

อุปกรณ์และวิธีการทดสอบสำหรับเครื่องยนต์ขนาดเล็กเพื่อการเกษตร

(สำหรับเครื่องยนต์ที่ถูกนำมาดัดแปลงเป็นเครื่องจักรต้นกำลังของเรือประมงขนาดเล็กตามชายฝั่ง)

เครื่องยนต์

เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดี่ยวแบบ DI ยี่ห้อฮันมาร์ รุ่น TF115-HM ความจุ 638 ซีซี ขนาดกำลัง 8.46 กิโลวัตต์ ที่ความเร็วรอบ 2400 รอบต่อนาที



รูปที่ 1 เครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดสอบโดยติดตั้งบนเรือประมงขนาดเล็ก

อุปกรณ์สำหรับการทดสอบ

- ไดนาโมมิเตอร์ขนาด 12 แรงม้า ความเร็ว 750-2500 รอบต่อนาที ยี่ห้อ PLINT & PARTNERS
- เครื่องชั่ง Mettler AE200 พิกัด 205 กรัม ความละเอียด 0.0001 กรัม
- นาฬิกาจับเวลาความละเอียด 1/100 นาที
- เครื่องวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์แบบใช้ลำแสง DT-240P ย่านการวัด 5-100,000 rpm ยี่ห้อ DIGICON
- เครื่องวัดอุณหภูมิ K-type thermocouple: -200 C - 1370C ยี่ห้อ FLUKE
- เครื่องวัดควันทัน BOSCH รุ่น ETD 020.00
- เครื่องชั่ง LIBROR EB-3200H พิกัด 3,120 กรัม ความละเอียด 0.01 กรัม
- น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบในอัตราส่วน 9ต่อ1
- น้ำมันเครื่อง ปตท V120 SAE 40

สถานที่ทดสอบ

ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และชายฝั่งอ่าวไทยแถบบ้านปากบาง อำเภอ
จะนะ จังหวัดสงขลา

วิธีการทดสอบ

การทดสอบเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการ

- รันอินเครื่องยนต์ 50 ชั่วโมงแรกโดยเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันดีเซลเป็นเวลา 50 ชั่วโมง
- ถอดเครื่องยนต์เพื่อนำชิ้นส่วนได้แก่ บีมน้ำมันเชื้อเพลิง ลิ้นส่งน้ำมันเชื้อเพลิง ลิ้นไอดี ลิ้นไอเสีย แหวนลูกสูบ แบริงก้านสูบ นำมาชั่งน้ำหนักเก็บข้อมูลเริ่มต้น จากนั้น ประกอบเครื่องยนต์กลับเข้าที่เดิม
- ทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์บนแท่นไดนาโมมิเตอร์ เพื่อวัดค่า อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพเชิงความร้อน อุณหภูมิก๊าซไอเสีย ปริมาณควันดำของก๊าซไอเสีย โดยการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน JIS 8018 (1989): Small size water cooled diesel engines in land use ซึ่งเป็นการทดสอบที่สภาวะภาระคงที่และที่สภาวะภาระเปลี่ยนแปลง

การทดสอบในสภาพการใช้งานจริง

ภายหลังจากทดสอบเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการเรียบร้อยแล้ว นำเครื่องยนต์ไปติดตั้งในเรือประมงที่ได้ทำการติดต่อกับไว้ล่วงหน้า ทำความเข้าใจกับทางเจ้าของเรือ เพื่อทำการเก็บข้อมูล ปริมาณการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงที่ใช้ (การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่ใช้ จะใช้วิธีการวัดปริมาณน้ำมันที่เติมเริ่มแรกก่อนออกเรือในแต่ละวัน บันทึกเวลาการออกเรือ บันทึกระยะเวลาที่เครื่องยนต์เดินเครื่องตั้งแต่ออกเรือจนกระทั่งกลับถึงฝั่ง โดยหักลบระยะเวลาที่หยุดเครื่อง) ตรวจวัดปริมาณน้ำมันที่เหลือ และหาผลต่างของน้ำมัน ซึ่งจะเป็นปริมาณการใช้น้ำมัน หากด้วยเวลาที่เครื่องยนต์ ก็จะเป็นอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (สาเหตุที่ไม่ใช้วิธีการติดตั้งมาตรวัดการสิ้นเปลืองน้ำมัน และบันทึกเวลาเป็นระยะนั้น ก็เพราะจะเป็นการยุ่งยากสำหรับทางเจ้าของเรือ และอาจไม่ได้รับความร่วมมือ)

กำหนดให้เจ้าของเรือแจ้งให้ทราบล่วงหน้าว่า เครื่องยนต์เดินถึง 50 ชั่วโมงเมื่อใด ทางผู้วิจัยจะได้นำเครื่องวัดควันทันไปทำการตรวจวัด กำหนดให้ทางเจ้าของเรือเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องทุก ๆ 100 ชั่วโมง และเก็บตัวอย่างน้ำมันเครื่องไว้ เพื่อการทดสอบหาปริมาณสารโลหะตกค้างอันเนื่องมาจากความสึกหรอ หากจำเป็น

จากการติดตั้งเครื่องยนต์เข้ากับเรือประมงซึ่งวิ่งอยู่บริเวณอ่าวไทยแถบจังหวัดสงขลา โดยมีระยะเวลาในการใช้งานในแต่ละวันประมาณ 6 ชั่วโมง (คิดเฉพาะระยะเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน)

โดยความเร็วรอบของเครื่องยนต์แปรเปลี่ยนในช่วงระหว่าง 1850 รอบต่อนาที-2300 รอบต่อนาที ปริมาณน้ำมันที่ใช้ทั้งสิ้น 413 ลิตร ส่วนปริมาณควันดำ ทำการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดควันดำ ซึ่งอ่านสเกล ตั้งแต่ 0.0-1.0 ผลการตรวจวัดควันดำจากเครื่องยนต์ เมื่อได้ใช้งานไปทุก ๆ 50 ชั่วโมง ปรากฏว่า ปริมาณควันดำอยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยมีตัวเลขแสดงค่าควันดำที่ระยะเวลา 50, 100, 150, 200, 250 และ 300 ชั่วโมง ดังนี้ 0.2, 0.0, 0.0, 0.1, 0.1 และ 0.2 ตามลำดับ