

بررسی شکست و خستگی در پره فن کولرهای هوایی

قاسم فیروزیان^۱، میلاد حیدری^۲، امین ارجمندفرد^۳

^۱ کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- طراحی کاربردی، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهرم، بوشهر، ایران

^۲ استادیار گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهرم، بوشهر، ایران

^۳ مربی گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهرم، بوشهر، ایران

چکیده

یکی از وسایلی که در واحدهای پالایشگاهی و پتروشیمیایی برای کاهش دمای سیالات مورد استفاده قرار می‌گیرند، خنک‌کننده‌های هوایی می‌باشند. شکست پره این خنک‌کننده‌ها می‌تواند باعث آسیب سایر اجزا شود. هدف از انجام این تحقیق تعیین عمر یک پره فن بر اساس مکانیک شکست است. به منظور تعیین تنش‌های ایجاد شده در پره در صورت وقوع ارتعاشات و بررسی امکان شکست آن به دلیل خستگی در اثر رزونانس، پره تحت نیروهای معادل مدل سازی شد و به روش المان محدود مورد تحلیل قرار گرفت. سپس مدل تحت شرایط بارگذاری از قبیل نیروی گریز از مرکز، نیروهای آئرودینامیکی به صورت استاتیکی قرار گرفت و شرایط مرزی تکیه‌گاهی مناسب روی پره اعمال شدند. در پایان، با شناسایی عوامل تأثیرگذار بر کاهش عمر خستگی و تغییر هندسه پره به منظور کاهش این عوامل، پره بهینه‌سازی شد. نتایج نشان داد که رفتار پره با هندسه محدب توزیع فشار مناسبی نداشته و در سرعت دورانی ۳۰۰۰ دور در دقیقه در زوایای حمله بزرگ‌تر ۵ درجه پدیده اشتال رخ داده و توزیع فشار عملکرد مناسبی برای پره را نشان نمی‌دهد. در صورتیکه در هندسه‌های با فویل مقعر و مسطح چنین پدیده‌ای مشاهده نشد. همچنین علاوه بر هندسه فویل پره، جنس و چگالی پره نیز در پدیده شکست بسیار تأثیرگذار بود. از آنجایی که استیل ضدزنگ دارای چگالی تقریباً ۳ برابر آلومینیوم است، در این ابعاد برای پره نیروی گریز از مرکز بسیار بزرگ خواهد شد که این امر منجر به شکست خواهد شد. با توجه به توزیع تنش، و عمر سازه در تعداد سیکل‌ها مشاهده شد که هندسه محدب در مقایسه با سایر هندسه‌ها مقاومت بیشتری در مقابل شکست از خود نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: پره کولرهای هوایی، خستگی، روش المان محدود، مکانیک شکست.

مطالعات علوم کاربردی در مهندسی

دوره ۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، صفحات ۷۲-۵۰