หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาสมรรถนะการควบคุมความชื้นโดยซิลิกาเจลสำหรับระบบการอบแห้ง
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	6 หน่วย
โดย	นายประทีป โค้วนฤมิตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.จงจิตร์ หิรัญลาภ
	รศ.ดร.โจเซฟ เคดารี
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สายวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมรรถนะในการควบคุมความชื้นของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งโดยซิลิกาเจล โดยมุ่งเน้นศึกษาการควบคุมความชื้นสำหรับเครื่องอบแห้งขนาดเล็กเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน และแนวทางในการพัฒนากระบวนการอบแห้งต่อไปในอนาคต ซึ่งในการศึกษาการควบคุมความชื้นจะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ศึกษาสมรรถนะการอบแห้งที่มีการควบคุมความชื้นของอากาศในการอบแห้ง โดยนำซิลิกาเจลจำนวน 18 กิโลกรัม ใส่ในถาดของเครื่องอบแห้งแบบตู้ (ถาดที่มีขนาด 0.60 x 1.00 ตารางเมตร) แล้วอบแห้งผ้าสำลีที่มีความชื้นร้อยละ 200 มาตรฐานแห้ง จนมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ 50 มาตรฐานแห้ง 2. ศึกษาหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมของส่วนควบคุมความชื้นของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งโดยซิลิกาเจล ซึ่งจะพิจารณาตัวแปร 3 ตัวแปร คือ รูปแบบของเบดที่เหมาะสม, อุณหภูมิของอากาศ และอัตราการไหลของอากาศที่เหมาะสมโดยใช้ครื่องอบแห้งแบบตู้ ชนิดถาดอยู่กับที่มีอากาศไหลขนานกับถาด และการศึกษาอีกส่วนหนึ่งคือ การศึกษาเกี่ยวกับการคืนตัวของซิลิกาเจลโดยพลังงานแสงอาทิตย์

จากการศึกษา พบว่า ในการควบคุมความชื้นของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งโดยการนำซิลิกาเจลใส่ในตู้อบแห้งแล้วทำการอบแห้งผ้าสำลีสามารถเพิ่มสมรรถนะการอบแห้งได้แต่ไม่สูงมากนัก ส่วนค่าตัวแปรที่เหมาะสมในออกแบบส่วนการควบคุมความชื้นโดยซิลิกาเจลสำหรับระบบการอบแห้ง คือ อากาศที่จะนำไปใช้ในการอบแห้งจะต้องผ่านส่วนควบคุมความชื้นโดยซิลิกาเจลก่อนที่จะผ่านตัวทำความร้อนของเครื่องอบแห้ง เพราะพบว่าอุณหภูมิของอากาศที่ผ่านซิลิกาเจล ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับอุณหภูมิอากาศแวดล้อมมีค่าประมาณ 38 องศาเซลเซียส รูปแบบของส่วนควบคุมความชื้นที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการอบแห้ง คือ เบดรูปแบบ c. ที่มีลักษณะแบนราบและให้อากาศไหลผ่านผิวของซิลิกาเจลทั้งด้านบนและด้านล่าง ทำให้มีพื้นที่ผิวของ

ซิลิกาเจลสัมผัสกับอากาศมากที่สุดสามารถดูดซับความชื้นได้ดี และประหยัดพลังงานได้ดีที่สุด เพราะว่ามีความดันลดของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งน้อยที่สุด ความเร็วของอากาศที่ผ่านส่วนควบคุมความชื้นที่เหมาะสมเท่ากับ 1.10 เมตรต่อวินาที และจากการศึกษาการคืนตัวของซิลิกาเจลโดยพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า มีความเป็นไปได้ที่จะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการคืนตัวของซิลิกาเจล แต่ต้องใช้กล่องอบแห้งที่มีประสิทธิภาพสูง สำหรับช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะทำการคืนตัวของซิลิกาเจลโดยพลังงานแสงอาทิตย์ คือ ช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 15.00 น. เพราะว่ามีค่าพลังงานแสงอาทิตย์มากทำให้ประสิทธิภาพในการคืนตัวสูงกว่าช่วงเวลาอื่นๆ

ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์ ผลจากการทดลองทั้งหมด พบว่า การควบคุมความชื้นของอากาศโดยซิลิกาเจลสำหรับระบบการอบแห้งมีความเป็นไปได้ทางเทคนิค เพราะว่าเมื่อมีการนำซิลิกาเจลมาความคุมความชื้นในการอบแห้งจะทำให้สมรรถนะในการอบแห้งสูงขึ้น และค่าความสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการอบแห้งต่ำลง รวมทั้งในการสร้างส่วนควบคุมความชื้นของอากาศไม่ยุ่งยากและ ใช้ต้นทุนไม่สูงมาก

คำสำคัญ (Keywords) : การควบคุมความชื้น / การอบแห้ง / ซิลิกาเจล