

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การศึกษาความบริสุทธิ์ของสารทำงานและคุณสมบัติการคืบของเทอร์โมโซฟอนแบบ เอชดีพีอี

ชื่อผู้เขียน นายโยชิน อนุชิตานุกุล

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	อ. ดร. กัทราพร กมลพีเชร รศ. ดร. ประดิษฐ์ เทอดทูล รศ. ตะวัน สุจริตกุล	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ
--------------------------	--	-------------------------------------

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาถึงความบริสุทธิ์ของสารทำงาน และส่วนที่สองเป็นการศึกษาถึงผลของอุณหภูมิ เวลา พลังค์ความร้อน และสารทำงาน ที่มีต่อคุณสมบัติการเกิดการคืบของเทอร์โมโซฟอนแบบปิดสองสถานะที่สร้างมาจากท่อพลาสติกชนิดเอชดีพีอี ภายใต้การปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 3000 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิทำงาน 40 60 และ 80 องศาเซลเซียส จากการใช้เครื่อง แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) พบว่า สารทำงาน R113 และ R123 มีความบริสุทธิ์ภายใต้สภาวะการทดสอบ การทดสอบการคืบจะวัดการคืบทั้งในแนวนอน และแนวความยาวของท่อทดสอบที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 15 มิลลิเมตร ยาว 400 มิลลิเมตร มีอัตราส่วนสนัดเท่ากับ 10 และมีอัตราส่วนการเติมสารทำงานร้อยละ 50 ของปริมาตรส่วนทำระเหย ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า การคืบในแนวนอนจะมากกว่าการคืบในแนวความยาว 13.04 % เพราะว่าความเค้นในแนวนอนจะมีมากกว่าในแนวความยาว และยังพบอีกว่าการคืบจะเพิ่มขึ้นเมื่อเวลา และอุณหภูมิเพิ่มขึ้น แต่จะลดลงเมื่อค่าพลังค์ความร้อนที่ส่วนทำระเหยเพิ่มขึ้น การคืบของท่อทดสอบที่ใช้สารทำงาน R113 จะเกิดการคืบมากกว่าท่อทดสอบที่ใช้สารทำงาน R123 เนื่องจากผลของ พลาสติกไซเซชัน (Plasticization) แบบจำลองของ ซีนาร์ (Zener) สามารถนำมาสัมพันธ์กับข้อมูลการคืบที่ได้จากการทดสอบได้เป็นอย่างดีในช่วงเวลาประมาณ 200 ชั่วโมง ไปจนถึงประมาณ 2500 ชั่วโมง และที่เวลาประมาณ 500 ชั่วโมง ไปจนถึงประมาณ 2500 ชั่วโมง สำหรับท่อทดสอบที่ใช้สารทำงาน R113 และ R123 ตามลำดับ จากกฎของการเทียบเท่ากันของเวลาและอุณหภูมิ

ข้อมูลการคืบสามารถขยายได้จนถึงเวลา 10000 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 40 และ 60 องศาเซลเซียสเท่านั้น การคืบที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าไม่เกิน 1.8 % ที่ทุกสภาวะการทดสอบ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

Thesis Title	A Study of Purity of Working Fluid and Creep Property of HDPE Thermosyphon	
Author	Yotin Anuchitanukul	
M.Eng	Mechanical Engineering	
Examining Committee	Lect. Dr. Patrapon Kamonpet	Chairperson
	Assoc. Prof. Dr. Pradit Terdtoon	Member
	Assoc. Prof. Thawan Sucharitkul	Member

### ABSTRACT

The purposes of this thesis can be divided into two areas: first, inspect the purity of working fluids and second, to investigate the effects of time, temperature, heat flux and the working fluids on the creep property of two-phase, high-density polyethylene, closed thermosyphon. The studies were carried out under the working temperatures of 40 °C, 60 °C and 80 °C for 3000 hours. By using Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS), it was found that the working fluids, R113 and R123, were pure. The creep data were collected in both radial and axial direction from 15 mm inner diameter pipes, each 400 mm in length. The aspect ratio of 10 and the filling ratio of 50 % of the volume of the evaporator section were used in the experiment. It was concluded that the creep in radial direction was higher than that in axial direction by 13.04 % because of the higher stress in the radial direction. It was also found that the creep increased with time and temperature, but decreased with the heat flux at the condenser section. The creep of the thermosyphon with R113 as the working fluid was greater than that with R123 due to the plasticization effect. The Zener model was well correlated with the experimental creep data of the thermosyphon with R113 and R123 as the working fluids between 200-2500 hours and 500-2500 hours, respectively. According to the time-temperature equivalence, the creep data can be extended to 10000 hours at only 40 °C and 60 °C. At every testing condition, the creep did not exceed 1.8%.