

บทที่ 1

บทนำ

วัสดุเม็ดกลม หรือ Granular materials คือวัสดุที่ประกอบไปด้วยวัสดุแข็งเม็ดเล็กๆมากมาย และช่องว่างระหว่างวัสดุเม็ดเล็กๆนี้ก็จะถูกแทรกด้วยของไหล (เช่น น้ำ หรือ อากาศ) วัสดุเม็ดกลมนี้ถือว่าเป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาพฤติกรรมของมัน เนื่องจากวัตถุจำนวนมากที่ถูกใช้ในกระบวนการต่างๆ ในทางอุตสาหกรรมอยู่ในรูปของวัสดุเม็ดกลมเล็กๆ เช่น ทราย เม็ดพลาสติก อาหารอัดเม็ด ในกระบวนการผลิตนั้นวัตถุดิบต่างๆก็อาจจะถูกนำไปผ่านกระบวนการสั่นเพื่อให้ผสมกัน หรือเพื่อให้แยกตัวออกจากกัน สำหรับวัสดุประเภทนี้เมื่อถูกนำมาสั่นหรือเขย่าแล้วจะเกิดปรากฏการณ์หลายๆ อย่างที่น่าสนใจและทำการศึกษารวบรวมขึ้นภายในระบบ เช่น Arching, Heaping, Segregation, Surface waves, Convection ฯลฯ อย่างไรก็ตามสิ่งที่เราจะทำการศึกษาในครั้งนี้คือ ผลของปรากฏการณ์การเกิดการกอดตัวกัน (Heaping) ต่อการเคลื่อนที่ของเม็ดวัสดุบนผิวอิสระของระบบระหว่างการเกิดปรากฏการณ์การหมุนวน (Convection) ในระบบ ซึ่งการกอดตัวกันจะหมายถึงการที่เม็ดวัสดุเกิดการซ้อนทับกันจนสูงขึ้นมาที่บริเวณตรงกลางของกองวัสดุแล้วก็จะลาดเอียงลงไปทางด้านข้างโดยทั่วไปจะเกิดขึ้นในระบบที่หยุดนิ่งแต่ในระบบที่กำลังสั่นอยู่ก็สามารถเกิดขึ้นได้เช่นกันบนผิวอิสระด้านบน ส่วนการหมุนวนจะหมายถึงการที่เม็ดวัสดุในระบบเกิดการเคลื่อนที่ในลักษณะหมุนเป็นวงปิด 2 วงอย่างซ้ำๆในระบบที่กำลังสั่นอยู่ แม้ว่าจะมีการศึกษาถึงการเกิดปรากฏการณ์ทั้งสองนี้โดยนักวิจัยหลายๆท่านแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดตอบได้ว่า การกอดตัวกันช่วยให้เม็ดวัสดุบนพื้นผิวอิสระเกิดการเคลื่อนที่ได้อย่างไรในขณะที่เกิดการหมุนวนในระบบ แม้แต่ในงานวิจัยที่ [9] ที่ทำการศึกษานเฉพาะเกี่ยวกับปรากฏการณ์การหมุนวนและกลไกการเกิดการหมุนวนก็ได้แต่เพียงสันนิษฐานไว้ว่าขณะเกิดการหมุนวนที่ผิวอิสระด้านบนจะเกิดการกอดตัวกันขึ้น ทำให้เม็ดวัสดุที่ผิวอิสระด้านบนเกิดการเคลื่อนที่ขึ้นทำให้เกิดการหมุนวนได้ดี

1.1 จุดประสงค์ในการศึกษา

เพื่อทำการศึกษว่าการเกิดการกอดตัวกันในระบบเม็ดวัสดุที่เกิดการสั่นอยู่ในแนวตั้งจะมีผลช่วยเสริมหรือต่อต้านการเกิดการหมุนวนในระบบ

1.2 ขอบเขตของการศึกษา

1. ในการศึกษาจะใช้วิธีการจำลองเหตุการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation)
2. ในการศึกษาจะจำลองเหตุการณ์ให้ระบบเป็นเพียงระบบ 2 มิติ (2-D System) เท่านั้น

3. ในการศึกษาการผสมกันจะจำลองเหตุการณ์ให้มีวัสดุเม็ดกลมเพียง 1 ชนิด ที่มีขนาดและมวลใกล้เคียงกัน

4. ในการศึกษาจะทำการจำลองเหตุการณ์ให้ภาชนะที่ใช้บรรจุจะมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม และถูกสั่นขึ้นลงในแนวดิ่ง

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

สามารถใช้ประโยชน์จากการเกิดปรากฏการณ์การก้องตัวกันและผลของมันต่อการเกิดปรากฏการณ์การหมุนวนในงานอุตสาหกรรมได้