เฉลยแบบฝึกหัด

วิชา ทฤษฎีเครื่องมือกล

รหัสวิชา 2102–2003

โดย

อ. บุญธรรม ภัทราจารุกุล

จัดทำโดย

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 1

1. ประแจกระบอก ประแจแหวน ที่ใช้กับงานที่แน่นมากๆ จะมีกี่เหลี่ยม

   (6 เหลี่ยม)

2. ประแจแรงบิดหรือที่นิยมเรียกว่าอะไร

   (ประแจปอนด์)

3. ด้ามขันเร็ว หรือเรียกว่าอะไร

   (สปีด)

4. ประแจเลื่อนจับท่อ หรือเรียกว่าอะไร

   (ประแจคอม้า)

5. ประแจกระบอกโดยทั่วไปจะมีหัวขับขนาดเท่าไร

   (1/2 นิ้ว)

6. ประแจแหวนสามารถวางตั้งอยู่บนนอตได้ดี จะมีปลายทั้งสองด้านเยื้องศูนย์ประมาณกี่องศา

   (15 องศาหรือ 30 องศา)

7. ประแจที่ใช้ขันนอตยึดท่อได้ดีได้แก่ประแจชนิดใด

   (ประแจแหวนผ่า)

8. การขันนอตหรือคลายนอตให้จับประแจในลักษณะใด

   (ให้ดึงประแจเข้าหาตัว อย่าดันออกจากตัว)

9. การขันหรือคลายนอตขนาดใหญ่แน่นมากๆ ซึ่งจะยากต่อการคลายนอตจะใช้ด้ามขันชนิดใด

   (ด้ามขันหัวขับคงที่)

10. คีมปากที่เลื่อนได้ทำให้สามารถจับยึดชิ้นงานที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่างๆ เรียกว่าอะไร

    (คีมคอม้าปากโค้ง)

11. คีมที่ใช้ในการบิดจับชิ้นงานได้แน่นมากๆ ได้แก่อะไร

    (คีมล็อค)

12. คีมที่ใช้ในการตัดและจับยึดชิ้นงานในตำแหน่งที่คับแคบได้ดี ได้แก่อะไร

    (คีมปากแหลม)

13. คีมที่ใช้กับงานไฟฟ้า มีลักษณะใด

(มีฉนวนไฟฟ้าที่ด้าม)

14. ไขควงที่ใช้กับงานไฟฟ้า มีลักษณะใด

(มีฉนวนไฟฟ้าที่แกน)

15. ไขควงที่ใช้ค้อนตอกได้ มีลักษณะใด

(แกนไขควงยาวทะลุถึงปลายด้ามจับ)

16. นอตหรือสกรูที่แน่นมากๆ หรือมีสนิมจนถอดออกด้วยไขควงธรรมดาได้ยาก จะใช้อะไร

(ไขควงตอก)

17. การจับค้อนจะจับที่ส่วนใดของด้ามค้อน

(ปลายสุดของด้ามค้อน)

18. น้ำหนักของค้อนเรียกเป็นหน่วยอะไร

(ปอนด์)

19. ค้อนที่ใช้งานกันมากในงานช่างกลโรงงานคืออะไร

(ค้อนหัวกลม)

20. ค้อนสำหรับงานไฟฟ้าคืออะไร

(ค้อนหัวขวาง)

21. ค้อนสำหรับตี เคาะ ชิ้นงานโลหะออกจากกันโดยไม่เกิดการเสียหายคืออะไร

(ค้อนพลาสติก)

22. ขณะใช้ค้อนตีสกัดตาต้องมองไปที่ใด

(ที่งาน)

23. ข้อห้ามโดยเด็ดขาดในการใช้ค้อน คืออะไร

(ด้ามค้อนและหัวค้อนหลวมคลอน)

24. เครื่องมือสำหรับยึดชิ้นงานขณะทำการเลื่อย ตะไบ สกัด คืออะไร

(ปากกาจับงาน)

25. อะลูมิเนียม ทองแดง ให้ใช้ตะไบแบบใด

(ตะไบหยาบ)

26. ตะไบที่นิยมใช้งานกันมากที่สุดคือฟันแบบใด

(ฟันตัดคู่)

27. ใบเลื่อยที่ใช้ตัดโลหะหนาปานกลางจะมีฟันเท่าไรต่อนิ้ว

(18 ฟัน/นิ้ว)

28. ความเร็วในการตัดของใบเลื่อยมือที่มีประสิทธิภาพมากคือเท่าไร

(40–50 ครั้งต่อนาที)

29. การเลื่อยคล้ายกับอะไร

(คล้ายคมสกัดจำนวนมากเรียงกันเป็นแถว)

30. วัสดุบางให้ใช้ใบเลื่อยที่มีจำนวนฟันเท่าไรต่อนิ้ว

(24 ฟัน/นิ้ว)

31. สกัดปากแบนจะมีมุมรวมกี่องศา

(60 องศา)

32. สกัดใช้สำหรับตัดร่องกลมและรัศมีเซาะร่องโค้ง คืออะไร

(สกัดปากตัดกลม)

33. สกัดใช้สำหรับตัดมุมเหลี่ยมหรือร่องรูปตัววี คืออะไร

(สกัดปากเพชร)

34. เมื่อต้องการให้รูของชิ้นงาน 2 ชิ้นตรงกัน จะใช้เหล็กตอกแบบใด

(เหล็กตอกจัดวางแนว)

35. งานเริ่มต้นถอดสลักที่แน่นมากๆ จะใช้อะไร

(เหล็กตอกนำ)

36. เครื่องมือทำเครื่องหมายตำแหน่งของรูเพื่อจะใช้ดอกสว่านเจาะลงไปตรงตำแหน่งได้แก่อะไร

(ดอกตอกนำศูนย์)

37. การดูดเฟือง แบริ่ง และดุมออกจากเพลาที่แน่นมากๆ จะใช้เครื่องมือชนิดใด

(เครื่องดูดกระแทก)

38. ตัวตัดเกลียวใน 1 ชุดจะมีกี่ตัว

(3 ตัว)

39. ตัวตัดเกลียวในแบบใดที่ทำให้เกิดเกลียวในอย่างสมบูรณ์

(บอตทอม (Bottom))

40. การหาขนาดของรูเจาะเพื่อตัดเกลียวในสามารถหาได้จากสูตรอะไร

(ขนาดของรูเจาะ = ϕ ของเกลียว – ระยะพิตช์)

41. วงเวียนถ่ายขนาดมี 2 ชนิด ได้แก่อะไร

(ชนิดวัดนอก และชนิดวัดใน)

42. วงเวียนถ่ายขนาดชนิดวัดนอก หรือเรียกว่าอะไร

(เขาควาย)

43. วงเวียนถ่ายขนาดชนิดวัดใน หรือเรียกว่าอะไร

(ตีนผี)

44. วงเวียนถ่ายขนาด จะถ่ายขนาดบนอะไร

(บรรทัดเหล็ก)

45. วงเวียนแบ่ง นิยมใช้ในงานใด

(ขีดเครื่องหมายลักษณะต่างๆ หรือวัดระยะทางระหว่างจุดสองจุดพื้นผิวโลหะ)

46. บรรทัดวัดมุมสามารถวัดมุมได้กี่องศา

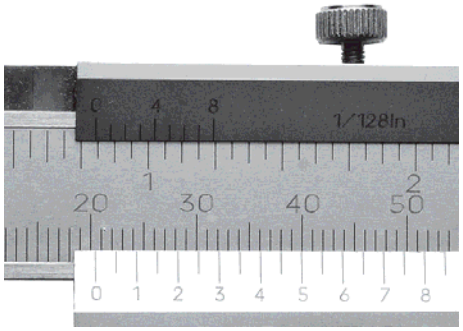
(0–360 องศา)

47. จากรูปอ่านค่าการวัดได้ (1 + 0.25 + 0.018 = 1.043) นิ้ว และ (26.44 มิลลิเมตร)

48. จากรูปอ่านค่าการวัดได้ $\frac{1}{2}\times\frac{64}{64}+\frac{7}{128} = \frac{64}{128}+\frac{7}{128}$

$= \frac{71}{128}$ นิ้ว

และ (20 + 0.45 = 20.45) มิลลิเมตร

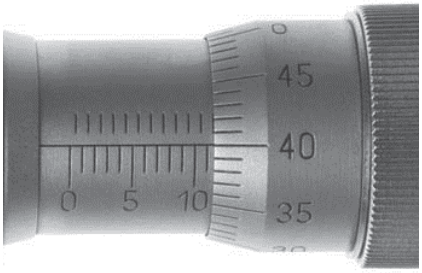


49. จากรูปอ่านค่าการวัดได้

(0.121 นิ้ว)

50. จากรูปอ่านค่าการวัดได้

(11.40 มิลลิเมตร)



เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 2

1. การเลื่อย คืออะไร

   (การตัดชิ้นงานออกด้วยใบเลื่อยที่มีคมเล็กๆ หลายๆ คม คล้ายคมสกัดจำนวนมากเรียงกันเป็นแถว ฟันใบเลื่อยจะกัดชิ้นงานพร้อมๆ กันทีละหลายฟันให้เป็นร่องจนขาดออกจากกัน)

2. เครื่องเลื่อยมี 4 ชนิด ได้แก่อะไร

   (1. เครื่องเลื่อยชัก (Power Hack Saw)
   2. เครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้ง (Vertical Band Saw Machine)
   3. เครื่องเลื่อยสายพานแนวนอน (Horizontal Band Saw Machine)
   4. เครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular Saw Machine))

3. จงบอกการทำงานของเครื่องเลื่อยชัก

   (เฟืองขับที่มีขนาดเล็กไปขับเฟืองตามที่มีขนาดใหญ่ โดยจุดหมุนของข้อเหวี่ยงด้านหนึ่งจะติดตั้งเยื้องศูนย์อยู่ที่ด้านข้างเฟืองตาม และจุดหมุนของข้อเหวี่ยงอีกด้านหนึ่งจะติดตั้งอยู่ที่โครงเลื่อยด้านหลัง เมื่อเฟืองหมุนจะทำให้ข้อเหวี่ยงเคลื่อนที่ชักโครงเลื่อยให้เดินหน้าและถอยหลังบนรางได้)

4. โครงเครื่องเลื่อยชักมีลักษณะอย่างไร

   (โครงเลื่อยของเครื่องเลื่อยชักจะเป็นส่วนที่ยึดใบเลื่อยและมีนอตปรับใบเลื่อยให้แข็งตรึงบนโครงเลื่อย จังหวะการตัดเลื่อยอาจจะเป็นจังหวะเดินหน้าหรือถอยหลัง และโดยแรงโน้มถ่วงที่มีแรงกดมากหรือน้อยบนใบเลื่อยด้วยน้ำหนักของโครงเลื่อย)

5. จุดเด่นของเครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้งได้แก่อะไร

   (เลื่อยตัดโลหะตรงและส่วนโค้ง หรือวัสดุอ่อนและมีความหนาที่แตกต่างกัน มีขนาดของคลองเลื่อยน้อยมาก จึงมีเศษโลหะจากการเลื่อยน้อย)

6. เครื่องเลื่อยสายพานแนวนอนมีลักษณะอย่างไร

   (โครงของเลื่อยสายพานจะมีลักษณะเป็นบานพับยึดติดกับฐาน เพื่อที่จะสามารถยกขึ้นลงในแนวตั้งในการเลื่อย ในโครงเลื่อยจะติดตั้งล้อขับและล้อตาม ใบเลื่อยของเลื่อยสายพานจะวางอยู่บนล้อขับและล้อตาม และมีไกด์บังคับแบบลูกกลิ้ง 2 ตัว เพื่อบังคับให้ใบเลื่อยหมุนอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องในการเลื่อย ไม่เกิดการบิดตัวผิดปกติ และการแตกเสียหาย)

7. เครื่องเลื่อยชนิดที่สามารถเลื่อยฉลุงานเป็นรูปโค้งได้ได้แก่อะไร

   (เครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้ง)

9. เครื่องเลื่อยกลที่ใช้ในการตัดชิ้นงานจะต้องใช้มือจับชิ้นงานกดและดันป้อนตัดจึงสามารถตัดงานได้ คือ อย่างไร

   (เครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้ง)

10. เครื่องเลื่อยกลชนิดที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่อะไร

    (เครื่องเลื่อยชัก)

11. ส่วนประกอบใดในเครื่องเลื่อยชักที่ใช้ในการยึดใบเลื่อย

    (โครงเลื่อย)

12. การใส่ใบเลื่อย ให้หันเลื่อยไปในทิศทางใด

    (หันไปทางด้านหน้า)

13. ใบเลื่อยทำมาจากโลหะชนิดใด

    (เหล็กกล้ารอบสูง (High Speed Steel))

14. ประโยชน์ของสารหล่อเย็นคืออะไร

    (ระบายความร้อนได้อย่างรวดเร็ว)

15. การเลื่อยโลหะชนิดใดไม่จำเป็น ต้องใช้สารหล่อเย็น

    (เหล็กหล่อและทองเหลืองไม่จำเป็นต้องใช้สารหล่อเย็น)

16. อักษรกำหนดความเร็ว F, M และ S หมายถึงอะไร

    (F หมายถึงเร็ว, M หมายถึงปานกลาง, S หมายถึงช้า)

17. ใบเลื่อยเครื่องเลื่อยชักมี 2 ชนิด ได้แก่อะไร

    (แบบอ่อนตัวที่ใบ และแบบแข็งทั้งใบ)

18. รูปแบบของฟันเลื่อยมี 3 แบบ ได้แก่อะไร

    (แบบฟันตรง (Straight Tooth), แบบฟันเลื้อย (Raker Tooth) และแบบฟันคลื่น (Wave Tooth))

19. ใบเลื่อยสำหรับเลื่อยมือ เป็นฟันเลื่อยแบบใด

    (ใบเลื่อยฟันเลื้อย)

20. ใบเลื่อยที่ใช้เลื่อยอะลูมิเนียมและทองแดง เป็นฟันเลื่อยแบบใด

    (ใบเลื่อยฟันสลับ)

21. ใบเลื่อยที่ใช้เลื่อยเหล็กเป็นฟันเลื่อยแบบใด

(ใบเลื่อยฟันเลื้อย)

22. มุมฟันเลื่อย รวมกันเท่ากับกี่องศา

(90 องศา)

23. ใบเลื่อยเครื่องเลื่อยกลแบบแข็งทั้งใบโดยทั่วไปนิยมขนาดกี่ฟัน/นิ้ว

(10 ฟัน/นิ้ว)

24. ถ้าขี้เลื่อยมีสีฟ้าหรือไหม้ หรือฟันเลื่อยแตกหักเกิดขึ้น แสดงว่าเกิดอะไร

(แรงกดในการป้อนตัดสูงเกินไป)

25. ถ้าขี้เลื่อยมีลักษณะเป็นฝุ่นผง แสดงว่าเกิดอะไร

(แรงกดเลื่อยต่ำไป และความเร็วอาจจะสูงเกินไป)

26. ฟันเลื่อยสึกเร็ว สาเหตุเกิดจากอะไร

(แรงกดเลื่อยที่ไม่เพียงพอ หรือแรงกดเลื่อยที่มากเกินไป)

27. ฟันเลื่อยหลุด สาเหตุเกิดจากอะไร

(เริ่มต้นการเลื่อย ฟันเลื่อยจะวางอยู่บนมุมที่มีคม)

28. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องเลื่อยชัก ได้แก่อะไร

(1. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้านิรภัย แว่นตานิรภัย ถุงมือหนัง ปลั๊กอุดหู
2. ตรวจสอบพื้นที่การเลื่อยสะอาด ไม่มีสิ่งกีดขวาง ทางเดินไม่ลื่น และไม่มีผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานเลื่อย
3. มีป้ายแจ้งเตือนว่ากำลังมีการทำงานเกี่ยวข้องกับการเลื่อย
4. ให้มั่นใจว่ามีความคุ้นเคยกับการทำงานของเครื่องเลื่อยชัก
5. ห้ามใช้อุปกรณ์ที่เสียหายหรือชำรุด)

29. การบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยชัก ได้แก่อะไร

(1. หยอดน้ำมันหล่อลื่นตรงบริเวณจุดที่เคลื่อนที่ของเครื่องเลื่อยชักทุกครั้งที่ทำงาน
2. ทำความสะอาดหลังการใช้งานทุกครั้ง และใช้ผ้าคลุมเครื่องเลื่อยชักเพื่อป้องกันฝุ่นละออง
3. ตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์
4. ตรวจสอบระบบไฮดรอลิกส์ว่ามีการรั่วซึมหรือไม่
5. ตรวจสอบสายพาน พูลเลย์ เฟืองทด ลูกปืน และชิ้นส่วนเครื่องเลื่อยชักอื่นๆ เพื่อให้ใช้งานได้ตลอดเวลา)

30. ใบเลื่อยสายพานของเครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้งตรง ไม่บิดตัวขณะเลื่อย เพราะอะไร

(ไกด์บังคับเลื่อยสายพานตัวล่างใต้โต๊ะชิ้นงาน)

31. การเลื่อยของเครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้งและแนวนอนต่างจากเครื่องเลื่อยชักอย่างไร

(ใบเลื่อยของเครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้งจะเลื่อยต่อเนื่อง แต่เครื่องเลื่อยชักจะเลื่อยตัดชิ้นงานเฉพาะจังหวะเดินหน้า)

32. ใบเลื่อยของเครื่องเลื่อยวงเดือนมี 2 ชนิด ได้แก่อะไร

(แผ่นไฟเบอร์ และใบเลื่อยวงเดือน)

33. แผ่นไฟเบอร์แบบใบตัดอ่อนมีสารขัดถูทำจากอะไร

(อะลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3))

34. แผ่นไฟเบอร์แบบใบตัดแข็งมีสารขัดถูทำจากอะไร

(ซิลิคอนคาร์ไบด์ (SiC))

35. การตัดด้วยแผ่นไฟเบอร์จะมี 2 วิธี ได้แก่อะไร

(แบบแห้งและแบบเปียก)

36. ใบเลื่อยวงเดือนมีฟันเลื่อยทำจากอะไร

(ทังสเตนคาร์ไบด์)

37. การตัดด้วยใบเลื่อยวงเดือนมีฟันเลื่อย จะต้องตัดอย่างไร

(หล่อลื่นด้วยน้ำมันหล่อลื่นเพื่อระบายความร้อนให้กับฟันเลื่อยขณะตัด ฟันเลื่อยจะได้ไม่หลุดออก)

38. ใบเลื่อยวงเดือนมีฟันเลื่อยอยู่รอบๆ ห้ามตัดวัสดุชนิดใดโดยเด็ดขาด

(โลหะเหล็ก)

39. ใบเลื่อยวงเดือนมีฟันเลื่อยขนาด 10 นิ้ว จะมีกี่ฟัน

(100 ฟัน)

40. โครงสร้างของเครื่องเลื่อยสายพานแนวตั้งจะประกอบด้วยอะไร

(ฐานเครื่องเลื่อย เสาเครื่องเลื่อย หัวเครื่องเลื่อย)

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 3

<u>ตอนที่ 1</u> จงตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. ส่วนประกอบหลักของเครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะและแบบตั้งพื้นจะมี 5 ส่วน ได้แก่อะไร

   (1. ฐานเครื่อง 2. เสาเครื่อง 3. แท่นรองเจาะ 4. แกนเพลา 5. หัวเครื่อง)

2. เครื่องเจาะที่มีการใช้งานมากที่สุดได้แก่อะไร

   (สว่านมือไฟฟ้า)

3. เมื่อต้องการเจาะคอนกรีต จะต้องใช้เครื่องเจาะชนิดใด

   (สว่านกระแทกโรตารี่)

4. เครื่องเจาะที่เหมาะสำหรับงานเบาได้แก่อะไร

   (เครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะและแบบตั้งพื้น)

5. เครื่องเจาะที่เหมาะสำหรับงานใหญ่และหนักมากๆ ได้แก่อะไร

   (เครื่องเจาะแบบรัศมี)

6. แขนรัศมีของเครื่องเจาะแบบรัศมีจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด

   (เคลื่อนที่ขึ้นลงขนานไปกับความยาวของเสาเครื่อง)

7. หัวเครื่องของเครื่องเจาะแบบรัศมีจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด

   (เคลื่อนที่ขึ้นลงและเคลื่อนที่ไปมาตามความยาวของแขนรัศมี)

8. เครื่องเจาะชนิดใดที่แท่นรองเจาะสามารถเคลื่อนที่ในแนวแกน X และแกน Y

   (เครื่องกัดเจาะขนาดเล็ก)

9. ดอกสว่านจะมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ได้แก่อะไร

   (1. ก้านหรือส่วนรับกำลังหมุน 2. ส่วนตัดเจาะ 3. ส่วนนำเจาะ)

10. ดอกสว่านทำจากโลหะชนิดใด

    (เหล็กกล้าคาร์บอนสูง เหล็กกล้ารอบสูง คาร์ไบด์)

11. ถ้ามุมดอกสว่านทั้งหมดถูกต้อง เศษโลหะจะมีลักษณะใด

    (เศษโลหะเกิดขึ้นเป็นเส้นทั้งสองด้านของปากตัด)

12. เหล็กกล้ารอบสูงมีชื่อย่อภาษาอังกฤษอย่างไร

    (High Speed Steel; HSS)

13. วัสดุเคลือบดอกสว่านเพื่อให้คมดอกสว่านมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ได้แก่อะไรบ้าง

(1. สนิมดำ 2. ไทเทเนียมไนไตรด์ 3. ไทเทเนียมอะลูมิเนียมไนไตรด์ 4. ไทเทเนียมคาร์บอนไนไตรด์)

14. ระบบอังกฤษ 1 นิ้ว แบ่งออกเป็นกี่หุน

(8 หุน)

15. ข้อดีของระบบส่งกำลังด้วยสายพาน คืออะไร

(มีราคาถูกและใช้งานง่าย รับแรงกระตุกและการสั่นสะเทือนได้ดีขณะใช้งาน ไม่มีเสียงดัง)

16. ข้อเสียของระบบส่งกำลังด้วยสายพาน คืออะไร

(อัตราทดไม่แน่นอน เนื่องจากการยืดของสายพาน และต้องมีการปรับระยะห่างระหว่างเพลาหรือปรับแรงดึงในสายพานระหว่างการใช้งาน)

17. ข้อดีของเครื่องเจาะหัวเฟือง คืออะไร

(ไม่มีการลื่นไถล เพิ่มแรงบิด)

18. เครื่องเจาะหัวเฟือง ใช้เฟืองแบบใด

(เฟืองฟันตรงหรือเฟืองฟันเฉียง)

19. ข้อควรระวังที่สำคัญมากในการใช้เครื่องเจาะหัวเฟือง คืออะไร

(เมื่อต้องการเปลี่ยนเกียร์จะต้องหยุดเครื่องก่อน)

20. เครื่องเจาะหัวเฟืองเหมาะสำหรับงานเจาะลักษณะใด

(สำหรับการใช้งานเจาะโลหะที่ต้องการแรงในการเจาะสูงๆ)

21. ดอกสว่านเคลือบผงเพชรใช้ตัดวัสดุชนิดใด

(กระเบื้อง หิน และวัสดุที่แข็งมากๆ)

22. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้แก่อะไร

(ปากกาจับเจาะ)

23. วิธีการใช้เครื่องเจาะ ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการใช้เครื่องเจาะได้แก่อะไร

(ถอดประแจขันจัมปาออกจากจัมปา)

24. เครื่องมือที่ทำงานสัมพันธ์กับงานเจาะ ได้แก่อะไร

(ตัวคว้านรู ตัวตัดเกลียวใน ดอกเจาะฝังหัวสกรู และดอกเจาะผายปากรู)

25. เมื่อต้องการฝังหัวสกรูแบบเรียว จะใช้ดอกเจาะชนิดใด

(ดอกเจาะผายปากรู)

<u>ตอนที่ 2</u> จงแสดงวิธีการคำนวณ

1. ดอกสว่านขนาด 6 mm ใช้เจาะเหล็กกล้าละมุนโดยใช้ค่า CS = 15 m/min จงคำนวณหาความเร็วรอบแกนหมุนของเครื่องเจาะและอัตราป้อนของการเจาะ

   (ตอบ N = 796.18 rpm, f = 79.62 mm/min)

วิธีทำ สมการที่ (3.2) $N = \frac{CS}{\pi \times D}$

แทนค่า $N = \frac{15\ m/min}{3.14 \times 6\ mm\left(\frac{1\ m}{1{,}000\ mm}\right)}$

$N = 796.18\ rpm$ **ตอบ**

จากสมการที่ (3.3) อัตราป้อน $f = N \times fr$

จากตารางที่ 3.4 ดอกสว่านขนาด 6 mm ใช้ค่า fr = 0.10 mm/rev

แทนค่า $f = 796.18\ rpm \times 0.10\ mm/rev$

$f = 79.62\ mm/min$ **ตอบ**

---

2. ดอกสว่านขนาด 3/8 in ใช้เจาะเหล็กหล่อแข็งปานกลางโดยใช้ค่า CS = 70 ft/min จงคำนวณหาความเร็วรอบแกนหมุนของเครื่องเจาะและอัตราป้อนของการเจาะ

   (ตอบ N = 713.38 rpm, f = 4.25 in/min)

วิธีทำ สมการที่ (3.2) $N = \frac{CS}{\pi \times D}$

แทนค่า $N = \frac{70\ ft/min}{3.14 \times \frac{3}{8}\ in\left(\frac{1\ ft}{12\ in}\right)}$

$N = 713.38\ rpm$ **ตอบ**

จากสมการที่ (3.3) อัตราป้อน $f = N \times fr$

จากตารางที่ 3.4 ดอกสว่านขนาด 3/8 in ใช้ค่า fr = 0.006 in/rev

แทนค่า $f = 713.38\ rpm \times 0.006\ in/rev$

$f = 4.28\ in/min$ **ตอบ**

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 4

<u>ตอนที่ 1</u> จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การกลึง คืออะไร

   (การยึดชิ้นงานไว้ระหว่างฐานรองรับที่แข็งแกร่งและแข็งแรง 2 ฐานที่เรียกว่า ศูนย์ คือการยึดไว้ในจัมปาหรือจานพาซึ่งหมุนได้ เครื่องมือตัดจะถูกยึดอย่างแข็งแกร่งและในป้อมมีดซึ่งจะถูกป้อนเข้าหาชิ้นงานที่กำลังหมุน)

2. เครื่องกลึงขึ้นรูปโลหะมี 3 ชนิด ได้แก่อะไร

   (1. เครื่องกลึงยันศูนย์ (Engine Lathe/Center Lathe/Bench Lathe)
   2. เครื่องกลึงแกนตั้ง (Vertical Turning Lathe)
   3. เครื่องกลึงหน้าจาน (Facing Lathe Machine))

3. ปลายแกนเพลาจะเป็นแกนเรียวมาตรฐานแบบใด

   (มาตรฐานแบบมอร์ส (Morse Taper; MT))

4. จัมปาเครื่องกลึงมี 2 ชนิด ได้แก่อะไร

   (1. หัวจับแบบปรับศูนย์เอง 2. หัวจับแบบอิสระ)

5. หัวจับปรับศูนย์แบบ 4 ฟัน เหมาะสำหรับจับยึดชิ้นงานใด

   (ชิ้นงานที่มีผนังบาง)

6. ชิ้นงานที่มีรูปทรงไม่สมมาตรกัน ชิ้นงานที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่เป็นทรงกลม จะใช้หัวจับชนิดใด

   (หัวจับแบบอิสระ)

7. เพลาป้อนและเพลานำถูกขับโดยอุปกรณ์ใดที่ติดตั้งอยู่ในหัวเครื่อง

   (เฟือง Tumbler และชุดเฟืองตัวกลาง)

8. อุปกรณ์ชนิดใดที่ใช้ในการปรับอัตราทดและทิศทางการหมุนของเพลาป้อน

   (ชุดเฟืองตัวกลาง)

9. ชุดแท่นเลื่อนจะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่อะไร

   (1. อานม้า 2. กล่องเฟือง)

10. แท่นตัดขวางจะติดตั้งอยู่บนชิ้นส่วนใด

    (บนอานม้า)

11. แท่นป้อมมีดจะติดตั้งอยู่บนชิ้นส่วนใด

(บนแท่นตัดขวาง)

12. ป้อมมีด มี 2 แบบ ได้แก่

(1. ป้อมมีดแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2. ป้อมมีดแบบเปลี่ยนมีดเร็ว (Quick–Change Style))

13. ชุดท้ายแท่นจะมี 2 ส่วน ได้แก่อะไร

(1. ส่วนล่างของชุดท้ายแท่น 2. ส่วนบนของชุดท้ายแท่น)

14. ชุดท้ายแท่นส่วนใดสามารถเลื่อนตัดขวางได้เพื่อการกลึงเรียว

(ส่วนล่างของชุดท้ายแท่น)

15. อุปกรณ์ที่ใช้ประคองชิ้นงานกลึงยาวๆ ไม่ให้สั่นขณะกลึงได้แก่

(กันสะท้านเครื่องกลึง)

16. ยันศูนย์เครื่องกลึง มี 2 ชนิด ได้แก่

(1. ยันศูนย์ตาย 2. ยันศูนย์เป็น)

17. กันสะท้านเครื่องกลึง (Steady Rest) จะติดตั้งอยู่ที่ใด

(บนรางเลื่อนในตำแหน่งที่เหมาะสม)

18. กันสะท้านเครื่องกลึง (Follower Rest) จะติดตั้งอยู่ที่ใด

(ติดกับแคร่เลื่อน)

19. วัสดุทำมีดกลึงมีหลายชนิด ได้แก่อะไร

(เหล็กกล้ารอบสูง คาร์ไบด์ เพชร เซรามิก)

20. คำย่อภาษาอังกฤษของเหล็กกล้ารอบสูงได้แก่อะไร

(HSS)

21. มีดกลึงที่ทำจากคาร์ไบด์ มีชื่อเรียกว่าอะไร

(มีดเล็บ หรืออินเสิร์ต)

22. การยึดมีดกลึงที่ทำจากคาร์ไบด์มีกี่วิธี ได้แก่อะไร

(การยึดติดถาวร การยึดติดด้วยสกรู และการยึดติดด้วยประกับ)

23. มีดกลึงเป็นเครื่องมือตัดที่มีกี่คมตัด

(1 คมตัด)

24. มุมมาตรฐานของมีดกลึงที่เกิดจากการลับมุมมีด ได้แก่อะไร

(มุมคายบน มุมคายข้าง มุมปลายมีด และมุมหลบ)

25. มุมคายบนแบบใดที่ใช้ในการกลึงเหล็กหล่อ

(มุมคายบนเป็นลบ)

26. ดอกนำศูนย์มี 3 ชนิด ได้แก่อะไร

(1. ดอกนำศูนย์ขอบตัดตรง 2. ดอกนำศูนย์ขอบตัดรูประฆัง 3. ดอกนำศูนย์ขอบตัดรัศมี)

27. มุมของปลายดอกนำศูนย์ขอบตัดตรงโดยทั่วไปจะมีกี่องศา

(60 องศา)

28. มุมของปลายดอกนำศูนย์ขอบตัดรูประฆังโดยทั่วไปจะมีกี่องศา

(60 องศา และ 120 องศา)

29. การกลึงมี 2 ลักษณะใหญ่ๆ ที่สำคัญ ได้แก่อะไร

(1. การกลึงปอก 2. การกลึงปาดหน้า)

30. ความเร็วตัดมีหน่วยใด

(เมตร/นาที)

31. จุดที่ต้องทำการหล่อลื่นด้วยกระบอกอัดจาระบีได้แก่จุดใด

(จุดที่มีหัวอัดจาระบี)

32. การตรวจสอบแนวศูนย์เครื่องกลึงระหว่างหัวเครื่องกับชุดท้ายแท่น จะตรวจสอบเมื่อไร

(ปีละครั้ง)

33. ข้อสำคัญที่สุดในการซ่อมบำรุงเครื่องกลึงคืออะไร

(ติดป้ายห้ามใช้งานที่เบรกเกอร์ไฟฟ้า เพื่อป้องกันบุคคลอื่นๆ มาใช้งานเครื่องกลึง)

34. สารเคมีชนิดใดที่ห้ามสัมผัสโดยเด็ดขาด

(สารหล่อเย็น)

35. ความตึงของสายพานส่งกำลังที่ถูกต้องจะมีลักษณะอย่างไร

(ใช้หัวแม่มือกดไปที่สายพานส่งกำลัง ตรงจุดกึ่งกลางระหว่างพูลเลย์ สายพานส่งกำลังแต่ละเส้นจะยุบตัวลงประมาณ 3/8 นิ้ว)

<u>ตอนที่ 2</u> จงแสดงวิธีการคำนวณ

1. พัดลมตั้งโต๊ะตัวหนึ่งหมุนด้วยความเร็ว 1,000 rpm (รอบต่อนาที) ใบพัดลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 cm จงหา ก. ความเร็วเชิงมุมของใบพัดลม ข. ความเร็วขอบของใบพัดลม

   (ตอบ ω = 104.67 rad/s, v = 942 m/min)

   วิธีทำ ก.

$$\omega = \left(1{,}000\frac{\text{rev}}{\text{min}}\right)\left(\frac{1\text{ min}}{60\text{ sec}}\right)$$

$$= \left(16.67\frac{\text{rev}}{\text{sec}}\right)\left(\frac{2\pi\text{ rad}}{1\text{ rev}}\right)$$

ความเร็วเชิงมุมของใบพัดลม $\omega = 104.67$ rad/s **ตอบ**

ข. จากสมการที่ (4.4) $v = \pi D N$

แทนค่า $= \pi\,(30\text{ cm})\left(\frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}}\right)(1{,}000\text{ rpm})$

ความเร็วขอบของใบพัดลม $v = 942$ m/min **ตอบ**

---

2. สายพานเส้นหนึ่งคล้องอยู่กับพูลเลย์ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 inch สายพานมีความเร็ว 10 m/s จงหาความเร็วรอบของพูลเลย์

   (ตอบ N = 1,504.59 rpm)

   วิธีทำ

$$v = 10\text{ m/s}\left(\frac{60\text{ s}}{1\text{ min}}\right) = 600\text{ m/min}$$

$$D = 5\text{ in} = 12.7\text{ cm}\left(\frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}}\right) = 0.127\text{ m}$$

จากสมการที่ (4.4) $v = \pi D N$

$$N = \frac{v}{\pi D}$$

แทนค่า $N = \left(\frac{600\text{ m/min}}{3.14 \times 0.127\text{ m}}\right)$

$N = 1{,}504.59$ rpm **ตอบ**

---

3. จงคำนวณหาความเร็วรอบของแกนหมุน เมื่อต้องการกลึงชิ้นงานเหล็กเหนียวโต 25 mm ด้วยความเร็วตัด 30 m/min

(ตอบ N = 382.17 rpm)

วิธีทำ สมการที่ (4.6)

$$N = \frac{CS}{\pi \times D}$$

แทนค่า

$$N = \frac{30\ m/min}{3.14 \times 25\ mm\left(\frac{1\ m}{1{,}000\ mm}\right)}$$

$$N = 382.17\ rpm$$ **ตอบ**

---

4. จงคำนวณหาความเร็วตัดในหน่วย m/min ถ้าแกนหมุนโต 50 mm มีความเร็วรอบ 200 rpm

(ตอบ CS = 31.4 m/min)

วิธีทำ สมการที่ (4.6)

$$N = \frac{CS}{\pi \times D}$$

$$CS = N \times \pi \times D$$

แทนค่า

$$CS = 200\ rpm \times 3.14 \times 50\ mm \times \frac{1\ m}{1{,}000\ mm}$$

$$CS = 31.4\ m/min$$ **ตอบ**

---

5. ต้องการกลึงชิ้นงานหนึ่งยาว 15 cm มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 cm ต้องการกลึงให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเหลือ 1.75 cm ด้วยแกนหมุนมีความเร็วรอบ 400 rpm ทำการกลึงปอกด้วยความเร็ว 25 cm/min จงคำนวณหาความเร็วตัดในหน่วย m/min

(ตอบ CS_o = 25.12 m/min และ CS = 21.98 m/min)

วิธีทำ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

$$Do = 2\ cm\left(\frac{1\ m}{100\ cm}\right) = 0.02\ m$$

เส้นผ่านศูนย์กลางงานกลึง

$$D = 1.75\ cm\left(\frac{1\ m}{100\ cm}\right) = 0.0175\ m$$

สมการที่ (4.6)

$$N = \frac{CS}{\pi \times D_o}$$

$$CS = N \times \pi \times D_o$$

แทนค่า

$$CS = 400\ rpm \times 3.14 \times 0.02\ m$$

ที่เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

$$CS = 25.12\ m/min$$ **ตอบ**

สมการที่ (4.6) $N = \frac{CS}{\pi \times D}$

$CS = N \times \pi \times D$

แทนค่า $CS = 400\ rpm \times 3.14 \times 0.0175\ m$

ที่เส้นผ่านศูนย์กลางงานกลึง $CS = 21.98\ m/min$ **ตอบ**

---

6. จงคำนวณหาอัตราป้อน (mm/min) เมื่อต้องการกลึงชิ้นงานอะลูมิเนียมด้วยมีดกลึง HSS ใช้ความเร็วตัด 28 m/min และความเร็วรอบของแกนหมุน 600 rpm

(ตอบ f = 48 mm/min)

วิธีทำ จากตารางที่ 4.6 เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้การป้อนต่อรอบต่ำสุดคือ 0.08 mm/rev

สมการที่ (4.7) $f = N \times fr$

แทนค่า $f = 600\ rpm \times 0.08\ mm/rev$

$f = 48\ mm/min$ **ตอบ**

---

7. จงหาอัตราการกำจัดวัสดุ เมื่อใช้ CS 1.5 in/min การป้อน 0.02 in/rev และความลึกของการกลึง 0.05 in

(ตอบ MRR = 0.0015 in_3/min)

วิธีทำ จากสมการที่ (4.8) MRR = Feed × Cutting Speed × Depth of Cut

แทนค่า $MRR = 0.02\ in/rev \times 1.5\ in/min \times 0.05\ in$

$MRR = 0.0015\ in^3/min$ **ตอบ**

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 5

<u>ตอนที่ 1</u> จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. หลักการทำงานของเครื่องกัดคืออะไร

   (ชิ้นงานจะเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นเพื่อป้อนชิ้นงานเข้าหามีดกัดที่หมุนอยู่กับที่ ฟันของมีดกัดจะตัดโลหะออกจากผิวของชิ้นงานและได้รูปร่างตามที่ต้องการ)

2. โต๊ะงานของเครื่องกัดแกนนอนจะสามารถเคลื่อนที่ได้กี่ทิศทาง

   (3 ทิศทาง)

3. โต๊ะงานของเครื่องกัดแกนตั้งจะเคลื่อนที่ในแกนใด

   (แกน Y)

4. แท่นรองโต๊ะงานของเครื่องกัดแกนตั้งจะเคลื่อนที่ในแกนใด

   (แกน X และแกน Z)

5. เครื่องกัดแบบใดที่หัวแกนหมุนจะสามารถเคลื่อนที่ไปอยู่ในตำแหน่งต่างๆ บนรางเลื่อน

   (เครื่องกัดแบบแพลนเนอร์)

6. เครื่องกัดแบบใดที่แกนหมุนของเครื่องกัดสามารถหมุนในแนวแกนตั้งและแกนนอน

   (เครื่องกัดอเนกประสงค์)

7. มีดกัดชนิดใดที่ใช้ในการตัดร่องหางเหยี่ยวในเครื่องกัดแนวนอน

   (มีดกัดเรียวเดี่ยว)

8. มีดกัดชนิดใดที่ใช้กัดพื้นผิวครึ่งวงกลมแบบเว้าบนชิ้นงาน

   (มีดกัดคมนูน)

9. ดอกเอนด์มิลงานหยาบ จะมีลักษณะอย่างไร

   (ฟันตัดรูปทรงหยักอยู่รอบๆ แกน)

10. ประเภทของการกัดสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่อะไร

    (1. การกัดที่ขอบมีด 2. การกัดที่หน้ามีด 3. การกัดที่ปลายมีด)

11. อุปกรณ์ชนิดใดที่ใช้แบ่งชิ้นงานให้มีจำนวนด้านหรือองศาเท่าๆ กัน

    (หัวแบ่ง)

12. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องกัด ได้แก่อะไร

(แต่งกายให้ถูกต้องเหมาะสมและรัดกุม ไม่สวมใส่เครื่องประดับ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ห้ามวัดขนาดชิ้นงานขณะที่มีดกัดยังหมุนอยู่)

13. การทำความสะอาดเครื่องมือกล หลังการทำงานให้ใช้อะไร

(แปรงขนอ่อนเท่านั้น ห้ามใช้อากาศอัดเป่าทำความสะอาด)

14. การบำรุงรักษาเครื่องกัด ได้แก่อะไร

(1. ตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนการใช้งานทุกครั้ง

2. หยอดน้ำมันหล่อลื่นหรือทาจาระบีในชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่

3. ไม่ควรวางเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ บนโต๊ะงาน ให้วางบนผ้าหรือวัสดุอ่อน

4. เลือกใช้มีดกัดและอุปกรณ์ประกอบมีดกัดให้เหมาะสมกับประเภทและวิธีการกัด และชนิดของวัสดุ

5. ปรับตั้งความเร็วตัดและอัตราป้อนให้เหมาะสมกับงาน

6. ให้ทำการหล่อเย็นขณะกัดชิ้นงาน เพื่อระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากการตัดเฉือนโลหะ จะช่วยยืดอายุการใช้งานของคมตัดเครื่องมือตัด

7. หลังจากการใช้งาน ให้เช็ดทำความสะอาดเครื่องกัดด้วยแปรงขนอ่อนหรือผ้า และหยอดน้ำมันหล่อลื่นในชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ทุกจุด)

15. ความเร็วตัดมีหน่วยอะไร

(m/min, ft/min)

16. ความเร็วตัดของมีดกัดแบบคาร์ไบด์ต่างจากมีดกัดชนิดเหล็กกล้ารอบสูง (HSS) อย่างไร

(ความเร็วตัดของมีดกัดแบบคาร์ไบด์สูงเป็น 2 เท่าของมีดกัดชนิดเหล็กกล้ารอบสูง)

17. การเลือกอัตราการป้อนมี 3 ข้อที่ควรพิจารณา ได้แก่อะไร

(1. แรงที่กระทำกับชิ้นงาน 2. วิธีการป้อน 3. ความเร็ว)

18. เครื่องกัดแนวนอน มีดกัดจะถูกติดตั้งอย่างไร

(ติดตั้งบนแกนเพลาสวมมีดกัด)

19. ต้องการกัดงานที่เป็นลักษณะราบเรียบ จะต้องใช้มีดกัดชนิดใด

(มีดกัดผิวราบ)

20. ต้องการกัดงานที่เป็นลักษณะร่องยาวลึก จะต้องใช้มีดกัดชนิดใด

(มีดกัดคมตัดข้างเรียบและคมตัดหน้า)

21. มีดกัดชนิดใดที่ใช้กัดเฟือง

(มีดกัด Involute Gear)

22. มีดกัดชนิดใดที่ตัดฟันเฟืองแบบหลายๆ ฟันพร้อมกัน

(มีดกัด Hobbing)

23. โต๊ะงานของเครื่องกัดจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด

(เคลื่อนที่เชิงเส้น)

24. มีดกัดจะเคลื่อนที่กัดชิ้นงานในลักษณะใด

(เคลื่อนที่เชิงมุม)

25. เครื่องกัดแกนนอนจะติดตั้งมีดกัดที่อุปกรณ์ชนิดใด

(แกนสวมมีดกัด)

26. แท่นรองโต๊ะงานและโต๊ะงานจะเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงด้วยอุปกรณ์ชนิดใด

(สกรูขับโต๊ะงาน)

27. การกัดชิ้นงานแบบป้อนเข้าหามีดกัดมีลักษณะอย่างไร

(เริ่มจากการเฉือนบางแล้วหนาขึ้น แรงตัดจะเพิ่มขึ้นตามความหนา)

28. การกัดชิ้นงานแบบป้อนตามมีดกัดมีลักษณะอย่างไร

(เริ่มจากการเฉือนหนาแล้วบางลง แรงตัดจะลดลงตามความหนา)

29. การกัดปาดหน้าเต็มมีลักษณะอย่างไร

(มีดกัดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่าความกว้างของชิ้นงาน)

30. การกัดปาดหน้าบางส่วนมีลักษณะอย่างไร

(มีดกัดจะทำการปาดหน้าผิวงานเพียงบางส่วน)

<u>ตอนที่ 2</u> จงแสดงวิธีคำนวณ

1. จงหาความเร็วรอบของแกนหมุนในการกัดชิ้นงานเหล็กเหนียว โดยใช้มีดกัดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 in และมีความเร็วตัด 90 ft/min

วิธีทำ D = 1.5 in, CS = 80 ft/min

จากสมการที่ (7.1) $N = \frac{CS \times 12}{\pi D}$

แทนค่า $N = \frac{80\ ft/min \times 12}{3.14(1.5\ in)}$

$N = 203.82$ rpm **ตอบ**

---

2. จงหาความเร็วรอบของแกนหมุนในการกัดชิ้นงานอะลูมิเนียมโดยใช้มีดกัดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm และมีความเร็วตัด 200 m/min

วิธีทำ D = 50 mm, CS = 200 m/min

จากสมการที่ (7.2) $N = \frac{1{,}000\ CS}{\pi D}$

แทนค่า $N = \frac{1{,}000(200\ m/min)}{3.14(1.5\ in)}$

$N = 1{,}273.89$ rpm **ตอบ**

---

3. จงหาความเร็วตัด เมื่อต้องการกัดชิ้นงานด้วยความเร็วรอบของแกนหมุน 500 rpm และใช้มีดกัดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 160 mm

วิธีทำ D = 160 mm, N = 500 rpm

จากสมการที่ (7.2) $N = \frac{1{,}000\ CS}{\pi D}$

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

แทนค่า $CS = \frac{3.14(160\ mm)(500\ rpm)}{1{,}000}$

$CS = 251.2$ m/min **ตอบ**

---

4. จงหาอัตราการป้อน เมื่อต้องการกัดชิ้นงานเหล็กกล้าเครื่องมือด้วยความเร็วรอบของแกนหมุน 350 rpm และใช้มีดกัดเอนด์มิลมีดกัดเหล็กกล้ารอบสูงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 in ที่มี 6 คมตัด

วิธีทำ $D = 1/2$ in, $N = 350$ rpm, $T = 6$ Tooth

กัดชิ้นงานเหล็กกล้าเครื่องมือด้วยมีดกัดเอนด์มิลมีดกัดเหล็กกล้ารอบสูง จากตารางที่ 7.2

$CPT = 0.006$ in/Tooth

จากสมการที่ (7.3) $IPM = CPT \times T \times N$

แทนค่า $IPM = 0.006 \text{ in/Tooth} \times 6 \text{ Tooth} \times 350 \text{ rpm}$

$IPM = 12.6$ in/min **ตอบ**

---

5. จงหาอัตราการป้อน เมื่อต้องการกัดชิ้นงานเหล็กหล่อด้วยความเร็วตัด 30 m/min และใช้มีดกัดเอนด์มิลเหล็กกล้ารอบสูงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 mm ที่มี 6 คมตัด

วิธีทำ $D = 28$ mm, $CS = 30$ m/min, $T = 6$ Tooth

กัดชิ้นงานเหล็กหล่อด้วยมีดกัดเอนด์มิลมีดกัดเหล็กกล้ารอบสูง จากตารางที่ 7.2

$CPT = 0.005$ in/Tooth

จากสมการที่ (7.2) $N = \dfrac{1{,}000\,CS}{\pi D}$

แทนค่า $N = \dfrac{1{,}000(30 \text{ m/min})}{3.14(28 \text{ mm})}$

$N = 341.22$ rpm

จากสมการที่ (7.3) $IPM = CPT \times T \times N$

แทนค่า $IPM = 0.18 \text{ mm/Tooth} \times 6 \text{ Tooth} \times 341.22 \text{ rpm}$

$IPM = 368.52$ mm/min **ตอบ**

---

6. จงหาจำนวนเศษกัด/ฟัน เมื่อต้องการกัดชิ้นงานอะลูมิเนียมด้วยความเร็วรอบของแกนหมุน 900 rpm โดยใช้มีดกัดติดคาร์ไบด์ 8 คมตัด และมีอัตราการป้อน 350 mm/min

วิธีทำ $N = 900$ rpm, $IPM = 350$ mm/min, $T = 8$ Tooth

จากสมการที่ (7.3) $IPM = CPT \times T \times N$

$CPT = \dfrac{IPM}{T \times N}$

แทนค่า $CPT = \dfrac{350 \text{ mm/min}}{8 \text{ tooth} \times 900 \text{ rpm}}$

$CPT = 0.05$ mm/t **ตอบ**

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 6

<u>ตอนที่ 1</u> จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกหลักการทำงานของเครื่องไส
   (ชิ้นงานถูกยึดอยู่กับปากกาจับงาน และมีดไสที่มี 1 คมตัดจะถูกยึดไว้ในหัวจับป้อมมีดที่ถูกติดตั้งยึดติดกับแคร่เลื่อน เมื่อแคร่เลื่อนเคลื่อนที่ชัก จะทำให้มีดไสที่ถูกยึดอยู่ในป้อมมีดเคลื่อนที่ไสตัดชิ้นงานในจังหวะเดินหน้า และในจังหวะถอยกลับของแคร่เลื่อนมีดไสจะไม่มีการตัดชิ้นงาน)
2. หัวเครื่องไสจะประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง
   (กล่องกระดก ป้อมมีด มือหมุนหัวเครื่องไส)
3. ส่วนประกอบใดของเครื่องไสที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่อง
   (ฐาน)
4. ด้านหน้าของเครื่องไสจะมีรางเลื่อนสำหรับอุปกรณ์ชนิดใด
   (แคร่คร่อม)
5. แคร่เลื่อนจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด
   (เคลื่อนที่เชิงเส้นในแนวราบ)
6. การเคลื่อนที่ของแคร่เลื่อนที่เรียกว่าจำนวนคู่ไส หมายความว่าอย่างไร
   (มีดไส เดินหน้าและถอยกลับ 1 ครั้ง)
7. แคร่คร่อมจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด เพื่อให้ชิ้นงานที่มีความสูงแตกต่างกันสามารถรองรับด้านล่างของปลายมีด
   (เคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง)
8. อุปกรณ์ชนิดใดที่รองรับโต๊ะงาน
   (แคร่คร่อม)
9. กล่องกระดกมีหน้าที่อะไร
   (กระดกขึ้นในจังหวะถอยกลับโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการสึกหรอของเครื่องมือตัด)
10. โต๊ะงานจะสามารถเคลื่อนที่ป้อนชิ้นงานในลักษณะใด
    (เคลื่อนที่เชิงเส้นเพื่อป้อนชิ้นงานได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน)
11. ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่จะไสด้วยวิธีใด
    (การไสแบบ Planing)

12. ที่ปลายของจังหวะไสกลับ ชิ้นงานจะถูกป้อนในทิศทางใดกับการเคลื่อนที่ของมีดไส

(ทิศทางตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของมีดไส)

13. มีดไส นิยมใช้โลหะชนิดใดมากที่สุด

(เหล็กกล้ารอบสูง(High Speed Steel; HSS)

14. มีดไส จะมีแรงตัดชิ้นงานในลักษณะใด

(กระแทกอย่างฉับพลันคล้ายกับการใช้ค้อนตีซ้ำๆ บนชิ้นงาน)

15. มีดไส จะแตกต่างจากมีดกลึงในลักษณะใด

(รัศมีมุมปลายมีดของมีดไสกว้างกว่ามีดกลึง และมุมคายบนเป็นลบ เพื่อให้แรงกระแทกของการไสในแต่ละครั้งเกิดขึ้นกับส่วนที่เป็นคมมีดมากขึ้นแทนที่จะเป็นจุด)

16. มุมมีดไสที่สำคัญได้แก่มุมใด

(1. มุมลิ่ม 2. มุมหลบ 3. มุมคาย 4. มุมตัด)

17. การไสชิ้นงานเหล็กหล่อ จะใช้มีดไสประเภทใด

(มีดไสคอห่าน)

18. การไสโดยการเลื่อนชิ้นงานจากทางด้านซ้ายมือไปทางด้านขวามือ จะใช้มีดไสประเภทใด

(มีดไสซ้ายมือ)

19. การไสชิ้นงานทั้งด้านซ้ายมือและด้านขวามือได้เท่าๆ กัน จะใช้มีดไสประเภทใด

(มีดไสปลายมน)

20. การไสร่องลิ่มชิ้นงาน จะใช้มีดไสประเภทใด

(มีดไสปลายเหลี่ยม)

21. การไสมุมจะใช้ตัวเลื่อนมีดและป้อมมีดในลักษณะใด

(ตัวเลื่อนมีดและป้อมมีดจะถูกปรับให้เอียงเพื่อเอียงมีดไส)

22. ความเร็วตัด มีหน่วยใด

(m/min)

23. กลไกการไสจะเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบใดเป็นแบบใด

(การเคลื่อนที่หมุนเป็นการเคลื่อนที่ชักแบบลูกสูบ)

24. กลไกป้อนตัดขวางของเครื่องไสเรียกว่าอะไร

(กลไกล้อเฟืองและลิ้นทางเดียว)

25. การเปลี่ยนทิศทางของการป้อนตัดขวาง จะปรับอย่างไร

(ดึงปุ่มดึงที่ด้านบนของลิ้นทางเดียวแล้วหมุนไป 180 องศา)

26. การยกเลิกการป้อนตัดขวาง จะปรับอย่างไร

(ดึงปุ่มดึงที่ด้านบนของลิ้นทางเดียวแล้วหมุนไป 90 องศา)

27. การบำรุงรักษาเครื่องไสก่อนที่จะเริ่มทำงานประจำวัน ได้แก่อะไร

(ให้หล่อลื่นจุดหล่อลื่นต่างๆ ตามคู่มือ)

28. ชิ้นส่วนใดของเครื่องไสที่ต้องใส่ใจทำความสะอาดเป็นพิเศษ

(รางเลื่อนของแคร่เลื่อน)

29. ถ้ารางเลื่อนของแคร่เลื่อนสกปรก จะเกิดผลลัพธ์อะไร

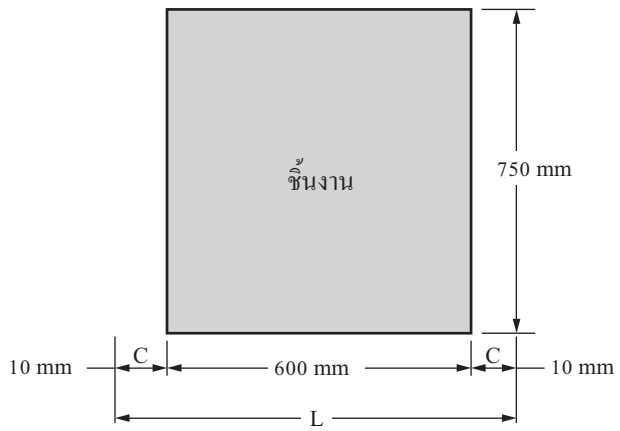
(ชิ้นงานที่ได้จะมีขนาดไม่ถูกต้อง)

30. การปฏิบัติงานไสให้ปลอดภัยและชิ้นงานมีคุณภาพ ให้ตรวจสอบอะไร

(การปรับตั้งความเร็วของจำนวนคู่ไสและอัตราการป้อน และปรับตั้งค่าความลึกของการไส)

<u>ตอนที่ 2</u> จงแสดงวิธีการคำนวณ

1. จงหาจำนวนคู่ไสในการไสผิวหน้าของชิ้นงานเหล็กหล่อยาว 600 mm กว้าง 750 mm ด้วยมีดคาร์ไบด์ โดยเครื่องไสมีด้วยอัตราส่วน m = 2/3 ระยะก่อนไสและระยะชักกลับเท่ากันคือ 10 mm โดยเครื่องไสมีจังหวะไส 60, 90 และ 100 Strokes/min



วิธีทำ งานไสเหล็กหล่อด้วยมีดคาร์ไบด์ เลือกความเร็วตัดจากตารางที่ 6.1 คือ

$$CS = 100 \text{ m/min},\ l = 600 \text{ mm},\ w = 750 \text{ mm},\ m = 2/3,\ c = 10 \text{ mm}$$

$$L = l + c + c = 600 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 620 \text{ mm}$$

จากสมการที่ (6.1) จำนวนคู่ไส $N = \dfrac{1{,}000\,CS}{L(1+m)}$

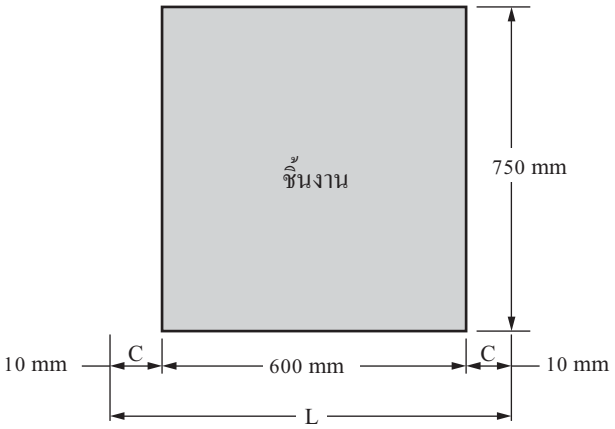
แทนค่า $N = \dfrac{1{,}000\left(100\,\dfrac{m}{min}\right)}{620\ mm(1+2/3)}$

$N = 96.58\ \text{Stroke/min}$

เลือกจังหวะไสของเครื่องไสที่ 100 Strokes/min **ตอบ**

---

2. จงหาจำนวนคู่ไสในการไสผิวหน้าของชิ้นงานเหล็กกล้าเครื่องมือยาว 600 mm กว้าง 750 mm ด้วยมีดเหล็กกล้ารอบสูง โดยเครื่องไสมีอัตราส่วน m = 1/4 ระยะก่อนไสและระยะชักกลับเท่ากันคือ 20 mm



วิธีทำ งานไสเหล็กกล้าเครื่องมือด้วยมีดเหล็กกล้ารอบสูง เลือกความเร็วตัดจากตารางที่ 6.1 คือ

$CS = 15\ m/min,\ l = 600\ mm,\ m = 1/4,\ c = 20\ mm$

$L = l + c + c = 600\ mm + 20\ mm + 20\ mm = 640\ mm$

จากสมการที่ (6.1) จำนวนคู่ไส $N = \dfrac{1{,}000\,CS}{L(1+m)}$

แทนค่า $N = \dfrac{1{,}000\left(15\,\dfrac{m}{min}\right)}{640\ mm(1+1/4)}$

$N = 18.75\ \text{Stroke/min}$ **ตอบ**

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 7

<u>ตอนที่ 1</u> จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เครื่องเจียระไนมือถือ จะใช้เจียระไนโลหะชนิดใด

   (โลหะเหล็ก)

2. การปรับแท่นรองรับชิ้นงานของมอเตอร์หินเจียร ควรปรับให้ห่างจากล้อหินเจียระไนประมาณกี่นิ้ว

   (1/16–1/8 นิ้ว)

3. หลังการใช้งาน ให้จัดเก็บเครื่องเจียระไนมือถือในลักษณะใด

   (วางบนพื้นโต๊ะและวางหงายให้หน้าแผ่นเจียระไนอยู่ด้านบน)

4. ให้ทำการซ่อมแซมเครื่องเจียระไนมือถือทันทีเมื่อเกิดอะไรขึ้น

   (เกิดประกายไฟภายในตัวเครื่องเจียระไน)

5. ล้อหินเจียระไนของเครื่องเจียระไนตั้งพื้นและตั้งโต๊ะจะไม่ใช้เจียระไนโลหะชนิดใด

   (อะลูมิเนียม)

6. ให้ปิดเครื่องเจียระไนตั้งพื้นและตั้งโต๊ะทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ใด

   (เครื่องเจียระไนเกิดการสั่น)

5. ส่วนประกอบใดของเครื่องเจียระไนราบที่ทำให้ชิ้นงานตัดตามขวางกับผิวหน้าของล้อหินเจียระไน

   (โต๊ะงานชัก)

6. ผิวหน้าของล้อหินเจียระไนไม่เรียบโดยมีรอยสึกไม่เท่ากัน ให้ทำอย่างไร

   (แต่งหน้าหินให้เรียบด้วยด้ามเฟืองกรอหินเจียระไน)

7. ส่วนประกอบใดของเครื่องเจียระไนราบที่ทำให้ชิ้นงานตัดขวางกับผิวหน้าของล้อหินเจียระไน

   (แคร่คร่อม)

8. การเจียระไนราบแกนนอนและโต๊ะงานชักจะมีการเจียระไนอยู่ 2 วิธี ได้แก่อะไร

   (การเจียระไนตัดขวาง และการเจียระไนร่อง)

9. การป้อนล้อหินเจียระไนของเครื่องเจียระไนราบเพื่อตัดชิ้นงานจะมี 2 ลักษณะ ได้แก่อะไร

   (การป้อนลึก และการป้อนตัดขวาง)

10. การเจียระไนกลมภายนอกแบบยันศูนย์จะมี 2 ลักษณะ ได้แก่อะไร

(การเจียระไนตามขวาง และการเจียระไนร่อง)

11. การเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนผ่าน ชิ้นงานจะถูกควบคุมการป้อนผ่านด้วยอุปกรณ์อะไร

(ล้อควบคุม)

12. มุมปลายด้านบนของแผ่นเหล็กรองรับชิ้นงานโดยทั่วไปจะเอียงกี่องศา

(30 องศา)

13. การเจียระไนไร้ศูนย์ภายในจะมีการวางศูนย์กลางของชิ้นงาน ล้อหินเจียระไน และล้อควบคุม 2 แบบ ได้แก่อะไร

(การวางศูนย์กลางตรงกัน และการวางศูนย์กลางไม่ตรงกัน)

14. การเจียระไนไร้ศูนย์ภายในแบบวางศูนย์กลางไม่ตรงกัน จะแก้ไขปัญหาอะไร

(ข้อผิดพลาดของขนาดรูและผิวรูเป็นรูปคลื่น)

15. การเจียระไนแบบไร้ศูนย์ภายนอก จะมี 3 วิธี ได้แก่อะไร

(1. การเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนผ่าน
2. การเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนเข้า
3. การเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนยึด)

16. ถ้าชิ้นงานมีรูปทรงที่ซับซ้อน ควรเจียระไนไร้ศูนย์แบบใด

(การเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนเข้า)

17. ข้อดีของการเจียระไนไร้ศูนย์ได้แก่อะไร ตอบมา 3 ข้อ

(1. เมื่อชิ้นงานได้รับการรองรับตลอดความยาวทั้งหมด การเจียระไนจะทำได้ดีมาก
2. ชิ้นงานขนาดเล็กเรียวและเปราะบางสามารถเจียระไนได้
3. ไม่มีการยึดชิ้นงานกับจัมปาและอุปกรณ์ยึดใดๆ)

18. ข้อเสียของการเจียระไนไร้ศูนย์ได้แก่อะไร

(1. ในงานกลวง ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่มีความชัดเจน จะทำให้เกิดศูนย์กลางร่วมกับเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน
2. ชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลายขนาดไม่สามารถกระทำได้)

19. ล้อหินเจียระไนชนิดอะลูมิเนียมออกไซด์เหมาะสมที่สุดสำหรับงานเจียระไนวัสดุชนิดใด

(เหล็กเหนียว เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสม และเหล็กกล้ารอบสูง)

20. ตัวเลขเมช (Mesh) คืออะไร

(คือขนาดของรูบนตะแกรงใน 1 ตารางนิ้ว)

21. เกรดของล้อหินเจียระไน จะกำหนดคุณลักษณะใดของล้อหินเจียระไน

(บ่งบอกถึงโครงสร้างของล้อหินเจียระไนว่ามีความอ่อนมาก แข็งปานกลาง หรือแข็งมาก)

22. โครงสร้างของล้อหินเจียระไนคืออะไร

(จำนวนเม็ดขัดถูต่อลูกบาศก์นิ้วที่สัมพันธ์กับความกว้างของล้อหินเจียระไน)

23. ปัจจัยในการเลือกชนิดของล้อหินเจียระไนได้แก่อะไร

(1. ชนิดของวัสดุที่ต้องการเจียระไนและความแข็ง

2. ปริมาณของโลหะที่ต้องการเจียระไนและคุณภาพผิวที่ต้องการ

3. ความเร็วของล้อหินเจียระไน

4 พื้นที่สัมผัสของการเจียระไน

5. งานเจียระไนแบบแห้งหรือแบบเปียก)

24. ล้อหินเจียระไนที่มีเครื่องหมาย WA 80–L 9B หมายถึงอะไร

(WA หมายถึงอะลูมิเนียมออกไซด์-k;

80 หมายถึงเบอร์หิน

L หมายถึงเกรดความแข็ง

9 หมายถึงโครงสร้างมีเม็ดขัดถูปานกลาง

B หมายถึงตัวประสานเรซินสังเคราะห์)

25. น้ำมันหล่อเย็นมีหน้าที่หลัก 4 ประการ ได้แก่อะไร

(1. ระบายความร้อน 2. หล่อลื่น 3. ชะล้างเศษโลหะ 4. ป้องกันสนิม)

26. การหล่อเย็นของชิ้นงานด้วยน้ำหล่อเย็นจะมีอยู่ 2 วิธี ได้แก่อะไร

(น้ำหล่อเย็นไหลท่วมชิ้นงาน และน้ำหล่อเย็นไหลเฉพาะบริเวณที่จะเจียระไน)

27. น้ำมันหล่อเย็นที่ใช้ในอุตสาหกรรมมี 2 ชนิด ได้แก่อะไร

(น้ำมันหล่อเย็นชนิดน้ำมันล้วน และน้ำมันหล่อเย็นชนิดผสมน้ำ)

28. น้ำมันหล่อเย็นชนิดน้ำมันล้วนทำจากอะไร

(น้ำมันแร่หรือน้ำมันปิโตรเลียม 100%)

29. น้ำมันหล่อเย็นชนิดผสมน้ำ มี 3 ประเภทได้แก่อะไร

(1. น้ำมันหล่อเย็นปิโตรเลียมพื้นฐาน

2. น้ำมันหล่อเย็นสังเคราะห์

3. น้ำมันหล่อเย็นกึ่งสังเคราะห์)

30. การใช้งานน้ำมันหล่อเย็นชนิดน้ำมันล้วนจะผสมกับน้ำในอัตราส่วนเท่าไร

(น้ำมันหล่อเย็น 1 ส่วนและน้ำ 50 ส่วน)

<u>ตอนที่ 2</u> จงแสดงวิธีการคำนวณ

1. งานเจียระไนราบชิ้นงาน ล้อหินเจียระไนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 250 mm หมุนด้วยความเร็วรอบ 1,100 รอบ/นาที จงคำนวณหาความเร็วขอบล้อหินเจียระไน

วิธีทำ

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

แทนค่า

$$V_s = \frac{3.14 \times 250\ \text{mm} \times 1,100\ \text{r/min}}{1,000}$$

$$V_s = 863.5\ \text{m/min}$$ **ตอบ**

---

2. งานเจียระไนราบชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน ล้อหินเจียระไนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 250 mm หมุนด้วยความเร็วรอบ 1,200 m/min จงคำนวณหาความเร็วรอบของล้อหินเจียระไน

วิธีทำ

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

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

แทนค่า

$$N = \frac{1,000(1,200\ \text{m/min})}{3.14 \times 250\ \text{mm}}$$

$$N = 1,528.66\ \text{rpm}$$ **ตอบ**

---

3. งานเจียระไนราบชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน ล้อหินเจียระไนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 250 mm และกว้าง 30 mm หมุนด้วยความเร็วรอบ 2,000 rpm ความลึกของการตัด 0.05 mm/Pass การป้อนตัดขวาง 5 mm ความเร็วของโต๊ะงานชัก 10 m/min จงคำนวณหา

ก. ความเร็วรอบล้อหินเจียระไน

ข. พื้นที่ตัดขวางของการตัด

ค. อัตราการกำจัดวัสดุ

วิธีทำ $D = 250\ \text{mm},\ w = 30\ \text{mm},\ N = 2{,}000\ \text{rpm}$

$d = 0.05\ \text{mm/Pass},\ V_w = 10\ \text{m/min}$

ก. $$V_s = \frac{\pi DN}{1{,}000}$$

แทนค่า $$V_s = \frac{3.14 \times 250\ \text{mm} \times 2{,}000\ \text{r/min}}{1{,}000}$$

$$V_s = 1{,}570\ \text{m/s}$$ **ตอบ**

ข. $\text{CSA} = \text{cross–feed x in–feed} = wd$

แทนค่า $\text{CSA} = 30\ \text{mm} \times 0.05\ \text{mm/Pass}$

$\text{CSA} = 1.5\ \text{mm}^2\text{/Pass}$ **ตอบ**

ค. $\text{mrr} = V_w\text{CSA}$

แทนค่า $\text{mrr} = (10\ \text{m/min})(1{,}000\ \text{mm/m})(1.5\ \text{mm}^2\text{/Pass})$

$\text{mrr} = 15{,}000\ \text{mm}^3\text{/Pass}$ **ตอบ**

---

4. ในการเจียระไนไรศูนย์แบบป้อนผ่าน ใช้ล้อควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลาง 130 mm และหมุนด้วยความเร็วรอบ 250 rpm มุมเอียงของล้อควบคุม 4 องศา จงหาความเร็วในการป้อนชิ้นงาน

วิธีทำ $d = 130\ \text{mm},\ N = 250\ \text{rpm},\ \alpha = 4°$

จากสมการที่ (6.5) $V_f = \pi d\, N \sin\alpha$

แทนค่า $V_f = 3.14(130\ \text{mm})(250\ \text{rpm})(\sin 4°)$

$V_f = 7{,}118.65\ \text{mm/min}(1\ \text{m}/1{,}000\ \text{mm})$

$V_f = 7.12\ \text{m/min}$ **ตอบ**

---

5. ในการเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนผ่าน ใช้ล้อควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลาง 250 mm และหมุนด้วยความเร็วรอบ 150 rpm ต้องการเจียระไนชิ้นงานยาว 0.8 m ให้เสร็จภายใน 20 sec จะต้องปรับมุมเอียงของล้อควบคุมเท่าไรในการป้อนชิ้นงานครั้งนี้

วิธีทำ $d = 250$ mm, $N = 150$ rpm,

$V_f = 0.8$ m/20 sec $= 0.04$ m/sec $= 0.04$ m/sec(60 sec/1 min) $= 2.4$ m/min

จากสมการที่ (6.5) $V_f = \pi d N \sin\alpha$

$$\sin\alpha = \frac{V_f}{\pi dN}$$

แทนค่า

$$\sin\alpha = \frac{2.4\ \text{m/min}}{3.14 \times 250\ \text{mm} \times 150\ \text{rpm}}$$

$$\sin\alpha = 0.00002038\ \text{m/mm}(1{,}000\ \text{mm}/1\ \text{m})$$

$$\sin\alpha = 0.0204$$

$$\alpha = \sin^{-1}(0.0204)$$

$$\alpha = 1.2^\circ$$ **ตอบ**

---

6. ในการเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนเข้า ใช้ล้อควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลาง 260 mm และหมุนด้วยความเร็วรอบ 70 rpm ต้องการเจียระไนชิ้นงานโต 35 mm จงหาความเร็วรอบของชิ้นงาน

วิธีทำ $D_r = 260$ mm, $D_w = 35$ mm, $N_r = 70$ rpm

จากสมการที่ (6.6)

$$n_w = \frac{D_r N_r}{60\, D_w}$$

แทนค่า

$$n_w = \frac{260\ \text{mm} \times 70\ \text{rpm}}{60 \times 35\ \text{mm}}$$

$$n_w = 8.67\ \text{rps}$$ **ตอบ**

---

7. ในการเจียระไนไร้ศูนย์แบบป้อนเข้า ใช้ล้อควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 mm และหมุนด้วยความเร็วรอบ 70 rpm ต้องการเจียระไนชิ้นงานโต 35 mm จงหาความเร็วป้อนของชิ้นงาน

วิธีทำ $D_r = 300$ mm, $D_w = 35$ mm, $N_r = 70$ rpm

$$V_w = \pi\ Dr\ Nr$$

แทนค่า

$$V_w = 3.14(300\ \text{mm})(70\ \text{rpm})$$

$$V_w = 65{,}940\ \text{mm/min}\left(\frac{1\ \text{m}}{1{,}000\ \text{mm}}\right)\left(\frac{1\ \text{min}}{60\ \text{s}}\right)$$

$$V_w = 1.1\ \text{m/s}$$ **ตอบ**