หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นในฟลูอิดไดซ์เบดสามวัฏภาคของของผสมของอนุภาคสองชนิด
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายไพโรจน์ ชูเกียรติสกุลกาล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สุภาภรณ์ ดั๊กกลาส
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2549

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นภายในฟลูอิดไดซ์เบดสามวัฏภาคในระบบของผสมของอนุภาคของแข็งสองชนิด ปัจจัยที่ทำการศึกษา ได้แก่ ความเร็วก๊าซ สัดส่วนผสมของอนุภาคของแข็ง และอัตราส่วนขนาดอนุภาค และหาสหสัมพันธ์ที่ใช้ทำนายความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่น ทำการทดลองโดยใช้เม็ดแก้วซึ่งมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 750 และ 3,000 ไมโครเมตร และทรายซึ่งมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 1,440 ไมโครเมตร ในสัดส่วนผสมโดยมวลของอนุภาคขนาดเล็กเท่ากับ 0.125, 0.5 และ 0.875 ความเร็วของก๊าซที่ศึกษาอยู่ในช่วง 0 ถึง 7.84 เซนติเมตรต่อวินาที และความเร็วของเหลวอยู่ในช่วง 0 ถึง 4.88 เซนติเมตรต่อวินาที จากผลการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มความเร็วก๊าซ ความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นมีค่าลดลงในช่วงที่ความเร็วก๊าซมีค่าต่ำแต่มีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วงที่ความเร็วก๊าซมีค่าสูง และพบว่าความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงที่สัดส่วนโดยน้ำหนักของอนุภาคขนาดเล็ก (x_1) มีค่าต่ำ และมีค่าคงที่เมื่อสัดส่วนโดยน้ำหนักของอนุภาคขนาดเล็ก (x_1) มีค่าเพิ่มขึ้น โดยอัตราส่วนของขนาดอนุภาคมีผลน้อยมากต่อความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นเมื่อสัดส่วนโดยน้ำหนักของอนุภาคขนาดเล็ก (x_1) มีค่าต่ำ แต่เมื่อสัดส่วนโดยน้ำหนักของอนุภาคขนาดเล็กมีค่าสูง พบว่าระบบของผสมที่มีอัตราส่วนของขนาดอนุภาคต่ำมีความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นสูงกว่า สมการสหสัมพันธ์ของความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่นสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\frac{U_{mf}}{U_{mf\,1}} = \left[\frac{U_{mf\,2}}{U_{mf\,1}}\right]^{x_2^{11.87}}$$

คำสำคัญ : ฟลูอิดไดซ์เบดสามวัฏภาค / ความเร็วต่ำสุดของฟลูอิดไดเซชั่น

Thesis Title	Minimum Fluidization Velocity in a Three-Phase Fluidized Bed of a Binary Mixture of Particles
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Piroat Chukiatsakulkarn
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Supaporn Douglas
Program	Master of Engineering
Field of Study	Chemical Engineering
Department	Chemical Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2549

Abstract

The effect of gas velocity, weight fraction of particles and the diameter ratio of particles on the minimum fluidization velocity was investigated in a three phase fluidized bed containing a binary mixture of particles. Correlations for calculating the minimum fluidization velocity of binary solid mixtures were evaluated and compared. Particles with different diameters but nearly similar density including 750 and 3,000 μm glass beads and 1,440 μm sand were employed in the experiments. For each binary mixture, three different average compositions, corresponding to the averaged weight fraction of small particles of 0.125, 0.5 and 0.875 in the bed were prepared. The measurements were performed with gas velocities in the range of 0 – 7.84 cm/s and liquid velocities in the range of 0 - 4.88 cm/s. From the experiments, it was found that the minimum fluidization velocity decreased rapidly with increasing gas velocity. However, small reductions in the minimum fluidization velocity were observed at higher gas velocities. The minimum fluidization velocity fell rapidly at low weight fraction of small particle but almost constant minimum fluidization velocity was observed at high weight fraction of small particles. The effect of size ratio on minimum fluidization velocity was not observed at low weight fraction of small particles. It was found that a system of particles with a small size ratio had a higher minimum fluidization velocity. The correlation for calculating the minimum fluidization velocity of binary solid mixtures in a three phase fluidized bed was shown as following,

$$\frac{U_{mf}}{U_{mf\ 1}} = \left[\frac{U_{mf\ 2}}{U_{mf\ 1}}\right]^{x_2^{11.87}}$$

Keywords : Three Phase Fluidized Bed / Minimum Fluidization Velocity