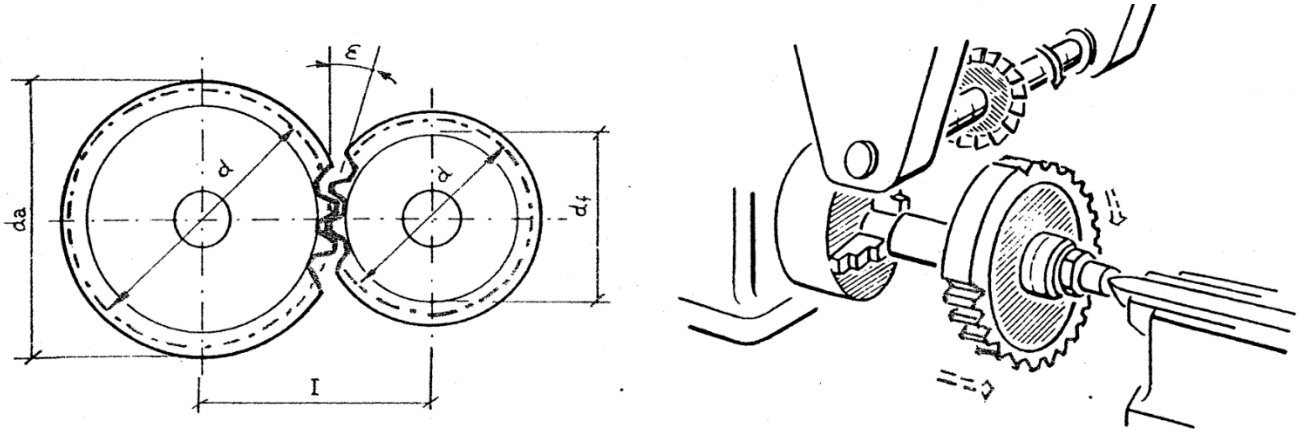


ทฤษฎีปฏิบัติงานกัด

กัดเฟืองบรรทัด(เฟืองสะพาน)

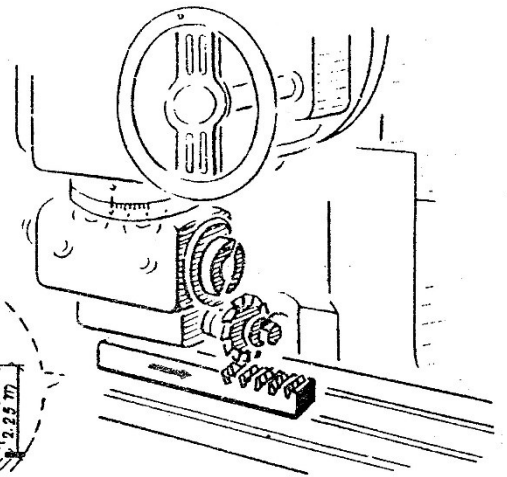
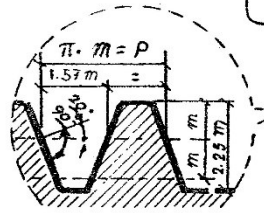
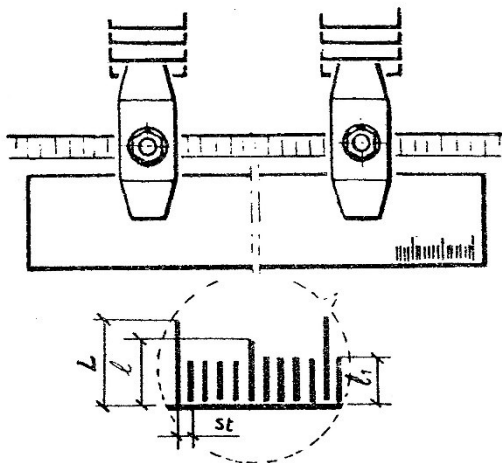


เรียบเรียงโดย

นายจิตวัฒนา บุญเลิศ

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

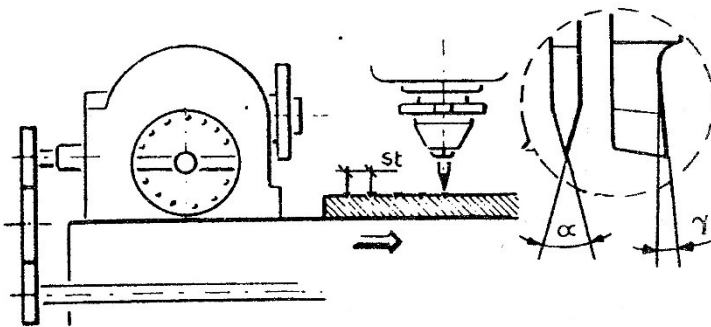


ไม้บรรทัด

การแบ่ง

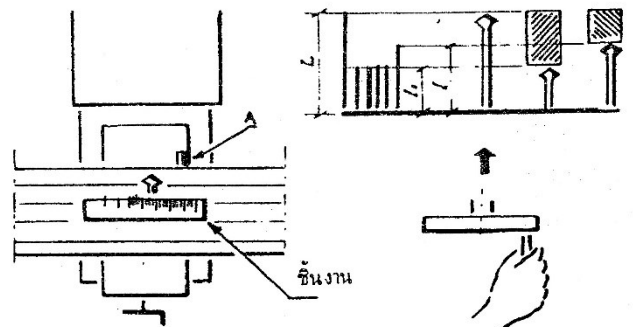
เฟืองบรรทัด

การจัดตั้งต้นวงเส้น



1. การตั้งหัวแบ่ง

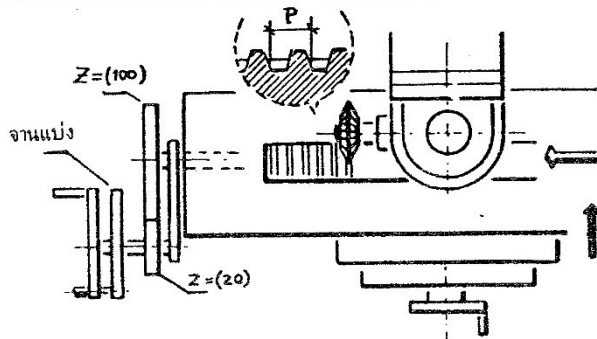
2. ลักษณะมีด



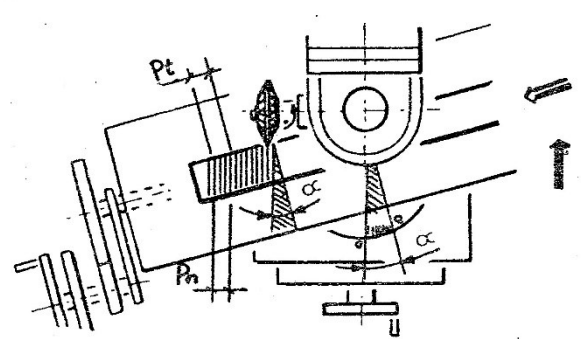
3. การตั้งระยะความยาวป้อน

— ในการแบ่งระยะบนไม้บรรทัด สามารถใช้หัวแบ่งโดยต่อชุดเฟืองระหว่างหัวแบ่งกับสกรูโต๊ะงาน

การกัดเฟืองบรรทัด



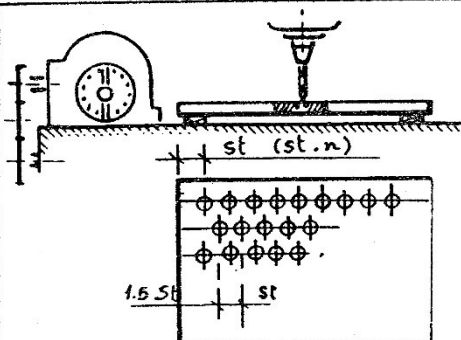
4. การใช้จานแบ่งพิเศษ



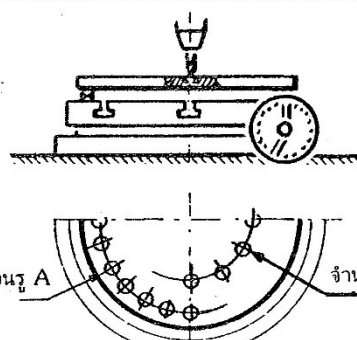
5. เฟืองบรรทัดฟันเฉียง

— ในการกัดเฟืองบรรทัด จะสามารถใช้จานแบ่งพิเศษ ซึ่งทำให้การทำงานง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพดี

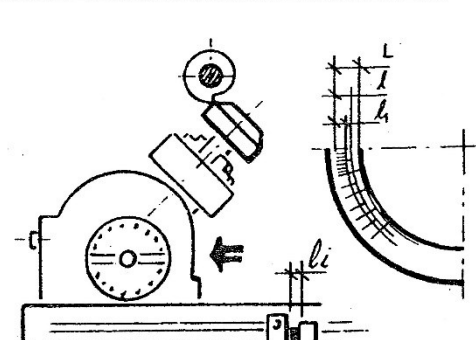
การแบ่งในลักษณะต่าง ๆ



6. การเจาะระยะห่างเท่า ๆ กันอย่างละเอียด



7. การเจาะรูในรัศมีโค้ง



8. การขีดสเกลชิ้นงานเรียวหรือกลม

— การใช้หัวแบ่งสัมพันธ์กับการเลื่อนแท่นในแนวต่าง ๆ จะสามารถทำงานได้หลาย ๆ ลักษณะ

1. ขอบเขตในการทำงาน

การกัดขีดสเกล, การกัดเฟืองบรรทัด, การเจาะรูระยะห่างละเอียด, ฯลฯ โดยใช้มีดกัดหรือเครื่องมือที่เหมาะสมและหัวแบ่ง

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

มีด ลักษณะ มีดขึ้นอยู่กับการทำงาน เครื่องมืออื่น ๆ หัวแบ่งชุดแบ่งพิเศษเพื่อกัดเฟืองบรรทัด, อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน, แท่งเกจซึ่งมีความยาวพอดี ฯลฯ

3. รายละเอียดในการทำงาน

ในการเลื่อนแท่นเครื่องกัดจะสามารถเลื่อนเป็นระยะเท่า ๆ กัน โดยหมุนด้วยมือ

- ด้วยมือหมุนโดยอ่านค่าจากสเกล
- โดยใช้มือหมุนของชุดแบ่งพิเศษเพื่อกัดเฟืองบรรทัดซึ่งจะนำมาประกอบที่ปลายโต๊ะงาน (ดูรูป 4-5)

ด้วยชุดหัวแบ่งซึ่งต่อกับเกลียวนำเลื่อนโต๊ะงานด้วยชุดเฟือง (ดูรูป 1-6)

โดยใช้ 2 ระบบสุดท้ายนี้จะสามารถเลื่อนเป็นระยะซึ่งได้ละเอียด และแน่นอน

ลักษณะงานที่สามารถทำได้โดยใช้ชุดแบ่งพิเศษและชุดหัวแบ่งมีดังนี้

- สเกลของบรรทัด เวอร์เนีย ฯลฯ
- เฟืองบรรทัดฟันตรง และฟันเฉียง
- การเจาะรูเป็นระยะห่างเท่า ๆ กัน ฯลฯ

4. การคำนวณเพื่อเลื่อนแท่นโดยใช้ชุดหัวแบ่ง (ดูหน้า 09 F) โดยกำหนดให้

St = ระยะเลื่อนโต๊ะงาน มม.

n = จำนวนรอบมือหมุน

f = จำนวนรูของจานแบ่งที่ใช้

s = ระยะที่ตอมหมุนบนจานแบ่ง

p = ระยะพิทของเกลียวนำโต๊ะเครื่อง

$$\text{จะต้องหมุน} = \frac{40 \times St}{p} = n + \frac{s}{f}$$

ตัวอย่างที่ 1. ให้ St = 1 มม., p = 6 มม.

$$\text{จะต้องหมุน} = \frac{40 \times 1}{6} = \frac{40}{6} = 6 + \frac{12}{18}$$

คือ 6 รอบ + 12 ระยะบนหน้าจานแบ่ง 18 รู

ตัวอย่างที่ 2 ให้ St = $\frac{19}{20}$ มม.

p = 8 มม.

จะต้องหมุน

$$= \frac{40}{8} \times \frac{19}{20} = \frac{19}{4} = 4 + \frac{3}{4} = 4 \text{ รอบ} + \frac{15 \text{ ระยะ}}{20 \text{ รู}}$$

หมายเหตุ $\frac{19}{20}$ คือระยะที่ใช้ในการขีดสเกลของเวอร์เนีย $\frac{1}{20}$

ตัวอย่างที่ 3 St = $\frac{1}{16}$. p = 6 มม.

$$\frac{1}{16} = \frac{25.4}{16} = 1.587 \text{ มม.}$$

จะต้องหมุน

$$\frac{40 \times 1.587}{6000} = \frac{63480}{6000} = 10 + \frac{348}{600} = 10 + \frac{29}{50}$$

หมายเหตุ : เนื่องจากจานรูแบ่งจำนวน 50 รูไม่มี จะสามารถนับ 10 รอบกับ 18 ระยะบนจานแบ่งจำนวน 31 รู โดยมีค่าผิดพลาดเล็กน้อยซึ่งสามารถยอมได้

5. การคำนวณเพื่อเลื่อนแท่นโดยใช้ชุดแบ่งพิเศษ (ดูรูป 4-5)

ลักษณะของชุดแบ่งพิเศษมีจานแบ่งจำนวน 50 และ 100 รูชุดเฟืองมี 20-50-100 ฟัน

$$\text{สูตร } \frac{m \cdot \pi \cdot Z_g}{p \cdot Z_f} \cdot f = \text{จำนวน ระยะมือหมุน}$$

ตัวอย่างที่ 3. โมดูล m = 2, p = 6 มม.

จะใช้จำนวนรู f = 100 รู

อัตราทด

$$Rt = \frac{1}{5} = \frac{20}{100} = \frac{Z_f}{Z_g}$$

$$\text{คำนวณ: } \frac{2 \times 3.14 \times 5}{6 \times 1} \times 100 = \frac{3140}{6} = 523.3 \text{ ระยะ}$$

$$\frac{523}{100} = 5 \text{ รอบ} + \frac{23 \text{ ระยะ}}{100 \text{ รู}}$$

การคำนวณค่าผิดพลาดของระยะพิท

$$\frac{523 \times 6}{100 \times 5} = \frac{31.38}{5} = 6.276$$

$$6.28 - 6.276 = 0.004 \text{ มม.}$$

6. วิธีการปฏิบัติงาน

6.1) การขีดสเกล

ก) ประกอบชุดหัวแบ่งบนโต๊ะงานและใช้ชุดเฟืองอัตราทด 1 : 1 เช่นใช้เฟืองขับและเฟืองตามจำนวน 24 ฟันเท่ากัน (รูป 1)

ข) จับชิ้นงานบนโต๊ะงานและตรวจความขนานด้วยนาฬิกาวัด

ค) คำนวณการแบ่งและเตรียมชุดหัวแบ่ง

ง) ตรวจสอบสภาพมีดที่ใช้ในการขีด

(ดูรูป 2)

จ) จับมีดและตั้งตำแหน่งของมีดโดยไม่ให้เคลื่อนที่ได้และถ้าจำเป็นให้หาวิธีล็อกเพลาจับมีดของเครื่องให้คงที่

ฉ) เลื่อนชิ้นงานและให้คมมีดอยู่ตรงกับจุดที่จะเริ่มขีดสเกล

ช) ให้มีดสัมผัสผิวชิ้นงานโดยเลื่อนแท่นในแนวขวาง

ซ) ป้อนความลึกเล็กน้อยเพื่อให้เส้นที่ขีดไว้ลึกและกว้างตามที่ต้องการ

ฌ) ล็อคแท่นในแนวตั้งและล็อคแท่นอื่นเล็กน้อย

ญ) ขีดเส้นสเกลต่าง ๆ โดยจำกัดความยาวของแต่ละเส้นตามที่ควรควรโดยใช้แท่งเกจหรือตัวขน (ดูรูป 3)

หมายเหตุ ขนาดของแท่งเกจ (ดูรูป 3) จะต้องมีขนาด L-I₁ และ L-I และควรจะมีมือจับเพื่อความสะดวกในการถอดและใส่ในขณะทำงาน

6.2) เฟืองบรรทัด

ฎ) ปฏิบัติตามข้อ ก-ข-ค โดยจับชิ้นงานด้วยปากกาในเมื่อจับงานสั้น หรือวางชิ้นงานบนโต๊ะงานในการกัดชิ้นงานยาว (ดูรูป 4) ในการจับชิ้นงานบนโต๊ะงานควรใช้ตัวขน เพื่อกำหนดตำแหน่งของชิ้นงานโดยใช้อุปกรณ์จับยึด

ฏ) ประกอบหัวกัดที่ใช้ในการกัดเฟืองบรรทัดและจับมีดกัดเฟืองเบอร์ 8 ตามโมดูลย์ของชิ้นงาน

ฐ) ให้มีดกัดสัมผัสผิวชิ้นงานตรงจุดที่เริ่มกัดร่องแรก

ฑ) ป้อนความลึกเท่ากับความสูงของฟัน

ฒ) กัดร่องแรกหลังจากที่ได้หมุนล้างช่องว่างของชุดเฟืองแล้ว

ณ) เลื่อนโต๊ะงานและหมุนแบ่งตามที่ได้คำนวณไว้

ด) กัดร่องที่ 2 แล้ววัดขนาดของฟัน

ด) กัดร่องฟันอื่น ๆ โดยเลื่อนอุปกรณ์จับงานในการจับชิ้นงานยาว โดยให้มีอุปกรณ์จับยึดงานอย่างน้อย 2 ตัว ยึดชิ้นงานอยู่ตลอดเวลา

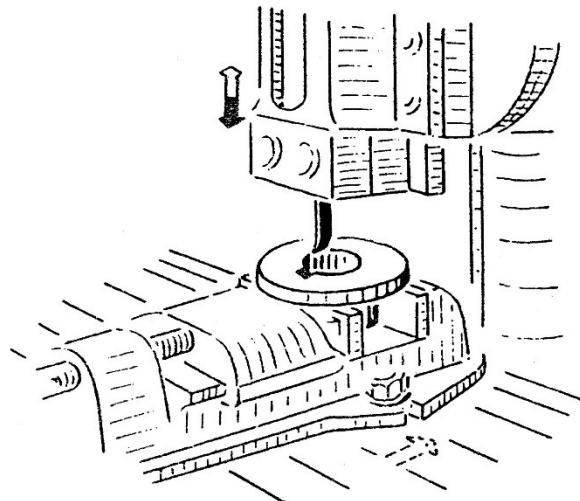
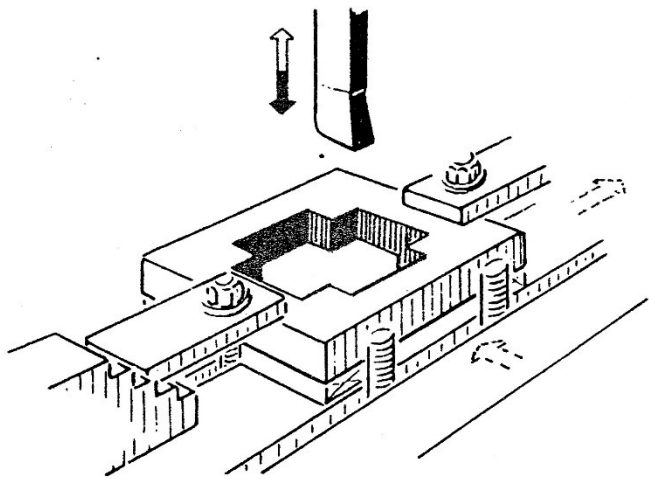
7) ข้อเสนอแนะ

-ในการเลื่อนโต๊ะเป็นระยะละเอียด เช่น เจาะรูเป็นระยะ ๆ, กัดร่องหลาย ๆ ร่องลักษณะเดียวกัน ฯลฯ จะสามารถเลื่อนโต๊ะโดยใช้ชุดหัวแบ่งหรือชุดหัวแบ่งพิเศษ (ดูรูป 6)

-ในการเจาะรู โดยแบ่งส่วนเส้นรอบวงเป็นระยะเท่า ๆ กัน (ดูรูป 7) หรือในการขีดสเกลบนผิวชิ้นงานเรียบ (ดูรูป 8) จะสามารถใช้ชุดหัวแบ่งธรรมดาโดยไม่ต้องใช้ชุดเฟือง (ดูหน้า 09F)

-ในกรณีที่ไม่มีชุดแบ่งพิเศษในการกัดเฟืองบรรทัดจะสามารถใช้ชุดหัวแบ่งและชุดเฟืองตามตัวอย่างที่ 1 ในข้อ 4

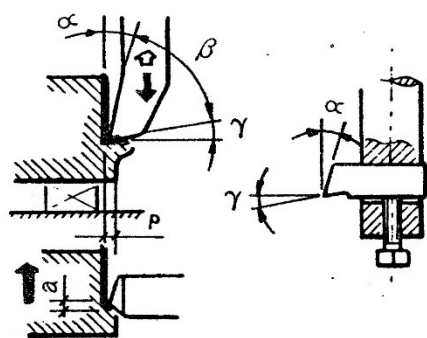
-ปลายมีดที่ใช้ในการ ขีดสเกลนั้นจะต้องบาง แต่ควรขนานกันเพื่อความสม่ำเสมอของเส้นที่ขีด



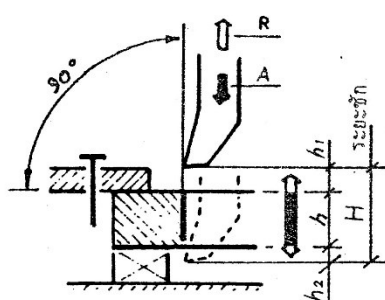
การจ้างงานบนโต๊ะงาน

การไฮโดรเจนเนตติ้ง (การกระทุ้ง)

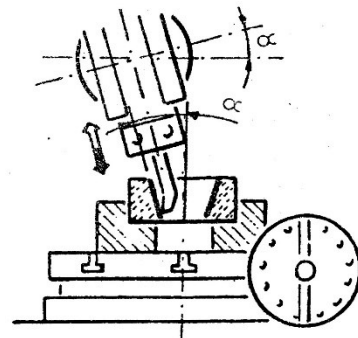
การจับงานที่ปากกา



1. ลักษณะไม้

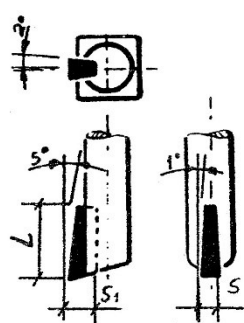


2. ความยาวระยะชัก

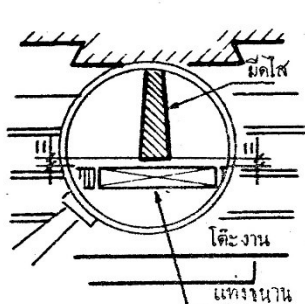


3. ไส้ในแนวเอียง

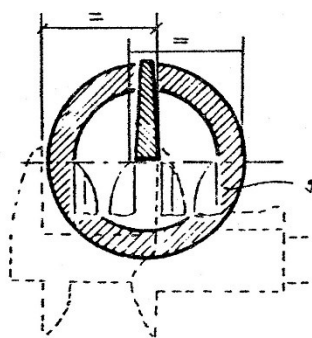
— ในการทำงานสไลต์เครื่องกีดตั้ง ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษนำมาประกอบแทนหัวเครื่อง ใช้มีดเฉพาจะงาน โดยนำหลักการทำงาน
สไลแนตึงทั่ว ๆ ไปมาใช้



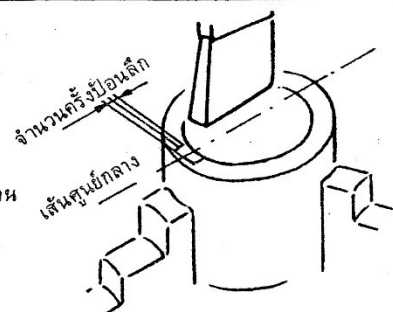
4. มัคเล็บ



5. การตั้งชั้นงาน

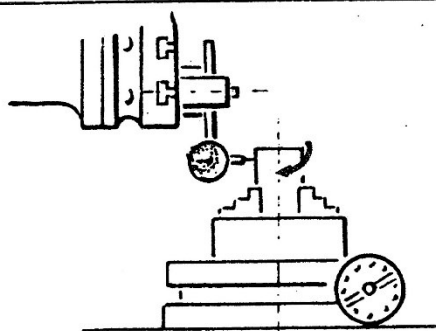


6. การตั้งตำแหน่งของมิด

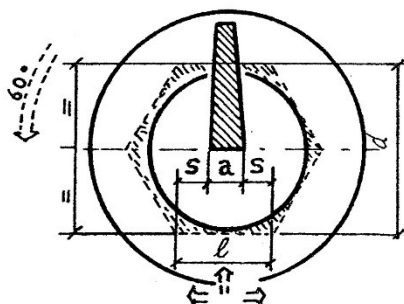


7. การตั้งศูนย์มีดกับชิ้นงาน

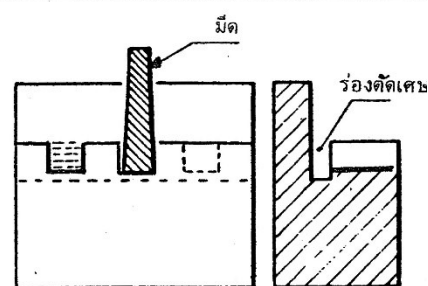
— ในการสำรวจภายใน ควรตั้งทีมงานและมีมติให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยคำนึงถึงด้านที่ต้องการสำรวจ การตั้งศูนย์ และระยะชัก



8. การตั้งศูนย์ของชิ้นงาน



9. งานไฮดรอกเทลล์



10. งานไฮภายนอก

— ในการใช้หัวโสมแนวดิ่งกับหัวแบ่งโตะหมุน โดยเลื่อนแท่นต่าง ๆ จะสามารถใส่งานในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก

1. ขอบเขตในการทำงาน

การกระทุ้งร่องขึ้นรูปภายในและขอบนอกชิ้นงานลักษณะต่าง ๆ โดยใช้ชุดไสแนวตั้งที่เครื่องกัด

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

มีด : มีดไฮสปีดเป็นแท่งหรือที่จับมีดกับมีดลักษณะต่าง ๆ ตามขนาดของร่อง

เครื่องมือวัด : เวอร์เนีย, แผ่นเกจ (Slip Gauge)

เครื่องมืออื่น ๆ : ชุดไสในแนวตั้ง แท่งขนาน ร่องขึ้นงาน

3. รายละเอียดในการทำงาน

ชุดไสในแนวตั้งที่ประกอบบนเครื่องกัดนั้นจะสามารถเปลี่ยนการหมุนของเพลาคำเครื่องเป็นการเลื่อนไปกลับในแนวตรง.

ชุดไสในแนวตั้งจะสามารถประกอบแทนหัวกัดตั้ง และตามปกติ จะใช้ในการกระทุ้งร่องในแนวตั้งฉากกับโต๊ะงานของเครื่องกัด แต่ในบางกรณีจะสามารถตั้งองศาเพื่อไสผิวชิ้นงานในแนวเฉียงหรือในแนวนอน (ดูรูป 3) ในการใช้ชุดไสแนวตั้งและโต๊ะหมุน (ดูรูป 3,8) จะสามารถไสร่องสลายนภายในรู และไสชิ้นงานเป็นลักษณะต่าง ๆ โดยแทนเครื่องกระทุ้ง (แต่ประสิทธิภาพไม่สูงมากนัก และยังขึ้นอยู่กับกำลังเครื่องกัด)

4. วิธีปฏิบัติงาน

4.1 การใส่องลิ้ม (กระทุ้งร่องลิ้ม)

ก) ประกอบชุดไสในแนวตั้งและทดสอบการ

ทำงานโดยการปรับความยาวของช่วงเลื่อนของมีดและให้ทิศทางเลื่อนขนานกับร่องที่ต้องการไส

ข) ประกอบมีดและตั้งตำแหน่งของคมมีด (ดูรูป 5)

ค) จับชิ้นงาน บนโต๊ะงานโดยใช้แท่งขนานเพื่อให้มีช่วงหลบหน้ามีด (ดูรูป 2)

ง) ปรับระยะความยาวเลื่อนของมีดโดยให้ปลายมีดพ้นจากชิ้นงานทั้ง 2 ด้านเล็กน้อย (ดูรูป 2 , h_1 และ h_2)

จ) ตั้งมีดให้ได้ศูนย์กับรูของชิ้นงานโดยวัดตำแหน่งของมีดกับขอบภายในรู (ดูรูป 6)

ฉ) เลือกความเร็วช่วงชักไสตามวัสดุของชิ้นงานและชนิดของมีดไส

ช) ให้มีดสัมผัสผิวของชิ้นงาน

ซ) ทำงานโดยป้อนลึกเล็กน้อยเพื่อให้คมมีดไสเต็มหน้า

ฌ) ตั้งสเกลของแท่นเลื่อนในแนวขวางที่ 0

ญ) ทำงานไสต่อไปด้วยการป้อนมือและอ่านระยะป้อนลึกที่สเกล

ฎ) ตรวจสอบความกว้างของร่องด้วยเวอร์เนียหรือด้วยแผ่นเกจ (slip gauge)

ฏ) แกะไขตามต้องการและทำงานจนได้ขนาด

4.2 การไสขึ้นรูปเหลี่ยมภายใน

ฐ) ปฏิบัติตามข้อ ก-ซ โดยจับงานบนโต๊ะหมุนและคำนวณการหมุนแบ่งตามต้องการ

ฑ) ตั้งตำแหน่งของมีด (ดูรูป 9) ดังแสดงในรูป 6

ฒ) ให้มีดสัมผัสชิ้นงาน และป้อนความลึกเล็กน้อยโดยทำงานทั้งสองข้างตรงข้ามกัน (180°) เพื่อให้ได้ขนาดพอดี d (ดูรูป 9)

ณ) ตั้งสเกลของแท่นเลื่อนขวางที่ 0

ด) เลื่อนชิ้นงานด้านข้างสลับกัน 2 ข้าง เป็นระยะ

$$S = \frac{l}{2} - \frac{a}{2}$$

ต) หมุนแบ่งเพื่อกัดรูปเหลี่ยมตามแบบ และปฏิบัติเช่นเดียวกันในการกัดด้านอื่น ๆ โดยเผื่อขนาดไว้เพื่อไสละเอียดขั้นสุดท้าย

ถ) ลับมีดและทำงานละเอียดโดยปฏิบัติตามขั้นตอนเดียวกับการทำงานหยาบ

5. ข้อเสนอแนะ

- ในการไสขึ้นรูปภายในเป็นรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ความกว้างของแต่ละด้าน l และ ϕ d สัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

สามเหลี่ยม $l = 1.732 d$

สี่เหลี่ยม $l = d$

ห้าเหลี่ยม $l = 0.7265 d$

หกเหลี่ยม $l = 0.577 d$

เจ็ดเหลี่ยม $l = 0.481 d$

แปดเหลี่ยม $l = 0.414 d$

สิบเหลี่ยม $l = 0.325 d$

- ในการไสขึ้นรูปพิเศษจะสามารถเลื่อนแท่นในแนวต่าง ๆ พร้อมทั้งหมุนโต๊ะหมุนตามลักษณะต่าง ๆ ของชิ้นงาน