

ภาคผนวก

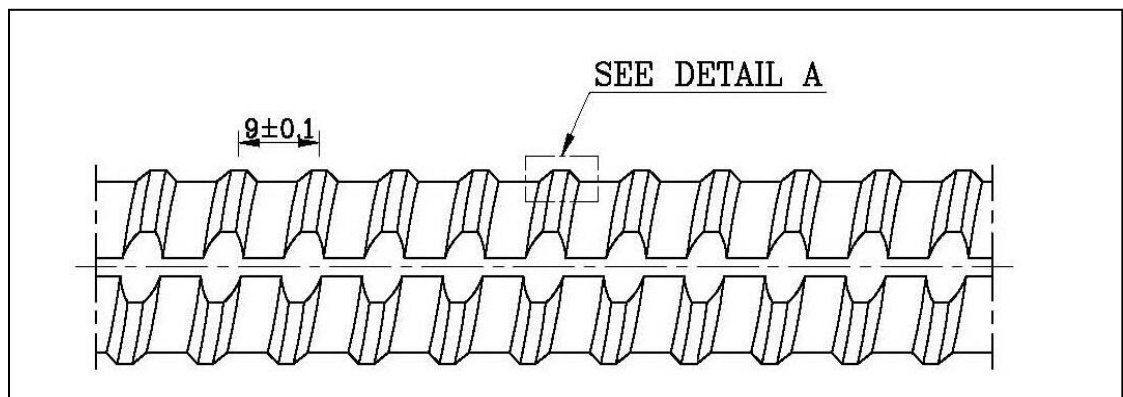
ภาคผนวก ข

การผลิตเหล็กเส้น one-bar

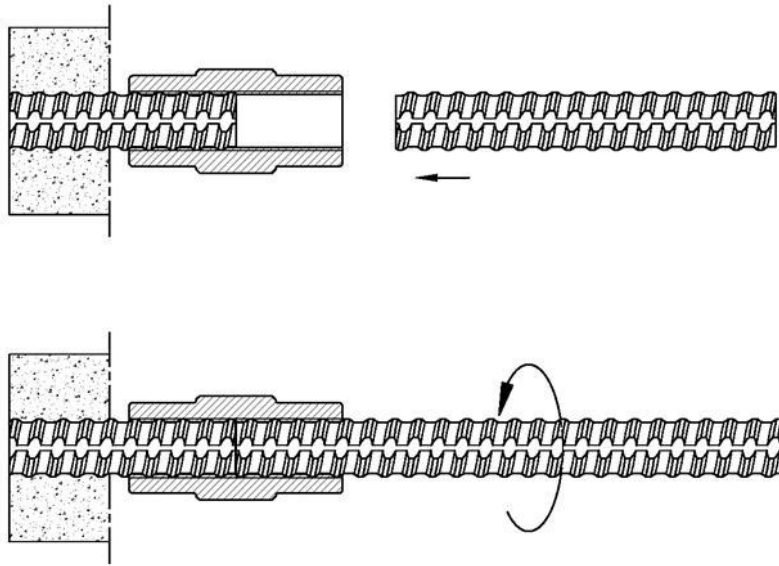
แนวทางการผลิต

1. ONE-BAE
2. COUPLER

One Bar เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก. ทุกประการทั้งขนาดและชั้นคุณภาพ แต่จะมีข้อแตกต่างที่ One Bar จะถูกผลิตให้บั้งนั้นตรงกันทั้งสองด้าน ทำให้เป็นเกลียว ส่วนช่องว่าง (Gap) ที่ผิวจะถูกทำให้ยุบลงไปเล็กน้อย เพื่อให้ Coupler หมุนเข้าเกลียวได้ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือกลใดๆ ช่วยในการต่อเหล็กด้วย Coupler เลย



ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะของเหล็กเส้น one-bar



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะการใช้งานของเกลียวเส้น one-bar

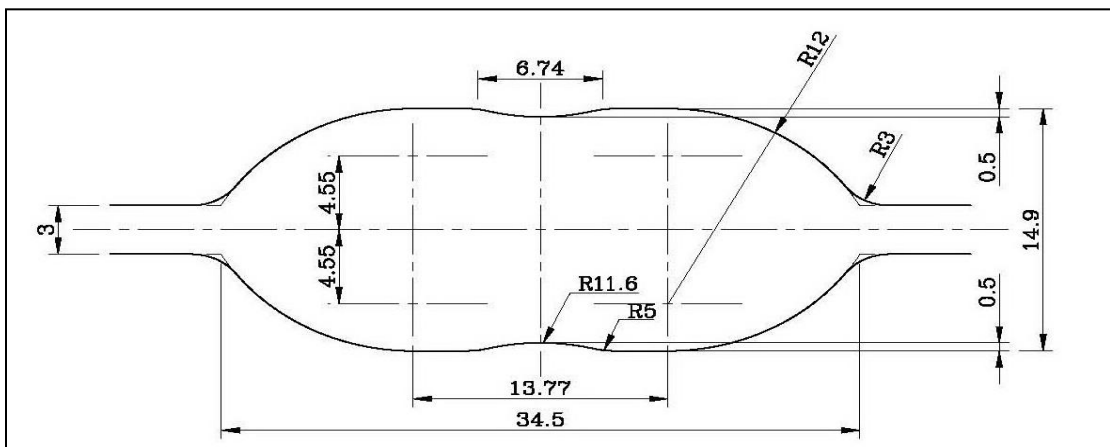
ดังนั้น หลักสำคัญในการผลิต One Bar คือ

1. เกลียวหรือบั้งของเกลียวจะต้องตรงกันตลอดความยาวของเกลียวไม่ว่าจะตัดที่ตำแหน่งใด ๆ ของเกลียวออกเพื่อต่อ Coupler เกลียวก็ต้องตรงกันเสมอ วิธีการที่จะทำได้ก็คือ ต้องมี Adjust Coupling เพื่อสามารถปรับเกลียวให้ลูก Roll ทั้งสองลูกมีเกลียวตรงกัน และ f ของ Roll จะต้องมามีค่าเฉพาะค่าใดค่าหนึ่งเท่านั้น จึงจะทำให้เส้นรอบวงและเกลียวมาตรงกันได้เสมอ



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะของ Adjust Coupling เพื่อปรับเกลียวของเหล็กให้ตรงกัน

2. Pass design จะต้องถูกออกแบบใหม่ เพื่อให้เหล็กก่อนเข้าแท่นสุดท้ายเป็น Dog Bone แล้วถูกแท่นสุดท้ายบีบจะทำให้เกิดเป็นร่องยุบลงไปเล็กน้อย



ภาพผนวกที่ 3 แสดง Pass design ของเหล็กแท่นรองสุดท้ายต้องเป็น Dog Bone

3. Turbo (Temp Core) ใช้สำหรับชุบแข็งเหล็ก ซึ่งเป็นเกลียวแล้วให้มี Strength สูงขึ้น โดยเฉพาะที่ผิวหรือเกลียว เพื่อให้เกลียวสามารถรับแรงได้ โดยไม่รูดเมื่อถูกใช้งาน Coupler

Coupler จะต้องถูกออกแบบมาให้ One Bar หมุนเข้าไปได้ ซึ่งจะต้องมี Pitch และขนาดที่เหมาะสมกับ One Bar และที่สำคัญ จะต้องรับแรงได้ 1.25 เท่าของ Yield Strength ของ One Bar โดยที่เกลียวจะต้องไม่รูดหรือ Coupler แตกหักก่อน ทั้งนี้บริษัทฯ จะพัฒนา Coupler โดยร่วมมือกับ Supplier ที่เป็นผู้ผลิต Coupler ทั้งในเรื่องของวัตถุดิบ เทคนิคและการบริการลูกค้า

ขั้นตอนการทดลอง One Bar

1. ออกแบบ Adjust coupling และทดลองใช้งาน
2. ออกแบบ Pass design และทดลองใช้งาน
3. ออกแบบ ร่องรีด กัดเกลียว ดูระยะ Pitch และทดลองรีดจริง
4. ออกแบบ เหล็ก One Bar และทดสอบแต่ละ Size
5. ออกแบบ Coupler และทดลองทำจริง
6. ปรับปรุง แต่ละขั้นตอนให้สามารถใช้งานได้จริง

กระบวนการผลิตเหล็กเส้น ONE BAR

1. BILLET หรือ เหล็กแท่ง เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีขนาด 120 x 120 มม. และ 130 x 130 มม. ความยาว 6 และ 12 เมตร ซึ่งซื้อมาจากต่างประเทศและในประเทศ และจะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ แล้วจัดแบ่งกลุ่มคุณภาพเพื่อให้เหมาะกับสินค้าที่จะผลิต

2. REHEATING FURNACE เป็นเตาอบเหล็กแท่งชนิด Pusher type กำลังผลิต 70 MT/hr โดยใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่ให้ความร้อนแก่เหล็กแท่งที่ 1,200 องศา ซึ่งแก๊สธรรมชาตินี้จะประสิทธิภาพการเผาไหม้สูง ไม่มีมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่น เหมม่า หรือ ซัลเฟอร์ เตานี้ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์มีความแม่นยำสูง สะดวกปลอดภัยต่อพนักงาน เมื่อ Billet มีอุณหภูมิตามต้องการแล้ว จะถูกส่งผ่าน Roller table ไปยังแท่นรีดเพื่อลดขนาดต่อไป

3. ROUGHING STAND เป็นแท่นรีดหยาบ มีหน้าที่รีดร้อน Billet ที่ออกจากเตาอบให้มีขนาดเล็กลง 6 ขั้นตอน คือ ประกอบด้วย แท่นรีด 6 แท่น และแต่ละแท่นจะมีมอเตอร์และเกียร์ขนาดใหญ่ เป็นตัวต้นกำลังเพื่อขับเคลื่อนให้หมุนบีบเหล็กให้เล็กลง

4. CROP SHEAR เป็นชุดใบมีดสำหรับตัดส่วนหัวและหางของแท่นเหล็กที่ผ่านจากแท่นที่ 6 มาแล้ว เพื่อมิให้เหล็กนี้ไปติดขัดในแท่นรีดต่อ ๆ ไป

5. INTERMEDIATE STAND เป็นแท่นรีดขนาดกลาง เพื่อรีดเหล็กให้เล็กลงไปอีก ให้ตรงตาม Pass Design ที่กำหนดไว้ เหล็กจะมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ เมื่อผ่านแต่ละแท่น โดยมี Looper ระหว่างแท่นรีดเป็นตัวควบคุมความตึงของเหล็กให้เหมาะสม ชุดนี้ประกอบด้วยแท่นรีด 4 แท่น เมื่อเหล็กมีขนาดเล็กลงก็จะมีความเร็วของเหล็กที่วิ่งไปสูงขึ้นเรื่อย ๆ

6. FINISHING STAND เป็นแท่นรีดชุดสุดท้ายก่อนที่จะออกมาเป็นขนาดที่ต้องการ ซึ่งเหล็กจะถูกรีดให้เล็กลง โดยผ่านแท่นรีดอีก 2 แท่น , 4 แท่น , 8 แท่น ก็ได้ แล้วแต่ขนาด ถ้าขนาดเล็กกว่าก็จะผ่านแท่นรีดมากกว่าเหล็กจะมีรูปร่างเป็นเส้นกลมหรือข้ออ้อย หรือมีเกลียวก็ขึ้นกับแท่นสุดท้ายของการรีดนั้น

7. THERMAL MECHANICAL TREATMENT เป็นกระบวนการที่สำคัญ มีหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงของเหล็ก (Tensile Strength Yield Strength สูงขึ้น) โดยไม่ต้องเพิ่มส่วนผสมทางเคมี ซึ่งจะทำให้เหล็กที่กำลังร้อนแดงอยู่วิ่งผ่านน้ำที่มีแรงดันสูง ที่สามารถกดดองและเชื่อมต่อไปได้ง่าย กระบวนการนี้จะใช้กับเหล็กเกรดสูง เช่น SD40 , SD 50 หรือมาตรฐานต่างประเทศ

8. LOW SPEED FLY SHEAR เป็นเครื่องตัดเหล็กเส้นขนาด 15-40 มม. ให้ได้ความยาวที่เหมาะสมกับ Cooling Bed และความยาวของสินค้าที่ต้องการ แล้วส่งต่อผ่าน Roller table with apron เพื่อลำเลียงต่อไปที่ Cooling Bed

9. HIGH SPEED FLY SHEAR เป็นเครื่องตัดเหล็กเส้นขนาด 8-14 มม. ให้ได้ความยาวที่เหมาะสมกับ Cooling Bed และความยาวของสินค้าที่ต้องการ แล้วส่งต่อผ่าน Tail Brake และ Twin Channel เพื่อลำเลียงเหล็กเส้นไปลงที่ Cooling Bed

10. COOLING BED เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ระบายความร้อนของเหล็กที่ผ่านการรีดจนได้ขนาดตามที่ต้องการ ให้มีอุณหภูมิลดลง จนเหมาะกับการนำไปตัดแบ่งความยาว

11. COLD SHEAR เป็นเครื่องตัดเหล็กเส้น ครึ่งละหลาย ๆ เส้น ให้ความยาวตามมาตรฐานคือ 10 เมตร และ 12 เมตร ซึ่งเครื่องตัดของบริษัทฯ สามารถตัดเหล็กเส้นตามความยาวที่ลูกค้าต้องการมากที่สุดถึง 15 เมตร

13. BINDING MACHINE เป็นเครื่องมัดเหล็กเส้นให้เป็นมัดที่สวยงาม รวดเร็ว และมีจำนวนเส้นที่ถูกต้อง แม่นยำ ด้วยระบบอัตโนมัติ

14. BUNDLE STORAGE เป็นชุดโซ่สายพานลำเลียง สำหรับพักเหล็กเส้นที่มัดเป็นมัดเรียบร้อยแล้ว ก่อนนำไปกองเก็บใน Stock