

# การต่อท่อแบบ Butt Fusion

## ขั้นตอนการเชื่อม

1. เตรียมอุปกรณ์การเชื่อม ประกอบด้วย

- ชุดปั๊มไฮดรอลิก
- โครงเครื่องและแกล้มจับยึด
- แผ่นความร้อน
- เครื่องปาดหน้า

2. เต็มที่สำหรับงานเชื่อม (จำเป็นสำหรับงานสนาม)



## การต่อท่อแบบ Butt Fusion



THAI GOW GAI GROUP

- นำปลายท่อทั้งสองข้างที่ต้องการเชื่อมใส่เข้าไปในพร้อมเลื่อนท่อให้มาชิดกันจากนั้นทำการปรับศูนย์ท่อ (ความเหลื่อมล้ำ) โดยการขันยึดน็อตที่ประกบยึดท่อแต่ละตัวเพื่อให้ปลายท่อทั้งสองเป็นแนวเดียวกัน

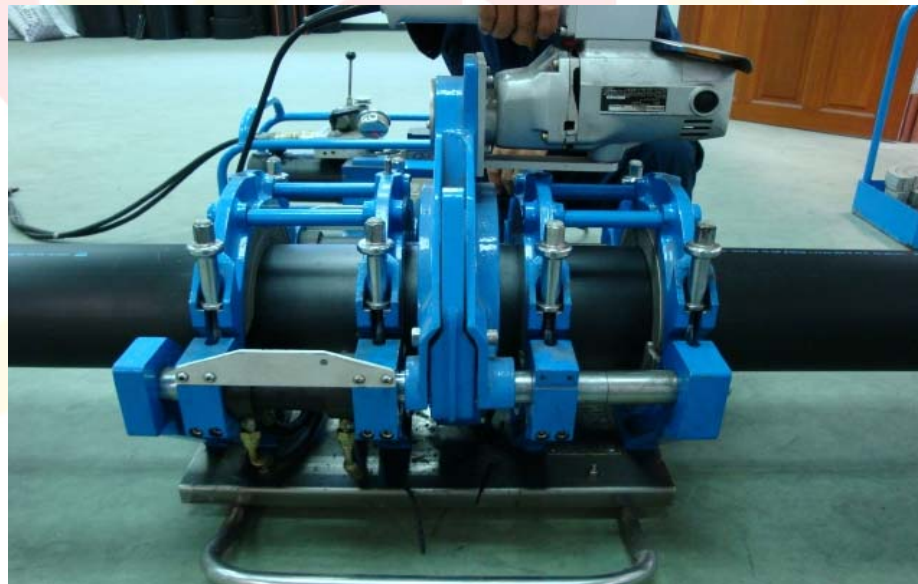


## การต่อท่อแบบ Butt Fusion

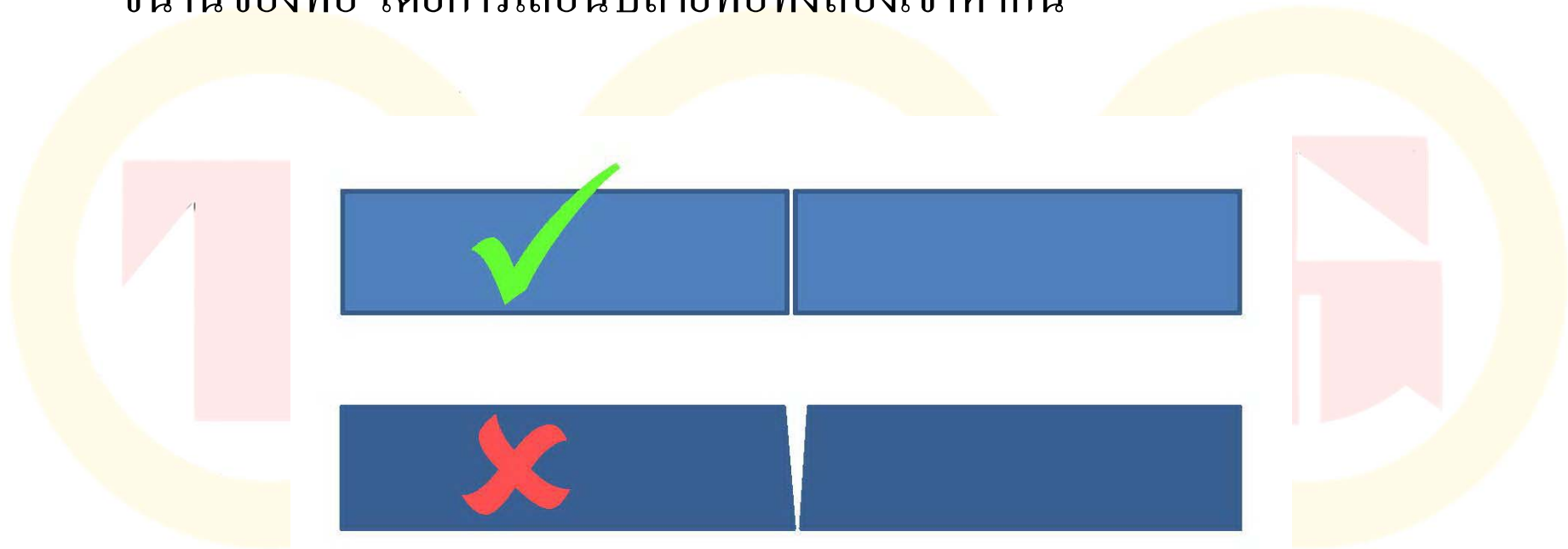


THAI GOW GAI GROUP

4. ใส่เครื่องปาดหน้าท่อลงระหว่างปลายท่อทั้งสองด้านแล้วเลื่อนปลายท่อทั้งสองด้านเข้าสัมผัสกับเครื่องปาดหน้าท่อที่หมุนอยู่เพื่อปาดหน้าท่อให้เรียบเสมอกัน ถ้าปาดหน้าท่อเรียบร้อยแล้วให้เลื่อนแคล้มเพื่อแยกปลายท่อออกจากกันพร้อมก็นำเครื่องปาดหน้าท่อออก



5. ทำความสะอาดเอาเศษพลาสติกออกจากปลายท่อ พร้อมตรวจสอบความ  
ขนานของท่อ โดยการเลื่อนปลายท่อทั้งสองเข้าหากัน



## การต่อท่อแบบ Butt Fusion



THAI GOW GAI GROUP

6. ทำความสะอาดหน้าท่อและแผ่นความร้อนด้วยผ้าสะอาดและแอลกอฮอล์
7. ตรวจสอบอุณหภูมิการเชื่อมท่อ ที่แผ่นความร้อน โดยให้อุณหภูมิอยู่ที่ 200 – 220 °C



## การต่อท่อแบบ Butt Fusion



THAI GOW GAI GROUP

8. หาความดันที่ใช้ในการลากจูงท่อเข้าหากันแล้วบันทึกค่าไว้ในการทำงาน

9. วางแผ่นความร้อนลงตรงกลางระหว่างปลายท่อทั้งสองด้านแล้วเลื่อนปลายท่อเข้าชนกับแผ่นความร้อนโดยให้มีค่าความดันในการสร้างตะเข็บตามค่ามาตรฐาน ( $0.15 \text{ N/mm}^2$ ) และตามเวลามาตรฐานสำหรับการสร้างตะเข็บรอบ หลังจากนั้นลดความดันลงสำหรับการให้ความร้อนแซงหน้าเข้าไปใกล้  $0.01 - 0.02 \text{ N/mm}^2$



10. หลังจากให้ความร้อนตามเวลามาตรฐานที่กำหนดแล้วให้เลื่อนท่อทั้ง 2 ด้าน ออกจากแผ่นความร้อน แล้วเอาแผ่นความร้อนออก หลังจากนั้นเลื่อนท่อเข้าประกบกัน พร้อมกับเพิ่มความดันสำหรับการเชื่อมประสานให้ได้ตามค่ามาตรฐาน

(0.15 N/mm<sup>2</sup>)

11. ปล่อยให้รอยเชื่อมให้เย็นตัวภายใต้ความดันเชื่อมประสานท่อ หลังจากเวลาหล่อเย็นสิ้นสุดให้นำท่อออกจากเครื่องเชื่อม แล้วตรวจวัดความกว้างของแนวเชื่อม และตรวจสอบแนวเชื่อมท่อให้เรียบร้อย



## การเชื่อมท่อ HDPE



THAI GOW GAI GROUP

รายการ	การหาค่า
1. อุณหภูมิแผ่นความร้อน	200 – 220 ° C
2. ความดันที่ใช้สร้างตะเข็บหน้าสัมผัสท่อ	$0.15 \pm 0.02 \text{ N/mm}^2$
3. เวลาปรับศูนย์ (สร้างตะเข็บ)	จนกว่าจะได้ตะเข็บสูงตามข้อ 4
4. ความสูงตะเข็บ	$0.5 + (0.1 \times T) \text{ mm}$
5. ความดันแซ่	$\leq 0.02 \text{ N/mm}^2$
6. เวลาให้ความร้อนแซ่	10 x T วินาที
7. เวลาปลดแผ่นความร้อน	$3 + (0.01 \times \text{OD})$ วินาที
8. เวลาใช้เพิ่มแรงดันประสาน	$3 + (0.03 \times \text{OD})$ วินาที
9. ความดันเชื่อมประสาน	$0.15 \pm 0.02 \text{ N/mm}^2$
10. เวลาหล่อเย็น	3 + T นาที
11. ความกว้างแนวเชื่อมต่ำสุด	$3 + (0.50 \times T) \text{ mm}$
12. ความกว้างแนวเชื่อมสูงสุด	$3 + (0.75 \times T) \text{ mm}$



# การคำนวณการเชื่อมต่อ HDPE

ตัวอย่าง การคำนวณหาพารามิเตอร์การเชื่อมต่อ HDPE

(อ้างอิงมาตรฐานการเชื่อม DVS 2207)

ขนาด 225 mm PN 10 ความหนา 16.6 mm

กำหนดขนาดกระบอกเครื่องเชื่อม

Cylinder ID = 50 mm

Rod OD = 35 mm

สูตร Welding Pressure (P) =  $1.5 \times \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดท่อ}}{\text{พื้นที่หน้าตัดกระบอกไฮดรอลิก}}$  + แรงลากจูง

## สูตรการคำนวณหา

พื้นที่หน้าตัดท่อ HDPE  $A = \pi (OD^2 - ID^2) / 4 \text{ (mm}^2\text{)}$   
 $= 3.142 \times (225^2 - (225 - 2 \times 16.6))^2 / 4$   
 $= 10,869.56 \text{ mm}^2$

พื้นที่หน้าตัดกระบอกไฮดรอลิก  $A = \text{จำนวนกระบอก} \times \frac{\pi}{4} \times (\text{Cylinder}^2 - \text{Rod}^2)$   
 $= 2 \times 0.7854 \times (50^2 - 35^2)$   
 $= 2,003 \text{ mm}^2$

ความดันที่ใช้สร้างตะเข็บหน้าสัมผัสท่อ  $P = 1.5 \times \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดท่อ}}{\text{พื้นที่หน้าตัดกระบอกไฮดรอลิก}} + \text{แรงลากงู}$   
 $= 1.5 \times \frac{10,869.56}{2,003}$   
 $= 8.1 \text{ บาร์}$

เวลาปรับศูนย์ (สร้างตะเข็บ) = จนกว่าจะได้ตะเข็บสูงตามกำหนด

ความสูงตะเข็บ  $= 0.5 + (0.1 \times T) \text{ mm}$   
 $= 0.5 + (0.1 \times 16.6)$   
 $= 2.16 \text{ mm}$

## การคำนวณการเชื่อมต่อ HDPE



THAI GOW GAI GROUP

$$\begin{aligned} \text{ความดันแซ่ P} &= 0.2 \times \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดท่อ}}{\text{พื้นที่หน้าตัดกระบอกไฮดรอลิค}} \\ &= 0.2 \times \frac{10,869.56}{2,003} \\ &= 1.1 \text{ บาร์} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เวลาให้ความร้อนแซ่} &= 10 \times T \\ &= 10 \times 16.6 \\ &= 166 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เวลาปลดแผ่นความร้อน} &= 3 + (0.01 \times \text{OD}) \\ &= 3 + (0.01 \times 225) \\ &= 5.25 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เวลาใช้เพิ่มแรงดันประสาน} &= 3 + (0.03 \times \text{OD}) \\ &= 3 + (0.03 \times 225) \\ &= 9.75 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

# การคำนวณการเชื่อมต่อ HDPE

ความดันเชื่อมประสาน

$$P = 1.5 \times \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดท่อ}}{\text{พื้นที่หน้าตัดกระบอกไฮดรอลิก}}$$
$$= 1.5 \times \frac{10,869.56}{2,003}$$
$$= 8.1 \text{ บาร์}$$

เวลาหล่อเย็น =  $3 + T$

$$= 3 + 16.6$$

$$= 19.6 \text{ นาที}$$

ความกว้างแนวเชื่อมต่ำสุด =  $3 + (0.50 \times T)$

$$= 3 + (0.50 \times 16.6)$$

$$= 11.30 \text{ mm}$$

ความกว้างแนวเชื่อมสูงสุด =  $3 + (0.75 \times T)$

$$= 3 + (0.75 \times 16.6)$$

$$= 15.45 \text{ mm}$$