

عنوان مقاله:

بهینه سازی روتور یک موتور مینی توربوجت با استفاده از مواد هدفمند تابعی

محل انتشار:

پنجمین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی و دومین کنگره بین المللی عمران، معماری و شهرسازی آسیا (سال: 1399)

تعداد صفحات اصل مقاله: 19

نویسندگان:

محمدسهیل صادقی نژادنجف آبادی - دانشجوی دکتری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان

بهروز شهریار - استادیار، مجتمع دانشگاهی مکانیک، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

پژمان محمودی - دانشجوی کارشناسی ارشد، مجتمع دانشگاهی مکانیک، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

خلاصه مقاله:

سازه های دوار در صنایع مختلفی نظیر صنایع مکانیک، هوافضا، نیروگاه ها، هسته ای و کشتیرانی به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرند. از مهمترین کاربردهای سازه های دوار در صنایع هوافضا، می توان به استفاده در انواع موتورهای هوایی از جمله موتورهای مینی توربوجت و اجزای تشکیل دهنده آنها یعنی توربین ها و کمپرسورها اشاره کرد. یکی از این پرکاربردترین این سازه های دوار، که در این پژوهش مورد بررسی قرار خواهد گرفت، سازه روتور مورد استفاده در یک موتور مینی توربوجت مفروض است که با توجه به هندسه آن، به منظور انجام تحلیل و طراحی اولیه به صورت یک پوسته استوانه دوار جدار ضخیم و همگن مدل سازی و بررسی خواهد شد. استوانه مورد بحث در موتور هواپیما مفروض تحت بارگذاری مکانیکی قرار دارد. بارگذاری مکانیکی شامل اثر ناشی از دوران استوانه و بار گریز از مرکز ناشی از دوران پره های قرار گرفته در سطح خارجی است. همچنین شرایط مرزی استوانه به صورت دوسر گیردار در نظر گرفته شده است. حل دقیق روتور مفروض با استفاده از تئوری الاستیک صفحه ای مورد بررسی قرار گرفته است. ابتدا معادلات تنش و جابجایی با استفاده از روابط کرنش صفحه ای تئوری الاستیک صفحه ای استخراج شده است. با توجه به اینکه روتور درصد بالایی از وزن و هزینه ی مواد اولیه مورد نیاز جهت ساخت سازه موتور رابه خود اختصاص می دهد، لذا کاهش وزن سازه ی روتور و به تبع آن کل موتور موجب افزایش بازده موتور و کاهش در هزینه های نهایی می گردد که این امر از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از روش های مورد استفاده در ارتقا خواص سازه های مکانیکی تغییر در جنس اولیه کار رفته در سازه است. مواد هدفمند تابعی مواد جدیدی هستند که با توجه به متغیر بودن خواص آنها در نقاط مختلف جنس مورد توجه طراحان قرار گرفته است. از اینرو در ادامه با توجه به تأثیر قابل توجه وزن در طراحی سازه های هوایی و تلاش طراحان قطعات هوایی به جهت کاهش وزن نهایی سازه بدون افت کار کرد سازه از روش بهینه سازی شمارشی به جهت بهینه سازی ابعادی سازه در راستای رسیدن به کمینه وزن ممکن یا بیشینه ضریب اطمینان طبق محدودیت ها و قیود طراحی موجود استفاده شده است. بنابراین تحلیل سازه روتور هدفمند تابعی شرایط مرزی مشابه با حالت همگن اولیه به طور جداگانه بررسی خواهد شد. به جهت اعمال بهینه سازی، متغیر طراحی جنس سازه مفروض است که بجای جنس همگن اولیه از ماده هدفمند تابعی استفاده می گردد. نتایج حاکی از آن است که انتخاب و جایگزینی ماده هدفمند با ضریب مناسب می تواند منجر به بهبود قابل توجه ضریب اطمینان و وزن سازه اولیه شود.

کلمات کلیدی:

روتور، تحلیل الاستیک، تئوری الاستیک صفحه ای، بهینه سازی، ضریب اطمینان، سازه دوار

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1116184>



