

## بررسی اثرات تغییرات ماده و هندسه بر تنش و خستگی در کپه یاتاقانی اصلی موتور

محمد آزادی<sup>۱\*</sup>، فرشید مقدم<sup>۲</sup>، پدram عابدینی<sup>۳</sup>، رضا سلطانی<sup>۴</sup>

m\_azadi@ip-co.com

f\_moghaddam@ip-co.com

p\_abedini@ip-co.com

r\_soltani@ip-co.com

<sup>۱</sup>سرپرست کارگروه خستگی و سایش در مواد، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو (ایپکو)، تهران، ایران  
<sup>۲</sup>رئیس اداره تحلیل‌های سازه‌ای، واحد محاسبات مهندسی، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو (ایپکو)، تهران، ایران  
<sup>۳</sup>کارشناس واحد طراحی، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو (ایپکو)، تهران، ایران  
<sup>۴</sup>رئیس اداره روانکاری و اصطکاک، واحد محاسبات مهندسی، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو (ایپکو)، تهران، ایران

### چکیده

در این مقاله، تحلیل اجزاء محدود تنش و تخمین عمر خستگی در کپه یاتاقانی اصلی میل‌لنگ موتور بنزینی انجام پذیرفته است. مدل اجزاء محدود کپه یاتاقانی با همبندی با بلوک سیلندر، تهیه شده و اثر تغییرات ماده و هندسه روی تنش‌های آن بررسی شده است. سپس عمر خستگی قطعه، با استفاده از تنش میانگین و دامنه تنش، در محدوده خستگی پرچرخه، پیش‌بینی گردیده است. محاسبه تنش‌های ماده در نرم‌افزار ABAQUS و تخمین عمر خستگی قطعه در نرم‌افزار FEMFAT صورت پذیرفته است. اثرات زبری و تئوری‌های مختلف تخمین عمر نیز، مطالعه شده است. با تغییر جنس ماده و هندسه قطعه، ماده بکار رفته در ساخت کپه یاتاقانی با ماده بکار رفته در بلوک سیلندر، یکپارچه شده و لذا هزینه‌های ساخت آن کاهش یافته است.

**کلیدواژه‌ها:** کپه یاتاقانی اصلی، تحلیل تنش، تخمین عمر خستگی، تغییر ماده، تغییر هندسه

## Investigation of effects of material and geometry changes on stress and fatigue in main bearing cap of engine

M. Azadi<sup>1\*</sup>, F. Moghaddam<sup>2</sup>, P. Abedini<sup>3</sup>, R. Soltani<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup>Head of Fatigue and Wear in Materials, Irankhodro Powertrain Company (IPCO), Tehran, Iran

<sup>2</sup>Dean of Structural Analysis Department, CAE Department, Irankhodro Powertrain Company (IPCO), Tehran, Iran

<sup>3</sup>Design Expert, Irankhodro Powertrain Company (IPCO), Tehran, Iran

<sup>4</sup>Dean of Tribology Department, CAE Department, Irankhodro Powertrain Company (IPCO), Tehran, Iran

m\_azadi@ip-co.com

f\_moghaddam@ip-co.com

p\_abedini@ip-co.com

r\_soltani@ip-co.com

### Abstract

In this article, the finite element stress analysis and the fatigue lifetime estimation in the main bearing cap of the gasoline engine crankshaft have been conducted. The finite element model of the bearing cap, in the assembly with the cylinder block, was made and the effect of material and geometry changes was investigated on their stresses. Then, the fatigue lifetime of the component, in the range of the cycle fatigue regime, was predicted by using of the mean stress and the stress amplitude. The calculation of the stress in the material was performed in the ABAQUS software and the fatigue lifetime estimation of the component was carried out in the FEMFAT software. Effects of the roughness and various theories for the lifetime prediction were also studied. By changing the material type and the component geometry, the material which is used in bearing cap manufacturing and the material which is used in cylinder block manufacturing, is the same and thus, costs of its manufacturing reduce.

**Keywords:** Main bearing cap, Stress analysis, Fatigue lifetime estimation, Material change, Geometry change