

หัวข้อโครงการ	: การออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ แบบแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอน (Design of Flat Plate Solar Water Heater with Thermosyphon)		
ผู้ดำเนินโครงการ	: นาย ภควัต หุ่นฉัตร	รหัส	48361066
	: นาย ศราวุธ บุญแท่ง	รหัส	48361134
	: นาย สุรศักดิ์ สายเพชร	รหัส	48361196
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์		
ภาควิชา	: วิศวกรรมเครื่องกล		
ปีการศึกษา	: 2551		

#### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอน โดยใช้โปรแกรม Matlab และใช้ข้อมูลความเข้มรังสีแสงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศของจังหวัดพิษณุโลก ในวันที่ 2 เมษายน 2551 เทอร์โมไซฟอนทำจากท่อทองแดง ใช้สารทำความเย็น R-134a เป็นสารทำงาน อัตราการเติม 70% ของปริมาตรส่วนทำระเหย ปริมาณน้ำในถังเก็บเท่ากับ 180 ลิตร โดยสารทำงานให้ความร้อนกับน้ำในถังเก็บขนาด 180 ลิตร โดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติจากส่วนควบแน่นของเทอร์โมไซฟอนสู่ถังเก็บ จากการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ของจำนวนเทอร์โมไซฟอนกับขนาดเทอร์โมไซฟอน ส่งผลต่อค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนสะสมในน้ำร้อน อุณหภูมิของน้ำร้อนและประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้เทอร์โมไซฟอนจะเหมาะสมที่สุดในการผลิตน้ำร้อน เมื่อจำนวนเทอร์โมไซฟอนเท่ากับ 7 ท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1/2 นิ้ว โดยให้ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยตลอดทั้งวันเท่ากับ 80.43% ปริมาณความร้อนสะสม 62,900 kJ อุณหภูมิน้ำร้อนเท่ากับ 60.97 °C ที่เวลา 18.00 น. โดยที่มีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 14,590 บาท และมีระยะเวลาในการคืนทุนเท่ากับ 1.9 ปี ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบที่ใช้กันอยู่ทั่วไปที่มีน้ำไหลผ่านท่อโดยตรง ซึ่งมีขนาดถังเก็บน้ำร้อน 180 ลิตร ขนาดของแผงรับรังสีกว้าง 1,020 มิลลิเมตร ยาว 1,940 มิลลิเมตร อยู่ที่ 45,410 บาท และมีระยะเวลาคืนทุนต่ำกว่า 9.3 ปี

**Project Title** : Design of Flat Plate Solar Water Heater with Thermosyphon  
**Name** : Mr. Phakhawat Hunchat Code 48361066  
           : Mr. Sarawut Bunthang Code 48361134  
           : Mr. Surasak Saiphetr Code 48361196  
**Project Advisor** : Asst. Prof. Dr. Piyanun Charoensawan  
**Major** : Mechanical Engineering  
**Department** : Mechanical Engineering  
**Academic Year** : 2008

---

### Abstract

The objective of this project was to design the flat plate solar water heater with thermosyphon by using Matlab program. The input data to the program simulation were the solar radiation and the ambient air temperature belong of Phitsanulok province on 2 April 2008. The thermosyphon was made of copper tubes and filled with R-134a at the filling ratio of 70% of evaporator volume. A 180-l tank was connected to thermosyphon flat plate collector and stored the hot water, which received the heat from the condenser section of thermosyphon by mean of free convection heat transfer of working fluid.

From the study, it was found that there are relationships between the numbers of thermosyphon, the diameter of thermosyphon, the rate of heat stored in hot water, water temperature, payback period, and efficiency of the solar water heater. According to the target hot water temperature over 60°C by the optimum condition of flat plate water heater with thermosyphon was found to be 7 tubes with nominal diameter of 1/2 inch. The efficiency of the system was found to be approximately 80.43%. The quantity of heat stored in hot water was 62,900 kJ, the maximum hot water temperature was 60.97 °C at 6.00 pm. All expenses were 14,590 bahts and a period of time to pay back was 1.9 years. So the simulated solar water heater had a lower capital than typical solar water heater in which the hot water moving through the copper tubes, hot water tank of 180-l and solar collector dimension of 1,020 × 1,940 mm<sup>2</sup> at 45,410 bahts and spent a lower period of time to pay back of 9.3 years.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือในด้านการให้คำแนะนำในการทำโครงการจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ให้คำปรึกษาแก่ผู้ดำเนินโครงการตลอดมา ผู้ดำเนินโครงการขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ นายชัยวัฒน์ วรรณ โกษิตย์ ซึ่งเป็นนิสิตปริญญาโท ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านการให้คำแนะนำในการสร้าง โปรแกรม การให้ข้อมูลสำหรับการทำโครงการจนทำให้โครงการครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณเพื่อนทุกท่านที่ช่วยเหลืองานด้านการทำโครงการและด้านเอกสารให้เสร็จสิ้นโดยเรียบร้อย

สุดท้ายนี้ ผู้ดำเนินโครงการขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้ดำเนินโครงการอย่างสม่ำเสมอตลอดมา

คณะผู้ดำเนินโครงการ

