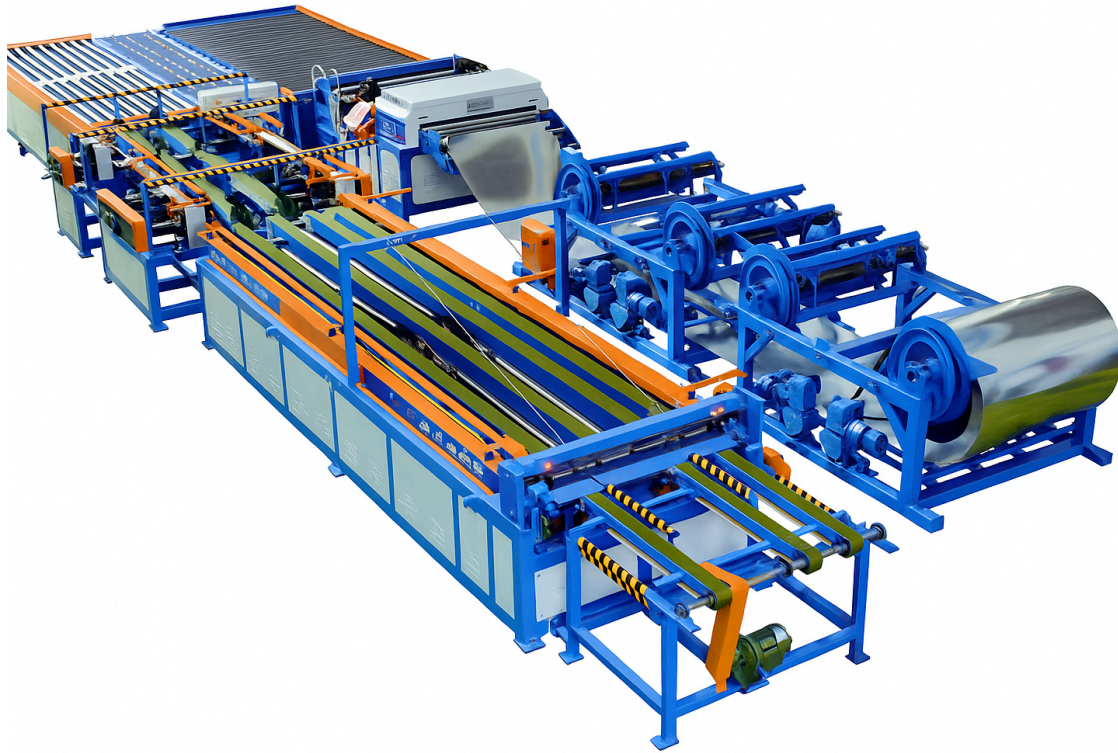


Auto Duct Line/เครื่องผลิตท่อเหลี่ยม

Brand : **TTL**

Model : **HCH-VII-1300**



1.Feature/คุณสมบัติ

เป็นเครื่องรุ่นล่าสุดที่ออกแบบด้วยโครงสร้างแบบตัว U ซึ่งช่วยลดเวลาในช่วงการลำเลียงแผ่นเหล็ก ทำให้ได้ประสิทธิภาพการผลิตสูงถึง 20-25 วินาทีต่อชิ้นงาน

การออกแบบใช้ชุดรอยต่อแบบ Pittsburgh Seam จะอยู่ด้านหน้า หลังจากการขึ้นรูป เมื่อผลิตท่อลมขนาดใหญ่ เครื่องจะทำการพับด้านสั้นก่อน ซึ่งช่วยให้ขั้นตอนการประกอบท่อทำได้ง่ายและเหมาะสมยิ่งขึ้น

คุณสมบัติเด่น

ระบบป้อนวัสดุใช้ Hydraulic Servo System พร้อมแขนกล (Manipulator) เพื่อเพิ่มความเสถียร ความเร็ว และความแม่นยำของตำแหน่งขณะทำงาน

- ใช้เวลาเพียง 20-25 วินาที ต่อการผลิตชิ้นงานรูปตัว L ซึ่งให้ประสิทธิภาพสูงกว่าแบบเส้นตรงถึง 2 เท่า
- มีกำลังการผลิตต่อวันสูงสุดถึง 800-2500 ตารางเมตร
- ลูกรีดทุกชุดผลิตจาก เหล็กแข็งแรงคุณภาพสูง ช่วยยืดอายุการใช้งานมากกว่า 5 เท่า
- โหมดประหยัดวัสดุของระบบ CNC ทำให้เศษเหล็กลดลงกว่า 20 มิลลิเมตรต่อม้วน
- มีระบบบันทึกข้อมูลการผลิต สามารถตรวจสอบและติดตามคำสั่งผลิตย้อนหลังได้
- พับด้านสั้นก่อน เพื่อความสะดวกในการปิดรอยต่อ (Seam Closing)

1.1 วัตถุประสงค์และคุณลักษณะทั่วไป

- เครื่องผลิตท่อลมอัดโนมัตริรูปตัว U สำหรับผลิตท่อลมสี่เหลี่ยมจากแผ่นโลหะม้วนจนได้ท่อลมสำเร็จรูป ("□-shaped" duct)
- สามารถตัดแผ่นตามความยาวที่กำหนดได้
- ระบบประกอบด้วย:
 1. เครื่องคลายม้วน (Uncoiler)
 2. เครื่องหลัก (Main Machine)
 3. แท่นป้อนแผ่น (Roller Feeding Platform)
 4. เครื่องทำรอยล็อก Pittsburgh
 5. เครื่องขึ้นรูปขอบหน้าแปลนแบบคู่ (Duplex Flange Forming Machine)
 6. ระบบ Servo Feeding และแท่นพับอัดโนมัตริ

ขนาดและวัสดุที่รองรับ

- รุ่น 1300: ความกว้างแผ่น 1200–1250 มม.
- รุ่น 1600: ความกว้างแผ่น 1200–1550 มม.
- ความหนาแผ่นที่รองรับ:
 - o Standard model: เหล็กชุบสังกะสี หนา 0.5–1.2 มม.
 - o Heavy model: เหล็กชุบสังกะสี หนา 0.6–1.5 มม.

คุณสมบัติเด่นเพิ่มเติม (Option)

- ชุดขึ้นรูปหน้าแปลนเหล็กฉาก (Angle Steel Flange)



- ชุดขึ้นรูปขอบซี (C Flange Seam)



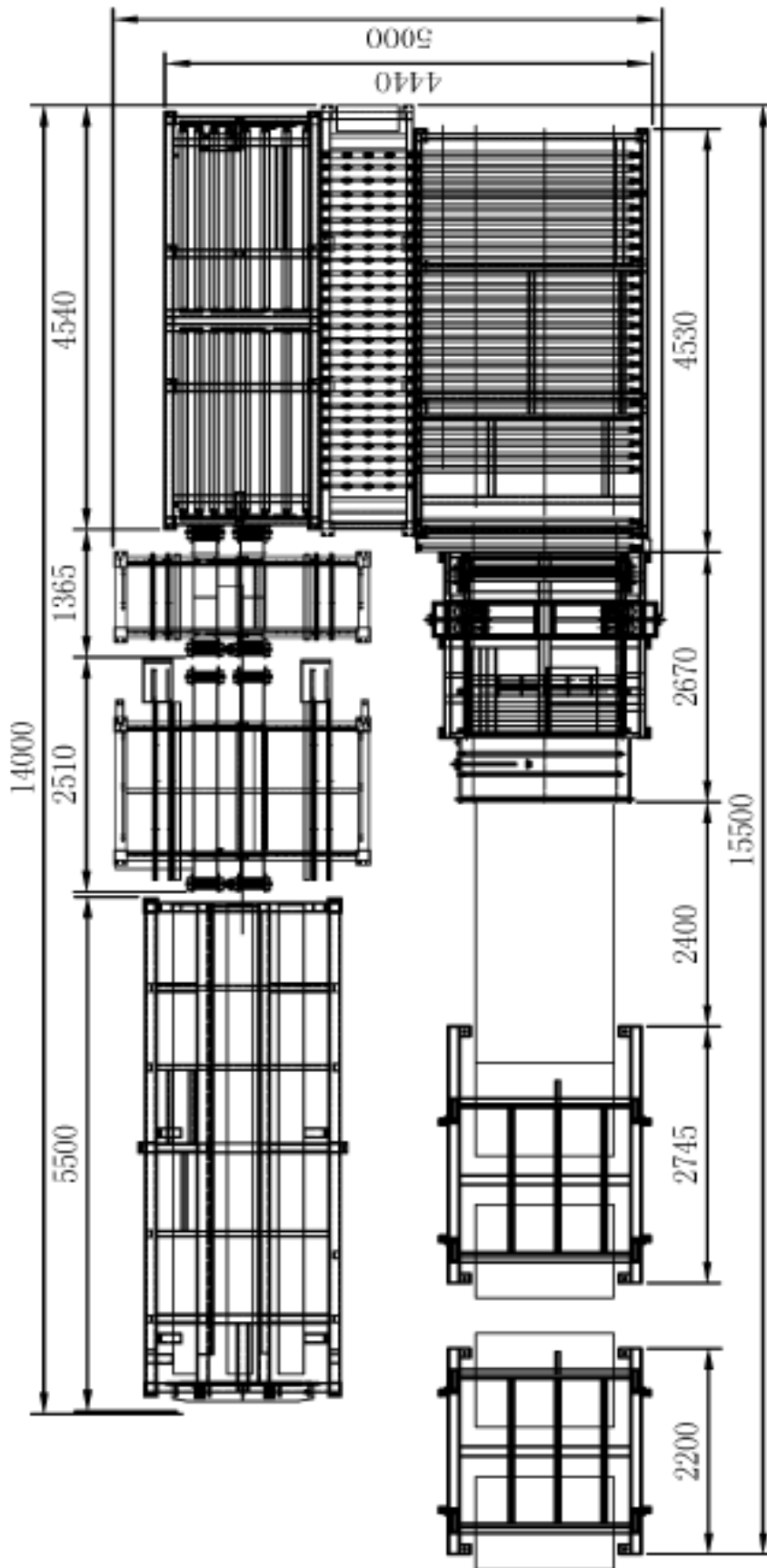
- เครื่องเจาะรูแขวนท่อ (Duct Bracing Hole)
- เครื่องเจาะรูหน้าแปลน TDF
- ชุดเคลือบฟิล์มพลาสติก (Film Laminating Device)
- ฟังก์ชันปรับแต่งตามความต้องการ

1.2 กระบวนการทำงาน

1. Uncoiling (การคลายม้วนเหล็ก) : แผ่นเหล็กที่ม้วนอยู่บนเครื่องคลายม้วน (Decoiler) จะถูกคลายออก เพื่อป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตอัตโนมัติ
2. Material Guiding (การจัดแนวแผ่นโลหะ) : ระบบจะปรับแนวของแผ่นเหล็กให้เข้าสู่แนวกลางอย่างถูกต้อง เพื่อให้การป้อนต่อไปแม่นยำ
3. Material Feeding (การป้อนวัสดุ) : แผ่นเหล็กถูกป้อนเข้าสู่เครื่องด้วยระบบเซอร์โวมอเตอร์ เพื่อควบคุมระยะและความเร็วในการป้อน
4. Leveling and Pressing Round Rib (การปรับเรียบและรีดลูกรีบ) : เครื่องจะรีดแผ่นเหล็กให้เรียบและขึ้นรูปเป็นร่องเสริมความแข็งแรง (ลูกรีบ) บนแผ่น
5. Notching (การตัดรอยบาก) : เครื่องจะทำรอยบากตามตำแหน่งที่กำหนด เพื่อเตรียมสำหรับการพับและประกอบท่อ
6. TDF Flange Holes Punching (Optional) (การเจาะรูหน้าแปลน TDF - ถ้ามี) : หากเลือกติดตั้งอุปกรณ์เสริม ระบบจะเจาะรูบนหน้าแปลน TDF เพื่อใช้ยึดในขั้นตอนต่อไป
7. Duct Bracing Hole Punching (การเจาะรูยึดโครงท่อ) : เครื่องจะเจาะรูสำหรับติดตั้งแท่งค้ำ (Tie Rod) หรือโครงยึดเสริมความแข็งแรง
8. Shearing (การตัดแผ่น) : เครื่องตัดแผ่นเหล็กตามขนาดที่กำหนดอัตโนมัติ เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการพับขึ้นรูป
9. Manipulator Feeding (การป้อนชิ้นงานด้วยแขนกล) : แขนกลจะหยิบชิ้นงานที่ถูกตัดแล้วไปยังส่วนของการขึ้นรูปต่อไป
10. Pittsburgh Lock Seam Form (การพับรอยล็อก Pittsburgh) : เครื่องจะขึ้นรูปขอบแผ่นให้เป็นรอยล็อกแบบ Pittsburgh เพื่อใช้เชื่อมต่อท่อ
11. Feeding (การป้อนต่อ) : ระบบจะป้อนชิ้นงานเข้าสู่เครื่องขึ้นรูปหน้าแปลนแบบคู่ (Duplex Flange Former)
12. Duplex Flange Forming (การขึ้นรูปหน้าแปลนแบบคู่) : ขึ้นรูปหน้าแปลนทั้งสองด้านของชิ้นงานพร้อมกัน เพิ่มความรวดเร็วและความแม่นยำ
13. Servo Feeding (การป้อนด้วยระบบเซอร์โว) : ระบบเซอร์โวควบคุมการป้อนเข้าสู่ขั้นตอนการพับปลายท่อ
14. Duct Bends (การพับขึ้นรูปท่อ) : เครื่องจะพับและขึ้นรูปชิ้นงานเป็นท่อสี่เหลี่ยมหรือท่อรูปทรงต่าง ๆ ตามแบบที่ตั้งค่าไว้

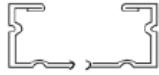



ระบบควบคุม

- รวมอุปกรณ์ เจาะรูยึดค้ำท่อลม (Tie Rod Holes Punching Device) สำหรับท่อลมขนาดใหญ่ขนาดรูเจาะ: $\phi 10$ mm

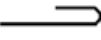

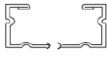




(ภาพนี้อ้างอิงจากรุ่น 1300 และขนาดจริงอาจแตกต่างกันไปตามการกำหนดค่าของเครื่อง)

1.3 Basic Parameter/ข้อมูลเทคนิคพื้นฐาน

Capacity of the steel material	Thickness of Galvanized Sheet	0.5 ~ 1.2 mm (Standard model)	
		0.6 ~ 1.5 mm (Heavy model)	
	Thickness of Stainless Steel (#304)	0.5 ~ 1.0 mm (Standard model)	
		0.6 ~ 1.2 mm (Heavy model)	
	Width of Material	1200 ~ 1250 mm (1300 model)	
1200 ~ 1550 mm (1600 model)			
Range of Unfolded Length	700 ~ 4000 mm		
Specifications Of Decolier	Weight of Coil (each)	6 tons	
	Qty of Coil	4 coils	
Production efficiency	Leveling Speed (Max.)	16 m/min	
	The Speed of Making "L shape"	35sec approx. (Notching time not included)	
	The Speed of Making "□ shape"	47sec approx. (Notching time not included)	
Cutting precision	Length tolerance	±0.5 mm/m	
	Diagonal tolerance	±0.8 mm/m	
Bending precision	Bending tolerance	±1 mm/m	
	Angle tolerance	±5°	
Duct processing capacity	Flange size (mm)	TDF flange 35 mm 	
		Angle (Optional) 7-10 mm 	
		Standing Seam (Optional) 12 mm 	
	Pittsburgh 30 mm 		
	Min. Unfolded Size	L-shaped	200*500 mm
		□-shaped	200*200*200*200 mm
	Hole Punching Device	Tie Rod Holes	φ10
TDF Flange holes		9*12 mm	

1.4 Basic Configuration/ ข้อมูลอุปกรณ์พื้นฐาน

Configuration		Model VII
Decoiler	Standard 2 sets	•
	Belt L&T Device	•
Main Machine (Line III)	Levelling and Round Grooving Device	•
	V & □ Notching Device	•
	Shearing Device	•
	Bending Device	•
	Duct Bracing Hole Punching Device	•
	Plastic Film Laminating Device	◎
	S&D  Flange Forming Device	◎
Lock Forming Machine	Pittsburgh Lock Seam 	•
	Single Seam (available only for model 6s)	/
Lock Forming Machine (Twin Forming Head---Optional)	Pittsburgh Lock Seam	◎
	Single Seam (available only for model 6s)	/
Flange Forming Machine	TDF Flange 	•
	Angle Flange  (Optional)	◎
	Standing Seam  (Optional)	◎
Conveyor Platform	Platform A	•
	Platform B	•
	Platform C (available only for model 6s)	/
Servo Conveyor Platform	Feeding Manipulator	•
	Bending Device	•
Hydraulic System		•
Electrical Control System		•
Customized Options		◎

หมายเหตุ:

1. "•" = อุปกรณ์มาตรฐาน, "◎" = อุปกรณ์เสริม, "/" = ไม่มีในรุ่นนี้
2. ฟังก์ชันที่แสดงด้วยสัญลักษณ์ "•" คือฟังก์ชันมาตรฐานของเครื่องรุ่นพื้นฐาน
3. หากเลือกติดตั้ง "อุปกรณ์เสริม (Optional Functions)" ชื่อและรุ่นของสายการผลิตจะยังคงเหมือนเดิมชั่วคราว

1.5 Weight, Power and Dimensions/ข้อมูลเครื่อง



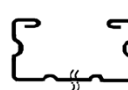
Model		Weight (tons)	Dimensions (m)	Rated Power (kw)
Standard Model	VII	18 approx.	16×5.5	33
Heavy Model	VII	19 approx.	17×5.5	35

(อ้างอิงตามรุ่น 1300 และขนาดจริงขึ้นอยู่กับข้อกำหนดค่าที่ใช้งานจริง)

2. Technical Parameter/ข้อมูลเทคนิค

Model	Thickness (mm)		Width (mm)	Coiler Capacity	Weight (kg)	Dimension (mm)
HCH-VII-1300	รีด	0.5-1.2	1250	6000*4	17000	16000x5500x1300
	ตัด	0.5-1.5				
	Stainless Steel	0.5-1.0				
HCH-VII-1300B/ Heavy	รีด	0.6-1.5				
	ตัด	0.6-2.0				
	Stainless Steel	0.6-1.2				

รูปแบบของเครื่องผลิตท่อเหลี่ยม

Beads Type : U Type Groove distance : 210 mm.	
Pittsburgh Lock style : For 0.6 - 1.2 mm.	
TDF Flange style : Standard 35 mm. or customized	

Upgrade Optional

- ระบบให้เป็นรุ่น Heavy Duty รองรับการผลิตแผ่นสังกะสีหนาสูงสุด 2.0 mm. โครงสร้างโดยรวมแข็งแรงและมั่นคงยิ่งขึ้น
- เครื่องขึ้นรูป Pittsburgh เป็นแบบ หัวคู่ (Dual-Head Forming Design) : หัวแรกสำหรับแผ่นสังกะสี 0.6-1.2 mm. (GI), หัวที่สองสำหรับแผ่นสังกะสี 1.5 mm. (GI) และแผ่นสแตนเลส 1.2 mm. (SS) ทำให้การสลับผลิตระหว่างแผ่นหนา-บางสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น



3. Configuration/อุปกรณ์

3.1 เครื่องคลายม้วน (แบบขยายได้)

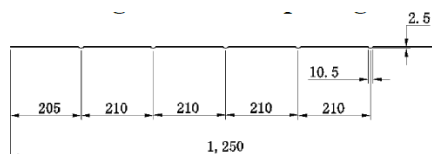


- Decoiler รองรับม้วนวัสดุได้ 2 ม้วน, รับน้ำหนักม้วนละ 6 ตัน
- โครงรองรับม้วนปรับได้ในช่วง $\varnothing 460$ – $\varnothing 630$ มม.
- เปลี่ยนม้วนวัสดุโดยยกแกนกลางใส่ในม้วนใหม่และดึงตั้งความตึงด้วยมือ
- ม้วนแต่ละชุดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 1.5 kW; สลับม้วนได้โดยคลายสายพานด้วยมือ
- Decoiler เชื่อมต่อควบคุมกับระบบหลัก สามารถสั่งป้อนอัตโนมัติหรือแบบจ๊อกได้ที่หน้าจอเครื่องหลัก
- อุปกรณ์เสริม: ชุดปรับความตึงสายพานแบบลม (Belt L&T Device) ปรับได้รวดเร็วผ่านวาล์วลม ช่วยให้เปลี่ยนม้วนได้ง่ายและเร็วขึ้น

3.2 เครื่องหลัก

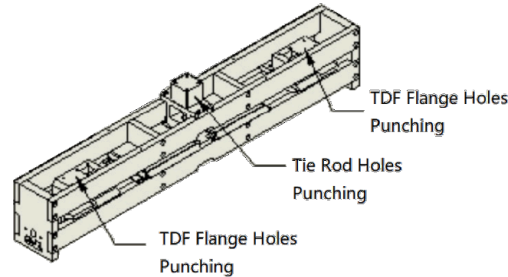


- ชุดตัดเรียบติดตั้งลูกกลิ้งรวม 11 ลูก เพื่อให้ได้คุณภาพการตัดเรียบสูง ประกอบด้วย ลูกกลิ้งป้อน 1 คู่, ลูกกลิ้งตัดเรียบสลับ 5 ลูก, ลูกกลิ้งลอน (Beading) 1 คู่, และ ลูกกลิ้งวัดระยะ/นับชิ้นงาน 1 คู่
- โครงเสริมความแข็งแรงแบบ U-Shape จำนวน 5 เส้น โดยมีระยะห่าง 210 มม. (รุ่น 1300) / 260 มม. (รุ่น 1600)



- ระบบปรับตั้งลูกกลิ้งทั้งหมดใช้ ชุดเฟืองเกลียว (Worm Gear) ช่วยให้การปรับตั้งมีความแม่นยำและซิงโครไนซ์กันทุกจุด

- มาพร้อมฟังก์ชัน เจาะบากสี่เหลี่ยม (Square Notching 38 มม.) และ บากปลายเฉียง (Tapering Notching 4 มม.) พร้อมแม่พิมพ์รวม 2 ชุด (4 ชั้น) ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก
- ใบมีดผลิตจาก เหล็กเครื่องมืออัลลอยคุณภาพสูง ทนทาน ให้ผลงานตัดที่ ไม่งอ ไม่เป็นครีบ
- อุปกรณ์เสริม: ชุดเจาะรูค้ำยันท่อดักท์ ขนาดรู $\Phi 11$ มม.
- อุปกรณ์เสริม: ชุดเจาะรูสำหรับ TDF Flange เพื่อใช้สกรูแทน TDF Clip ขนาดรู 9×13 มม.



3.3 เครื่องล็อกตะเข็บแบบพิตส์เบิร์ก (Pittsburgh Seam Lock)

สำหรับรุ่น Light-Gauge และรุ่น Standard



- มาพร้อมชุดลูกกลิ้งขึ้นรูป 9 ชุด ผลิตจาก เหล็กโครเมียมคุณภาพสูง GCr15 ผ่านการชุบแข็งและขัดผิว ทำให้ขึ้นรูปได้อย่าง รวดเร็วและมีความเสถียรสูง
- เพลลาและเฟืองส่งกำลังผลิตจากวัสดุ 20CrMnTi พร้อมการอบชุบแบบ คาร์บูไรซิ่งและชุบแข็งทั้งชั้น ซึ่งให้ความทนทานยิ่งกว่าอุปกรณ์ทั่วไปที่ใช้เหล็ก 45# พร้อมชุบแข็งเฉพาะจุด จึงมี อายุการใช้งาน ยาวนานและความทนทานที่ดีกว่า
- กำลังมอเตอร์: 2.2 kW (รุ่นงานบาง – Light-Gauge Model)
3.75 kW (รุ่นมาตรฐาน – Standard Model)

สำหรับงานหนา (Heavy-Gauge Model – แบบหัวขึ้นรูปคู่)



- โครงสร้างหัวขึ้นรูปคู่แบบ สลับใช้งานได้ (Twin Forming Head)
 - หัวขึ้นรูปชุดที่ 1 สำหรับ เหล็กชุบสังกะสี 0.5–1.2 มม.
 - หัวขึ้นรูปชุดที่ 2 สำหรับ สแตนเลส #304 หนา 1.0–1.2 มม. (รองรับ เหล็กชุบสังกะสี 1.5 มม.)
- กำลังมอเตอร์: 2.2 kW สำหรับงานบาง (Light-Gauge)
3 kW สำหรับงานหนา (Heavy-Gauge)

3.4 โต๊ะลำเลียง (โต๊ะ A)



- เครื่องมาพร้อม สายพานลำเลียงแบบโรลเลอร์ และโครงสร้างป้องกันแบบ “แขนกล” (Mechanical Hand) ช่วยให้สามารถป้อนแผ่นในแนวขวางได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อป้อนงานถึง ชุด Pittsburgh Seam Lock ตัวที่ 3 ระบบป้อนจะ กลับสู่ตำแหน่งศูนย์โดยอัตโนมัติ เพื่อรอรับแผ่นถัดไป
 - ลูกกลิ้งทั้งหมดผลิตจาก สแตนเลสคุณภาพสูง ลดแรงเสียดทานและช่วยป้องกันรอยขีดข่วนบนผิวงาน
- ดักท์ระหว่างการลำเลียง

3.5 โตะลำเลียง (โตะ B)



- หลังจากผ่านกระบวนการ Pittsburgh Seam Lock แผ่นงานจะถูกลำเลียงเข้าสู่ พื้นที่เตรียมงาน โดยมี เซนเซอร์โฟโตอิเล็กทริก ตรวจสอบและส่งสัญญาณเริ่มต้นเพื่อให้เครื่องทำงานต่อ ระบบป้อนงานแบบ แชนกกล (Mechanical Hand) ช่วยให้การป้อนแผ่นเข้าสู่เครื่องขึ้นรูปขอบแบบ Duplex Flange Forming Machine เป็นไปอย่างราบรื่นและมีเสถียรภาพ

3.6 การขึ้นรูปขอบแบบ Duplex Flange

การขึ้นรูปขอบแบบ Duplex Flange



- ผลิตจาก เหล็กโครเมียมคุณภาพสูง พร้อมการชุบแข็งผิวที่ให้ความแข็งแรงระดับ 58~62HRC ทำให้ทนทานต่อการสึกหรอและให้การขึ้นรูปที่มีเสถียรภาพ
- เครื่องขึ้นรูปขอบแบบ Duplex Flange ใช้ระบบการเคลื่อนที่แบบ รางนำเชิงเส้น (Linear Guide) ที่มีความแม่นยำสูง สามารถปรับความกว้างวัสดุได้ง่ายด้วย มือหมุน (Handwheel Adjustment) ให้รองรับวัสดุหลากหลายขนาด
- มีชุดลูกกลิ้งขึ้นรูป 14 ชุด สำหรับรุ่นงานบาง (Light-Gauge) และรุ่นมาตรฐาน (Standard) และ 16 ชุด สำหรับรุ่นงานหนา (Heavy-Gauge)

ขอบ Duplex Standing Seam (Single Seam)

(เป็นอุปกรณ์เสริม เลือกได้ตามการใช้งานจริง)



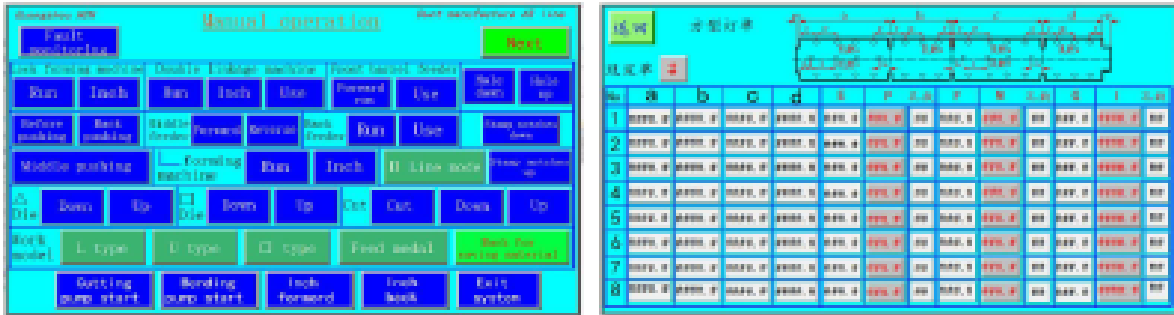
3.7 ชุดป้อนวัสดุแบบเซอร์โวมอเตอร์พร้อมเครื่องพับขอบหน้าแปลน TDF



- ระบบป้อนงานแบบ เซอร์โว (Servo Feeding System) ใช้มอเตอร์เซอร์โวคุณภาพสูง ร่วมกับเกียร์ทดกำลังและรางนำความแม่นยำสูง เพื่อให้การป้อนวัสดุมีความเสถียรและเที่ยงตรง
- เมื่อขอบแผ่นโลหะถูกขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว ระบบ หนีบงานแบบเซอร์โว-แมคคานิคัล ที่ซ่อนอยู่ระหว่างสายพานส่งกำลังจะหยุดในตำแหน่งที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า (ตามขนาดท่อดักที่ติดตั้งระบบ)
- เมื่อแผ่นงานเคลื่อนผ่าน เซนเซอร์ Proximity Switch จะส่งสัญญาณให้ระบบทำงาน ชุดหนีบงานจะยกขึ้นอัตโนมัติ เคลื่อนไปที่ด้านหลังของแผ่น จากนั้นหนีบแผ่นและดันเข้าสู่เครื่องพับไฮดรอลิกตามค่าที่ตั้งไว้
- ชุดพับ TDF ขนาดกะทัดรัด ที่ติดตั้งร่วมกับระบบเซอร์โว จะทำการพับแผ่นลมให้เป็นทรง L หรือ □ โดยอัตโนมัติตามตัวเลือกที่ตั้งไว้ในระบบ

3.8 ระบบควบคุม

- ระบบควบคุมประกอบด้วย PLC (Programmable Logic Controller), ระบบ AC Servo, และหน้าจอสัมผัส HMI ความละเอียดสูง เพื่อการควบคุมที่ใช้งานง่ายและแม่นยำ
- ใช้ โปรแกรมควบคุมที่พัฒนาขึ้นเอง โดยผ่านการปรับปรุงจากประสบการณ์การใช้งานจริงของลูกค้า และจากการใช้งานเครื่องจำนวนหลายร้อยเครื่องตลอดหลายปี ทำให้ระบบควบคุมมีความ เสถียรและเชื่อถือได้ในระดับสูง



4. ข้อกำหนดและข้อควรระวัง

- อุณหภูมิรอบข้าง: -5°C ถึง $+40^{\circ}\text{C}$
- ความชื้นสัมพัทธ์: 20%–80%
- แหล่งจ่ายไฟหลัก: AC 380V $\pm 10\%$, 50Hz
- ควรป้องกัน น้ำท่วม หนู แมลง และปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าหรือสายไฟ
- เมื่อเชื่อมต่อไฟฟ้าหลักของเครื่อง แล้ว ห้ามทำการ เชื่อมโลหะ (Electric Welding) บนตัวเครื่อง ไม่ว่าจะเปิดหรือปิดเครื่องก็ตาม
- ในการผลิตท่อดัดทั้งแบบ รูปตัว L หรือ รูป □ ความยาวของด้านที่พับเป็นลำดับสุดท้ายต้อง ≥ 200 มม.
- หากความหนาของท่อดัดมากกว่า 1.0 มม. ควรกำหนดขนาดแผ่นแบบ ก้อนพับ (Unfolded Size) ที่ $\geq 300 \times 300$ มม. เพื่อให้เก็บงานได้สะดวก
- เนื่องจากวัสดุแต่ละชนิดมี ค่าความดึง (Tensile Strength) และ ค่าคราก (Yield Strength) แตกต่างกัน เมื่อเปลี่ยนม้วนวัสดุหรือชนิดวัสดุ ต้องปฏิบัติดังนี้:
 - ปรับค่าพารามิเตอร์การตั้งค่าเครื่อง หรือระยะห่างช่องขึ้นรูปให้เหมาะสม เพื่อให้เครื่องทำงานได้ดีที่สุด
 - ก่อนผลิตจำนวนมาก ควรทำ ชิ้นงานทดสอบ (Sample) เพื่อยืนยันว่า มิติต่าง ๆ ถูกต้องตามมาตรฐาน และเครื่องถูกตั้งค่าอย่างถูกต้อง