

# งานอัดขึ้นรูป

เครื่องจักรกลขึ้นรูปชิ้นงานนี้เรียกว่า เครื่องอัด ซึ่งประกอบด้วยโครงของเครื่องอัด แกนตัวอัดให้กำลัง และกลไกที่ทำให้แกนอัดเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปตามแนวตั้งฉากกับแท่นเครื่องอัด เช่น การขึ้นรูป การปั๊ม และการเฉือน ในการอัดขึ้นรูปเราสามารถทำได้ทั้งในสถานะเย็นและในสถานะร้อน จะเห็นได้ว่ามีใช้กันในวงอุตสาหกรรมอย่างกว้างๆในกระบวนการผลิตรถยนต์และชิ้นส่วนของเครื่องบิน ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ของเด็ก และเครื่องครัว เป็นต้น

# ชนิดของเครื่องอัด

การแบ่งเครื่องอัดแบบต่างๆไป แบ่งได้ดังนี้

ก. แหล่งของกำลังงาน (**Source of power**)

1. ใช้กำลังคน (**Manual**)

2. ใช้แหล่งกำลังเครื่อง (**Power**)

ข. ตามแรงอัด (**Ram**)

1. แกนเดี่ยวในแนวตั้ง

2. แกนคู่ในแนวตั้ง

3. แกนเลื่อน

4. จัดแกนเป็น โครงพิเศษ

## ชนิดของเครื่องอัด(ต่อ)

- ค.ตามการออกแบบโครงของเครื่องอัด(Design of frame)
- **1.**แบบฐานรองรับ
- **2.**แบบตามความเอียง
- **3.**แบบมีช่องว่าง
- **4.**แบบรูปโค้ง
- **5.**แบบทางด้านข้างตรง
- **6.**แบบรูปแตร
- **7.**แบบตอม่อ

## ชนิดของเครื่องอัด(ต่อ)

- ง.ตามวิธีการประยุกต์แหล่งกำเนิดกับแกนอัด (Method of applying)
- 1.แบบข้อเหวี่ยง
- 2.แบบลูกเบี้ยว
- 3.แบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์กลาง
- 4.แบบกำลังสกรูเกลียว
- 5.แบบเฟืองสะพานและเฟืองขับ
- 6.แบบข้อต่อ
- 7.แบบแรงค้ำน้ำมัน
- 8.แบบข้อพับ
- 9.แบบแรงค้ำด้วยลม

## ชนิดของเครื่องอัด(ต่อ)

จ. ตามวัตถุประสงค์ของเครื่องอัด **(Purpose of press)**

1. การเนียนเป็นรูปสี่เหลี่ยม

3. แบบห้ามล้อ

5. การอัดไหล

7. การอัดเป็นเส้นตรง

9. การอัดนูน

2. การอัดเป็นรูปวงกลม

4. แบบอัดตัดเจาะ

6. การเข้าตะเข็บ

8. การใช้แรงดัน

10. การตีขึ้นรูป

# การอัดและเครื่องมือที่ใช้ในการทำ (Press Operation and tool used)

การแบ่งชนิดตามลักษณะโครงสร้างและวิธีการทำงานได้ดังนี้

## ชนิดของแบบพิมพ์ (Types of die )

### 1. แบ่งตามชนิดของงานอัด

- 1.1 งานตัดได้แก่ การตัดวงกลม การตัดเจาะ การปรุเป็นรู การตัด
- 1.2 งานดัด ได้แก่ การดัดมุม การดัดเป็นลอน การพับ การขึ้นรูป
- 1.3 งานดึง ได้แก่ การอัดนูน ขึ้นรูปพับ การทำท่อ การขึ้นรูปถ้วย
- 1.4 งานบีบ ได้แก่ การขึ้นรอย การปรับขนาด การตีเรียบ งานอัดหัว

## 2. แบ่งตามลักษณะโครงสร้างและวิธีการทำงาน

2.1 แบบธรรมดา (Simple)

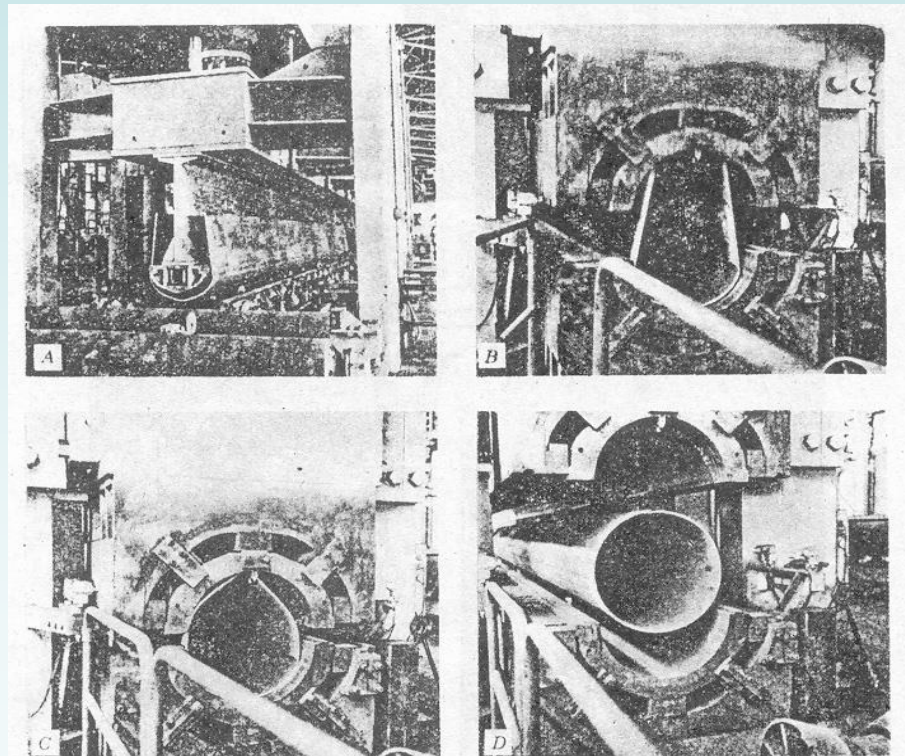
2.2 แบบประกอบ (Compound)

2.3 แบบทำติดต่อ (Progressive)

2.4 แบบส่งผ่าน (Transfer)

2.5 แบบไฮดรอลิก (Hydraulic)

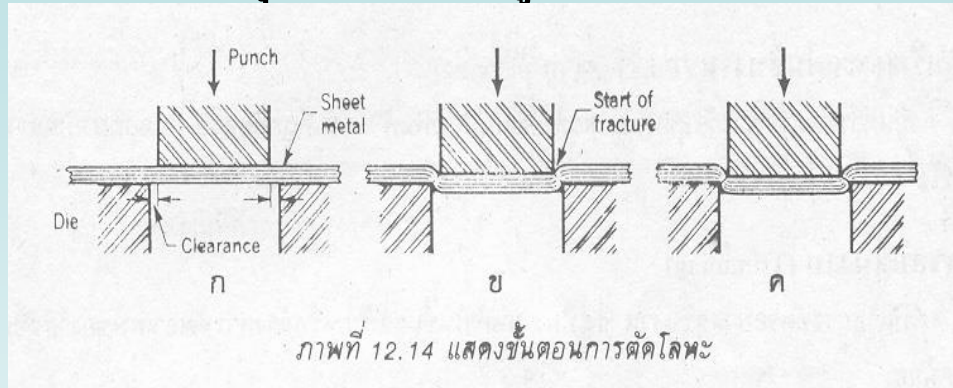
2.6 แบบยาง (Rubber)



ภาพที่ 12.7 แสดงขั้นตอนการอัดขึ้นรูปท่อขนาดใหญ่

# การตัด (Shearing)

การตัดจะทำให้วัสดุชิ้นงานเกิดความเค้นมากที่สุดภายในบริเวณที่ขอบระหว่างคมตัดของเครื่องมือนั้น ตัวอัดจะค่อยๆ อัดลงบนแผ่นโลหะทำให้วัสดุชิ้นงานเปลี่ยนรูปไป



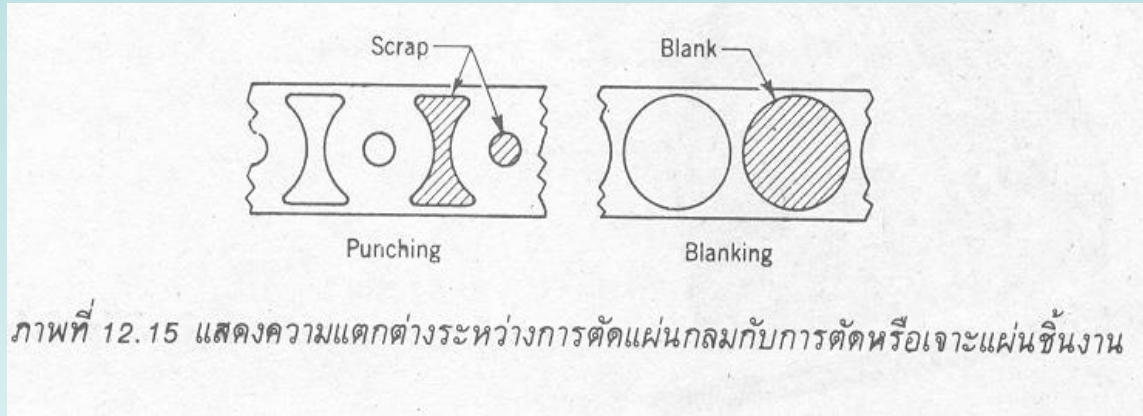
การตัดวัสดุชิ้นงานมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

1. นำวัสดุชิ้นงานที่จะตัดมาวางบนแบบแม่พิมพ์ แล้วอัดตัวอัดลงมาสัมผัสกับแผ่นวัสดุชิ้นงาน
2. เพิ่มแรงอัดแก่วัสดุงานเรื่อยๆ โดยที่ตัวอัดเคลื่อนที่ตัดชิ้นงานลงไปอยู่ในแบบพิมพ์
3. เพิ่มแรงอัดแก่วัสดุชิ้นงานจนกระทั่งขาดออกจากกัน โดยจะเริ่มฉีกขาดตามคมของตัวอัด การฉีกขาดของวัสดุชิ้นงานจะแผ่กระจายไปทั่วทุกส่วน และจุดนี้เองวัสดุชิ้นงานจะเกิดรอยแตกแยกมาบรรจบกันท่าจุดกึ่งกลางพอดี



## การตัดแผ่นกลม (Blanking)

เป็นการตัดแผ่นชิ้นงานให้เป็นรูปร่างวงกลมในกรณีตัวอัดที่ใช้ตัดจะเรียบและเป็นมุมเอียง ส่วนที่ตัดออกมาเป็นรูปร่างกลม นี้จะนำไปใช้งานต่อไป



ภาพที่ 12.15 แสดงความแตกต่างระหว่างการตัดแผ่นกลมกับการตัดหรือเจาะแผ่นชิ้นงาน

## การตัดหรือเจาะแผ่นชิ้นงาน (Punching or piercing)

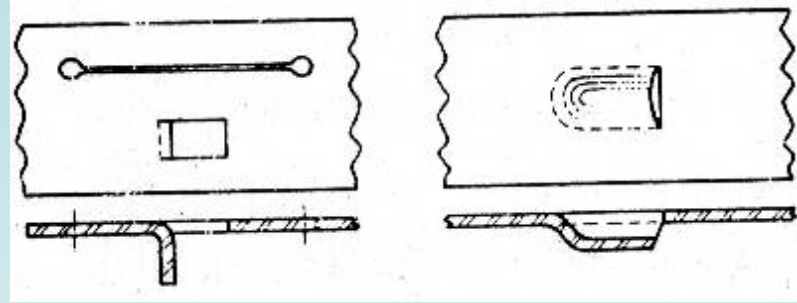
เป็นการเจาะหรือตัดวัสดุชิ้นงานโดยตัวอัดและแบบพิมพ์ ส่วนที่ถูกตัดหรือเจาะออกมาเป็นส่วนที่ไม่ต้องการใช้

## การตัดขอบชิ้นงาน (Trimming)

เป็นวิธีการตัดขอบวัสดุชิ้นงาน ซึ่งเป็นงานที่ทำในขั้นสุดท้ายหรือต้องการตัดเอาเศษของวัสดุชิ้นงานเพียงเล็กน้อย

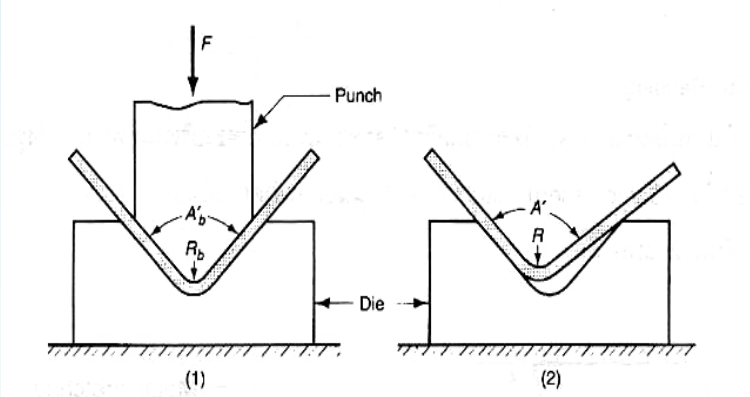
# การตัดพับ (Slitting)

เป็นวิธีการตัดชิ้นงานที่ไม่สมบูรณ์จากแผ่นวัสดุชิ้นงาน ซึ่งเป็นงานที่ตัดขาดเพียงบางส่วนและตัดพับงอ



# การดัดและขึ้นรูปวัสดุชิ้นงาน (Bending and forming)

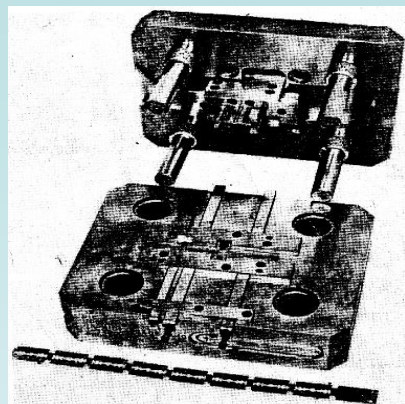
เป็นการขึ้นรูปโดยที่วัสดุชิ้นงานไม่ตัดออกจากกัน การดัดหมายถึงการพับหรือการงอบางส่วน of ชิ้นงาน ส่วนการขึ้นรูปหมายถึงการทำให้วัสดุชิ้นงานมีรูปร่างตามที่ต้องการ



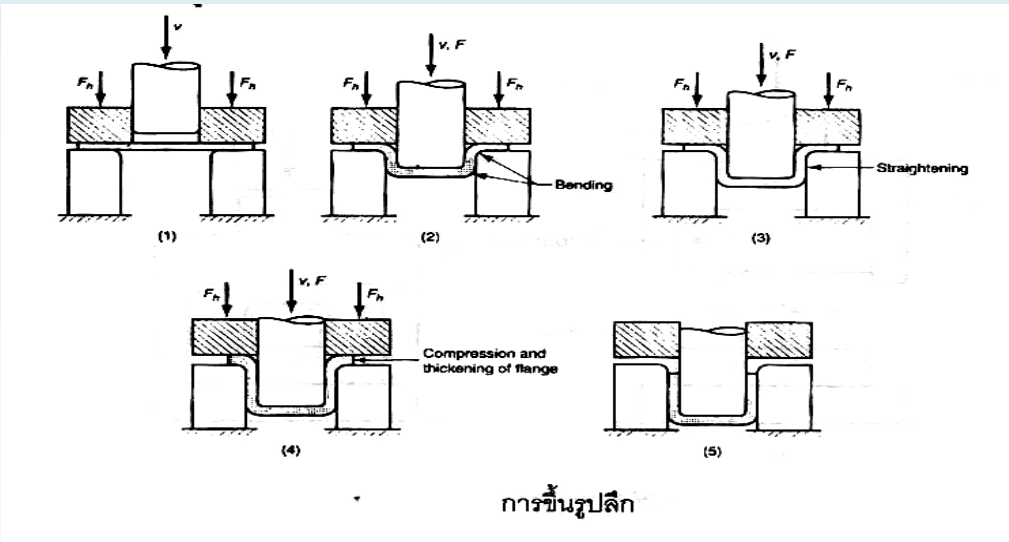
Spring back

# การตัดเจาะแบบพิเศษ

สำหรับการปั๊มขึ้นรูปมีดโกนหวดสแตนเลส ทุกส่วนของขอบตัดแบบแม่พิมพ์ทำจากเหล็กกล้าคาร์ไบด์ เพราะต้องใช้แรงกระแทกสูง ปกติจะใช้งานได้ประมาณ 150,000 ครั้ง ความเร็วในการอัดประมาณ 300 ครั้งต่อนาที



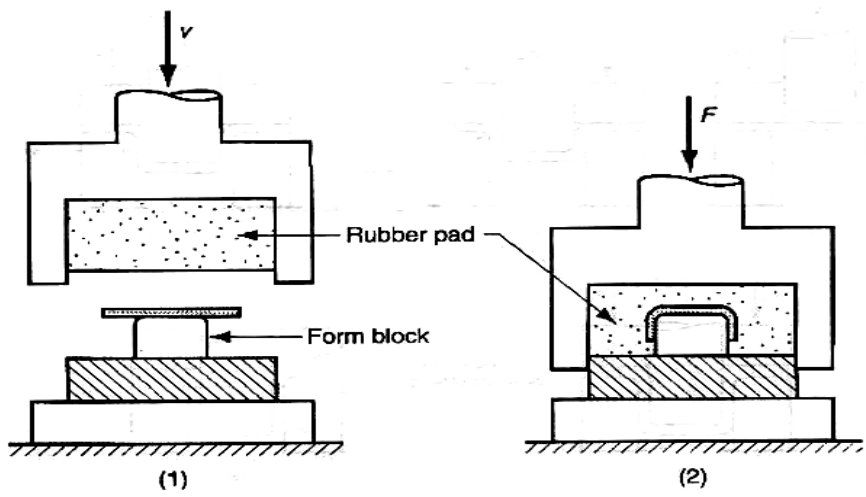
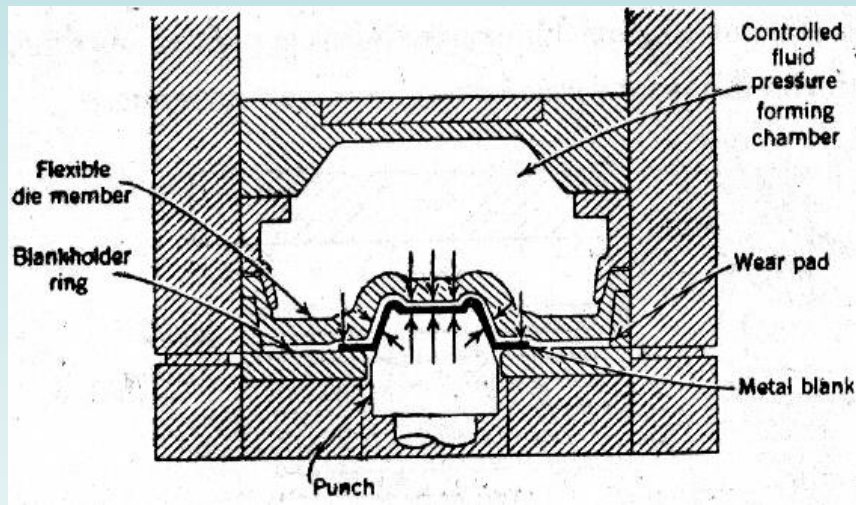
การอัดดึงขึ้นรูป (Drawing) การอัดดึงขึ้นรูปใช้ในการขึ้นรูปภาชนะ เช่น รูปถ้วย ฝา หรือ พวงกด่อง เป็นต้น



การขึ้นรูปลึก

# กระบวนการใช้ยางรองรับ (Rubber-pad processing)

ใช้กับงานตัดแผ่นกลมและงานขึ้นรูป เหมาะกับวัสดุชิ้นงานที่บางๆ โดยใช้แผ่นยางซึ่งเป็นวัสดุ



กระบวนการ Guerin