



Minimum 100 mm and maximum 120 mm

65 mm

35 mm

کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه ۱۳۹۶

تحلیل ارتعاشات سه بعدی موتور اینلاین چند سیلندر در حوزه زمان و فرکانس

آریو رضائی^{۱*}، کاوه اسماعیلی ترکانپوری^۲، علیرضا محمودی^۳

۱- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، a.rezaei@tabrizu.ac.ir

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، torkanpouri@iaut.ac.ir

۳- کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، واحد تحقیق و توسعه موتور

⋮

چکیده

نامیزانی حاصل از حرکت شتابدار اجزای موتورهای احتراق داخلی نظیر پیستون، باعث اعمال نیرو و گشتاور به تکیه‌گاه موتور می‌شود. این پدیده باعث ارتعاش موتور، ایجاد نویز، شکست یا تغییر شکل اجزای موتور و تکیه‌گاه می‌شود. مدلسازی ارتعاش موتور، ابزار مناسبی جهت مطالعه تاثیر پارامترهای مختلف نظیر مشخصات فیزیکی اجزای موتور و مشخصات ارتعاشی دسته موتور بر دامنه ارتعاش و دامنه نیروهای وارده است. در تحقیق حاضر پس از ساخت مدل ارتعاشی جامع موتور اینلاین، معادلات ارتعاش سه بعدی یک موتور شش سیلندر استخراج و به روش عددی حل می‌شود. سپس پاسخ ارتعاشی بدست آمده در حوزه زمان و فرکانس تحلیل می‌شود. تاثیر مشخصات فیزیکی و ارتعاشی اجزای موتور بر پاسخ فرکانسی بررسی می‌شود. نتایج حاصل نشان می‌دهد زاویه لنگ و مشخصات ارتعاشی دسته موتور نقش مهمی در دامنه و فرکانس نیروها و ممان‌های اعمالی به تکیه‌گاه دارد. همچنین دامنه نیروی اعمالی و دامنه ارتعاش موتور در راستای سیلندر، بدلیل نیروی اینرسی پیستون بسیار بیشتر از راستاهای دیگر است. مطالعه حاضر نشان می‌دهد نسبت فرکانس عکس العمل‌های اعمالی به فرکانس کاری موتور ممکن است تا دو برابر تعداد سیلندرها برسد. این نتایج در حوزه زمان و فرکانس برهم منطبق هستند.

35 mm

واژه‌های کلیدی: ارتعاش موتور، پاسخ فرکانسی، حل عددی، مدلسازی ریاضی، نامیرانی

35 mm

۱- مقدمه و پیشینه پژوهش

موتورهای احتراق داخلی با تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی مکانیکی نیروی محرک لازم برای حرکت خودرو، هواپیما، کشتی و ... را بوجود می‌آورند. در این موتورها حرکت رفت و برگشتی حاصل از انفجار سوخت توسط مکانیزم لنگ-لغزنده به حرکت دورانی تبدیل می‌شود. نامیرانی حاصل از حرکت دورانی و انتقالی اجزای اصلی این مکانیزم (پیستون، شاتون و میل لنگ) باعث وارد آمدن نیرو و ممان به تکیه‌گاه می‌شود. اعمال نیرو و ممان اینرسی اجزای متحرک، ارتعاش موتور، تغییر شکل اجزا و خرابی تکیه‌گاه‌ها را بدنبال دارد. بزرگی و فرکانس نیروهای وارده به تکیه‌گاه به مشخصات فیزیکی و هندسی اجزای موتور و دست موتورهای وابسته هستند [1] [2]. به منظور کنترل نیروی اعمالی به تکیه‌گاه، موتور بواسطه‌ی چند دسته موتور ۱ به شاسی یا تکیه‌گاه متصل می‌شود. دسته موتورهای الاستومری یا لاستیکی از سال ۱۹۳۰ برای ایزوله کردن سازه‌ی وسایل نقلیه از ارتعاشات موتور بکار گرفته می‌شود [1] و [3]. دسته موتورهای لاستیکی، بدلیل حجم کم، قیمت پایین و طول عمر بالا کاربرد گسترده‌ای در صنعت دارند.

¹ Engine mounts