ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้ผนังเย็นเพื่อลดภาระความเย็นในอาคารปรับอากาศ
ชื่อผู้เขียน นาย มาณพ วีเกษ
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ ประธานกรรมการ
รศ.ดร. ประศิษฐ์ เทอดทูล กรรมการ
ผศ. ประพันธ์ ศิริพลับพลา กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบสมรรถนะของระบบผนังเย็น ซึ่งใช้ท่อทองแดงเป็นท่อน้ำฝังไว้ที่ผนังด้านนอกของอาคารทดสอบ ใช้น้ำเป็นตัวระบายความร้อนออกจากผนังอาคารทดสอบ น้ำในถังเก็บน้ำจะถูกปั๊มเข้าสู่ท่อทองแดงที่ฝังไว้ในผนังแต่ละด้านของอาคารทดสอบ น้ำจะรับความร้อนจากผนังอาคารทดสอบแล้วไหลออกจากผนังเข้าสู่ถังเก็บน้ำที่มีการหุ้มฉนวนอย่างดี อุณหภูมิผนังอาคารที่ลดลงช่วยลดภาระของเครื่องปรับอากาศทำให้เกิดความประหยัด ส่วนน้ำในถังที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นสามารถนำไปใช้อาบในตอนกลางคืนที่อากาศเย็น อาคารทดสอบจะเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนขนาด 4m x 5m x 2.5m เพดานยิบซั่มบอร์ดปูทับด้วยฉนวนใยแก้ว ผนังหนาประมาณ 12 ซ.ม ติดตั้งแผงท่อทองแดงติดกับผนังอิฐด้านนอกทุกด้านแล้วฉาบปูนทับ แผงท่อทองแดงประกอบด้วยท่อบนและล่างขนาด 2 ซ.ม และท่อในแนวดิ่งขนาด 1.27 ซ.ม มีระยะห่างกัน 7.5 ซ.ม ปั๊มน้ำมีขนาด 45 W ถังเก็บน้ำมีน้ำหมุนเวียน 100 ลิตรหุ้มฉนวนอย่างดี เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 2 ตันความเย็น

ภายใต้สภาวะอากาศของเชียงใหม่จากการทำแบบจำลองให้มีน้ำหมุนเวียน 1000 ลิตร พบว่าเกิดความประหยัดประมาณ 0.70 kWh/day ถ้าระบบทำงานในช่วง 10.00 – 17.00 น. โดยคิดรวมค่าไฟฟ้าของปั๊มน้ำและความประหยัดจากการได้น้ำร้อนมาใช้ พบว่าประหยัดได้ประมาณ 5.4 kWh/day ตัวแปรที่มีผลต่อสมรรถนะของระบบมากคือปริมาณน้ำในถังและอุณหภูมิน้ำไหลเข้าผนัง ส่วนอัตราการไหลมีผลน้อย ทิศที่เหมาะสมคือใช้ผนังเย็นที่ทิศใต้และทิศตะวันตกร่วมกัน

จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ของอาคารทดสอบดังกล่าว โดยใช้ระบบผนังเย็นกับผนังอาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตกในช่วงเวลา 10.00-17.00 น. พบว่าระบบมีระยะเวลาคืนทุน 18 ปี หากคิดรวมความประหยัดจากการได้น้ำร้อนมาใช้ในตอนเย็นด้วยพบว่าระบบมีระยะเวลาคืนทุนเพียง 1 ปี 3 เดือน

Thesis Title	Utilization of Cooling Walls for Cooling Load Reduction in Air – Conditioned Building	
Author	Mr. Manop Veeket	
M.Eng.	Mechanical Engineering	
Examining Committee	Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Pradit Terdtoon	Member
	Asst. Prof. Prapan Siriplabpla	Member

ABSTRACT

Performance of cooling wall system has been studied by using a set of embedded copper tubes on outer side of building wall of an air - conditioned building. Water from an insulated tank is pumped through the embedded tubes, decreases the wall temperature and then recirculates to the water tank. Lowering of building wall temperature reduces the electricity consumption of the air – conditioning system. Warm water collected in the water tank can be used for bathing at evening. A tested room has a size of 4 m x 5 m x 2.5 m and each side wall composes of bricks which paved over with cement plaster. The ceiling is made of gypsum board covered with fiber glass insulator. The wall thickness is about 12 cm. The copper tube installed at the outer wall surfaces pave over with cement plaster. The copper tube set composes of two headers each of 2 cm. diameter at the top and the bottom and the risers each of 1.27 cm. diameter with 7.5 cm. apart. A 45 W water pump is used to circulate water from a 100 litres well - insulated tank. A 2 ton split – type refrigerator is used to control the room temperature.

From system simulation by setting 1000 litres water circulation, it was found that electricity consumption could be saved by 0.7 kWh/day. If the system running from 10.00 a.m. – 5.00 p.m., the result of system simulation including cost of pump's electricity and utilization of useful hot water could be saved by 5.4 kWh/day. The parameters which highly effected to cooling wall system were the amount and temperature of circulated water, but the water flow rate had less effect to the system. The appropriate exposed wall directions were south combined with west.

From economic analysis of the tested building by using cooling wall with south and west exposures during 10.00 a.m. – 5.00 p.m. it was found that the system would have 18 years pay back period. However, the pay back period would be 1 year 3 months if cost saving from hot water gains had been included.