

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การถ่ายเทมวลในหอบรรจุแบบกระแสไหลตัดกัน
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นางสาวพัสดราภรณ์ ชาศิรีวัฒนา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วิทยา เทพไพฑูรย์
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการดูดกลืนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ด้วยน้ำที่เกิดขึ้นในหอดูดกลืน 2 ชนิด คือ แบบกระแสไหลสวนทางกัน (Counter-current) และในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลตัดกัน (Cross-current) หอดูดกลืนทั้งสองชนิดมีขนาดเท่ากันคือ $1 \times 1 \times 3$ ฟุต และใช้วัสดุบรรจุคือ รัสจิกริง ขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว ทำการทดลองที่ความดันบรรยากาศ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ใช้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในช่วงความเข้มข้น 1000-1500 พีพีเอ็ม อัตราการไหลของน้ำอยู่ในช่วง 1492-3186 ปอนด์ต่อชั่วโมง-ตารางฟุต

ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของความดันลดในหอดูดกลืนทั้ง 2 ชนิด พบว่าความดันลดในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลตัดกันมีความดันลดต่ำกว่าในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลสวนทางกันถึง 2 เท่า และทำการทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลในหอดูดกลืนทั้งสองชนิด ในช่วงอัตราเร็วก๊าซเท่ากับ 68-238 ปอนด์ต่อชั่วโมง-ตารางฟุต พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลสวนทางกันอยู่ในช่วง 1.33-5.4 ปอนด์โมลต่อชั่วโมง-ลูกบาศก์ฟุต-บรรยากาศ และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลตัดกันซึ่งคำนวณโดยอาศัยหลักการเชิงตัวเลข (Numerical) และวิธีทางกราฟ (Graphical) ซึ่งทั้งสองวิธีให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน คืออยู่ในช่วง 1.18-4.41 ปอนด์โมลต่อชั่วโมง-ลูกบาศก์ฟุต-บรรยากาศ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลสวนทางกันมากกว่าในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลตัดกันร้อยละ 10-15

นอกจากนี้ได้ทำการทดลองในหอดูดกลืนแบบกระแสไหลตัดกันในช่วงอัตราเร็วก๊าซที่สูงขึ้นคือในช่วง 290-468 ปอนด์ต่อชั่วโมง-ตารางฟุตได้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลอยู่ในช่วง

4.67-7.53 ปอนด์โมลต่อชั่วโมง-ลูกบาศก์ฟุต-บรรยากาศ แต่ถ้าอัตราเร็วก๊าซสูงกว่า 468 ปอนด์ต่อชั่วโมง-ตารางฟุตแล้วทำให้ของเหลวในส่วนต้นของหลอดถูกพัดพาไปจากแนวตั้ง ทำให้แตกกิ่งในส่วนต้นของหลอดกลืนแห้ง ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดของหลอดกลืนแบบกระแสนไหลตัดกันเช่นเดียวกับการเกิดฟลักคิงในหลอดกลืนแบบกระแสนไหลสวนทางกัน ซึ่งได้ทำการทดลองที่อัตราเร็วก๊าซในช่วง 579-943 ปอนด์ต่อชั่วโมง-ตารางฟุต ของเหลวในส่วนต้นของหลอดกลืนถูกพัดพาไปเป็นระยะทาง 0.75 ฟุตทำให้ความยาวของหลอดกลืนเหลือเพียง 2.25 ฟุต ถึงแม้ความยาวหลอดลงแต่อัตราเร็วก๊าซและน้ำสูงขึ้นค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลก็ยิ่งเพิ่มขึ้นอีกก็อยู่ในช่วง 7-8.7 ปอนด์โมลต่อชั่วโมง-ลูกบาศก์ฟุต-บรรยากาศ นอกจากนี้ยังได้แสดงวิธีการออกแบบหลอดกลืนแบบกระแสนไหลตัดกันโดยใช้วิธีทางคอมพิวเตอร์และวิธีทางกราฟด้วย

คำสำคัญ (Keywords) : กระแสนไหลตัดกัน / กระแสนไหลสวนทางกัน / ซัลเฟอร์ไดออกไซด์-น้ำ / การดูดกลืน / ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล