

تحلیل ریشه‌های خرابی شکست سپر حرارتی پائینی منیفولد دود

محمد کاظمی^{۱*}، مهدی روزبان^۲، امیر مافی^۳، حامد نوابی^۴، مهدی رضایی^۵

m_kazemi@ip-co.com
m_roozban@ip-co.com
a_mafi@ip-co.com
h_navabi@ip-co.com
me_rezaei@ip-co.com

^۱ کارشناس واحد آزمون‌های مکانیکی و صحنه‌گذاری، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو، ایران
^۲ کارشناس واحد مواد و روش‌های ساخت، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو، ایران
^۳ کارشناس واحد مواد و روش‌های ساخت، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو، ایران
^۴ کارشناس واحد محاسبات مهندسی، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو، ایران
^۵ کارشناس واحد آزمون‌های مکانیکی و صحنه‌گذاری، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو، ایران

چکیده

سپر حرارتی چندراهه دود، یکی از قطعات مهم موتور خودروهای سواری است. در اکثر موتورها یک یا دو سپر حرارتی بر روی چندراهه دود نصب می‌شود تا از انتقال حرارت به قطعات فوقانی موتور جلوگیری شود. از آنجا که این قطعه تحت بارهای حرارتی و ارتعاشی ناشی از کارکرد موتور می‌باشد، احتمال شکست آن تحت این بارها زیاد است. شکست این قطعه موجب اغتشاش، سروصدا و خرابی‌های دیگر در موتور می‌گردد. عوامل موثر در این خرابی بر اساس نمودار استخوان ماهی مشخص گردید و محتمل‌ترین دلایل آن مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق به بررسی شکست سپر حرارتی پائینی یک موتور بنزینی به روش تحلیل خرابی (ابعادی، ساختی، موادی، CAE و ...) و از طریق شبیه‌سازی اجزای محدود و روش‌های اصلاح آن پیشنهاد شد. با توجه به نمودار استخوان ماهی و بررسی اثرات شکست دلیل اصلی خرابی سپر حرارتی پائینی عدم ساخت دقیق و مونتاژ کامل این قطعه بوده است. این قطعه به لحاظ دقت ابعادی مشکل داشته و باید با دقت بیشتری ساخته و مونتاژ گردد. همچنین سپر حرارتی به لحاظ موادی و روش ساخت مشکل خاصی ندارد. بنابراین جهت جلوگیری از شکست این قطعه علاوه بر رفع کلیه مغایرت‌ها ساختی و با توجه به نتایج این تحلیل CAE پیشنهاداتی از جمله ایجاد فیلت، خمکاری لبه به سمت بالا یا پایین و ادامه دادن امتداد فرورفتگی (ریب) برای افزایش استحکام این قطعه ارائه شد.

کلیدواژه‌ها: سپر حرارتی، تحلیل موادی، تنش حرارتی و ارتعاشی، اجزای محدود

Root cause analysis of exhaust manifold heat shield failure

M. Kazemi^{1*}, M. Roozban², A. mafi³, H. navabi⁴, M. rezaei⁵

¹Expert of mechanical testing department, Iran khodro Power train Co (IPCO)

²Expert of material and production method department, Iran khodro Power train Co (IPCO)

³Expert of material and production method department, Iran khodro Power train Co (IPCO)

³Expert of structural analysis, Iran khodro Power train Co (IPCO)

³Expert of mechanical testing department, Iran khodro Power train Co (IPCO)

m_kazemi@ip-co.com

m_roozban@ip-co.com

a_mafi@ip-co.com

h_navabi@ip-co.com

me_rezaei@ip-co.com

Abstract

Most of the internal combustion engines have one or two heat shield that have been installed on the exhaust manifold to avoid heat transformation to upper parts of engine such as valve cover. In some engines this part fails due to fracture and cause to engine noise and other failures in engine. In analysis this, root cause of failure was determined based on fish bone diagram, and investigation of them. In this research, the failure of a heat shield of spark engine has been investigated (by use dimensional, production, material, CAE...) and finite element method (FEM) simulation was used for its design improving. The analyses of investigated heat shield with RCA method show that; malfunction and assembly problem were both roots of this failure. Therefore, this part has been produced by dimensional and geometrical approaches. Also, heat shield wasn't significant problem in material. Therefore, for prevent this failure of part, in addition to removing all odds of production; according to CAE results have any suggestion for increase strength of this part includes: fillet creation, edge bending up or down, rib creation.

Keywords: Heat shield, Material analysis, stress and vibrational analysis, finite element analysis