

## กระบวนการขึ้นรูปแบบ Thermoforming

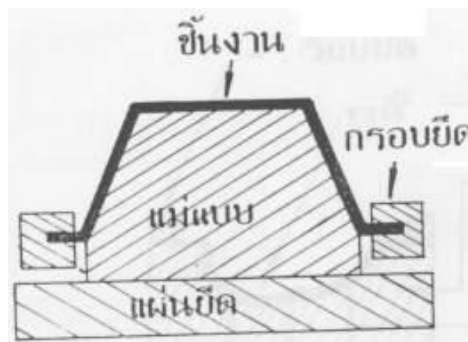
กรรมวิธีการผลิตประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น (Thermoforming) เป็นกรรมวิธีซึ่งเพิ่งนำมาใช้ในกิจการอุตสาหกรรมเมื่อปี ค.ศ.1950 นี้เอง เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้มีหลายชนิดแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดการใช้งาน แต่มีหลักการเหมือนกันคือนำแผ่นเทอร์โมพลาสติกไปร่นไฟให้ร้อน จนอ่อนตัวแล้วนำไปอัดขึ้นรูป ทิ้งให้เย็น แผ่นพลาสติกจะคงรูปตามแม่แบบที่อัดได้ขึ้นงานตามต้องการ กรรมวิธีการผลิตประเภทนี้ใช้กับการผลิตขึ้นงานในจำนวนไม่มาก บางครั้งจะใช้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ทดสอบ (Prototype) ซึ่งสามารถทำ แม่แบบได้รวดเร็วและใช้ผลิตขึ้นงานที่มีขนาดใหญ่ได้ ซึ่งหากจะผลิตด้วยกรรมวิธีแบบฉีด (Injection Molding) จะต้องลงทุนทำแม่แบบเป็น จำนวนมาก ใช้เวลาเตรียมการผลิตนาน และบางครั้งไม่มีเครื่องผลิตที่ใหญ่พอกับขนาดของขึ้นงาน ตัวอย่างเช่น การทำผนังด้านในของตู้เย็น เป็นต้น

กรรมวิธีชนิดนี้แบ่งออกได้ 3 แบบ คือ

1. แบบอัดด้วยแม่แบบ (Mechanical Thermoforming)
2. แบบสุญญากาศ (Vacuum Thermoforming)
3. แบบอัดลม (Blow Thermoforming)

### แบบอัดด้วยแม่แบบ (Mechanical Thermoforming)

1. ยึดแผ่นเทอร์โมพลาสติกติดกับกรอบยึด (Frame or Yoke)
2. ร่นแผ่นพลาสติกให้ร้อนอ่อนตัว ด้วยอุณหภูมิประมาณ 275-400 องศาฟาเรนไฮต์
3. กดกรอบซึ่งมีแผ่นพลาสติกที่อ่อนตัวลงไปบนแม่แบบ (โดยปกติกรรมวิธีแบบนี้ใช้แม่แบบตัวผู้ คู่ในรูปประกอบ)
4. ทิ้งไว้จนเย็นแข็งตัว จึงถอดขึ้นงานออกจากแม่แบบ

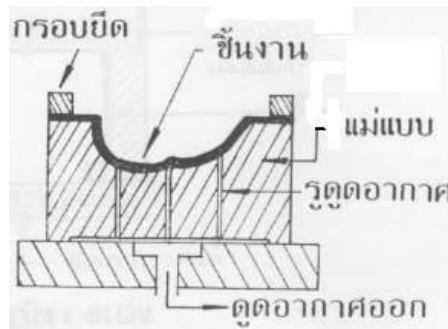


### แบบสุญญากาศ (Vacuum Thermoforming)

เป็นกรรมวิธีที่นำไปใช้มากที่สุด ระยะแรกได้ถูกนำไปใช้ผลิตแผ่นที่ทางการทหารซึ่งมีลักษณะเป็นภาพนูน ต่อมาจึงใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นอย่างแพร่หลาย ดังนี้

1. ยึดแผ่นเทอร์โมพลาสติกติดกับกรอบ
2. ร่นแผ่นพลาสติกให้ร้อนจนอ่อนตัว
3. กดกรอบลงแนบกับแม่แบบ

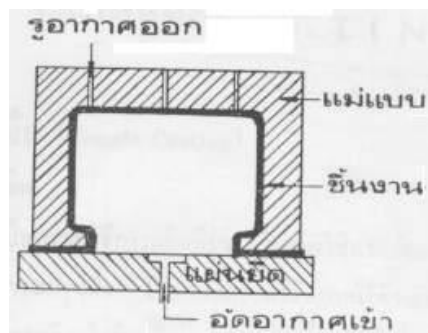
4. ดูดอากาศออกจากช่องว่างระหว่างแผ่นพลาสติกกับแม่แบบ แผ่นพลาสติกที่อ่อนตัวจะแนบสนิทกับแม่แบบ ปล่อยให้มันเย็นแข็งตัว
5. ถอดชิ้นงานออก



### แบบอัดลม (Blow Thermoforming)

เป็นกรรมวิธีตรงกันข้ามกับแบบสูญญากาศ คือแทนที่จะดูดอากาศออกกลับอัดอากาศเข้าไป ดังนี้

1. ยึดแผ่นเทอร์โมพลาสติกติดกับกรอบ
2. รนแผ่นพลาสติกให้ร้อนจนอ่อนตัว
3. กดกรอบลงแนบกับแม่แบบ (ชนิดตัวเมีย)
4. อัดอากาศเข้าไป แผ่นพลาสติกซึ่งอ่อนตัวจะแนบสนิทกับแม่แบบ อัดอากาศต่อไปจนชิ้นงานเย็นแข็งตัว
5. ถอดชิ้นงานออก



### ชนิดของพลาสติก

ชนิดของพลาสติก เทอร์โมพลาสติกแผ่นทุกชนิดใช้ได้กับกรรมวิธีประเภทนี้ ที่นิยมใช้มาก คือ พอลิโพรไพลีน เซลลูลอซิก และอะคริลิก พลาสติกแผ่นที่ใช้มักจะเป็นพลาสติกแผ่นที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบรีด (Extrusion) มากกว่าแบบอื่น ทั้งนี้เพราะราคาถูกและยึดตัวได้ดีกว่า ชนิดของผลิตภัณฑ์มีมากมาย เช่น ภาชนะบรรจุชนิดต่าง ๆ ป้ายชื่อร้าน ป้ายโฆษณา ผนังชั้นในของตู้เย็น เครื่องเล่น ฯลฯ

ที่มา [www.elecnet.chandra.ac.th](http://www.elecnet.chandra.ac.th)