

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การพัฒนาเครื่องคัดกรองอนุภาคสำหรับไอเสีย  
เครื่องยนต์ดีเซล

ผู้เขียน

นายณรงค์ หุชัยภูมิ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร. นคร ทิพย์วงค์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคัดกรองอนุภาคในไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล โดยใช้วิธีการดักกรอง ซึ่งได้กรองที่ใช้ทำจากวัสดุ 3 แบบคือ ดาข่าย ฝอยโลหะ เซรามิกไฟเบอร์ นำได้กรองที่ผลิตขึ้นไปทดสอบเครื่องยนต์ดีเซล เพื่อทดสอบหาความดันตกคร่อม อุณหภูมิ และประสิทธิภาพการคัดกรองของได้กรองแต่ละชนิด ซึ่งงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือการทดสอบการคัดกรองอนุภาคในก๊าซไอเสีย โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลจักรกลการเกษตร แบบสูบเดี่ยวและเป็นเครื่องยนต์สี่จังหวะ วัสดุได้กรองที่นำมาใช้ในการทดสอบคือ ดาข่ายเบอร์ 18 40 และ 120 ฝอยโลหะ และเซรามิกไฟเบอร์ ซึ่งขนาดของได้กรองที่ทำการทดสอบมีด้วยกัน 2 ขนาดคือ 100x100x100 มิลลิเมตร และ 100x100x150 มิลลิเมตร ภาระงานที่เครื่องยนต์ขับ 20 เปอร์เซ็นต์ของแรงม้าสูงสุด ความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่ทดสอบ 800 1,100 1,400 1,700 และ 2,000 รอบต่อนาที ส่วนที่สองคือคัดเลือกวัสดุได้กรองที่ประสิทธิภาพการคัดกรองดีที่สุด เพื่อทดสอบกับเครื่องยนต์ขนาดกลาง แบบสี่สูบและเป็นเครื่องยนต์สี่จังหวะ ในการทดสอบกับเครื่องยนต์ชนิดนี้ จะเลือกวัสดุได้กรองเซรามิกที่สามารถคัดกรองอนุภาคประสิทธิภาพดีที่สุด มาสร้างเป็นเครื่องคัดกรอง ซึ่งผลจากการทดสอบดังกล่าวได้เลือกรูปแบบของได้กรองแบบ 4 ท่อ ซึ่งแต่ละท่อมีย่านเส้นภายใน 30 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 60 มิลลิเมตร และยาว 530 มิลลิเมตร จากนั้นนำได้กรองที่ผลิตขึ้นไปติดตั้งเข้ากับท่อพักไอเสีย ในการทดสอบภาระงานที่เครื่องยนต์ขับ 30 เปอร์เซ็นต์ของแรงม้าสูงสุด ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ใช้ 1,000 1,500 2,000 2,500 และ 3,000 รอบต่อนาที

ผลการทดสอบการคัดกรองอนุภาคมลสารในไอเสีย ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลจักรกลการเกษตร มีประสิทธิภาพการคัดกรองสามารถเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ เซรามิกไฟเบอร์ มีประสิทธิภาพการคัดกรอง 75-85 เปอร์เซ็นต์ ดาข่าย มีประสิทธิภาพการคัดกรอง 50-70 เปอร์เซ็นต์ ฝอยโลหะ มีประสิทธิภาพการคัดกรอง 40-55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความดันตกคร่อมที่เกิดขึ้นกับเครื่องคัดกรองสามารถเรียงลำดับตามชนิดของวัสดุจากน้อยมากได้ดังนี้ เซรามิกไฟเบอร์ มีความดันแตกต่างที่เกิดขึ้นกับตัวเครื่องคัดกรอง 1-2 กิโลปาสกาล ฝอยโลหะ มีความดันตกคร่อมที่เกิดขึ้นกับตัวเครื่องคัดกรอง 1-7 กิโลปาสกาล ดาข่าย มีความดันตกคร่อมที่เกิดขึ้นกับตัวเครื่องคัดกรอง 1-30 กิโลปาสกาล

ผลการทดสอบการคัดกรองอนุภาคมลสารในไอเสีย โดยใช้วัสดุไส้กรองแบบเซรามิกใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาดกลาง มีประสิทธิภาพการคัดกรอง 75-80 เปอร์เซ็นต์ และมีความดันตกคร่อมที่เกิดขึ้นกับเครื่องคัดกรอง 1-8 กิโลปาสกาล จากผลการทดสอบพบว่าค่าที่ได้มีความสอดคล้องกัน และมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นเครื่องคัดกรองที่ออกแบบไว้ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Thesis Title** Development of a Particulate Filter  
for Diesel Engine Exhaust

**Author** Mr. Narong Huchaiyaphum

**Degree** Master of Engineering (Mechanical Engineering)

**Thesis Advisor** Lect. Dr. Nakorn Tippayawong

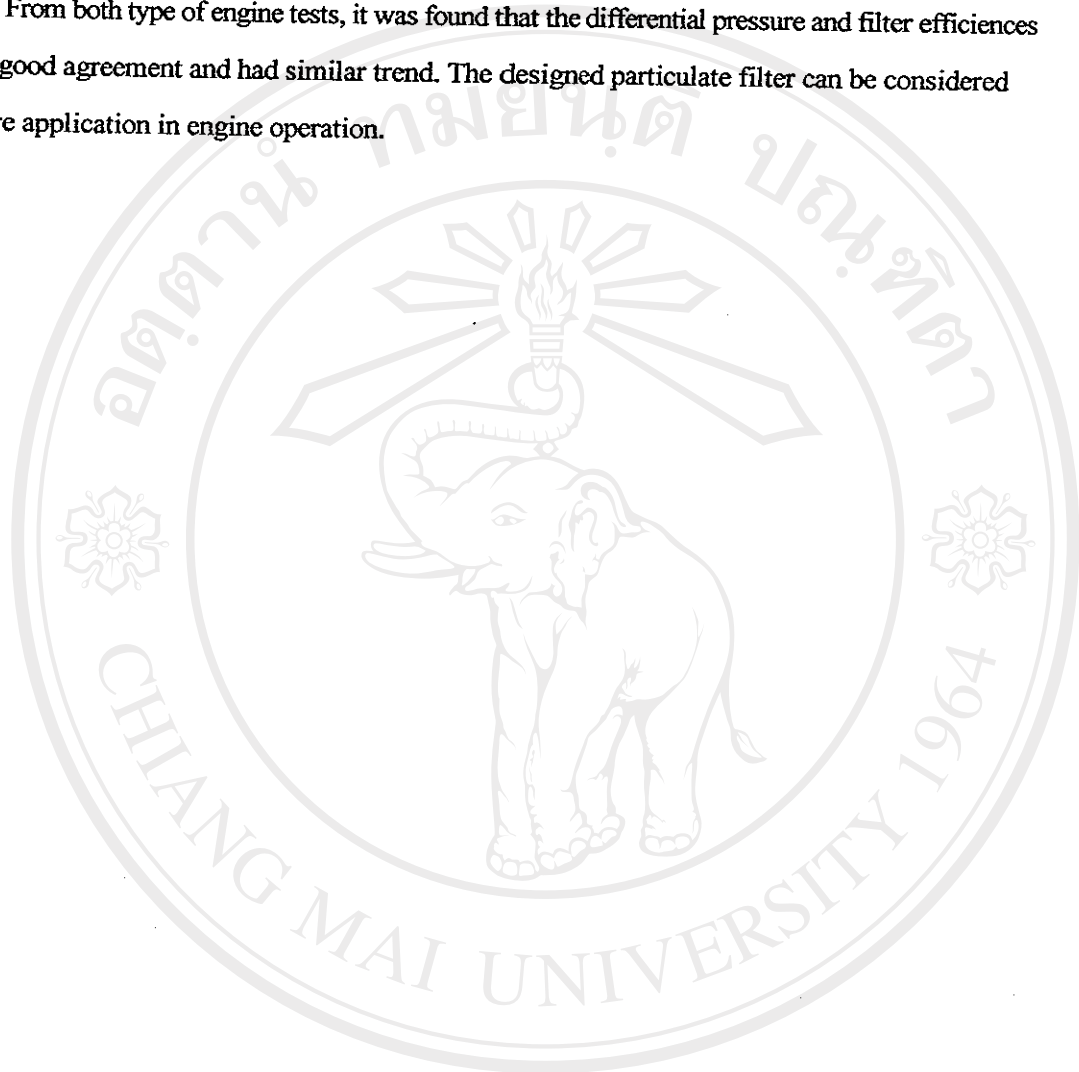
### ABSTRACT

This research study was about filtration of particulate matter from diesel engine exhaust gas using different filter materials such as mesh, metallic fiber and ceramic fiber. The tests were under taken on diesel engines to find differential pressure and filter efficiency for each filter type. The work was divided into 2 parts. The first was particulate filter test with an agricultural diesel engine of a single cylinder, 4 strokes at 20 percent of maximum horse power and fixed the engine speeds at 800, 1,100, 1,400, 1,700 and 2,000 rpm. The dimensions of filter were 100×100×100 millimeter and 100×100×150 millimeter. Three filter types were used, i.e., the metallic screen mesh number 18, 40 and 120, metallic fiber and ceramic fiber. The second was particulate filter test with a medium-size of four cylinders, 4 strokes at 30 percent of maximum horse power and fixed the engine speeds at 1,000, 1,500, 2,000, 2,500 and 3,000 rpm. The ceramic fiber was found offering the best filter efficiency from the first test and it was 4-tube filter, internal diameter of 30 millimeter external diameter of 60 millimeter and 530 millimeter long.

The result of filter test from an agricultural diesel engine showed that differential pressure for ceramic fiber, metallic fiber and mesh were 1.0-2.0 kPa, 1.0-7.0 kPa and 1.0-30.0 kPa respectively. The filter efficiency for ceramic fiber, mesh and metallic fiber were found to be 75-85 percent, 50-70 percent and 40-55 percent, respectively. Result of filter test with a medium size

engine showed that differential pressure and the filter efficiency were 1.0-8.0 kPa and 75-80 percent, respectively.

From both type of engine tests, it was found that the differential pressure and filter efficiencies were in good agreement and had similar trend. The designed particulate filter can be considered for future application in engine operation.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved