บทคัดย่อ

T143265

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษา การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง โดยออกแบบสร้างและทดสอบเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง และใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายอุณหภูมิและความชื้นของระบบ รวมทั้งศึกษาแนวทางวิธีการลดความชื้นโดยใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวลดความชื้นของระบบเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง งานวิจัยครั้งนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน

ในส่วนแรก เป็นการศึกษาการออกแบบสร้างและทดสอบเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง ตัวถังของเครื่องที่สร้างทำจากแสตนเลส และใช้กระดาษชนิดพิเศษเคลือบเซลลูโลสเป็นแผ่นระเหยน้ำ มีขนาด 550 * 550 mm 500 mm จำนวน 4 แผ่น วางในแนวตั้งฉาก ด้านบนของแผ่นระเหยน้ำมีระบบน้ำหยด ใช้ปั๊มน้ำที่อัตราการไหล 10 L/min เป็นอุปกรณ์หมุนเวียนน้ำภายในตัวเครื่องมีพัดลมสำหรับดูดอากาศที่ผ่านแผ่นระเหยน้ำเข้าสู่ภายในห้อง และจากการทดสอบเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง พบว่า ประสิทธิภาพการระเหยมีค่าสูงสุด 66.29% ที่อุณหภูมิบรรยากาศ 34.6°C และความชื้นสัมพัทธ์ 51.1% สามารถลดอุณหภูมิภายในห้องได้ 7.1°C และความชื้นสัมพัทธ์ในระบบเพิ่มขึ้น 12.5% ประสิทธิภาพระเหยโดยเฉลี่ย 55.9% ต่ำกว่าที่ออกแบบไว้ 3.71% โดยการระเหยของน้ำสูงสุด 1.128 kg / hr และอัตราการระเหยโดยเฉลี่ย 0.925 kg / hr

ส่วนที่สอง ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง อุณหภูมิที่เกิดจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่าต่ำกว่าผลจากการทดลองโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.86°C และมีอุณหภูมิภายในห้องโดยเฉลี่ยจากแบบจำลองและผลการทดลองเท่ากับ 28.75°C และ 29.61°C

ตามลำดับ ส่วนของความชื้นผลจากแบบจำลอง มีค่าต่ำกว่าผลการทดลองโดยเฉลี่ย 6.3 % RH และมีความชื้นภายในห้องโดยเฉลี่ยจากแบบจำลองและผลการทดลองเท่ากับ 75.1% RH และ 81.3% RH ตามลำดับ แสดงถึงผลของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่าใกล้เคียงกับผลจากการทดลอง ซึ่งมีความผิดพลาดเท่ากับ 0.076 % ส่วนการเปรียบเทียบอุณหภูมิและความชื้นที่เกิดขึ้นภายในโรงเรือน จากการปรับอัตราการระบายอากาศ พื้นที่ทำความเย็นและขนาดพื้นที่แผ่นระเหยน้ำ ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่เกิดจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากการปรับอัตราการระบายอากาศ พื้นที่ทำความเย็นและขนาดพื้นที่แผ่นระเหยน้ำ มีอุณหภูมิและความชื้นค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28^{o}C กับ 77.1% RH, 29.1^{o}C กับ 78.9% RH และ 27.1^{o}C กับ 79.6% RH ตามลำดับ แสดงว่าผลจากการปรับพื้นที่แผ่นระเหยน้ำนั้นสามารถที่จะลดอุณหภูมิได้ดีกว่าการเพิ่มความเร็วลมที่เข้าสู่โรงเรือนแต่ข้อด้อยของวิธีการนี้ คือความชื้นภายในโรงเรือนมีค่าสูงเกินไปสำหรับที่จะนำเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรงมาใช้งานการเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นในกรณีศึกษานี้ จึงได้นำถ่านกะลามะพร้าวมาทำการศึกษาการลดลงของความชื้นที่เกิดขึ้นภายในโรงเรือน โดยลดความชื้นก่อนที่จะเข้าระบบทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง

และส่วนสุดท้าย ผลการศึกษาพฤติกรรมการดูดซับความชื้นของถ่านกะลามะพร้าว (Activated carbon) ผลการศึกษาพฤติกรรมการดูดซับความชื้นของถ่านกะลามะพร้าวจากกลุ่มตัวอย่างของถ่านที่บรรจุรูปทรงกระบอกและสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ความหนา 25.4 ,50.8,76.2 และ101.6 mm พบว่าถ่านที่บรรจุรูปสี่เหลี่ยม ที่ความหนา 50.8 mm สามารถดูดความชื้นได้ดีกว่ารูปทรงอื่นและลดความชื้นจากความชื้นแวดล้อมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.1 % RH ส่วนผลกระทบอุณหภูมิและความชื้นที่เกิดขึ้นภายในโรงเรือนกรณีติดตั้งอุปกรณ์ลดความชื้นและไม่ติดตั้ง ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่เกิดจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กรณีติดตั้งอุปกรณ์ลดความชื้นกับไม่ติดตั้ง นั้นมีความแตกต่างกันโดยเฉลี่ย 1.02 ^{o}C และความชื้นโดยเฉลี่ยลดลงจากความชื้นที่ออกจากระบบกรณีที่ไม่ติดตั้งอุปกรณ์ลดความชื้นเท่ากับ 2 % RH

Abstract

TE143265

This research work is to study Development of Direct Evaporative Cooling Model. Study operation and design of Package unit evaporative cooling system. Use the match model analysis temperature and humidity in system. Including to study of Activated carbon dehumidity in Direct Fvaporative Cooling system. This research work is separate into three parths.

Part one is study operation and design of Package unit evaporative cooling system. The body mechanical are use stanless steel. Direct Evaporative media use special paper cooling pad hase size 550 mm. Width,550 mm Heigth,500 mm. Depth. And total area 1.44 m^2. The water distribute pump has flow rate 10 L/min. Properly ventilation and distribute the cooled air throughout an animal house by electric fan has maximum capacity 1,620 m^3/hr. From result Package unit evaporative cooling system of this study we find that the average air temperure within duct is 27.5 ^{o}C . where as the average ambient temperature is 34.6^{o}C.The average relative humidity 51.1 % . Efficiency of this system is 66.29 %. And this system can decrease the temperature maximum up to 7.1 ^{o}C .The relative humidity of system increase up to 12.5 %. The efficiency evaporative is lower than designed. 3.71 % .And water evaporate maximum 1.128 kg/hr.

Part two from result of match model analysis system. Temperature form model. analysis is lower than experiment 0.86 ^{o}C. The temperature average form model and experiment in animal house is 28.75^{o}C and 29.61^{o}C to arrange. The humidity form model. analysis is lower than experiment 6.3 %RH.The humidity average form model and experiment in animal house is 75.1 % RH and 81.3 % RH to arrange. To show result between model and experiment is nearly too and error 0.076 %.The relative average temperature of system by verey air flow, area of animail and area of cooling pad is 28^{o}C,29.1^{o}C and 27.1^{o}C .And average humidity is 77.1 %RH ,78.9 % RH and 79.6 %RH to arrange.Then we are study procsses dehumidity of Activated carbon in direct evaporative cooling .

Part three from experiment absorbtion humidity of Activated carbon. Example an activated carbon Squre group and cylinder group. Result between Squre group is batter absorbtion humidity than cylinder group equal 1.02^{o}C .