

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับสภาวะอากาศด้วยสารดูดความชื้น
ไตรเอทิลีนไกลคอลร่วมกับระบบทำความเย็นแบบอัดไอ

ผู้เขียน

นางสาวริษา ภูทองไชย์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร.อารีย์ อัจฉริยวิริยะ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปรับสภาวะอากาศด้วยสารดูดความชื้นไตรเอทิลีนไกลคอล (TEG) ร่วมกับระบบทำความเย็นแบบอัดไอ สารละลายไตรเอทิลีนไกลคอล ที่ความเข้มข้น 0 - 70% โดยปริมาตร จะถูกทำให้เย็นโดยระบบทำความเย็นแบบอัดไอ เพื่อนำมาลดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ไหลผ่านแผ่นระเหย แผ่นระเหยทำจากกระดาษขนาด 49 เซนติเมตร x 49 เซนติเมตร x 12 เซนติเมตร ความเร็วลมไหลผ่านแผ่นระเหย 0.7 , 0.9, และ 1.7 เมตรต่อวินาที และในการทดสอบ สารละลายมีอัตราการไหลอยู่ที่ 6 ลิตรต่อนาที จากนั้นสารละลายที่มีความเข้มข้นลดลงจะถูกนำมารับความร้อนและระเหยน้ำที่คอนเดนเซอร์ของระบบทำความเย็นแบบอัดไอ ทำการทดสอบที่อุณหภูมิอากาศแวดล้อม 31-33 องศาเซลเซียส

ผลการศึกษาพบว่ากรณีที่ใช้ น้ำ (สารละลายความเข้มข้นที่ 0 % โดยปริมาตร) พบว่ามีค่าความชื้นสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ยหลังผ่านแผ่นระเหยเพิ่มขึ้นตามความเร็วลม เมื่อมีการใช้สารดูดความชื้นไตรเอทิลีนไกลคอลที่ความเข้มข้น 30 – 70 % โดยปริมาตรทดแทนน้ำ อุณหภูมิสารละลายออกจากเครื่องทำความเย็น 26 องศาเซลเซียส สามารถทำให้อากาศจากความชื้นสัมพัทธ์ 57 - 63 % ลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น และอากาศก็มีอุณหภูมิเฉลี่ยลดลง 2-3 องศาเซลเซียส จากการศึกษาพบว่าความเร็วลมไม่มีผลต่อกระบวนการลดความชื้นอากาศ และเมื่อพิจารณาถึงความสะดวกของผู้อาศัยในอาคารซึ่งอยู่ที่อุณหภูมิ 22- 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ 50 – 55 % พบว่าที่สัดส่วนสารดูดความชื้นไตรเอทิลีนไกลคอล 60 % โดยปริมาตร ความเร็วลม 0.9 และ 1.7 เมตรต่อวินาที สามารถควบคุมอุณหภูมิอากาศให้มีค่าประมาณ 29 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์

อากาศประมาณ 54 – 55 % ซึ่งอยู่ในช่วงความสบาย โดยค่าประสิทธิภาพอ้อมตัวของเครื่องทำความเย็นแบบระเหยประมาณ 24 -25 % และค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เท่ากับ 4.88 และ 8.86 ตามลำดับ ซึ่งเหมาะสมแก่การนำไปใช้งานในการปรับอากาศเพื่อความสบายของผู้อยู่อาศัย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Factors Affecting Air Conditioning by Triethylene Glycol Desiccant with Vapor Compression Refrigeration System
Author	Miss Wariya Phukongchai
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Aree Achariyaviriya

ABSTRACT

In this paper, factors affecting air conditioning by tri-ethylene glycol desiccant with vapor compression refrigeration system were studied. The cooled solutions of TEG with concentrations of 0 - 70% by volume were used to reduce humidity and temperature of air stream passing through an evaporative pad. The pad dimensions were 49 cm x 49 cm x 12 cm with air flow speed 0.7, 0.9 and 1.7 m/s and a flow rate at 6 L/min. The cooled and dried air could be used to generate comfort in building. The wet solution could be heated and reduced its water content at the condenser of the vapor compression unit. The experimental tests were carried out at the ambient temperature of around 31-33°C.

The results showed that the relative air humidity increased with increase of wind speed for 0% by volume of TEG solution (pure water). Increasing of TEG solution concentrations, 30 – 70 % by volume at temperature of 26 °C, could reduce air humidity down to 57 - 63% and the air temperature could be cooled down 2-3 °C. The wind speed did not affect the dehumidification. Considering the thermal comfort in building, the conditions are at 22- 29 °C and 50 – 55 % relative humidity. It could be noted that at 60 % TEG concentration, at wind speed of 0.9 and 1.7 m/s the air temperature could be controlled at about 29 °C with 54 – 55 % relative humidity which was still in the comfort zone. The average saturation efficiency of the evaporative cooling system was 24 – 25 % and the average energy efficiency ratio was 4.88 and 8.86, respectively.