึงปาดหน้า กลึงปอกจนได้รูปร่าง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวตามแบบสั่งงาน เช่น เกลียว M 10 x 1.5 x 50 มิลลิเมตร กลึงขนาดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางนอก 10 มิลลิเมตร ความยาว 50 มิลลิเมตร แล้วควรกลึงลบคม 45 องศา
2. จับยึดมีดกลึงเกลียวที่ต้องการกลึง แล้วตั้งมีดให้ได้ศูนย์ ส่วนใหญ่เทียบกับยันศูนย์ท้าย
3. จับมีดกลึงให้ตั้งฉากกับผิวงาน ด้วยเกจวัดเกลียวชนิดนั้น ๆ เช่น กลึงเกลียวสามเหลี่ยม ให้ใช้ Center Gauge
4. นำ Center Gauge ออก แล้วให้ปลายมีดสัมผัสกับผิวงานพอดี ตั้งสเกลที่แท่นตัดขวางเป็นศูนย์
5. ตั้งความเร็วรอบของชิ้นงาน โดยปกติจะตั้งความเร็วรอบ ประมาณ 1/3 ของงานกลึงปอก
6. กลึงงานให้เป็นรอยเพียงเล็กน้อยแล้วตรวจสอบระยะพิตช์ของเกลียว หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้วในระบบอังกฤษ ว่าถูกต้องหรือไม่
7. ป้อนมีดกินลึกบนชิ้นงานจนได้ความลึกเกลียวที่ต้องการ โดยมีการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น หวีวัดเกลียว หรือใช้แป้นเกลียวทดสอบ
8. เมื่อได้ความลึกเกลียวที่ต้องการ ทำการกลึงลบคม 45 องศาอีกครั้ง



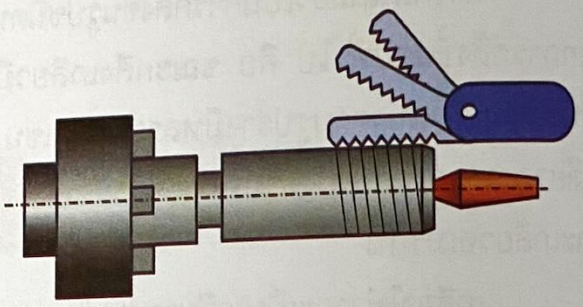
รูปที่ 4.70 การตั้งมีดกลึงเกลียวให้ได้ศูนย์โดยเทียบกับยันศูนย์ท้าย



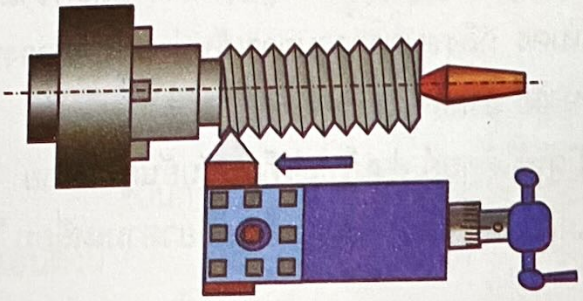
รูปที่ 4.71 ตั้งมีดกลึงเกลียวให้ได้ฉากกับแนวแกนด้วย Center Gauge



รูปที่ 4.72 กลึงเกลียวโดยป้อนลึกเล็กน้อยเพื่อวัดระยะพิตช์เกลียว



รูปที่ 4.73 วัดระยะพิตช์เกลียวด้วยหวีวัดเกลียว



รูปที่ 4.74 ป้อนความลึกเกลียวให้ได้ตามที่คำนวณมา

สรุปสาระสำคัญ

เครื่องกลึง เป็นเครื่องมือกลที่สามารถทำงานได้หลากหลาย เช่น การกลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงเกลียว กลึงเรียว คว้านรู ตาปเกลียว ดายเกลียว และกลึงขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ

1. ชนิดของเครื่องกลึง

เครื่องกลึงมีหลายชนิด เช่น เครื่องกลึงยันศูนย์ เครื่องกลึงเทอร์เรต เครื่องกลึงที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ แต่เนื้อหาในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะเครื่องกลึงที่เป็นเครื่องกลึงพื้นฐาน

1.1 **เครื่องกลึงยันศูนย์** (Center Lathe Machine)

1.2 **เครื่องกลึงเทอร์เรต** (Turret Lathe Machine)

1) เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวตั้ง (Vertical Turret Lathe Machine)

2) เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวนอน (Horizontal Turret Lathe Machine)

1.3 **เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องกลึงซีเอ็นซี** (CNC Turning Machine or CNC Lathe Machine)

2. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึง

2.1 **ฐานเครื่อง** (Base) เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของเครื่อง

2.2 **ชุดหัวเครื่อง** (Head Stock)

2.3 **แกนเพลาเครื่องกลึง** (Spindle)

2.4 **แท่นเครื่อง** (Bed)

2.5 **ชุดแท่นเลื่อน** (Carriage) ประกอบด้วย แคร่คร่อม หรืออานม้า (Saddle) และกล่องเฟือง (Apron)

2.6 **แขนหมุนป้อนกลึงและคันโยก** (Feed Handwheel and Feed Lever)

2.7 **แท่นตัดขวาง** (Cross Slide)

2.8 **แท่นเลื่อนบน** (Top Slide หรือ Compound Slide)

2.9 **ป้อมมีด** (Tool Post)

2.10 **ชุดท้ายแท่น หรือศูนย์ท้าย** (Tail Stock)

2.11 **มอเตอร์** (Motor)

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึง

3.1 **หัวจับ** (Chuck)

3.2 **จานพา** (Drive Plate)

3.3 **หน้าจาน** (Face Plate)

3.4 **กันสะท้าน** (Rest)

3.5 **ยันศูนย์** (Center)

3.6 **ห่วงพา** (Lathe Dog)

3.7 **มีดกลึง** (Lathe Tool Bit)

3.8 **ด้ามมีดกลึง** (Lathe Tool Bit Holder)

3.9 **ล้อพิมพ์ลาย** (Knurling Wheel)

3.10 **ดอกเจาะนำศูนย์** (Center Drill)

3.11 **ดอกสว่าน** (Drill Bit)

3.12 **หัวจับดอกสว่าน** (Drill Chuck)

3.13 **ปลอกเรียว** (Sleeve)

3.14 **ตะไบ** (Files)

3.15 **ขอช้าง** (Surface Gauge)

3.16 **นาฬิกาวัด** (Dial Indicator)

3.17 **เวอร์เนียร์แคลิเปอร์** (Vernier Caliper)

3.18 **เวอร์เนียร์ไฮเกจ** (Vernier Height Gauge)

3.19 **น้ำยาร่างแบบ** (Layout Dye)

4. การคำนวณความเร็วในงานกลึง

สูตรการคำนวณหาค่าความเร็วตัด $V_c = \frac{\pi DN}{1,000}$ (เมตร/นาที)

สูตรการคำนวณหาค่าความเร็วรอบ $N = \frac{1,000V_c}{\pi D}$ (รอบ/นาที)

5. การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

5.1 ตรวจดูความพร้อมของเครื่องกลึง
5.2 ทำการหยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ต่าง ๆ
5.3 ต้องหยุดเครื่องก่อนเปลี่ยนความเร็วรอบ
5.4 เลือกใช้ความเร็วรอบ อัตราป้อนกลึง จะต้องเลือกให้เหมาะสม
5.5 จะต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องของเครื่องกลึงตามระยะเวลาที่กำหนด
5.6 หลังจากเลิกใช้งานทุกครั้งจะต้องทำความสะอาดเครื่อง และจะต้องชโลมน้ำมัน
5.7 ชุดแท่นเลื่อน หลังเลิกใช้งานควรเลื่อนมาอยู่ตำแหน่งใกล้ชุดศูนย์ท้ายแท่น

6. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

6.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายให้รัดกุมและถูกต้องตามกฎความปลอดภัยของโรงงาน
6.2 สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน
6.3 ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน
6.4 จะต้องทำการตรวจดูความพร้อมของเครื่องกลึงก่อนใช้ทุกครั้ง
6.5 จะต้องมีแสงสว่างเพียงพอขณะปฏิบัติงาน
6.6 จับยึดหัวจับและชิ้นงานให้แน่น และนำประแจขันหัวจับออกจากหัวจับทุกครั้งห้ามปล่อยค้างไว้
6.7 เศษโลหะจากการกลึงจะต้องมีเหล็กเกี่ยวออกมา ห้ามใช้มือหยิบ

คำศัพท์น่ารู้

คำศัพท์	คำแปล
Center Lathe Machine	เครื่องกลึงยันศูนย์
Turret Lathe Machine	เครื่องกลึงเทอร์เรต
CNC Turning Machine or CNC Lathe Machine	เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องกลึง CNC
Base	ฐานเครื่อง
Head Stock	ชุดหัวเครื่อง
Spindle	แกนเพลาเครื่องกลึง
Bed	แท่นเครื่อง
Carriage	ชุดแท่นเลื่อน
Saddle	แคร่คร่อม หรืออานม้า
Apron	กล่องเฟือง
Cross Slide	แท่นตัดขวาง
Top Slide or Compound Slide	แท่นเลื่อนบน

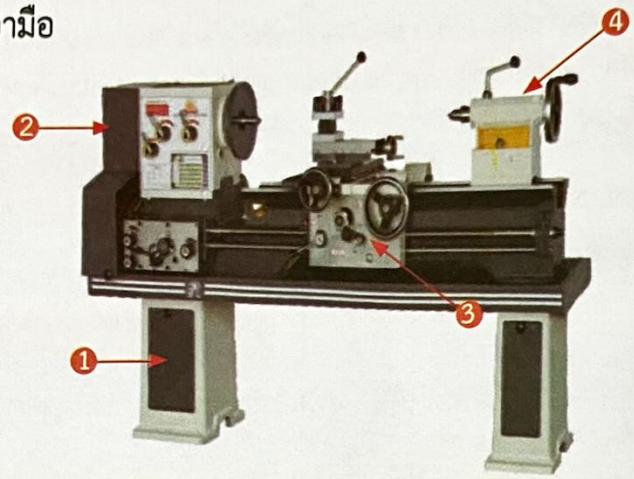
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกชนิดของเครื่องกลึงมา 2 ชนิด

.....

2. นำหมายเลขจากรูปใส่หน้าชื่อชิ้นส่วนในตารางใต้รูป และเขียนชื่อชิ้นส่วนเป็นภาษาอังกฤษในช่องตารางทางขวามือ



หมายเลขจากรูป	ชื่อชิ้นส่วนภาษาไทย	ชื่อชิ้นส่วนภาษาอังกฤษ
	ชุดหัวเครื่อง	
	ชุดยันศูนย์ท้าย หรือชุดท้ายแท่น	
	ชุดกล่องเฟือง	
	ฐานเครื่อง	

3. จากรูป คือเครื่องมือหรืออุปกรณ์มีชื่อว่าอะไร ใช้ทำอะไร

1. .....

.....

2. .....

.....

4. จงแสดงวิธีคำนวณความเร็วของงานกลึง ข้อ 4.1- 4.3 ให้เลือกทำเพียง 2 ข้อ จาก 3 ข้อ

4.1 ต้องการกลึงงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางงาน 25 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วรอบ 320 รอบต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วตัด

.....

.....

4.2 ต้องการกลึงชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มิลลิเมตร ใช้ความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาค่าความเร็วรอบในการกลึงงานชิ้นนี้

.....

.....

4.3 กลึงปอกชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร ยาว 200 มิลลิเมตร ด้วยอัตราป้อน 0.25 มิลลิเมตรต่อรอบ ใช้ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที จงคำนวณหาระยะการเคลื่อนที่ของมีดกลึงในเวลา 1 นาที

.....

.....

5 จงอธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึง

.....

.....

6 จงอธิบายถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

.....

.....

7 จงอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานของงานกลึงปาดหน้าและงานกลึงปอก โดยสรุปเป็นข้อสั้น ๆ พอสังเขป

7.1 ขั้นตอนการกลึงปาดหน้า มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

.....

.....

7.2 ขั้นตอนการกลึงปอก มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

.....

.....

8 จงเลือกอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานเพียง 2 ข้อจาก 3 ข้อ ได้แก่ 8.1 ขั้นตอนการกลึงขึ้นรูป หรือ 8.2 ขั้นตอนการกลึงเรียว หรือ 8.3 ขั้นตอนการกลึงกลียว สรุปเป็นข้อสั้น ๆ พอสังเขป

8.1 ขั้นตอนการกลึงขึ้นรูป มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

.....

.....

8.2 ขั้นตอนการการกลึงเรียว มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

.....

.....

8.3 ขั้นตอนการกลึงกลียว มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

.....

.....

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สามจับฟันพร้อมมีชุดฟันกี่ชุด
   ก. 1 ชุด ข. 2 ชุด ค. 3 ชุด ง. 4 ชุด
2. สี่จับฟันอิสระมีชุดฟันกี่ชุด
   ก. 1 ชุด ข. 2 ชุด ค. 3 ชุด ง. 4 ชุด
3. กันสะท้านนิ่งมีขาประคองงานกี่ขา
   ก. 1 ขา ข. 2 ขา ค. 3 ขา ง. 4 ขา
4. ยันศูนย์ที่ส่วนหัวหมุนตามชิ้นงานได้คือข้อใด
   ก. ยันศูนย์ตาย ข. ยันศูนย์เป็น ค. ยันศูนย์ปรับตัวได้ ง. ยันศูนย์ปรับกลึงเรียว
5. กลึงปอกชิ้นงานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วตัด 20 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วรอบที่ใช้กลึงงาน (ค่า π = 3.14)
   ก. 112.31 ข. 212.31 ค. 312.31 ง. 412.31

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครื่องกลึงที่ใช้ในการฝึกกลึงพื้นฐาน คือเครื่องกลึงชนิดใด
   ก. เครื่องกลึงยันศูนย์ ข. เครื่องกลึงอัตโนมัติ
   ค. เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวตั้ง ง. เครื่องกลึงเทอร์เรตแนวนอน
2. ส่วนใดของเครื่องกลึงที่มีรางเป็นรูปตัววีคว่ำ
   ก. แท่นตัดขวาง ข. แท่นเครื่อง
   ค. ชุดท้ายแท่น ง. แคร่คร่อม
3. รูภายในแกนเครื่องกลึงมีลักษณะเป็นอย่างไร
   ก. รูมีเกลียวใน ข. รูมีลิ่มภายใน
   ค. รูทรงกระบอกเรียว ง. รูทรงกระบอก
4. รูในแกนเพลาชุดท้ายแท่นมีไว้เพื่อประโยชน์อะไร
   ก. จับยึดมีดคว้าน ข. จับสว่านก้านตรง
   ค. จับยึดสว่านก้านเรียว ง. จับยึดมีดกลึงเกลียว

5 ชุดแท่นเลื่อน (Carriage) ประกอบด้วยสองส่วนหลักที่สำคัญคือข้อใด

ก. แคร่คร่อม (Saddle) กับกล่องเฟือง (Apron)

ข. แคร่คร่อม (Saddle) กับป้อมมีด (Tool Post)

ค. แคร่คร่อม (Saddle) กับแท่นตัดขวาง (Cross Slide)

ง. แคร่คร่อม (Saddle) กับแท่นเลื่อนบน (Top Slide)

6 การกลึงปาดหน้าจะป้อนที่ส่วนใดของเครื่องกลึง

ก. แคร่คร่อม (Saddle)

ข. แท่นเครื่อง (Bed)

ค. ป้อมมีด (Tool Post)

ง. แท่นตัดขวาง (Cross Slide)

7 ป้อมมีดแบบเทอร์เรตมีข้อดีคือข้อใด

ก. จับมีดได้ 1 ด้าน ข. จับมีดได้ 2 ด้าน ค. จับมีดได้ 3 ด้าน ง. จับมีดได้ 4 ด้าน

8 สี่จับฟันอิสระ มีจำนวนฟัน 1 ชุด (3 ฟันต่อชุด) เหตุผลข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก. เนื่องจากสี่จับฟันอิสระไม่มีการกลับด้านของฟัน

ข. เนื่องจากแต่ละฟันส่งกำลังด้วยเกลียว สามารถกลับด้านได้เลย

ค. เนื่องจากส่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยเกลียวก้นหอย ไม่ต้องกลับด้านฟันจับ

ง. เนื่องจากส่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยเกลียวก้นหอย สามารถกลับด้านได้เลย

9 ในการกลึงระหว่างศูนย์จะใช้ร่วมกับอุปกรณ์ใด

ก. จานพา ห่วงพา ยันศูนย์

ข. สี่จับฟันอิสระ จานพา ยันศูนย์

ค. สามจับฟันพร้อม จานพา ยันศูนย์

ง. หน้าจาน จานพา ยันศูนย์

10 กลึงปอกชิ้นงานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วรอบที่ใช้กลึงงาน (ค่า π = 3.14)

ก. 455.41 ข. 755.41 ค. 855.41 ง. 955.41

คำชี้แจง ในการเลือกใบงานสำหรับปฏิบัติให้เลือกใบงานที่จะฝึก ได้แก่

- ใบงานพื้นฐานดั้งเดิม
  - ใบงานที่ 4.1
  - ใบงานที่ 4.2
- ใบงานเสนอแนะที่ 1
- ใบงานเสนอแนะที่ 2.1 และ 2.2

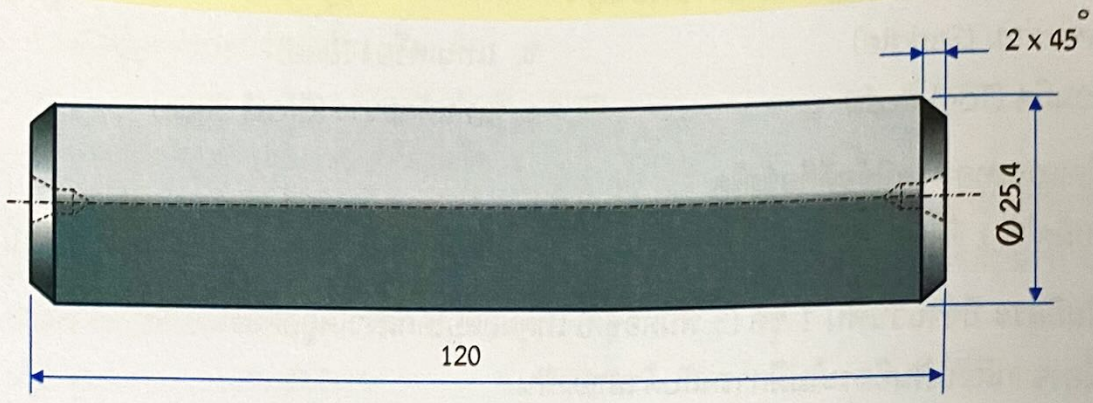
สามารถเลือกฝึกได้มากกว่า 1 ใบงาน ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละวิทยาลัย กรณีที่ต้องการฝึกผู้เรียนให้ทำงานเป็นชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ไม่จำเป็นต้องฝึกใบงานที่ 4.1 และ 4.2

ใบงานที่ 4.1 งานกลึงปาดหน้า

✡ สมรรถนะที่ 3 ปฏิบัติการกลึงปาดหน้า และกลึงปอกตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....



ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องมือและอุปกรณ์
1. จับยึดมีดกลึงให้ได้ศูนย์ โดยตรวจสอบกับศูนย์ท้าย 2. จับชิ้นงานให้ชิ้นงานโผล่ออกมาประมาณ 20-30 มม. 3. กลึงปาดหน้าให้เรียบ 4. ลบมุม 2 x 45 องศา 5. เจาะรูยันศูนย์ 6. นำชิ้นงานไปร่างแบบยาว 120 มม. 7. จับชิ้นงานกลับอีกด้าน 8. กลึงปาดหน้าให้ได้ขนาด 120 มม. 9. ลบมุม 2 x 45 องศา 10. เจาะรูยันศูนย์ หมายเหตุ ใบงานที่ 4.1 มีการลบคมเพื่อฝึกเรื่องความปลอดภัย อาจจะลบเพียง 1 x 45 องศา	1. มีดกลึงปาดหน้า 2. ดอกเจาะนำศูนย์ 3. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ 4. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 5. แท่นระดับ 6. น้ำยาร่างแบบ 7. แท่งวีบล็อก 8. แว่นตานิรภัย

แบบประเมินใบงาน

ใบงานที่ 4.1 งานกลึงปาดหน้า

✡ สมรรถนะที่ 3 ปฏิบัติการกลึงปาดหน้า และกลึงปอกตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

จุดที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	ความเรียบผิวกลึงปาดหน้าด้านที่ 1	5	-		
2	ลบคม 2 x 45 องศา ด้านที่ 1	5	-		
3	เจาะรูยันศูนย์ด้านที่ 1	5	-		
4	กลึงปาดหน้ายาว 120 มม.	5			
5	ความเรียบผิวกลึงปาดหน้าด้านที่ 2	5	-		
6	ลบคม 2 x 45 องศา ด้านที่ 2	5	-		
7	เจาะรูยันศูนย์ด้านที่ 2	5	-		
8	ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัย	5	-		
9	ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ	5	-		
10	รักษาสภาพแวดล้อม	5	-		
	รวมทั้งหมด	50			

ผลการประเมิน ○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ ○ ต้องปรับปรุง ○ ต่ำกว่าเกณฑ์

หมายเหตุ

จุดที่ 1 พิกัด ± 0.2 มม. = 5 คะแนน
± 0.3 มม. = 4 คะแนน
± 0.4 มม. = 3 คะแนน
± 0.5 มม. = 2 คะแนน
มากกว่า 0.5 มม. = 0 คะแนน

จุดพิกัดอื่น ๆ ดุลยพินิจของผู้สอนเป็นผู้กำหนด

ผลการประเมิน

ได้ร้อยละ		
	80-100	ดีมาก
	70-79	ดี
	60-69	พอใช้
	50-59	ต้องปรับปรุง
น้อยกว่า	50	ต่ำกว่าเกณฑ์

ข้อควรปฏิบัติ

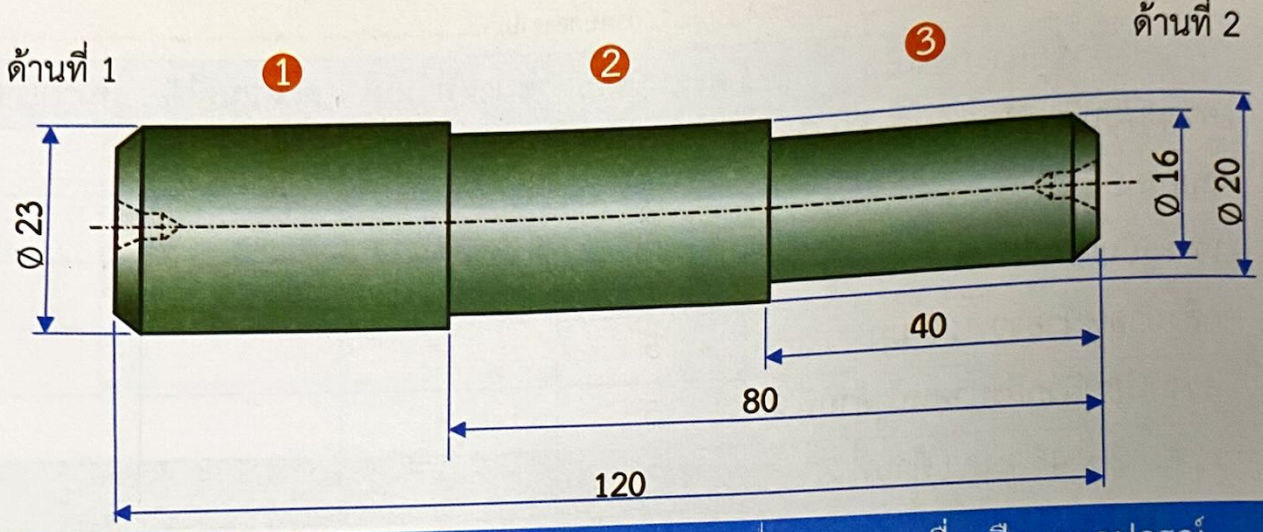
1. ศึกษาใบงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปฏิบัติ
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องกลึง
3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน
4. สวมแว่นตานิรภัย
5. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้อง และใช้ด้วยความระมัดระวัง
6. ทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตามคำแนะนำของผู้สอน ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 4.2 งานกลึงปอก

สมรรถนะที่ 3 ปฏิบัติการกลึงปาดหน้า และกลึงปอกตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....



ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องมือและอุปกรณ์
1. นำชิ้นงานจากใบงาน 4.1 มาจับยึดด้วยหัวจับ พร้อมยันศูนย์ท้าย เพื่อกลึงปอก Ø 23 มม. 2. กลึงปอก Ø 23 มม. ยาวประมาณ 50 มม. (ขนาดจริงยาว 40 มม.) ตามหมายเลข 1 3. ลบคม 2 × 45 องศา 4. นำชิ้นงานไปร่างแบบ ความยาว 40 มม. (จากด้านที่ 1) 5. กลับงานด้านที่ 2 แล้วจับยึดชิ้นงานพร้อมยันศูนย์ 6. กลึงปอก Ø 20 มม. ยาว 80 มม. (จากด้านที่ 2) ตามหมายเลข 2 7. นำชิ้นงานไปร่างแบบ ความยาว 80 มม. (จากด้านที่ 1) 8. กลึงปอก Ø 16 มม. ยาว 40 มม. ตามหมายเลข 3 9. ลบมุม 2 × 45 องศา	1. มีดกลึงปอก 2. ดอกเจาะนำศูนย์ 3. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ 4. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 5. แท่นระดับ 6. น้ำยาร่างแบบ 7. แท่งวีบล็อก 8. แว่นตานิรภัย

แบบประเมินใบงาน

ใบงานที่ 4.2 งานกลึงปอก

สมรรถนะที่ 3 ปฏิบัติการกลึงปาดหน้า และกลึงปอกตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

จุดที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	ขนาด Ø 23 มม.	5			
2	ความยาวช่วงที่ 1 40 มม.	5			
3	ขนาด Ø 20 มม.	5			
4	ความยาวช่วงที่ 2 40 มม.	5			
5	ขนาด Ø 16 มม.	5			
6	ความยาวช่วงที่ 3 40 มม.	5			
7	ลบคม 2 x 45 องศา ด้านที่ 1-2	5	-		
8	ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัย	5	-		
9	ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ	5	-		
10	รักษาสภาพแวดล้อม	5	-		
	รวมทั้งหมด	**50**			

ผลการประเมิน ○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ ○ ต้องปรับปรุง ○ ต่ำกว่าเกณฑ์

หมายเหตุ

จุดที่ 1 พิกัด ± 0.2 มม. = 5 คะแนน
± 0.3 มม. = 4 คะแนน
± 0.4 มม. = 3 คะแนน
± 0.5 มม. = 2 คะแนน
มากกว่า 0.5 มม. = 0 คะแนน

จุดพิกัดอื่น ๆ ดุลยพินิจของผู้สอนเป็นผู้กำหนด

ผลการประเมิน

ได้ร้อยละ		
	80-100	ดีมาก
	70-79	ดี
	60-69	พอใช้
	50-59	ต้องปรับปรุง
น้อยกว่า	50	ต่ำกว่าเกณฑ์

ข้อควรปฏิบัติ

1. ศึกษาใบงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปฏิบัติ
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องกลึง
3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน
4. สวมแว่นตานิรภัย
5. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้อง และใช้ด้วยความระมัดระวัง
6. ทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตามคำแนะนำของผู้สอน ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

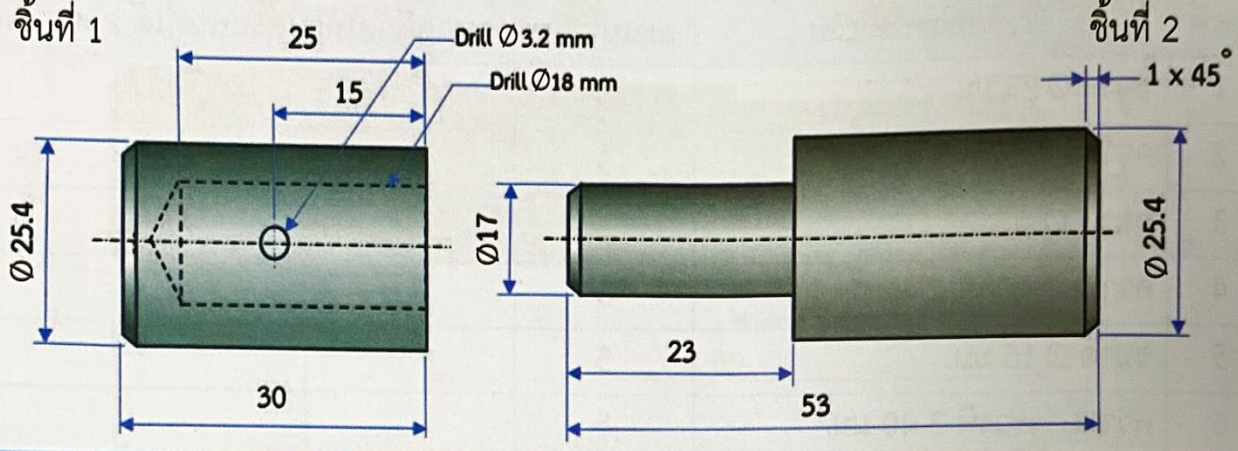
ใบงานเสนอแนะที่ 1 งานสลักประตูรั้วบ้าน

✲ สมรรถนะเพิ่มเติม กลึงปาดหน้า กลึงปอก และเจาะรูตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

สลักประตูรั้วบ้าน



ขั้นตอนการทำงาน

การกลึงชิ้นงาน ชิ้นที่ 1

1. นำวัสดุชิ้นงานชิ้นที่ 1 มาจับยึดด้วยหัวจับ (ยื่นออกมาประมาณ 10 มม.)
2. กลึงปาดหน้าให้เรียบ
3. ลบคม 1 x 45 องศา
4. นำชิ้นงานไปร่างแบบ ความยาว 30 มม.
5. กลับงานจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับ
6. กลึงปาดหน้าให้ได้ความยาว 30 มม.
7. เจาะรูชิ้นงานด้วยดอกสว่าน Ø 18 มม. ลึก 25 มม.
8. ส่วนที่ไม่มีระบุลบคม หรือรอยเยินจากการเจาะรู ลบคมเล็กน้อยด้วยมีดกลึง หรือตะไบ (เพื่อป้องกันคมบาดมือและชิ้นงานสวมกันได้สะดวก)
9. นำชิ้นงานไปร่างแบบ เตรียมไว้เจาะรูด้วยเครื่องเจาะ

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. มีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอก ใช้เล่มเดียวกันได้
2. ดอกเจาะนำศูนย์
3. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์
4. เวอร์เนียร์ไฮเกจ
5. แท่นระดับ
6. น้ำยาร่างแบบ
7. แท่งวีบล็อก
8. แว่นตานิรภัย
9. ตะไบลบคม
10. ดอกสว่านเจาะไล่ขนาดถึงขนาด Ø 18 มม. และดอกสว่าน Ø 3.2 สำหรับเจาะรูด้วยเครื่องเจาะ

วัสดุ

งานชิ้นที่ 1 St 37 Ø 25.4 x 34 มม. และงานชิ้นที่ 2 St 37 Ø 25.4 x 57 มม. ขนาดสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม

ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องมือและอุปกรณ์
การกลึงชิ้นงาน ชิ้นที่ 2 1. นำวัสดุชิ้นงานชิ้นที่ 2 มาจับยึดด้วยหัวจับ (ยื่นออกมาประมาณ 10 มม.) 2. กลึงปาดหน้าให้เรียบ 3. ลบคม 1 × 45 องศา 4. นำชิ้นงานไปร่างแบบ ความยาว 30 มม. และ 53 มม. 5. กลับงานจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับ 6. กลึงปาดหน้าให้ได้ความยาว 53 มม. 7. กลึงปอกขนาด Ø17 มม. ยาว 23 มม. 8. ลบคม 1 × 45 องศา 9. ส่วนที่ไม่มีระบุลบคม ลบคมเล็กน้อยด้วยมีดกลึง หรือตะไบ (เพื่อป้องกันคมบาดมือ)	1. มีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอก ใช้เล่มเดียวกันได้ 2. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ 3. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 4. แท่นระดับ 5. น้ำยาร่างแบบ 6. แท่งวีบล็อก 7. แว่นตานิรภัย 8. ตะไบลบคม
หมายเหตุ ก่อนกลึงปอกขนาด Ø17 มม. ให้วัดขนาดรูที่เจาะ Ø18 มม. สว่านอาจจะแกว่ง รูมีขนาดเกิน ให้ปรับขนาดกลึงปอกให้เหมาะสม	

แบบประเมินใบงาน

ใบงานเสนอแนะที่ 1 งานสลักประตูรั้วบ้าน

✲ สมรรถนะเพิ่มเติม กลึงปาดหน้า กลึงปอก และเจาะรูตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

จุดที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	ชิ้นงานชิ้นที่ 1				
1	กลึงปาดหน้า พร้อมลบคม 1 x 45 องศา	5			
2	กลึงปาดหน้า ด้านที่ 2 ยาว 30 มม.	5			
3	เจาะรูขนาด Ø 18 มม. ลึก 25 มม.	5			
4	เจาะรู Ø 3.2 มม. ประเมินตอนใช้เครื่องเจาะ	5			
	ชิ้นงานชิ้นที่ 2				
5	กลึงปาดหน้า พร้อมลบคม 1 x 45 องศา	5			
6	กลึงปอก Ø 17 มม. พร้อมลบคม 1 x 45 องศา	5			
7	ความยาว 23 มม.	5			
8	ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัย	5	-		
9	ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ	5	-		
10	รักษาสภาพแวดล้อม	5	-		
	รวมทั้งหมด	**50**			

ผลการประเมิน ○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ ○ ต้องปรับปรุง ○ ต่ำกว่าเกณฑ์

หมายเหตุ จุดประเมินที่เป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระยะความยาว พิกัดการให้คะแนน

	± 0.2 มม.	=	5	คะแนน
	± 0.3 มม.	=	4	คะแนน
	± 0.4 มม.	=	3	คะแนน
	± 0.5 มม.	=	2	คะแนน
มากกว่า	0.5 มม.	=	0	คะแนน

จุดพิกัดอื่น ๆ ดุลยพินิจของผู้สอนเป็นผู้กำหนด

ผลการประเมิน

ได้ร้อยละ	80-100	ดีมาก
	70-79	ดี
	60-69	พอใช้
	50-59	ต้องปรับปรุง
น้อยกว่า	50	ต่ำกว่าเกณฑ์

ข้อควรปฏิบัติ

1. ศึกษาใบงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปฏิบัติ
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องกลึง
3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน
4. สวมแว่นตานิรภัย
5. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้อง และใช้ด้วยความระมัดระวัง
6. ทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตามคำแนะนำของผู้สอน ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

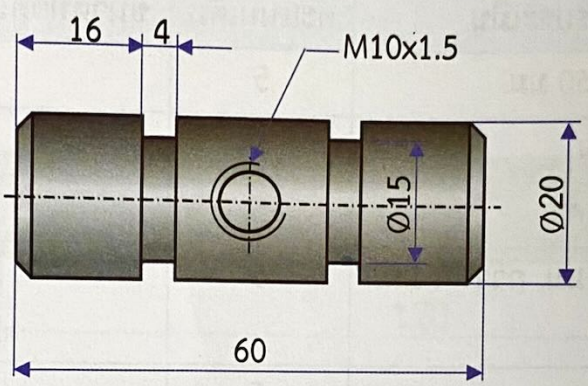
ใบงานเสนอแนะที่ 2.1 งานหัวค้อน

✿ สมรรถนะเพิ่มเติม กลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงตกร่องเจาะรูและตาปเกลียว ตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

ชิ้นงาน : ค้อน ชิ้นที่ 1 หัวค้อน



ลบมุม 2 x 45°

หมายเหตุ นำชิ้นงานเจาะรู Ø8.5 มม. ด้วยเครื่องเจาะ และตาปเกลียว M 10 x 1.5 มม.

ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องมือและอุปกรณ์
1. นำชิ้นงานจับยึดบนหัวจับเครื่องกลึง 2. จับชิ้นงานให้โผล่ออกมาเล็กน้อย 3. กลึงปาดหน้าให้เรียบ 4. นำชิ้นงานไปร่างแบบยาว 60 มม. 5. จับชิ้นงานอีกครั้ง 6. กลึงปาดหน้าให้ได้ขนาด 60 มม. 7. จับชิ้นงานยื่นออกมาประมาณ 35-40 มม. 8. กลึงให้มีขนาดโต 20 มม. ยาวประมาณ 32-35 มม. พร้อมลบมุม 2 x 45° 9. กลับด้านชิ้นงาน กลึง Ø20 มม. พร้อมลบมุม 2 x 45° 10. นำชิ้นงานไปร่างแบบเพื่อกลึงตกร่อง 11. นำชิ้นงานมาจับเพื่อกลึงตกร่องทั้ง 2 ด้าน	1. มีดกลึงปาดหน้า 2. มีดกลึงปอก 3. มีดกลึงตกร่อง 4. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ 5. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 6. ยันศูนย์ท้าย 7. แท่นระดับ 8. น้ำยาร่างแบบ 9. แท่งวีบล็อก 10. แว่นตานิรภัย

แบบประเมินใบงาน

ใบงานเสนอแนะที่ 2.1 งานหัวค้อน

✲ สมรรถนะเพิ่มเติม กลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงตกร่องเจาะรูและตาปเกลียวตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

จุดที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	กลึงปาดหน้ายาว 60 มม.	5			
2	กลึงปอก Ø20 มม.	5			
3	ลบมุม 2 x 45 องศา	5			
4	กลึงตกร่อง Ø15 มม. กว้าง 4 มม. ทั้ง 2 ร่อง	5			
5	ความเรียบผิว	5			
6	ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัย	5			
7	ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ	5			
8	รักษาสภาพแวดล้อม	5			
	รวมทั้งหมด	**40**			

ผลการประเมิน ○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ ○ ต้องปรับปรุง ○ ต่ำกว่าเกณฑ์

หมายเหตุ จุดประเมินที่ 1-4

± 0.2 มม. = 5 คะแนน
± 0.3 มม. = 4 คะแนน
± 0.4 มม. = 3 คะแนน
± 0.5 มม. = 2 คะแนน
มากกว่า 0.5 มม. = 0 คะแนน

จุดพิกัดอื่น ๆ ดุลยพินิจของผู้สอนเป็นผู้กำหนด

ผลการประเมิน

ได้ร้อยละ	80-100	ดีมาก
	70-79	ดี
	60-69	พอใช้
	50-59	ต้องปรับปรุง
น้อยกว่า	50	ต่ำกว่าเกณฑ์

ข้อควรปฏิบัติ

1. ศึกษาใบงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปฏิบัติ
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องกลึง
3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน
4. สวมแว่นตานิรภัย
5. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้อง และใช้ด้วยความระมัดระวัง
6. ทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตามคำแนะนำของผู้สอน ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

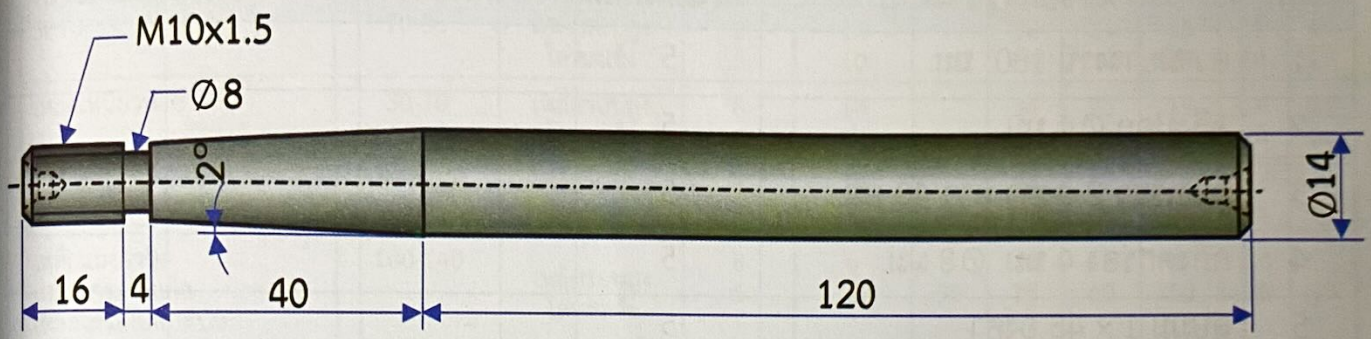
ใบงานเสนอแนะที่ 2.2 งานด้ามค้อน

✲ สมรรถนะเพิ่มเติม กลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงตกร่อง กลึงเรียวดายเกลียวและพิมพ์ลายตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

ชิ้นงาน : ค้อน ชิ้นที่ 2 ด้ามค้อน



ลบมุม 1 x 45°

หมายเหตุ นำชิ้นงานการเจาะรู Ø8.5 มม. ด้วยเครื่องเจาะ และตาปเกลียว M 10 x 1.5 มม.

ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องมือและอุปกรณ์
1. จับชิ้นงานยื่นออกมาเล็กน้อย ทำการกลึงปาดหน้าให้เรียบและเจาะรูยันศูนย์ 2. นำชิ้นงานไปร่างแบบยาว 180 มม. 3. จับชิ้นงานให้เส้นที่ร่างโผล่ออกมา กลึงปาดหน้าให้ได้ความยาว 180 มม. ลบคม 1 x 45 องศา และเจาะรูยันศูนย์ 4. จับชิ้นงานยันศูนย์ใหม่ โดยเลื่อนชิ้นงานออกมาประมาณ 170 มม. 5. กลึงปอก Ø14 มม. ยาวประมาณ 165 มม. 6. นำชิ้นงานออกไปร่างแบบยาว 120 มม. 7. จับยึดชิ้นงานให้ยื่นออกมาประมาณ 70 มม. พร้อมยันศูนย์ท้าย 8. กลึงปอก Ø9.7 มม. ยาว 20 มม. พร้อมลบคม 1 x 45 องศา 9. กลึงตกร่อง Ø8 มม. กว้าง 4 มม. 10. กลึงเรียวโดยการตั้ง Compound Rest 2 องศา โดยยึดให้ด้านใหญ่ Ø14 มม. ความยาว 40 มม. (ถึงช่วงตกร่องป่าฉาก) ด้านเล็กตามที่เรียวจะกลึงให้ได้ขนาดเอง 11. นำชิ้นงานออกไปจับยึดด้วยปากกาบนโต๊ะปากกา 12. ดายเกลียว M 10 x 1.5 มม.	1. มีดกลึงปาดหน้า 2. มีดกลึงปอกขวา 3. มีดกลึงตกร่อง 4. มีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม 5. ดอกเจาะนำศูนย์ 6. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ 7. เวอร์เนียร์ไฮเกจ 8. ยันศูนย์ท้าย 9. เกจตั้งเกลียวสามเหลี่ยม 10. หวีวัดเกลียวสามเหลี่ยม 11. แท่นระดับ 12. น้ำยาร่างแบบ 13. แท่งวีบล็อก 14. แว่นตานิรภัย

หมายเหตุ แบบงานสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม เช่น อาจมีการพิมพ์ลายที่ด้ามจับความยาว ประมาณ 70 มม.

แบบประเมินใบงาน

ใบงานเสนอแนะที่ 2.2 งานด้ามค้อน

✲ สมรรถนะเพิ่มเติม กลึงปาดหน้า กลึงปอก กลึงตกร่อง กลึงเรียวดายเกลียวและพิมพ์ลายตามแบบสั่งงาน

ชื่อ-ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น.....กลุ่ม.....สาขา.....

กิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....กำหนดส่งงาน.....

จุดที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	ความยาวงาน 180 มม.	5			
2	กลึงปอก Ø4 มม.	5			
3	กลึงเรียว 2 องศา ยาว 40 มม.	5			
4	กลึงตกร่อง 4 มม. Ø8 มม.	5			
5	ลบมุม 1 x 45 องศา	5	-		
6	ดายเกลียว M 10 x 1.5	5	-		
7	ทำงานคำนึงถึงความปลอดภัย	5	-		
8	ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ	5	-		
9	รักษาสภาพแวดล้อม	5	-		
	รวมทั้งหมด	**50**			

ผลการประเมิน ○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ ○ ต้องปรับปรุง ○ ต่ำกว่าเกณฑ์

หมายเหตุ จุดประเมินที่ 1-4

± 0.2 มม.	=	5	คะแนน
± 0.3 มม.	=	4	คะแนน
± 0.4 มม.	=	3	คะแนน
± 0.5 มม.	=	2	คะแนน
มากกว่า 0.5 มม.	=	0	คะแนน

จุดพิกัดอื่น ๆ ดุลยพินิจของผู้สอนเป็นผู้กำหนด

ผลการประเมิน

ได้ร้อยละ	80-100	ดีมาก
	70-79	ดี
	60-69	พอใช้
	50-59	ต้องปรับปรุง
น้อยกว่า	50	ต่ำกว่าเกณฑ์

ข้อควรปฏิบัติ

1. ศึกษาใบงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปฏิบัติ
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องกลึง
3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน
4. สวมแว่นตานิรภัย
5. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้อง และใช้ด้วยความระมัดระวัง
6. ทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย ตามคำแนะนำของผู้สอน ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน

ภาคผนวกท้ายบทเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 4.1 ความเร็วตัดงานกลึง (Cutting Speed) และอัตราป้อนตัด (Feed)

วัสดุชิ้นงาน	ความแข็งแรง (Kp/mm^2)	วัสดุมีด	มุมมีด		ช่วงป้อนตัด (Feed) S (มิลลิเมตรต่อรอบ)					
			มุมฟรี α (องศา)	มุมคาย γ (องศา)	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2
					ความเร็วตัด (เมตรต่อนาที)					
เหล็ก St 34, St 37, St 42	ไม่เกิน 50	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	14 10	- 280	60 236	45 200	34 170	25 67	19 56
เหล็ก St 50, St 60	50-70	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	14 10	- 240	44 205	32 175	24 145	18 50	14 42
St 70	70-85	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	14 10	- 200	32 170	24 132	18 106	13 34	10 27
เหล็กเหนียวหล่อ	50-70	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	10 6	- 118	34 100	25 85	19 71	14 24	11 20
เหล็กผสม	85-100	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	10 6	- 150	24 118	17 95	12 75	8.5 24	6 20
เหล็กแมงกานีส เหล็กโครมนิกเกิล เหล็กโครมโมลิบดีนัม	100-140	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	6 6	- 95	16 75	11 60	8 50	5.6 16	- 13
เหล็กผสมอื่น ๆ	140-180	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	6 6	- 60	9.5 48	6 38	- 32	- 10	- 8
เหล็กเครื่องมือ	150-180	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	- 5	- 6	- 50	- 40	- 32	- 27	- 8.5	- 6.7
เหล็กแมงกานีส	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	- 5	- 6	- 40	- 32	- 25	- 20	- 6.7	- 5.3
เหล็กหล่อ GG 12, GG 26	บริเนล 200	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	0 0	- 140	48 118	27 95	18 80	14 67	9.5 -
เหล็กหล่อ GG 18, GG 26	บริเนล 200-250	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	0 0	- 106	32 90	18 75	13 63	9.5 53	6.3 -
เหล็กหล่อเหนียว	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	10 10	- 106	43 90	28 75	20 63	13 58	9 -
ทองแดงผสม ทองเหลือง	บริเนล 80-120	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	0 6	- 600	125 530	85 450	56 400	36 355	- -
ทองแดงหล่อ	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	0 6	- 500	85 450	63 375	48 335	34 300	24 -
บรอนซ์หล่อ	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	0 6	- 355	63 280	53 236	43 200	36 180	28 -
โลหะเบา อะลูมิเนียมบริสุทธิ์	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	12 12	30 30	400 1,320	300 1,120	200 950	118 850	75 710	- -
อะลูมิเนียมผสม	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	12 12	18 18	100 224	67 190	45 160	30 140	- 118	- -
โลหะผสมใช้ทำลูกสูบ	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	- 12	- 14	- 25	- 22	- 20	- 18	- 17	- -
แมกนีเซียมผสม	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	8 5	6 6	1,000 1,800	900 1,500	800 1,250	750 1,060	710 900	- -
พลาสติก ยางแข็ง	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	12 12	10 10	300	280	250	224	200	
เบเกอร์ไลต์ ไฟเบอร์	-	เหล็กรอบสูง โลหะแข็ง	- 12	- 14	280	212	170	132	100	