



บทที่ 1

บทนำ

อุตสาหกรรมต่าง ๆ ในประเทศไทยมีความเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความต้องการวัตถุดิบและส่วนผสมในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอุตสาหกรรมด้านเคมี มีความต้องการใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ ซึ่งก้ำะกันก็เป็นสารเคมีชนิดหนึ่งที่สำคัญ เช่น ผลิตเป็นกรดก้ำะกัน เป็นส่วนผสมในการผลิตปุ๋ย ยาฆ่าแมลง วัตถุระเบิด ผลิตภัณฑ์จากยางพารา ภาสัขกรรม และสารถนนอมอาหาร เป็นต้น

วัตถุดิบเริ่มต้นและส่วนผสมในกระบวนการผลิตด้านเคมีส่วนใหญ่ เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นส่วนผสมที่เติมเข้าสู่กระบวนการผลิต จึงควรมีขนาดเล็กเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการเกิดปฏิกิริยา เวลาที่ใช้จึงลดลงทำให้ลดต้นทุนได้อีกทางหนึ่ง

ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงทำให้มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการลดขนาดก้อนวัตถุแข็ง ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด คือสามารถลดขนาดก้อนวัตถุจนได้ขนาดตามต้องการจำนวนมาก ๆ และไม่เกิดอันตรายขึ้นในขณะปฏิบัติงาน เม็ดก้ำะกันที่ได้จากเหมืองแร่ของต่างประเทศมีขนาดตั้งแต่ 15 มิลลิเมตรลงมา โดยปัจจุบันในโรงงานอุตสาหกรรมจะลดขนาดก้อนก้ำะกันด้วยเครื่องมือบดที่เรียกว่า ball mill เป็นส่วนใหญ่ ในภาวะการทำงานแบบแห้ง จึงมักเกิดอันตรายขึ้นจากการระเบิดอันเนื่องมาจากไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นระหว่างการบด จากสมบัติของก้ำะกันที่มีความแข็งน้อย เปราะ และไม่ละลายในน้ำหรือกรดเกือบทุกชนิด จึงมีแนวความคิดในการทดลองใช้การกวนที่มีอัตราเร็วสูง โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง เพื่อลดขนาดก้อนก้ำะกันให้เล็กลงตามความต้องการ ซึ่งปกติขนาดของผลิตภัณฑ์อยู่ที่ประมาณ 0.1 มิลลิเมตร เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในกระบวนการผลิต

สำหรับงานวิจัยนี้ ทำการทดลองเพื่อลดขนาดก้อนก้ำะกันจากสองวิธี คือการบดด้วยเครื่องมือบดชนิด ball mill โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง และทดลองในถังกวนที่ใช้ใบกวนอัตราเร็วสูง และใช้น้ำเป็นตัวกลางเช่นกัน เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการระเบิดในขณะทำการทดลอง รวมทั้งทำการทดลองหาเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งเม็ดก้ำะกันขนาด 0.375 มิลลิเมตรลงมา ที่ได้จากการทดลองใน ball mill และในถังกวน

การกวนที่ใช้ใบกวนอัตราเร็วสูง เป็นเทคนิคแบบหนึ่งที่น่ามาประยุกต์ โดยอาศัยลักษณะที่เกิดขึ้นจากการกวนแบบรุนแรง (turbulence) โดยถังกวนติดแผ่นกั้น 4 แผ่น และใช้ใบกวนที่ให้อัตราเร็วสูง การแตกของเม็ดกัมมะถันจะเกิดขึ้นที่ปลายใบกวน จึงมีการปลดปล่อยพลังงานสูงสุดในถังกวน จึงทำให้เม็ดกัมมะถันถูกเจียนออกด้วยแรงเจียนจากปลายใบกวนอย่างรุนแรง เม็ดกัมมะถันจึงแตกออกอย่างรวดเร็ว

เม็ดกัมมะถันที่ผ่านกระบวนการลดขนาดโดยเครื่อง ball mill และการเจียนในถังกวน จะมีขนาดลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นในการทดลอง โดยลดลงได้อย่างรวดเร็วในช่วงเวลา 15 นาทีแรก ทั้งใน ball mill และในถังกวน

วัตถุประสงค์และขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการบดเม็ดกัมมะถันใน ball mill โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง เพื่อป้องกันภาวะระเบิดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างทำการบด เปรียบเทียบกับการเจียนเม็ดกัมมะถันโดยใช้ใบกวนที่มีอัตราเร็วสูง ทั้งนี้การดำเนินงานวิจัยมีขอบเขตดังนี้

1. ศึกษาผลของตัวแปรต่อการบดของเม็ดกัมมะถันใน ball mill ได้แก่

- เวลา ช่วงละ 15 นาที จนถึง 90 นาที
- อัตราส่วนโดยน้ำหนักของกัมมะถันต่อน้ำ ที่ 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5

2. ศึกษาผลของตัวแปรต่อการเจียนของเม็ดกัมมะถันในถังกวน ได้แก่

- เวลา ช่วงละ 15 นาที จนถึง 90 นาที
- อัตราการใช้พลังงานของมอเตอร์ต่อปริมาตรของโหล (PV) ที่ 18.7, 12.3 และ

8.8 kW/m³

- อัตราส่วนโดยน้ำหนักของกัมมะถันต่อน้ำ ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5

3. คำนวณค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้ (บาทต่อกิโลกรัม) ทั้งใน ball mill และในถังกวน

4. ทดสอบการอบแห้งเม็ดกัมมะถันที่ผ่านการทำทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1 ได้กระบวนการใหม่ของการลดขนาดของเม็ดกัมมะถัน โดยการเจียนในถังกวน
- 2 เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการลดขนาดบดเม็ดกัมมะถัน โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง
- 3 เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการลดขนาดของเม็ดกัมมะถันในระดับอุตสาหกรรม