

تعمیر و نگهداری اجزاء مکانیکی هولوپیما و زمان بازرسی مناسب با استفاده از داده های اماری

خلیل فرهنگدoust (استادیار دانشکده مهندسی مکانیک)

دانشکاه فردوسی مشهد

خلاصه مقاله:

از انجائیکه مسئله اینمی از جمله مسائل بسیار مهم در صنعت هوا و فضا به شمار می رود، بشر را بر آن واداشته است تا قادر باشد بطور دقیق عمر قطعات را پیشگوئی کند. از اینرو با توجه به مبهم بودن بعضی از فاکتور های مؤثر در پیدیده شکست (مخصوصا در نتیجه خستگی) پروسه های اماری کمک شایانی را برای دسترسی به این مهم کرده است. در این مقاله با در نظر گرفتن رشد ترک بعنوان عامل شکست در نتیجه خستگی بصورت پیدیده تصالفی مورد بحث قرار گرفته است. در این ارتباط مدل های احتمالاتی پیشنهاد شده مک گیل-مارکو و کلوژر-لوگنورمال قابلیت پیشگویی پراکندگی رشد ترک و نرخ رشد ترک را دارند که وابسطه به مشخصه های ذاتی ماده ای است که ترک در آن رشد می کند. در این مدلها سعی شده است یک ارتباط منطقی بین نتایج اماری بدست آمده از نمونه های ازمایشگاهی و شرایط کار عملی قطعه ای از همان جنس ارائه گردد. برای بدست اوردن پارامتر های مناسب در این مدل های احتمالاتی، از داده های در دسترس استفاده گردیده است. کاربرد این مدلها در این مقاله به عنوان مثال برای الیاژ تیتانیم (Ti-6Al-4V) مورد بررسی قرار گرفته است. البته دخالت پیدیده کلوژر ترک (بصورت فاکتور مؤثر نتش) بعنوان یک پیدیده تصالفی از جمله مواردی است که می تواند این مدلها را نسبت به سایر مدل های موجود متایز سازد. در این مقاله ضمن معرفی این مدلها سعی گردیده است تا کاربرد انها در ارزیابی قابلیت اطمینان (احتمال این بودن جزء مکانیکی) تعمیر و نگهداری و زمان مناسب برای بازرسی ارائه گردد.

- مقدمه:

با توجه به اینکه بیشتر مسائل شکست در صنعت در نتیجه پیدیده خستگی است، ارزیابی قابلیت اطمینان اجزاء مکانیکی تحت تاثیر بارگذاری دینامیکی شاید یکی از مشکلترین مسائل مهندسی است که نیاز به ارائه راه حل های مناسب و مفید دارد. پیچیدگی مسئله از انجا ناشی می شود که زوال پذیری اجزاء مکانیکی نه تنها بستگی به خواص ذاتی ماده تحت بار خستگی دارد، بلکه به هندسه جزء مکانیکی و شرایط محیطی نیز وابسته است.

استفاده از مفهوم ریاضی قابلیت اطمینان کمک قابل توجیه را در جهت کنترل پیدیده خستگی کرده است. با توجه به اینکه قابلیت اطمینان بر اساس داده های اماری قابل بررسی است، مقدمات چگونکی استفاده از آن را می توان در مقالات ارائه شده توسط [1] Freudenthal سال 1949 و [2] Weibull سال 1947 یافت. بررسی ابعاد ریاضی این قضیه همراه با درک فیزیکی پیدیده خستگی می تواند محقق را در جهت فهم ناشناخته های این پیدیده در قالب پروسه های اماری باری کند. پارامتر های استخراج شده از نتایج اماری می توانند بطریقی به پارامتر های وابسته به خواص مواد مرتبط شوند. توزیع های اماری که معمولاً از خانواده توزیع های لگاریتمی، نرمال، لوگنورمال، گاما و گامبل می باشند اساس بررسی بسیاری از پروسه های اماری هستند.

در چند ساله اخیر بسیاری از صاحب نظران در این شاخه علمی تلاش کرده اند پیدیده خستگی را بصورت رشد اماری ترک در قطعه مورد ارزیابی قرار دهند، در این ارتباط پیدیده کلوژر (closure) نیز بعنوان یک