

بررسی تأثیر استفاده از مبدل پیش خنک‌کن هوا در موتورهای دیزل زیردریایی

جعفرصادق^{۱*}، سعید خردمند^۲، علیرضا مستوفی زاده^۳، رضا سیفی^۴، نوید محمدی^۵، مسعود نیکفال^۶

Jafar.sadegh1367@gmail.com

kheradmand@mut-ac.ir

Armstofizadeh@mut-ac.ir

r.seyfi68@yahoo.com

Navid.mohammadi1367@gmail.com

masoud_nikfal@yahoo.com

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی مکانیک و هوا فضا دانشگاه صنعتی مالک اشتر

^۲ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک و هوا فضا دانشگاه صنعتی مالک اشتر

^۳ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک و هوا فضا دانشگاه صنعتی مالک اشتر

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی مکانیک و هوا فضا دانشگاه صنعتی مالک اشتر

^۵ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تبریز

^۶ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تبریز

چکیده

در این تحقیق به بررسی و شبیه سازی عددی تأثیر استفاده از مبدل پیش خنک‌کن هوا بر عملکرد موتور دیزل زیردریایی پرداخته شده است. یکی از راه‌های افزایش توان موتورهای دیزل، استفاده از توربوشارژر برای افزودن مقدار هوای ورودی به موتور می‌باشد. هنگام عبور هوا از کمپرسور توربوشارژر، دمای هوا افزایش پیدا کرده، چگالی آن کاهش می‌یابد و در نتیجه عملکرد موتور دیزل کاهش می‌یابد. به همین علت از اینترکولر برای کاهش دما و افزایش چگالی هوای ورودی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه موتور دیزل زیردریایی در محیط بسته قرار دارد این امر باعث شده دمای هوای ورودی به آن افزایش پیدا کند که امکان خنک کردن هوا و رسیدن به دمای مطلوب توسط اینترکولر میسر نمی‌باشد. در این تحقیق برای بالا بردن عملکرد موتور از مبدل پیش خنک‌کن هوا برای خنک کاری هوای ورودی به توربوشارژر استفاده شده است. به منظور اعتبار سنجی، نتایج شبیه سازی با نتایج تجربی مقایسه و تطابق خوبی مشاهده شد. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مبدل پیش خنک-کن هوا باعث شده توان ترمزی و گشتاور ترمزی حدود ۲۹/۳۵ درصد و بازده حجمی حدود ۲۵/۲۴ درصد افزایش یافته و مصرف سوخت ویژه ترمزی حدود ۳/۲ درصد کاهش پیدا می‌کند.

کلیدواژه‌ها: موتور دیزل، توربوشارژر، اینترکولر، مبدل پیش خنک‌کن

Investigation of the effects of using air pre cooling exchanger in submarine diesel engine

J.Sadegh^{1*}, S.Kheradmand², A.Mostofizadeh³, R.Seyfi⁴, N.Mohammadi⁵, M.Nikfal⁶

^{1*} MSc Student, Mechanical and Aerospace Engineering Department, Malek Ashtar University of Technology

² Faculty of Mechanical and Aerospace Engineering Department, Malek Ashtar University of Technology

³ Faculty of Mechanical and Aerospace Engineering Department, Malek Ashtar University of Technology

⁴ MSc Student, Mechanical and Aerospace Engineering Department, Malek Ashtar University of Technology

⁵ MSc Student, Mechanical Engineering Department, Tabriz University

⁶ MSc Student, Mechanical Engineering Department, Tabriz University

Jafar.sadegh1367@gmail.com

kheradmand@mut-ac.ir

Armstofizadeh@mut-ac.ir

r.seyfi68@yahoo.com

Navid.mohammadi1367@gmail.com

masoud_nikfal@yahoo.com

Abstract

This study investigated and numerically simulated the impact of air pre-cooler on the performance of submarine diesel engine. One way to increase power in diesel engines is to use of turbocharger to charge the engine air intake. When air passes through the turbocharger, the temperature increased and engine performance is reduced. Because of the increased density of the intake air intercooler is used to lower the temperature. The submarine diesel engine operates in a very tight and closed area and this causes the air temperature to rise. This high level of air temperature makes the very high temperature in intercooler inlet. In this study to enhance the performance of the engine air pre-cooling exchanger for cooling the inlet air to the turbocharger is used. In order to validate results of simulations compared with experimental results and good agreement was observed. Results indicate that use of the air pre-cooling exchanger increases the brake power and brake torque around 29.35% and rises volumetric efficiency about 25.24 % and The brake specific fuel consumption and about 3.2% are reduced.

Keywords: Diesel engine, turbocharger, intercooler, pre-cooling exchanger