ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของผงโลหะและอนุภาคนาโนที่มีต่อแท่นสารดูดซับของระบบทำความเย็นแบบดูดซับที่ใช้คู่สารถ่านกัมมันต์และเมทานอล

ผู้เขียน นายจิระวัฒน์ วังวรรธนะ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวดี วงษ์สุวรรณ์

บทคัดย่อ

ระบบทำความเย็นแบบดูดซับ เป็นระบบทำความเย็นที่สามารถนำความร้อนทิ้ง มาใช้ในระบบได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติการถ่ายเทมวลและความร้อน ของวัสดุดูดซับ GCG-11A โดยมี Polyvinylacetate (PVA) 2.5% w/w เป็นตัวประสาน ทำการขึ้นรูปโดยวิธีอัดแน่น ทั้งนี้ได้มีการเติมผงโลหะทองแดง 5-20% w/w และอนุภาคซิลเวอร์นาโนความเข้มข้น 10,000 PPM 5-20% w/w เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพทางความร้อนของตัวดูดซับ

ผลการทดสอบการดูดซับในบรรยากาศ พบว่าตัวดูดซับที่เติมซิลเวอร์นาโน มีค่าการดูดซับเมทานอลใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 26.09-27.09% เมื่อทำการทดสอบการรับแรงกด พบว่าตัวดูดซับที่เติม PVA และผงทองแดงสามารถรับแรงกดได้ลดลงเมื่อปริมาณผงทองแดงเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังพบการหลุดร่อนที่พื้นผิว ในขณะที่สารดูดซับที่เติมเฉพาะ PVA และตัวดูดซับที่เติม PVA และ ซิลเวอร์นาโน ไม่พบการหลุดร่อนของตัวดูดซับ ในการทดสอบค่าการนำความร้อนตัวดูดซับที่เติมผงทองแดง 20%w/w ให้ค่าการนำความร้อนสูงสุดเท่ากับ 1.79 ± 0.21% W/m K การทดสอบการดูดซับในสุญญากาศ จำนวน 3 รอบวัฏจักร พบว่าตัวดูดซับที่เติมซิลเวอร์นาโน15% w/w สามารถดูดซับเมทานอลได้สูงสุด 0.14 ± 0.0035% ml/g จากการทดสอบขั้นต้นได้คัดเลือกตัวดูดซับที่เติมซิลเวอร์นาโน 15% w/w มาใช้ทดสอบเพื่อหาค่าสมรรถนะการทำความเย็น (COP) จำนวน 20 รอบวัฏจักรโดยค่า COP ที่ทดสอบได้อยู่ในช่วง 0.24-0.48 และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.348 ± 0.05% ดังนั้นตัวดูดซับชนิดนี้มีความสามารถในการถ่ายโอนมวลและความร้อนที่ดีอีกทั้งยังมีความเสถียรซึ่งเหมาะกับการทำงานในระบบทำความเย็นแบบดูดซับต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effect of Metallic Powder and Nanoparticle on Adsorption Bed Desorption Bed of Activated Carbon-Methanol Pair Adsorbed in Cooling System

Author Mr. Jirawat Wangwattana

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Wipawadee Wongsuwan

Abstract

Adsorption cooling system is an alternative system that uses waste heat to produce cooling. In these research, mass and heat transfer properties of GCG-11A activated carbon adsorbent bed are improved with 2.5% w/w Polyvinylacetate (PVA) as a binder. Consolidated procedure of the absorbent bed is performed by merging with additive, 5-20% w/w copper powder and 5-20% w/w of 10,000 ppm nano-silver, to improve its thermal performance.

The result shows that the adsorbent bed with nano-silver as an additive generates methanol adsorption capacity of 26.09-27.09 % w/w. The compressive strength of adsorbent bed with PVA and copper powder is decreased with increasing copper dosage, and also activated carbon falling on the adsorbent bed surface was found. While the adsorbent bed with PVA binder and the adsorbent bed with PVA binder and nano-silver can be stable without collapse. The adsorbent bed with 20% w/w copper power is the highest of thermal conductivity with 1.79 ± 0.21% W/m K . The methanol adsorption capacity in vacuum condition shows that the adsorbent bed with 15% w/w nano-silver is the highest capacity with average 0.14 ± 0.0035% ml/g for 3 cycles. With the highest adsorption capacity of the adsorbent bed mixed with 15% nano-silver for further study of coefficient of performance (COP), it was found that the COP is in 0.24-0.48 range and 0.348 ± 0.05% average. The result show that the adsorbent bed is suitable in the heat and mass transfer for the adsorption cooling system.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved