مجموعهٔ چکیدهٔ مقالات هشتمین همایش بین‌المللی موتورهای درونسوز و نفت
۲۸-۳۰ بهمن ۱۳۹۲، پژوهشگاه صنعت نفت، تهران، ایران
ICICE&O-8

بررسی تجربی و عددی تنش در میل‌لنگ موتور

محمد کاظمی [۱*]، مهدی رضایی [۲]، پیمان شرقی [۳]، علیرضا اصلانی [۴]، فرشید مقدم [۵]

[۱*] دانش آموخته کارشناس ارشد، کارشناس آزمون های مکانیکی و صحه گذاری، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران‌خودرو، ایران m_kazemi@ip-co.com
[۲] دانش آموخته کارشناس ارشد، کارشناس آزمون های مکانیکی و صحه گذاری، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران‌خودرو، ایران me_rezaei@ip-co.com
[۳] دانش آموخته کارشناس ارشد، مدیریت ارشد آزمایشگاه، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران‌خودرو، ایران p_sharghi@ip-co.com
[۴] دانش آموخته کارشناسی ارشد، مدیریت قوای محرکه دیزل، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران‌خودرو، ایران a_aslani@ip-co.com
[۵] دانش آموخته کارشناسی، کارشناس محاسبات مهندسی، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران‌خودرو، ایران f_moghadam@ip-co.com

چکیده

میل‌لنگ یکی از مهمترین قسمت‌های مکانیزم لنگ و لغزنده می‌باشد که تحت نیرو و تنش‌های مختلف است. نیروهای وارد به میل‌لنگ شامل نیروهای اینرسی جرم‌های دوار، نیروهای اینرسی جرم‌های رفت و برگشتی و نیروهای احتراقی می‌باشد که موجب تنش‌های خمشی و پیچشی در میل‌لنگ می‌شود. ترکیب و همزمانی تنش‌های خمشی و پیچشی روی میل‌لنگ موجب ایجاد بار خستگی در میل‌لنگ می‌شود. در این تحقیق تنش‌های وارد بر میل‌لنگ یک موتور دیزل سواری ۴ سیلندر به روش اجزای محدود در نرم‌افزار Abaqus محاسبه شده و سپس بمنظور صحه‌گذاری این نتایج، با نصب کرنش‌سنج بر روی میل‌لنگ، مقادیر تنش بصورت تجربی اندازه‌گیری شده است. بر اساس نتایج تحلیل اجزای محدود بیشترین تنش فون‌میسز در جلوی میل‌لنگ ۵۸۰ MPa در گره شماره ۴۰۵۳۱۳ در محل چرخدنده زمان‌بندی بروی میل‌لنگ ایجاد می‌گردد همچنین تنش در جایی که کرنش‌سنج ها نصب شده به میزان تقریبی ۸ MPa است. نتایج داده‌برداری از کرنش‌سنج‌ها نیز حداکثر تنش فون میسز کمتر از ۸ MPa نشان داد؛ که اندازه‌گیری تجربی تنش مطابقت خوبی را با نتایج مدل اجزای محدود را نشان داد. آن چنان که حداکثر اختلاف بین نتایج تحلیل اجزای محدود تنش، به روش CAE و روش تجربی کرنش‌سنجی بیش از ۳/۵٪ مشاهده نشد.

کلیدواژه‌ها: میل‌لنگ، اجزای محدود، کرنش‌سنج، تنش فون میسز، گشتاور پیچشی

Experimental and numerical investigation of stress in engine crankshaft

M. Kazemi[1*], M. Rezaei[2], P. Sharghi[3], A. R. aslani[4], F. Moghadam[5]

[1*]MSC, Expert of mechanical and validation department, Iran khodro Power train Co (IPCO) me_rezaei@ip-co.com
[2] MSC, Expert of mechanical and validation department, Iran khodro Power train Co (IPCO) m_kazemi@ip-co.com
[3] MSC, Management of laboratory, Iran khodro Power train Co (IPCO) P_sharghi@ip-co.com
[4] MSC, Management of diesel engine project, Iran khodro Power train Co (IPCO) A_aslani@ip-co.com
[5] BSC, Expert of Engineering analysis department, Iran khodro Power train Co (IPCO) f_moghadam@ip-co.com

Abstract

Crankshaft was important engine component that, it was working high force and stress. Crankshaft loading consist of moment inertia of rotary mass, moment inertia of reciprocating mass and combustion force that cause bending and torsional stresses in crankshaft. Bending and torsional stress in crankshaft lead to fatigue loading. In this research for diesel engine, crankshaft stresses was calculated with finite element method, then in order to validate these results, installation strain gauge for experimental stress measurement. According to Finite Element Method (FEM) results maximum von misses stress equal 580 MPa was occurred at node 405313 at crankshaft. Also stress was about 8 MPa where strain gauge was installed. Data of strain gauge was lower 8 MPa, which experimental measurements stress showed good Correlation between finite element model results. So that the maximum difference error was observed between the finite element stress analysis by CAE method and experimental method were not more than 3.5%.

Keywords: crankshaft, finite element, strain gauge, von misses stress, torsion torque