

ผลของสารทำงานผสมที่มีต่อรูปแบบการไหลภายในของท่อความร้อน
แบบสันชนิตวงรอบที่สภาวะส่งถ่ายความร้อนสูงสุด

วีระนุช อินทะกันท์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กุมภาพันธ์ 2552

ผลของสารทำงานผสมที่มีต่อรูปแบบการไหลภายในของท่อความร้อน
แบบสันชนิตวกรอบที่สภาวะส่งถ่ายความร้อนสูงสุด

วีระนุช อินทะกันท์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กุมภาพันธ์ 2552

ผลของสารทำงานผสมที่มีต่อรูปแบบการไหลภายในของท่อความร้อน
แบบสันชนิดวงรอบที่สภาวะส่งถ่ายความร้อนสูงสุด

วีระนุช อินทะกันท์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

ศ. ดร. ประดิษฐ์ เทอดทูล




กรรมการ

อ. ดร. พงษ์ สกลช่างสังจะทัย



กรรมการ

ผศ.ดร. อารีย์ อัจฉริยวิริยะ



กรรมการ

อ. ดร. ชนจักร วาวเวว

12 กุมภาพันธ์ 2552

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้จาก อาจารย์ ดร. พงษ์ สกุลช่างตั้งจะทัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งกรุณาให้ความรู้คำแนะนำอย่างเอาใจใส่ในทุก ๆ ขั้นตอนของการทำวิทยานิพนธ์ทั้งในการทดลอง การเขียนวิทยานิพนธ์ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ประดิษฐ์ เทอดทูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ อัจฉริยวิริยะ และ อาจารย์ ดร.ธนจักร วาวแวว ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำการแก้ไขปัญหาต่างๆ และประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในด้านต่าง ๆ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ทูตสนับสนุนการทำวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในระดับมหบัณฑิตแก่ผู้เขียน

ขอขอบคุณ คุณสุระ ดันดี คุณนิติพงษ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์ คุณจิรพล กลิ่นบุญ คุณธีระศักดิ์ หุตากร คุณนิติ คำเมืองลือ คุณอัศวิน คำนพินิจ คุณประชา ยืนยงกุล คุณนำพร ปัญญาใหญ่ คุณสุรพิน พรหมแดน คุณมนตรี สอนสืบ คุณทิพาพร คำแดง คุณณัฐวุฒิ ธาราวดี คุณณัฐ ชัชยะพงษ์ คุณโสภณ สีนสร้าง คุณปรเมศร์ ปธิเก คุณพรรณไท คำแดงยอดไธย คุณนาธาน ทองแต้ม คุณเพ็ญกัน ทองแต้มและเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลที่ให้ความช่วยเหลือตลอดจนคำแนะนำต่างๆ

ขอขอบคุณ ห้องวิจัยท่อความร้อนและระบบความร้อน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสถานที่ในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจ เอาใจใส่ดูแลและสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างด้วยดี โดยเฉพาะการให้การศึกษาที่ดีแก่ผู้เขียนทำตลอดมา

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอภัยในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

วีระนุช อินทะกันท์