

ผลของนมเอียง และสารทำงานที่มีต่อรูปแบบการไหลภายใน
ท่อความร้อนแบบสั้นปลายปิดที่สภาวะวิกฤต



วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตุลาคม 2548

ISBN 974-9888-97-9

ผลของมุมเอียง และสารทำงานที่มีต่อรูปแบบการไหลภายใน
ท่อความร้อนแบบสันปลายปิดที่สภาวะวิกฤต

สุระ ดันดี

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร. ประดิษฐ์ เทอดคุณ

..... กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรพร กมลเพชร

..... กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพงษ์ ว่องรัตน์ไพศาล

..... กรรมการ
ดร.ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์

21 ตุลาคม 2548

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ศาสตราจารย์ ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ให้โอกาส ความรู้ คำแนะนำ ในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนหลักการแก้ปัญหาในการทำงานวิจัยและการทำงานในด้านต่าง ๆ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรพร กมลเพชร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพงษ์ ว่องรัตนะไพศาลและ ดร.ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์ ที่ได้กรุณารับเป็นกรรมการสอบและตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เอาใจใส่ ดูแล ให้กำลังใจและเกื้อหนุนทุกสิ่งทุกอย่างตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณณรงค์ สีหาจ่อง คุณณนัต เกษประดิษฐ คุณนิติพงศ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์คุณ พฤทธิ์ สกุลช่างสังจะทัย คุณธีระศักดิ์ หุตากร คุณนิติ คำเมืองลือ คุณจิรพล กลิ่นบุญคุณวิษณุ ประจําชอบ นางสาวอศวิณี ด้านพินิจ คุณนาธาน คุณเพียงกัน ทองแต้ม ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ ทั้งในเรื่องการทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลอง ตลอดจนการเขียนวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณห้องวิจัยต่อความร้อน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสถานที่ในการทดสอบและจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอภัยในความผิดพลาดนั้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องนี้ต่อไป