



Improvement in spark ignition gas engine performance by changing in intake valve closure

S. Tavakoli^{1*}, H. Khatamnejad², A. Zareei³, A. Fahimirad⁴

^{1*}Iran Heavy Diesel Engine(DESA)

²Iran Heavy Diesel Engine(DESA)

³Iran Heavy Diesel Engine(DESA)

³Iran Heavy Diesel Engine(DESA)

Sady.tavakoli@gmail.com

Khatamnejad@yahoo.com

Zareei63@gmail.com

A.fahimirad@desa.ir

Abstract

Recently, according to the environmental crisis and the negative influence of gasoline and Diesel fuels on it, together with these fuels high cost persuaded the manufacturing companies to use natural gas as fuel. Natural gas will occupy more space because of its much lower density in comparison with liquid fuels and as a result, the volumetric efficiency will be reduced. In this regard, the Miller cycle as the fifth thermodynamic cycle in internal combustion engines is discussed. Increasing the expansion ratio along with the compression by changing in the intake valve closure is the main characteristic of this cycle. In this study, AVL FIRE software is used to simulate D87 gas engine. Since the close cycle cannot examine the valve lifting effectively as well as the turbo charging, then one dimensional simulation by GT Power software is used. After their parallelism with each other, 4 camshaft timing has been used as well as Otto cycle. Results show that there is a reduction in the maximum pressure and temperature with slight increment in power. Also due to decrease in peak temperature, NOx diminishes obviously.

Keywords: Gas engine, CFD, Miller cycle, Valve timing, Engine performance

بهبود عملکرد موتور گازسوز اشتعال جرقه‌ای با تغییر در زمان بسته شدن دریچه ورودی

سعدی توکلی^{۱*}، حسن خاتم نژاد^۲، علی زارعی^۳، افشین فهیمی راد^۴

Sady.tavakoli@gmail.com

Khatamnejad@yahoo.com

Zareei63@gmail.com

A.fahimirad@desa.ir

^{۱*} شرکت دیزل سنگین ایران (دسا)، واحد تحقیق و توسعه

^۲ شرکت دیزل سنگین ایران (دسا)، واحد تحقیق و توسعه

^۳ شرکت دیزل سنگین ایران (دسا)، واحد تحقیق و توسعه

^۴ شرکت دیزل سنگین ایران (دسا)، واحد تحقیق و توسعه

چکیده

در طول سال‌های اخیر و به سبب بحران زیست محیطی و تأثیر منفی سوخت گاز و دیزل بر روی آن و همچنین به علت قیمت بالای این سوخت‌ها، تولیدکنندگان را متقاعد کرده تا از سوخت گاز طبیعی استفاده نمایند. سوخت گاز طبیعی به علت چگالی پایین آن حجم بیشتری در مقایسه با سوخت‌های مایع اشغال می‌کند و در نتیجه بازدهی حجمی پایین‌تری را نتیجه خواهد داد. به همین منظور، چرخه میلر به عنوان چرخه پنجم ترمودینامیکی در موتورهای احتراق داخلی مورد بحث قرار گرفت. افزایش در کورس انبساط در مقابل نسبت تراکم با تغییر در زمان بسته شدن دریچه ورودی، موضوع اصلی مطرح شده می‌باشد. در این پژوهش، با استفاده از نرم‌افزار AVL FIRE برای شبیه‌سازی موتور ۸۷۵ پرداخته شده است. از آنجاییکه سیکل بسته با دریچه ورودی نمی‌تواند اثرگذاری توربوشارژر را مورد بررسی قرار دهد از شبیه‌سازی یک بعدی با استفاده از نرم‌افزار GT Power استفاده شده است. پس از موازی سازی دو شبیه‌سازی، ۴ میل‌یادامک مختلف به همراه بررسی سیکل اتو، انجام شده است. نتایج نشان از کاهش بیشنه فشار و بیشینه دما به همراه اندکی افزایش در توان خروجی دارند. همچنین به علت کاهش دما، آلاینده‌گی اکسید ازت کاهش چشمگیری می‌یابد.

کلیدواژه‌ها: موتور گازسوز، CFD، چرخه میلر، زمانبندی سوپاپ، عملکرد موتور