

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาช่วงเวลาการเปลี่ยนถ่ายของน้ำมันหล่อลื่นและไส้กรอง ในเครื่องยนต์ดีเซล
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายสถาพร เชื้อเพ็ง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สมชาย จันทร์ชานนา
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ดีเซล โดยได้ทำการศึกษากฎสมบัติที่เปลี่ยนแปลงและปริมาณสารปนเปื้อนที่เพิ่มขึ้นในน้ำมันหล่อลื่นแบบทั่วไป ตัวแปรที่บ่งชี้ถึงการเสื่อมสภาพของน้ำมันหล่อลื่นเมื่อใช้งานไปตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น รวมไปถึงการศึกษากำลึงสูญเสียดังกล่าวใช้น้ำมันหล่อลื่นที่มีระยะการใช้งานนานขึ้น การทดสอบแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งทำการทดสอบภาคสนามกับน้ำมันหล่อลื่น 3 ชนิด: น้ำมันหล่อลื่นสองชนิดแรก มีมาตรฐาน API CF ชั้นความหนืด SAE 15W-40 และ 20W-50 โดยผู้จำหน่ายแนะนำให้อายุการใช้งานได้ถึงระยะทาง 20,000 กิโลเมตร และน้ำมันหล่อลื่นชนิดที่สาม มีมาตรฐาน API CH-4 มีชั้นความหนืด SAE 15W-40 และบริษัทผู้ผลิตอ้างว่าสามารถใช้งานเป็นระยะทางได้ถึง 40,000 กิโลเมตร ในการทดสอบภาคสนามใช้รถบรรทุก 5 คัน ทดสอบน้ำมันสองชนิดแรก และรถบรรทุกอีก 5 คันทดสอบน้ำมันชนิดที่สาม ทุกๆ ช่วงระยะทางที่กำหนด ได้ทำการสุ่มตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่น เพื่อวิเคราะห์กฎสมบัติที่เปลี่ยนไปและสารปนเปื้อนที่เพิ่มขึ้นตามระยะทางที่ใช้งาน การทดสอบส่วนที่สองเป็นการนำน้ำมันหล่อลื่นทั้งสามแบบที่ผ่านการใช้งานมาเป็นระยะทาง 0, 5,000, 7,500 และ 10,000 กิโลเมตร มาทำการทดสอบหาค่าพลังงานเสียดทานของเครื่องยนต์บนแท่นทดสอบแบบ Motoring Test ที่สภาวะความเร็วรอบคงที่ และอุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่นคงที่ที่ 90 องศาเซลเซียส

ผลการทดสอบภาคสนามในกรณีของน้ำมันหล่อลื่นที่มีอายุการใช้งานประมาณ 20,000 กิโลเมตร พบว่าความหนืดที่ 100 องศาเซลเซียสมีค่าลดลงจากค่าความหนืดเริ่มต้นประมาณร้อยละ 7.0-23.3 ที่ระยะ 10,500-14,100 กิโลเมตร หลังจากนั้นค่าความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โลหะสึกหรอมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อการใช้งานมากขึ้น ส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับค่าแนะนำ ใน

ทุกๆ ระยะการใช้งาน 20,000 กิโลเมตร ปริมาณเหล็กสึกหรอมีค่าเฉลี่ย 25.3-26.9 ส่วนในล้านส่วน กรณีของน้ำมันหล่อลื่นที่สามารถใช้งานได้ 40,000 กิโลเมตร ความหนืดที่ 100 องศาเซลเซียสมีค่าลดลงจากค่าความหนืดเริ่มต้นร้อยละ 15.5-20.0 ที่ระยะ 23,600-30,800 กิโลเมตร หลังจากนั้นค่าความหนืดมีแนวโน้มคงที่ ในทุกๆ ระยะการใช้งาน 20,000 กิโลเมตร ปริมาณเหล็กสึกหรอมีค่าเฉลี่ย 11.7 ส่วนในล้านส่วน

ผลการทดสอบวัดกำลังงานเสียดทานของเครื่องยนต์ พบว่าน้ำมันหล่อลื่นสองชนิดแรกเมื่อใช้ไปเป็นระยะทาง 5,000 กิโลเมตร ทำให้กำลังงานเสียดทานมีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นใหม่ร้อยละ 3.3-5.0 เมื่อใช้ไปถึงระยะทาง 10,000 กิโลเมตร ทำให้กำลังงานเสียดทานมีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นใหม่ร้อยละ 0.7-1.3 ส่วนน้ำมันหล่อลื่นชนิดที่สามเมื่อใช้ไปแล้วเป็นระยะทาง 5,000 กิโลเมตร ทำให้กำลังงานเสียดทานมีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นใหม่ร้อยละ 1.9-2.2 เมื่อใช้ไปถึงระยะทาง 10,000 กิโลเมตร ก่อให้เกิดกำลังงานเสียดทานโดยเฉลี่ยเท่ากับน้ำมันหล่อลื่นใหม่

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าค่าความหนืดควรได้รับการพิจารณาเป็นตัวแปรที่เหมาะสมในการบ่งชี้กำหนดการเปลี่ยนถ่าย ตัวแปรถัดไปที่น่าพิจารณาคือปริมาณเหล็กสึกหรอ อย่างไรก็ตามในกรณีของรถบรรทุกทุกหนักพบว่าการระบุระยะการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมกระทำได้ลำบาก เนื่องจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพและสารปนเปื้อนของน้ำมันหล่อลื่นไม่ได้มาจากน้ำมันหล่อลื่นเพียงอย่างเดียว แต่มาจากปัจจัยสำคัญอื่นๆ ด้วย ได้แก่สภาพเครื่องยนต์ การสูญเสียปริมาณน้ำมันหล่อลื่นระหว่างการใช้งาน ฯลฯ ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่นออกมาตรวจสอบความหนืดและโลหะสึกหรอเป็นระยะๆ เป็นวิธีการที่จะได้ทราบระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายที่เหมาะสม

Thesis Title	A Study of Oil and Filter Change Interval in Diesel Engines
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Sathaporn Chuepeng
Supervisor	Assoc. Prof. Dr. Somchai Chanchaona
Degree of Study	Master of Engineering
Department	Mechanical Engineering
Academic Year	2001

Abstract

The aims of this research work are to study suitable diesel engine oil and filter change interval, to investigate contaminants and property changes of oil, and to determine indicators for oil change. Moreover, the study of engine friction power changes for any oil ages is included. Test program was divided into two parts. The first part was the field test with three oil types. The first group consists of two oils which are in the class of API CF with viscosity of SAE 15W-40 and SAE 20W-50. They are recommended to use for 20,000 kilometers. The second group is in the class of API CH-4 with viscosity of SAE 15W-40 and recommended to use for 40,000 kilometers. For the field test five selected heavy-duty trucks were used for the first group of oil and the other five similar trucks were used with the second group. At a particular distance, the oil was sampled to examine for properties changes and contaminants. For the second part, the used oil at distance of 0, 5,000, 7,500, and 10,000 kilometers was tested for friction power. The motoring test was conducted at constant speed and oil temperature of 90 degree Celsius.

For the first group of oil, results of the field test show that the viscosity at 100 degree Celsius decreases from the original value by 7.0-23.3 percent at distances of 10,500-14,100 kilometers. Then the trend of viscosity is increased. The trend of wear metals for the first oil group increases with traveling distance and the values are low compared with the warning limits. For distance of each 20,000 kilometers, the iron wear is approximately 25.3-26.9 ppm. For the second group of oil, viscosity at 100 degree Celsius decreases from the original value by 15.5-20.0 percent at distances of 23,600-30,800 kilometers. Then the trend of viscosity is constant. For distance of each 20,000 kilometers, the iron wear is approximately 11.7 ppm.

Results of the motoring test show that the friction power of the first group of oil after used for 5,000 kilometers is comparatively lower than that of the new oil for 3.3-5.0 percent. After used for 10,000 kilometers, the first group of oil shows 0.7-1.3 percent lower friction power than that of the new oil. For the second group, after used for 5,000 kilometers the friction power is lower than that of the new oil for 1.9-2.2 percent. After used for 10,000 kilometers, the second group of oil shows similar friction power to the new oil.

In conclusion, it is noted that viscosity can be considered as one of suitable parameters to indicate for oil change interval. The second parameter is the iron wear. For heavy-duty trucks, it is difficult to determine a suitable oil change interval since there are several parameters involved. They are affected not only from the oil but also from the engine condition, the characteristics of heavy usage, the losses of oil during use, etc. It is proposed that the suitable oil change interval should be determined by checking oil viscosity and iron wear at a given distance.