

บทที่ 5

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

5.1 บทนำ

จากแผนการทดลองในบทที่ 4 จะนำมาใช้เป็นหลักในการดำเนินการทดลอง โดยมีประเด็นหลัก ๆ ที่จะต้องพิจารณาอย่างเคร่งครัด เช่น การดำเนินการอย่างสุ่มตามตารางที่กำหนดไว้ การทดลองต้องควบคุมให้เป็นตามแผนที่ได้วางไว้ ปัจจัยใดเป็นปัจจัยควบคุมต้องทำการควบคุมตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการทดลอง เพื่อให้ข้อมูลนั้นมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
2. ตั้งค่าสภาวะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง
3. ดำเนินการผลิตเทฟลอน
4. ตรวจสอบคุณภาพเทฟลอนที่ได้

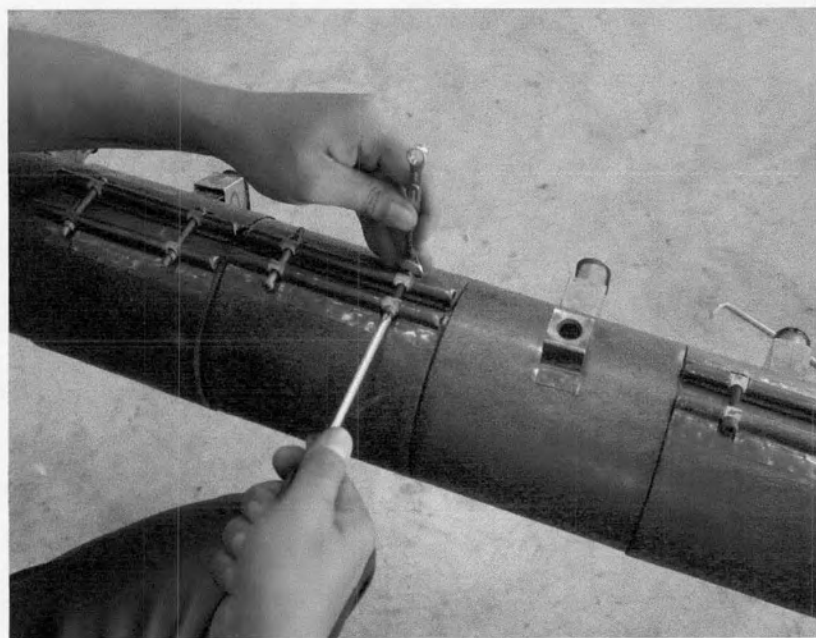
5.2 การจัดเตรียมวัสดุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ก่อนที่จะทำการผลิตเทฟลอนจะต้องมีการเตรียมวัสดุดิบและอุปกรณ์ดังนี้

1. นำเรซินมาเตรียมไว้ที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ โดยจะเป็นห้องปรับอากาศเพื่อป้องกันความชื้น โดยเรซินจะมีลักษณะเป็นผงสีขาวดังรูปที่ 5.1
2. จัดเตรียมแม่แบบ (die) ที่ใช้ในการทดลองและทำการประกอบ Heater เข้ากับแม่แบบ (die) ดังรูปที่ 5.2 โดยเว้นระยะระหว่างหัว die และ heater zone 1 ไว้ตามมาตรฐานการผลิต หลังจากนั้นก็จะทำการจัดแม่แบบเพื่อความสะดวกและป้องกันสิ่งปนเปื้อน

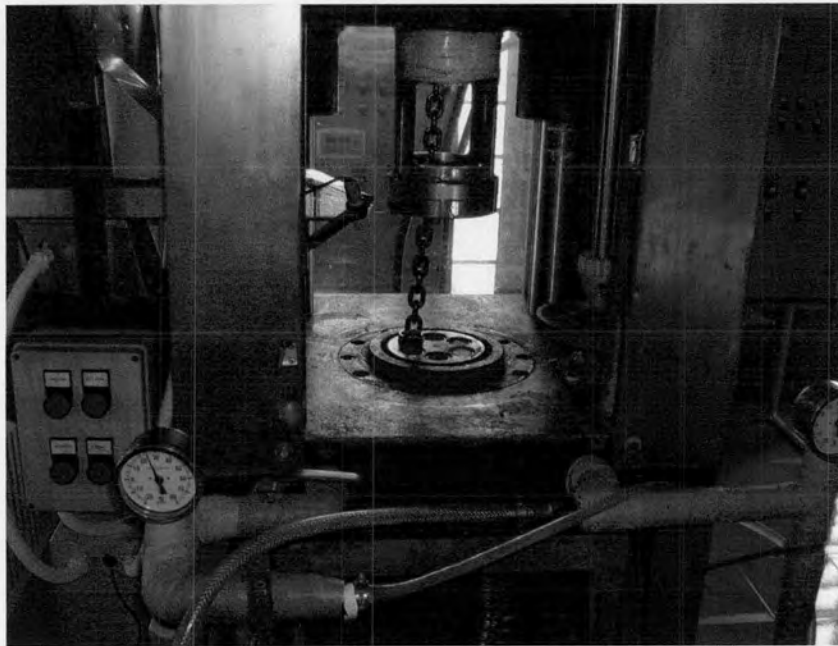


รูปที่ 5.1 เรซินเทฟลอน



รูปที่ 5.2 แสดงการประกอบ heat เข้ากับ die

3. นำแม่แบบ (die) ขึ้นไปประกอบกับเครื่อง ram extruder โคนใช้โช้ทำการชักออกขึ้นไปเพื่อประกอบกับแผ่น plate โดยจะใช้แหวนล็อกเพื่อทำการล็อกแม่แบบให้ติดกับแผ่น plate และเพื่อให้แม่แบบไม่แกว่งดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงการประกอบ die เข้ากับเครื่อง ram extruder

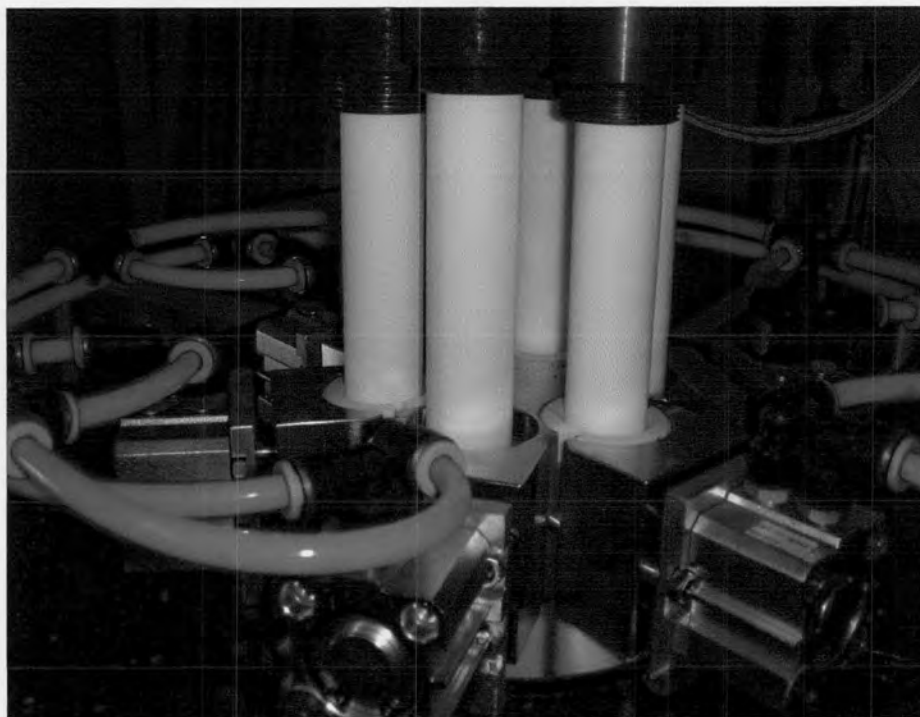
4. ประกอบ busher เข้ากับแกนไฮโดรลิก และทำการตั้งศูนย์ (alignment) ดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงการประกอบ busher

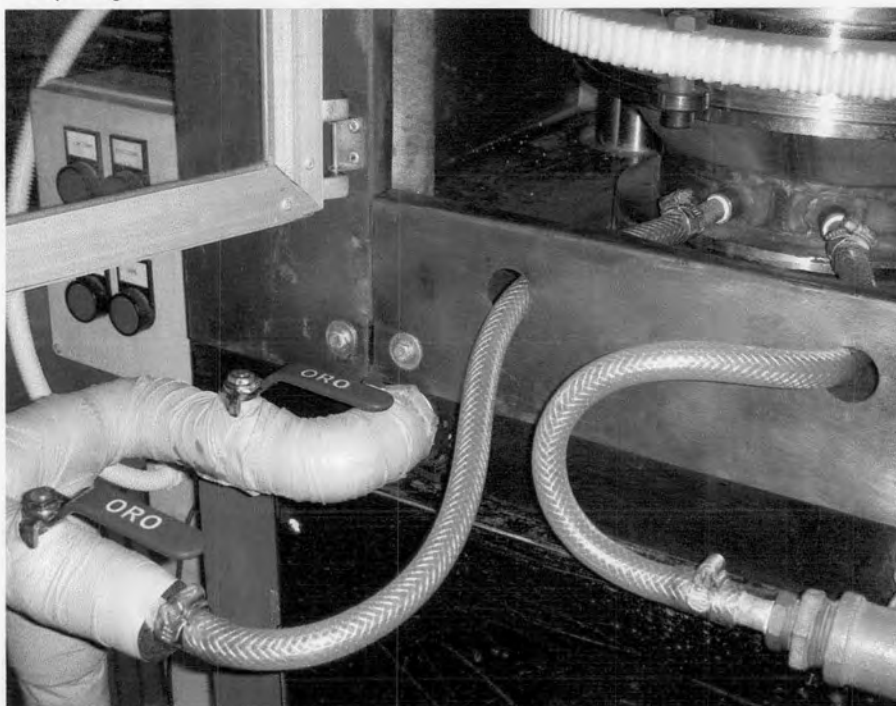
5. ประกอบงาน mixing เข้ากับแผ่น plate และติดใบกวนที่งาน mixing
6. ประกอบสาย heater และ termocouple เข้ากับแม่แบบ (die)

7. ประกอบชุดเบรกที่ได้รับการปรับปรุงใหม่เพื่อให้สามารถควบคุมความดันได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงชุดเบรก

8. ประกอบสายน้ำหล่อเย็นเข้ากับตัวเครื่องดังรูปที่ 5.6 โดยมีเครื่องทำน้ำเย็นจะปรับอุณหภูมิ

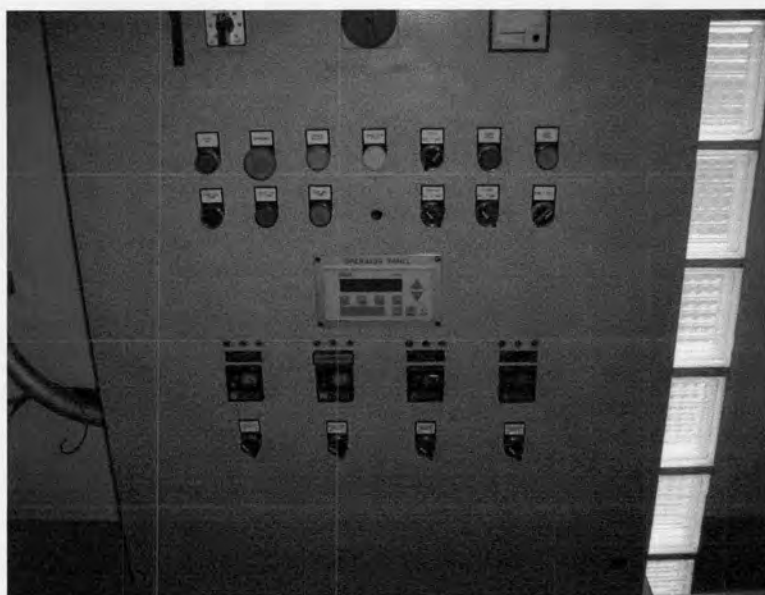


รูปที่ 5.6 แสดงระบบน้ำหล่อเย็นและงาน mixing

9. ตรวจสอบระบบต่าง ๆ ว่าสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติหรือไม่

5.3 การตั้งค่าสถานะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง

หลังจากที่ได้เตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเทฟลอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการตั้งค่าสถานะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง โดยจะทำการตั้งค่าต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแต่ละสถานะการทดลองที่แผนควบคุมดังรูปที่ 5.7



รูปที่ 5.7 ชุด Control panel ควบคุมเครื่อง Ram extruder

5.4 ดำเนินการทดลอง

หลังจากที่ได้ตั้งค่าสถานะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองเรียบร้อยแล้ว ก็จะดำเนินการทดลองต่อไปดังนี้

1. ใส่ repro ซึ่งเป็นเทฟลอนของเสียแล้วนำไปบด เพื่อเป็นการล้าง die โดยจะใช้ repro ประมาณ 5 kg
2. รอจน repro หมดจากงาน mixing แล้วจึงใช้เรซินจริง ๆ ใส่ไปในถังบรรจุสารดังรูปที่ 5.8 โดยพนักงานปฏิบัติงานต้องใส่ชุดทดลองและถุงมือเพื่อป้องกันการปนเปื้อน
3. รอจนกว่า repro จะออกมาจาก die จนหมดแล้ว หลังจากนั้นประมาณ 1 เมตร จะตัดเทฟลอนที่ได้มาตรวจสอบเพื่อบันทึกผลการทดลอง
4. ทำการตรวจสอบเทฟลอนทุกๆ ความยาว 20 cm โดยเป็นไปตามมาตรฐานในการขายให้แก่ลูกค้า

5. ในแต่ละการทดลองจะทำการผลิตเทฟลอนที่ความยาว 12 เมตรซึ่งจะทำให้ได้ผลการทดลองจำนวน 60 ค่า

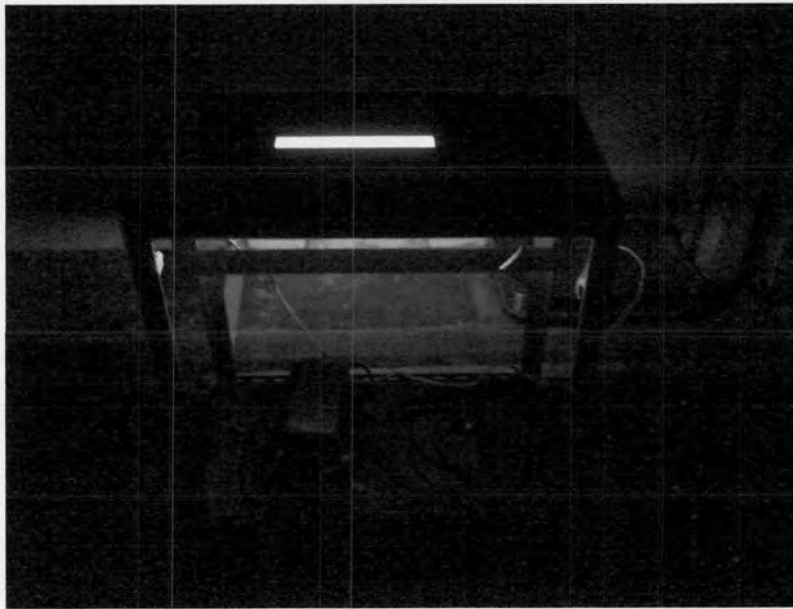


รูปที่ 5.8 พนักงานคัดเกรซินใส่ถังเก็บเรซิน

5.5 การตรวจสอบคุณภาพของเทฟลอน

หลังจากที่ดำเนินการทดลองจนได้เทฟลอนออกมา ขั้นตอนต่อไปจะนำเทฟลอนที่ได้ไปทำการตรวจสอบตามมาตรฐานของบริษัทซึ่งได้รับการปรับปรุงใหม่เนื่องจากสินค้าโดยปกติจะทำการตรวจสอบที่ความยาว 1 เมตร แต่เนื่องจากการทดลองครั้งนี้มีจำนวนหลายการทดลอง ทางผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องปรับปรุงเกณฑ์การตรวจสอบขึ้นใหม่โดยจะทำการตรวจสอบชิ้นงานที่ความยาวทุกๆ 20 cm. ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความละเอียดมากขึ้นด้วย โดยจะให้พนักงานตรวจสอบเพียงคนเดียวเป็นคนตัดสินใจว่าเป็นของดีหรือไม่ซึ่งเป็นการตรวจสอบแบบร้อยเปอร์เซ็นต์ โดยมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

1. จะใช้สปอร์ตไลท์เพื่อตรวจสอบการส่องผ่านของไฟ (Transparency) และสิ่งเจือปน โดยจะวางเทฟลอนลงบนโต๊ะที่ประกอบด้วยสปอร์ตไลท์ ที่อยู่ในห้องมืด เพื่อความถูกต้องของการทดสอบ โดยจะใช้สายตาของพนักงานตรวจสอบในการพิจารณา ดังรูปที่ 5.9 ซึ่งเทฟลอนจะต้องมีสีขาว ไม่มีสีอื่นเจือปน และไม่เป็นเม็ดๆ



รูปที่ 5.9 การตรวจสอบการส่องผ่านของไฟ (Transparency) และสิ่งเจือปน

2. มาตรฐานด้านสิ่งเจือปนดังตารางที่ 5.1 โดยคะแนนรวมต้องต่ำกว่า 1 ในแต่ละท่อน

ตารางที่ 5.1 มาตรฐานด้านสิ่งเจือปน

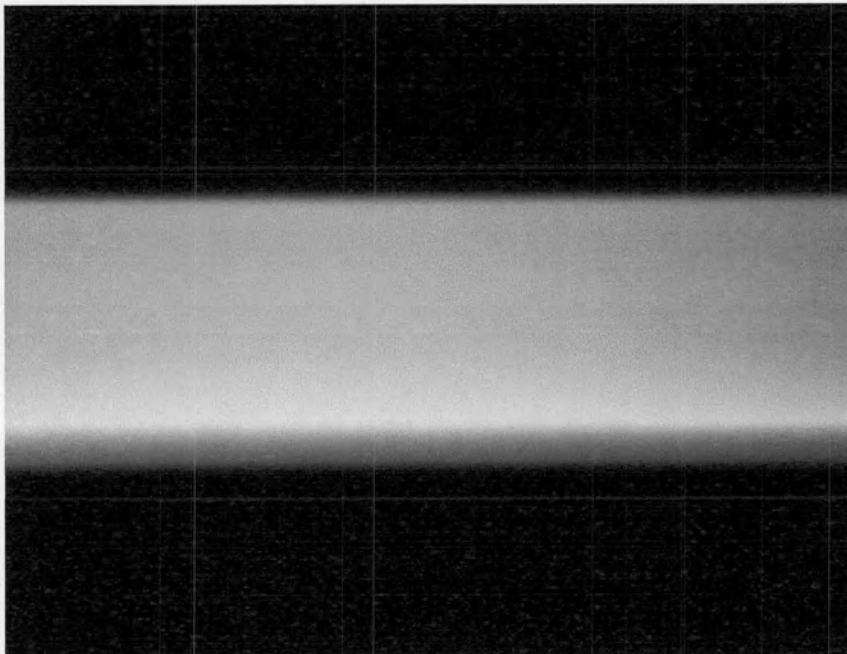
ขนาดของสิ่งเจือปน	คะแนน
น้อยกว่าเท่ากับ 0.5 มม.	0.5
มากกว่า 0.5 มม. ถึง 1 มม.	1
มากกว่า 1 มม. ถึง 2 มม.	4
มากกว่า 2 มม.	6

3. มาตรฐานในการตัดสีนใจ เพื่อใช้สำหรับผู้ตรวจสอบในการตัดสีนใจว่าสีนค้ำคไคไม่ผ่านมาตรฐานและนับเป็นของเสีย รายละเอียดดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 มาตรฐานในการตัดสีนใจ

ลักษณะความผิดปกติ	มาตรฐานในการตัดสีนใจ
สิ่งเจือปน	ตามตารางที่ 5.1
Crack	เป็นของเสีย
ไม่ sintering	เป็นของเสีย
เป็นปล้อง	เป็นของเสีย
ส่องไฟไม่ผ่าน	เป็นของเสีย

ลักษณะความผิดปกติของเพลลอนที่พนักงานได้ทำการตรวจสอบมีหลายลักษณะโดยจะแสดงรูปของเพลลอนที่ความสมบูรณ์ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วดังรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.10 เพลลอนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ

หลังจากที่เพลลอนผ่านตรวจสอบคุณภาพแล้วก็จะนำข้อมูลจำนวนของเสียไปบันทึกในเมตริกการออกแบบการทดลอง และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิจารณาว่าปัจจัยใดมีอิทธิพลต่อการเกิดของเสียที่เกิดจากการกระบวนการผลิตเพลลอนในบทต่อไป