

Streszczenie pracy

mgr inż. Piotr Cybulko

„Zmniejszenie zużycia zaworów wydechowych w silnikach spalinowych zasilanych paliwami CNG/LNG z wykorzystaniem faz międzymetalicznych Fe – Al”

Promotor: dr hab. inż. Bożena Szczucka – Lasota, prof. PŚ.

Promotor pomocniczy: dr inż. Krzysztof Garbala,

Analiza literatury z zakresu wykorzystania gazu ziemnego wskazuje na znaczny przyrost liczby pojazdów zasilanych gazem ziemnym zarówno w transporcie samochodowym jak i morskim. Gaz ziemny ze względu na swoje parametry spalania, działa w znacznie bardziej degradującym stopniu na przyłgnię zaworów wydechowych niż konwencjonalne paliwa płynne. Przyspieszone zużycie przyłgni zaworów prowadzi do spadku stopnia sprężania w cylindrach oraz wymaga częstszej wymiany zaworów w silniku zasilanym gazem ziemnym. Dlatego celem pracy było opracowanie metody zabezpieczenia przyłgni zaworów wydechowych w silniku ZS adaptowanym do zasilania gazem ziemnym przy zastosowaniu fazy międzymetalicznej Fe_3Al .

Realizując założony cel opracowano koncepcję materiałowo – technologiczną, która obejmowała dobór gatunku/rodzaju materiału zabezpieczającego na przyłgnię zaworowe, wybór technologii nanoszenia tego materiału oraz dobór parametrów w tym dobór geometrii materiału spoiwa i sposobu jego obróbki. Przyjęta koncepcja zakładała wytworzenie warstwy zabezpieczającej z fazy międzymetalicznej Fe_3Al metodą TIG na powierzchni stożkowej przyłgni zaworu. Badania wstępne obejmowały dobór parametrów wytwarzania warstw zabezpieczających wolnych od niezgodności spawalniczych. Dobrano geometrię spoiwa oraz parametry prądowo – napięciowe procesu a także jego prędkość. Przeprowadzono badania rentgenograficzne, mające na celu ocenę jakościową wytworzonych napoin.

Analiza literatury i badania wstępne pozwoliły postawić tezę, że **zastosowanie fazy międzymetalicznej Fe_3Al do napawania powierzchni przyłgni zaworowych silników w środkach transportu, adaptowanych do zasilania paliwem CNG/LNG, wpłynie na zwiększenie trwałości jednostki napędowej w warunkach eksploatacji i pozwoli na zmniejszenie częstotliwości regulacji luzu zaworowego.**

W celu udowodnienia tezy przeprowadzono testy laboratoryjne i badania walidacyjne - eksploatacyjne. Testy laboratoryjne obejmowały badania tribologiczne, pomiary twardości oraz badania strukturalne. Celem badań laboratoryjnych było porównanie napoiny wykonanej z fazy międzymetalicznej Fe_3Al z powłoką Stellitową, ocenienie jednorodności objętościowej otrzymanej metodą TIG napoiny z fazy

Streszczenie pracy

międzymetalicznej oraz określenie właściwości odporności na zużycie ścierne i powtarzalności uzyskiwanych wyników. Wyniki badań metalograficznych makroskopowych, mikroskopowych (LM) oraz mikroskopowych (SEM) oraz mikroanaliza rentgenowską potwierdziły prawidłowość wykonania warstw zabezpieczających na przylgniach zaworów wydechowych.

W pracy omówiono proces dostosowania opracowanej technologii laboratoryjnej wytwarzania warstwy zabezpieczającej do warunków produkcyjnych. Przeprowadzono badania walidacyjne na hamowni silnikowej. Pozytywne rezultaty badań eksploatacyjnych, umożliwiły udowodnienie tezy oraz stanowiły podstawę do zgłoszenia wniosku patentowego nr P.434745 [WIPO ST/10C PL434745], „Sposób podwyższenia odporności ściernej powierzchni elementów konstrukcyjnych”.