

Received: November 16, 2017
Accepted: January 17, 2018

MgO-ZrO₂ Termal Bariyer Çemberli Bir Buji Ateşlemeli Motora Su Fumigasyonun Etkilerinin İncelenmesi

İdris CESUR^{1*}, İbrahim ÖZSERT¹, Yusuf ÇAY¹, Aslan ÇOBAN¹, Faruk YALÇIN², Vezir AYHAN¹

¹Makina Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Sakarya Üniversitesi, 54187, Sakarya, Türkiye
²Makina Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Sakarya Üniversitesi, 54187, Sakarya, Türkiye

Özet

Buji ateşlemeli motorlarda en önemli kirletici emisyonlardan biri kısmi eksik yanma ürünü olan HC emisyonlarıdır. Silindir içerisinde HC emisyonlarının oluşmasına neden olan birçok farklı kaynak olmakla birlikte silindir cidarına yakın soğuk bölgeler (alev sönme bölgeleri) ana kaynaklardır. Çalışmada alev sönme bölgelerinden kaynaklanan HC emisyonlarının azaltılması için piston başında ısı rezervi yüksek MgO-ZrO₂ seramik malzeme ile termal bariyer çember (TBC) oluşturulmuştur. TBC sonucunda silindir içerisinde sıcaklıklar arttığundan vuruntu temayülü ve NOx emisyonları olumsuz yönde etkilenmektedir. Bunun önlenmesi için çalışmada motor emme manifolduna su fumigasyonu tekniği uygulanmıştır. Deneysel çalışmalar sonucunda standart motor verilerine göre TBC'li motorda HC emisyonlarında önemli miktarda azalma, motor momenti, efektif gücü, özgül yakıt sarfiyatı ve efektif verimde iyileşmelerin olduğu, NOx emisyonlarında ise artmaların olduğu gözlemlenmiştir. Motora yakıt tüketiminin farklı kütle oranlarında (%10, 20 ve 30) su fumigasyonu gerçekleştirildiğinde, standart motor verilerine göre, HC ve NOx emisyonları ve motor performans parametrelerinde iyileşmelerin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: T Termal bariyer çember, HC, NOx, Su enjeksiyonu, Motor performans.

Investigation of the Effects of Water Fumigation on a SI Engine with MgO-ZrO₂ Thermal Barrier Layer

İdris CESUR^{1*}, İbrahim ÖZSERT¹, Yusuf ÇAY¹, Aslan ÇOBAN¹, Faruk YALÇIN², Vezir AYHAN¹

Abstract

One of the most important pollutant emissions in spark-ignition engines is partial incomplete combustion product HC emissions. Many different sources causing HC emissions in the cylinder, the cold zones (flame retarding zones) close to the cylinder wall are the main sources. In the study, a thermal barrier layer (TBL) with a high heat reserve MgO-ZrO₂ ceramic material was formed at the piston head to reduce the HC emissions from the flame extinction zones. As a result of the TBL, the knocking tendency and the NOx emissions are affected negatively because the temperatures inside the cylinder increase. In the study attempting to prevent this, a water fumigation technique has been applied. As a result of experimental studies, it has been observed that significant reductions in engine emissions, engine torque, effective power, specific fuel consumption and improvements in effective efficiency and increase in NOx emissions are observed in the HC emissions from standard engines compared to standard engine data. When water fumigation is performed at different mass ratios (10, 20, and 30%) of motor fuel consumption, HC and NOx emissions and engine performance parameters are improved compared to standard engine data.

Key Words: Thermal barrier layer, HC, NOx, Water injection, Engine performance.