

مدلسازی نشتی و ارتقای عملکرد سیستم نشت‌بند موتور وانکل AR741

امیرحسین کاکائی^۱، محمدرضا صفارزاده^۲، ایرج طاهرخانی^۳، بهروز مشهدی^۴

Kakaee_ah@iust.ac.ir
Saeed.safarzade@gmail.com
Irajtaher@yahoo.com
b_mashhadi@iust.ac.ir

^۱ عضو هیات علمی دانشکده مهندسی خودرو- دانشگاه علم و صنعت
^۲ کارشناس ارشد مهندسی خودرو - دانشگاه علم و صنعت
^۳ کارشناس مهندسی مکانیک- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان
^۴ عضو هیات علمی دانشکده مهندسی خودرو- دانشگاه علم و صنعت

چکیده

موتور دوار وانکل، نسلی متفاوت از موتورهای احتراق داخلی می‌باشد که ویژگی‌های منحصر به خود را دارد. یکی از نقاط چالش‌انگیز این موتور، تلفات نشتی و اصطکاک سیستم نشت‌بند و سایش تیغه آن می‌باشد. تیغه نشت‌بند رأس دارای حالت دینامیک در شیار جایگاه خود می‌باشد که با محاسبه برآیند نیروهای عملکرد بر تیغه، نیروی اصطکاکی و میزان بلندشدن آن از روی دیواره محفظه مشخص می‌گردد. هرچه تیغه نشت‌بند به دیواره محفظه فشرده‌تر گردد، امکان به وجود آمدن سطوح نشتی کاهش یافته و در عین حال میزان تلفات اصطکاکی و سایش تیغه افزایش می‌یابد. در این تحقیق جهت بهینه‌سازی برای موتور وانکل AR741، مدلسازی عددی ترمودینامیکی تهیه شده که همزمان با آن شبیه‌سازی دینامیک تیغه نشت‌بند نیز لحاظ شده است. از نتایج مشخص گردید که با شرایط فعلی موتور، جدایش تیغه از دیواره محفظه رخ نمی‌دهد، اما نیروهای اصطکاکی موتور، خیلی بالاتر از حالت بهینه می‌باشد. با کاهش هرچه بیشتر جرم و ضخامت تیغه به شدت از تلفات اصطکاکی کاسته می‌گردد، همچنین در صورتی که مقدار بهینه لقی جانبی تیغه نشت‌بند ایجاد شود و نیروی بهینه مورد نیاز فنر اعمال گردد، می‌توان تلفات اصطکاکی سیستم نشت‌بند را حدوداً ۴۰٪ کاهش داد.

کلیدواژه‌ها: موتور دوار وانکل، سیستم نشت‌بند، تلفات نشتی، تلفات اصطکاکی

Leakage modeling and sealing system optimization of AR741 Wankel engine

Amirhasan kakaee¹, Moahammadreza Saffarzadeh², Iraj Taherkhani³, Behrooz Mashhadi⁴

¹Faculty of Automotive Engineering Department, Iran University of science & Technology
²Master of Science, Iran University of Science & Technology
³Bachelor of Science, Islamic Azad University, Takestan Branch
⁴ Faculty of Automotive Engineering Department, Iran University of science & Technology

Kakaee_ah@iust.ac.ir
Saeed.safarzade@gmail.com
Irajtaher@yahoo.com
b_mashhadi@iust.ac.ir

Abstract

The wankel rotary engine is a different type of internal combustion engines with its specifications. One of the problems of this engine is the sealing system. Apex seal has a dynamic manner in its seat groove and with resultant forces the friction force and leakage area will be defined. As more as apex seal pushed to the housing, leakage area will be reduced but friction loss will be increased. In order to investigate and optimize the leakage and friction loss, the aviation AR741 engine modeled thermodynamically and the sealing system simulated. The result shows that there is no separation for the apex seal from the housing wall but the friction force is too more than the ideal. With reducing mass and width of the apex seal it leads to reduce friction loss, also with selecting optimized side clearance and spring force, it's possible to reduce friction loss about 40%.

Keywords: Wankel rotary engine, Sealing system, Leakage loss, Friction loss