

พัชรวิชัย ธีรเจริญ : การจำลองการกำจัดความชื้นและคาร์บอนไดออกไซด์พร้อมกันด้วย  
 เครื่องดูดซับแบบร้งผึ้งหมุน (SIMULATION OF SIMULTANEOUS REMOVAL OF  
 HUMIDITY AND CARBON DIOXIDE USING ROTARY HONEYCOMB ADSORBER)  
 อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์, 124  
 หน้า. ISBN: 974-17-5520-3.

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์การกำจัดความชื้นและคาร์บอนไดออกไซด์พร้อมกัน  
 ด้วยเครื่องดูดซับแบบร้งผึ้งหมุนโดยใช้สารดูดซับโมเลกุลเลซีฟ ชนิดสิบสามเอ็กซ์ เพื่อใช้ในการ  
 ศึกษาทำนายพฤติกรรมเชิงพลวัต สมรรถนะการทำงานของเครื่องดูดซับแบบร้งผึ้งหมุนโดยพิจารณา  
 ประสิทธิภาพการดูดซับความชื้นและคาร์บอนไดออกไซด์พร้อมกัน และทำการประยุกต์แบบจำลองเพื่อ  
 ติดตามการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของคุณสมบัติของอากาศภายในห้องปรับอากาศที่มีการติดตั้งเครื่องดูด  
 ซับแบบร้งผึ้งหมุน

จากการวิจัยในแบบจำลองได้ใช้ไอโซเทอมของสมมูลการดูดซับร่วมของความชื้นและ  
 คาร์บอนไดออกไซด์บนโมเลกุลเลซีฟ ชนิดสิบสามเอ็กซ์ จาก Shen และ Worek (1994) ที่ได้หาค่า  
 สหสัมพันธ์จากสมการ Dubinin-Polanyi สำหรับความชื้น และสมการจากกฎของเฮนรี่ (Henry's Law)  
 สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายพฤติกรรมเชิงพลวัตและ  
 ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนและมวลพร้อมกันของการดูดซับความชื้นและคาร์บอนไดออกไซด์  
 พร้อมกัน และมีสภาวะเงื่อนไขที่สามารถให้ประสิทธิภาพการดูดซับความชื้นและคาร์บอนไดออกไซด์  
 พร้อมกันมีค่าใกล้เคียงกัน คือประมาณ 45% ของประสิทธิภาพการดูดซับ ที่ความยาวโรเตอร์เท่ากับ 0.1  
 เมตร ความเร็วรอบหมุนโรเตอร์เท่ากับ 25 รอบ/ชั่วโมง และอุณหภูมิลมที่ใช้รีเจนเรชั่นเท่ากับ 423  
 องศาเซลวิน ในส่วนผลที่ได้รับจากแบบจำลองเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของคุณสมบัติของ  
 อากาศภายในห้องปรับอากาศพบว่า สามารถลดความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้นสัมพัทธ์  
 อยู่ในระดับปริมาณความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 122 ppm และความชื้นสัมพัทธ์ 16 %  
 ที่อุณหภูมิห้องเท่ากับ 302 องศาเซลวิน

In this thesis, a mathematical model for rotary honeycomb adsorber has been developed to  
 remove humidity and carbon dioxide by using molecular sieve 13X adsorbent. The objective of this  
 study is to predict the dynamic behavior and the performance of rotary honeycomb adsorber in the  
 efficiency of simultaneous adsorbing humidity and carbon dioxide. Finally in this study, the model is  
 further applied to follow the change of air properties related with time in the air-conditioned room  
 which is installed with rotary honeycomb adsorber.

For simulating the sorption process, equilibrium adsorption equations (cosorption isotherms)  
 of humidity and carbon dioxide are developed from the correlation with Dubinin-Polanyi equation  
 for humidity and Henry's law equation for carbon dioxide by Shen and Worek (1994).

According to the research results, it is found that this model can predict the dynamic behavior  
 and the phenomena of simultaneous heat and mass transfer of humidity and carbon dioxide  
 adsorption. Operating condition used can provide similar adsorption efficiency for both humidity and  
 carbon dioxide at approximately 45%, with the rotor length of 0.1 m., the rotation speed of rotary at  
 25 rpm and air regeneration temperature at 423 K. For the result of following the change of air  
 properties related with time in the air-conditioned room, the model can reduce the level of carbon  
 dioxide concentration to 122 ppm and relative humidity to 16 % at the room temperature of 302 K.