

บทที่ 2

การผลิตน้ำยาเรซินและน้ำยาไบนเดอร์

การผลิตฉนวนใยแก้วของ บริษัท ไมโครไฟเบอร์ อุตสาหกรรมจำกัด ในปัจจุบันมีการใช้น้ำยาไบนเดอร์เพื่อเป็นตัวผสมระหว่างเส้นแก้วให้ติดกันและเพิ่มคุณสมบัติต่าง ๆ ให้แก่ใยแก้ว น้ำยาไบนเดอร์นั้นผลิตจากน้ำยาเรซินซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

ขั้นตอนการผลิตฉนวนใยแก้วมีดังนี้

2.1 ส่วนหลอมแก้ว

คือการทำวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมแก้วมาหลอมในเตาหลอม สร้างขึ้นโดยใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง เบ้าที่ทำกรหลอมเป็นเม็ดแก้วนี้เราจะทำการเจาะรูที่ก้นเตาหลอมเพื่อให้แก้วที่หลอมแล้วไหลออกมาเป็นเส้นๆ ตามจำนวนรูที่เราเจาะไว้ เส้นแก้วที่ไหลออกมาจะต้องไม่เปราะหักง่ายและประการสำคัญต้องมีขนาดศูนย์กลางเท่ากันตลอดเส้นแก้ว

2.2 ส่วนผลิตเส้นใยแก้วขั้นแรก

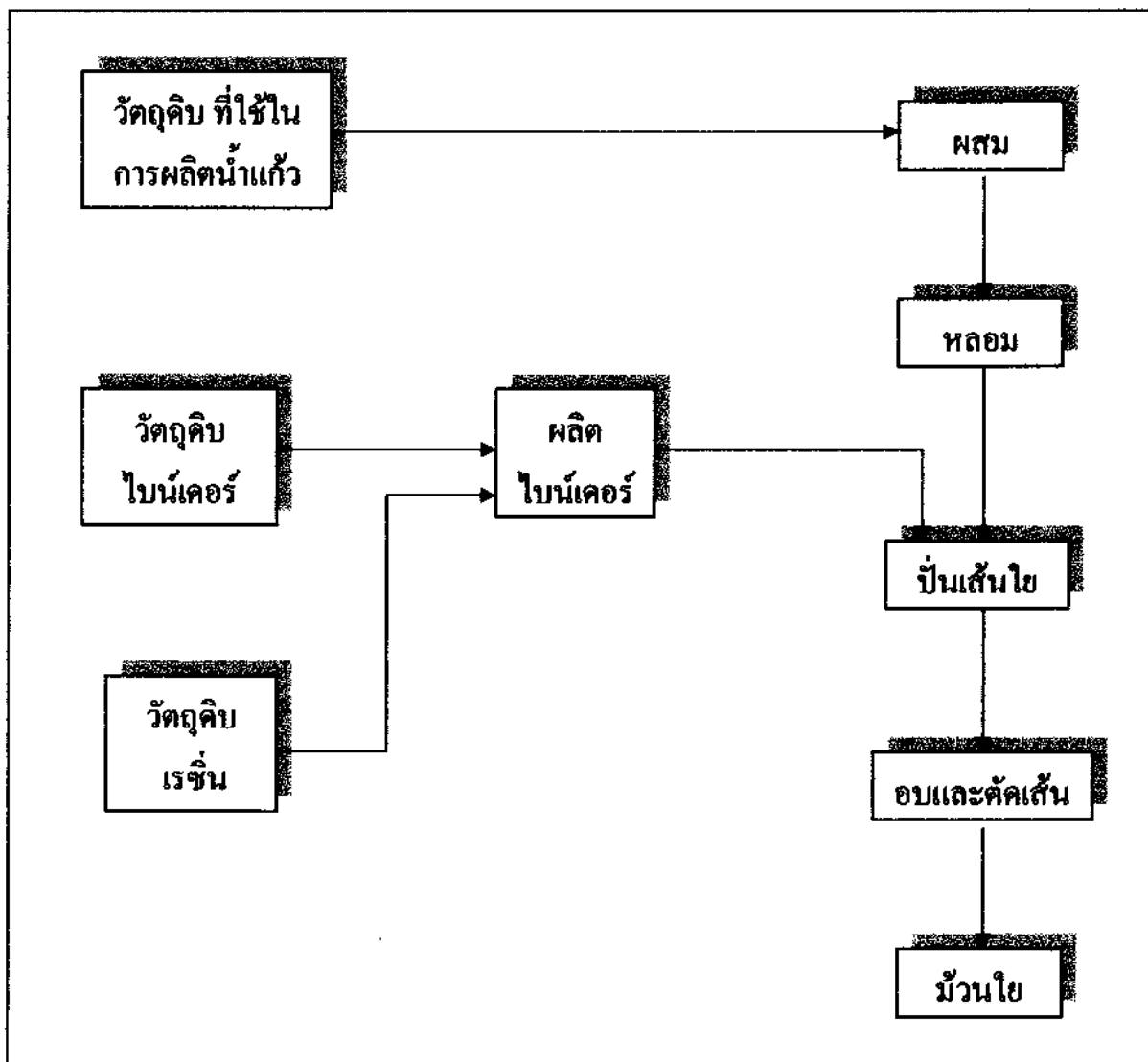
หลังจากเส้นแก้วไหลออกมาแล้วเราจะใช้หัวปั่นทำการปั่นเส้นแก้วออกมาแบบต่อเนื่องกันและผสมน้ำยาไบนเดอร์ในเส้นแก้วแล้วใยแก้วหล่นลงไปในสายพานลำเลียงเพื่อนำไปอบต่อไป

2.3 หน่วยอบแห้ง

ถ้าเป็นใยแก้วธรรมดาหลังจากที่มีน้ำกาวพันปนอยู่ในใยแก้วแล้วเราจะส่งเข้าเตาอบที่มีความร้อนสูงเพื่อที่จะอบให้น้ำที่ผสมอยู่แห้ง เมื่อแห้งแล้วเราจะได้ใยแก้วตามต้องการ ในตอนนี้มีสายพานอยู่สองชุด คือชุดบนและชุดล่าง ชุดบนสามารถปรับขึ้นลงได้เราจึงสามารถควบคุมความหนาของฉนวนได้ เพราะเมื่อใยแก้วที่มีน้ำยาผ่านเตาอบให้แห้งแล้ว น้ำยาซึ่งเป็นกาวจะเกาะตามแนวทับกันของเส้นใยแก้วทำให้เกิดเป็นสปริง เมื่อเรากดมันจะคืนรูปได้ ด้วยเหตุนี้เราจึงได้ใยแก้วที่มีความหนาและขนาดตามต้องการ

2.4 ม้วนใย

เมื่อใยแก้วผ่านการอบแล้วจะเคลื่อนที่ไปตามสายพานผ่านเครื่องวัดความยาวแล้วทำการตัดใยตามใบสั่งที่ถูกคำสั่งต้องการ



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการผลิตถ่านไม้ไผ่

จากรูปที่ 2.1 แสดงกระบวนการผลิตไม้ไผ่ซึ่งมีกระบวนการดังนี้คือ นำวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำแก้วมาผสมตามสัดส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วนำวัตถุดิบที่ผสมเข้าเตาหลอมเพื่อทำให้เป็นน้ำแก้ว เมื่อได้น้ำแก้วแล้วนำไปทำการปั่นเพื่อทำให้เป็นใยแก้ว ในขณะที่ทำการปั่นใยแก้วนั้นจะนำน้ำยาไบนเดอร์มาผสมกับใยแก้ว ซึ่งน้ำยาไบนเดอร์ได้จากการนำวัตถุดิบที่ใช้ผลิตน้ำยาไบนเดอร์ผสมกับน้ำยาเรซินที่ได้ทำการผสมแล้วตามส่วนผสมวัตถุดิบเรซินที่ได้กำหนดไว้ เมื่อได้ใยแก้วแล้วจะนำใยแก้วเข้าเตาอบเพื่อทำให้ใยแก้วแห้ง ตัดใยแก้วที่อบแล้วตามขนาดที่ได้กำหนดไว้แล้วทำการม้วนใยและบรรจุ

2.5 น้ำยาเรซิน (Resin)

น้ำยาเรซิน คือ น้ำยาเคมีที่ใช้ในการผลิตน้ำยาไบน์เคอร์ เพื่อนำไปใช้ในการผลิตฉนวนใยแก้ว ซึ่งมี 3 ชนิด ดังนี้

1. Phenolic Resin คือ น้ำยาเรซินที่ใช้ในการผลิตฉนวนใยแก้วแบบม้วน แบบแผ่นที่ใช้กับอุณหภูมิไม่สูง

2. Hi-Temperature Resin คือ น้ำยาเรซินที่ใช้ในการผลิตฉนวนใยแก้วแบบม้วน แบบแผ่นที่ใช้กับอุณหภูมิสูง

3. H.T.T. & H.P.I Resin Hi-Temperature Resin คือ น้ำยาเรซินที่ใช้ในการผลิตฉนวนใยแก้วที่ใช้หุ้มท่อต่างๆ

การผลิตน้ำยาเรซิน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.5.1 Phenolic Resin และ H.T.T. & H.P.I

1. เริ่มต้นโดยการป้อน Phenol ไล่ถึง Reactor ตามส่วนผสมที่ระบุไว้

2. จากนั้นป้อน Formalin ไล่ถึง Reactor ตามส่วนผสมสูตรที่ระบุไว้ตามจุดที่ 1, 2, 3 ในรูปที่

2.2 และ 2.3

3. เติม Para-Formaldehydes ไล่ถึง Reactor เสร็จแล้วให้เปิด Motor ไขพัดกววน ดังระบุไว้ตามจุดที่ 1, 2, 3 ในรูปที่ 2.2 และ 2.3

4. ทำการเพิ่มอุณหภูมิไปที่ 45 C โดยใช้น้ำร้อนจากเครื่อง Boiler ให้ความร้อน เมื่ออุณหภูมิได้ตามที่กำหนดไว้ให้ปิดน้ำร้อน ดังระบุไว้ตามจุดที่ 4 ในรูปที่ 2.2 และ 2.3

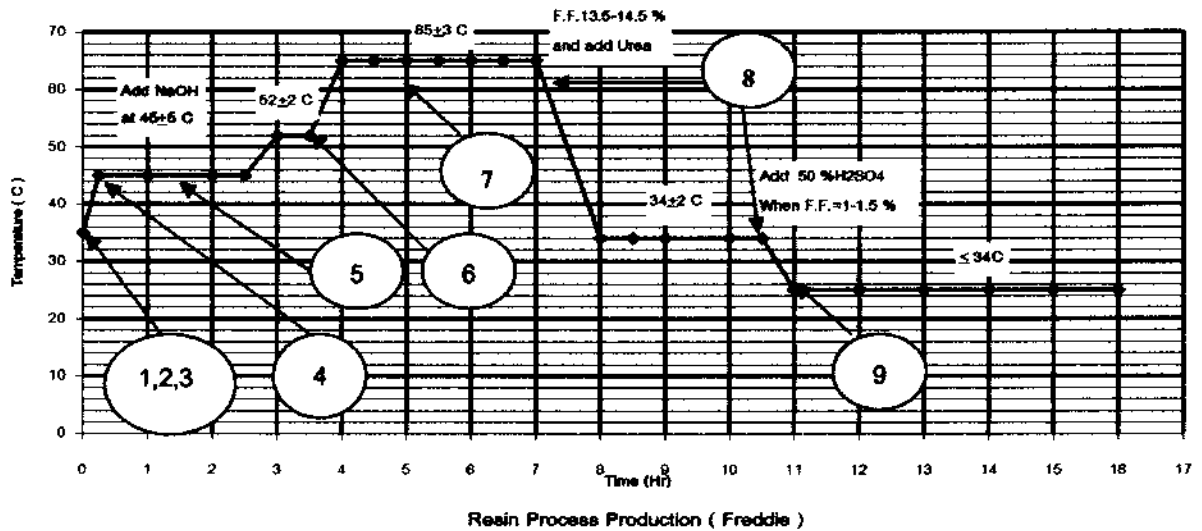
5. เติม 50% Sodium Hydroxide อย่างช้าๆ ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ 45 ± 5 C โดยใช้น้ำจากระบบ Cooling water ดังระบุไว้ตามจุดที่ 5 ในรูปที่ 2.2 และ 2.3

6. จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิไปที่ 52 C ภายในเวลา 30 นาที และรักษาอุณหภูมิให้คงที่ 52 ± 2 C เป็นเวลาประมาณ 30 นาที ดังระบุไว้ตามจุดที่ 6 ในรูปที่ 2.2 และ 2.3

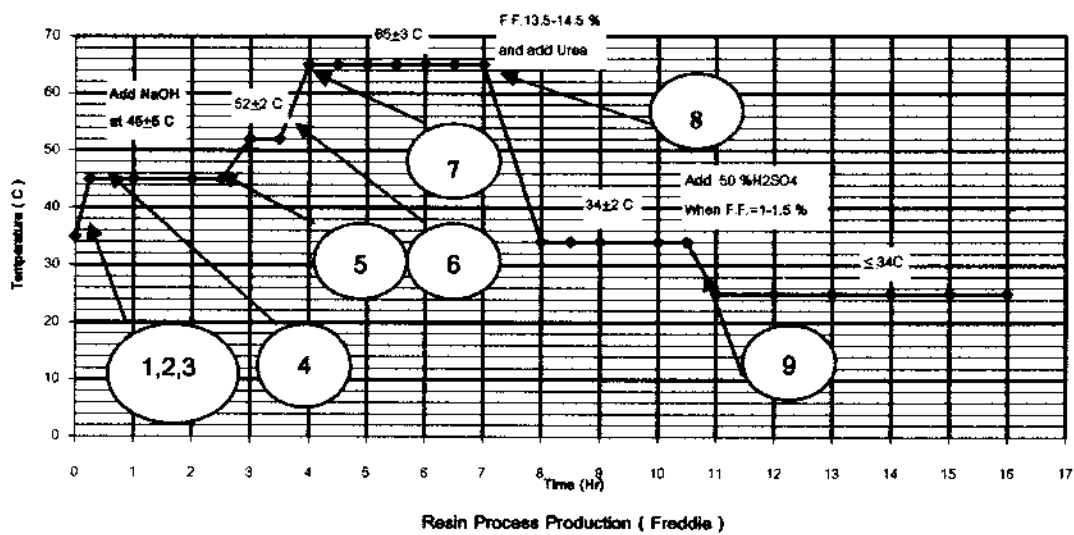
7. ทำการเพิ่มอุณหภูมิไปที่ 65 ± 3 C และรักษาไว้เป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ดังระบุไว้ตามจุดที่ 7 ในรูปที่ 2.2 และ 2.3

8. เช็คค่า Free Formaldehyde (F.F.) จนกระทั่งค่า F.F. อยู่ระหว่าง 13.5-14.5% เติม Urea พร้อมกับเปิดน้ำหล่อเย็นเพื่อลดอุณหภูมิของปฏิกิริยาลงมาที่ 34 C และควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ 34 ± 2 C เป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างส่งห้อง Lab เพื่อเช็คค่า Free Formaldehyde (F.F.) จนกระทั่งค่า F.F. อยู่ระหว่าง 1.0-1.5% เติม 50 % Sulfuric Acid ดังระบุไว้ตามจุดที่ 8 ในรูปที่ 2.2 และ 2.3

9. ลดอุณหภูมิก่อนที่จะเก็บเข้าห้องเย็นซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 22-28 C และไม่ควรเกิน 34 C ดังระบุไว้ตามจุดที่ 9 ในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.2 Phenolic Resin

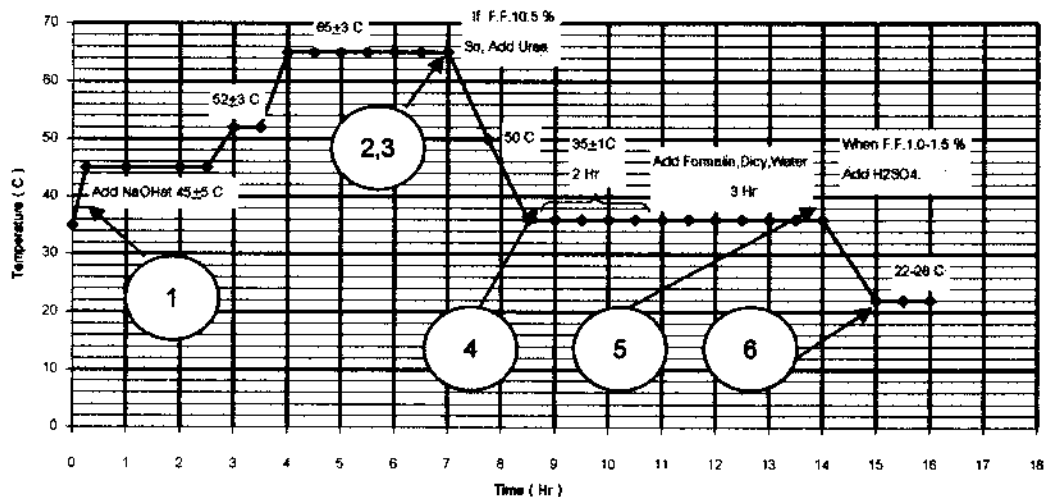


รูปที่ 2.3 H.T.T. & H.P.L Resin

รูปที่ 2.2 และ 2.3 แสดงเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต Phenolic Resin และ H.T.T. & H.P.I Resin ซึ่งจากรูปได้กำหนดเวลาที่ใช้ในการเติมสารเคมีเพิ่มให้ได้ปฏิกิริยาทางเคมีที่กำหนดไว้ เมื่อแกนตั้งคือ อุณหภูมิของสาร และแกนนอนคือ เวลาที่ใช้ในการผลิต

2.5.2 การผลิต Phenolic Resin High-Temp

1. การผลิต Phenolic Resin High-Temp ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน ข้อ 1-9 ในข้อ 2.5.1
2. เช็คค่า Free Formaldehyde (F.F.) จนกระทั่งค่า F.F. อยู่ระหว่าง 10.0-10.5% ดังระบุไว้ตามจุดที่ 2,3 ในรูปที่ 2.4
3. เติม Urea พร้อมกับเปิดน้ำหล่อเย็นเพื่อลดอุณหภูมิของปฏิกิริยาลงมาที่ 33-36 C จากนั้นทิ้งไว้ให้ปฏิกิริยาคำเนินไปเป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ดังระบุไว้ตามจุดที่ 2,3 ในรูปที่ 2.4
4. เติม Formalin, Dicyandiamide และน้ำตามลำดับ ทิ้งไว้ให้ปฏิกิริยาคำเนินไปเป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ดังระบุไว้จุดที่ 4 ในรูปที่ 2.4
5. เช็คค่า Free Formaldehyde (F.F.) จนกระทั่งค่า F.F. อยู่ระหว่าง 1.0-1.5% เติม 50 % Sulfuric Acid จากนั้นทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาภายใน Reactor ประมาณ 30 นาที ดังระบุไว้ตามจุดที่ 5 ในรูปที่ 2.4
6. ลดอุณหภูมิก่อนที่จะเก็บเข้าห้องเย็นซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 22-28 C และไม่ควรเกิน 34 C ดังระบุไว้ตามจุดที่ 6 ในรูปที่ 2.4



Phenolic Resin High-Temp Process Production

รูปที่ 2.4 Phenolic Resin High-Temp

รูปที่ 2.4 แสดงเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต Phenolic Resin High-Temp จากรูปกำหนดเวลาที่ใช้ในการเติมสารเคมีเพิ่มให้ได้ปฏิกิริยาทางเคมีที่กำหนดไว้ซึ่งจากรูปได้กำหนดเวลาที่ใช้ในการเติมสารเคมีเพิ่มให้ได้ปฏิกิริยาทางเคมีที่กำหนดไว้ เมื่อแกนตั้งคือ อุณหภูมิของสาร และแกนนอนคือ เวลาที่ใช้ในการผลิต

การผลิตน้ำยาทั้ง 2 ชนิดจะแตกต่างกัน ดังนี้

1. การผลิต Phenolic Resin เมื่อค่า F.F. อยู่ระหว่าง 1.0-1.5% ที่ อุณหภูมิ 34 ° C เติม 50 % Sulfuric Acid จากนั้นทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาภายใน Reactor ประมาณ 30 นาที
2. การผลิต H.T.T. & H.P.I เมื่อค่า F.F. อยู่ระหว่าง 1.0-1.5% ที่ อุณหภูมิ 34° C เติม Formalin Catcher ประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นให้เติม 50 % Sulfuric Acid ทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาภายใน Reactor ประมาณ 30 นาที

2.6 น้ำยาไบน์เดอร์ (Binder)

น้ำยาไบน์เดอร์ คือ น้ำยาเคมีที่ผลิตมาจาก Resin ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้สำหรับทำให้ใยแก้วจับตัวกัน คล้ายน้ำยาประสาน และยังเป็นตัวที่กำหนดคุณสมบัติของใยแก้วอีกด้วย ดังนั้นน้ำยา Binder จึงมีสูตรในการผลิตมาก และในการผลิตจะมี Binder เหลือจึงได้ทำการนำมาปรับสูตรเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ ทำให้เกิดปัญหาในการผลิตได้ง่าย

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำยาไบน์เดอร์ ประกอบด้วย 1) น้ำ 2) เรซิน ความเข้มข้น 50% 3) ซิลีน ความเข้มข้น 2% 4) แอมโมเนียม ซัลเฟต ความเข้มข้น 20% 5) มูลเล็ก ความเข้มข้น 53% 6) ซิลิโคน ความเข้มข้น 35% 7) ซิลิโคน ความเข้มข้น 60% (จาก Silicone Sitrin 447) ซึ่งขั้นตอนการผลิตน้ำยาไบน์เดอร์มีดังนี้

1. เติมน้ำลงในถังให้ได้ระดับ 1,000 ลิตร หรือ 1,000 กิโลกรัม ที่ทำเครื่องหมายไว้ มอเตอร์กวนจะต้องทำงานตลอดเวลาที่มีน้ำ และส่วนประกอบอื่นๆอยู่ในถัง
2. เปิดวาล์วปล่อยเรซินลงในถังซึ่งให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด แล้วจึงปล่อยลงในถังไบน์เดอร์
3. เปิดวาล์วปล่อยซิลีนลงในถังซึ่งให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด แล้วจึงปล่อยลงในถังไบน์เดอร์
4. เปิดวาล์วปล่อยแอมโมเนียม ซัลเฟต ลงในถังซึ่งให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด แล้วจึงปล่อยลงในถังไบน์เดอร์
5. ชั่งมูลเล็ก ด้วยตาชั่ง ให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด แล้วเทลงในถังไบน์เดอร์
6. ชั่งซิลิโคน ด้วยตาชั่ง ให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด แล้วเทลงในถังไบน์เดอร์
7. เปิดวาล์วปล่อยน้ำลงในถังซึ่งให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด แล้วจึงปล่อยลงในถังไบน์เดอร์

8. การนำไบน์เคอร์ไปใช้งานจะทำได้ก็ต่อเมื่อได้ทำการผสมชั้นตอนสุดท้าย และกวนไปได้อย่างน้อย 30 นาที