


کد سند: RO-S-F-27-02	معاونت پژوهشی	
تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۴/۲۲		
تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۵/۱۵	فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه	

**عنوان پروژه:** بررسی عددی و تجربی بهبود عمر خستگی پره توربین گازی با ایجاد تنش های پسماند فشاری سطحی توسط روش شات پینینگ

واحد مجری:	گروه پژوهشی تجهیزات دوار نکانیکی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سعید سهمانی	مجری:	احسان توکلی
کد مالی پروژه:	۹۲۹۴۰۰	کد کیفی پروژه:	PMEPN30
نوع پروژه:	امانی	معاونت:	پژوهشی

همکاران: -

### کلمات کلیدی: (۶ تا ۱۰ مورد)

عمر خستگی، تنش پسماند، پردازش مکانیکی سطح، رشد ترک، پره توربین گازی، روش المان محدود، سرعت برخورد

### ضرورت انجام پروژه:

امروزه، با استفاده فناوری های پردازش مکانیکی سطح، عمر قطعات مختلف صنعتی از جمله قطعات نیروگاهی را افزایش می دهند. یکی از این فناوری ها، فناوری شات پینینگ است که با استفاده از پاشش ساچمه بر روی سطح قطعه، تنش پسماند فشاری مورد نیاز جهت افزایش عمر خستگی و کاهش سرعت رشد ترک در قطعه ایجاد می گردد. با توجه به اینکه امکانات مورد نیاز جهت بهره گیری از این فناوری در صنعت نیروگاهی کشور موجود است، لذا در این پروژه، به بررسی عددی و تجربی استفاده از این فناوری جهت افزایش عمر خستگی پره توربین گازی پرداخته شده است.

### اهداف پروژه:

در این پروژه، به منظور آشنایی و تسلط بر دانش فنی فناوری شات پینینگ جهت استفاده در صنعت نیروگاهی و افزایش عمر قطعات مربوطه، به بررسی عددی و تجربی استفاده از این فناوری به منظور افزایش عمر خستگی پره های توربین گازی پرداخته شده است. در این راستا، فرآیند شات پینینگ و برخورد ساچمه با سطح قطعه شبیه سازی شده و اثر آن بر کاهش نرخ رشد ترک خستگی هم توسط مدل سازی و هم توسط آزمایش تجربی مورد مطالعه قرار گرفته است.

### چکیده پروژه:

فرآیند شات پینینگ به عنوان یکی از تکنولوژی های بسیار کاربردی و مقرون به صرفه در راستای افزایش عمر قطعات مصرفی در صنایع پیشرفته هوا فضا، خودروسازی و نیروگاهی در کلیه کشورهای صنعتی از جایگاه ویژه ای برخوردار است. چنان که استفاده از این روش توسط کمپانی های خودروسازی مطرح دنیا در مورد بسیاری از قطعات خودرو الزامی اعلام شده است. فرآیند شات پینینگ جهت حذف شکست های ناشی از خستگی قطعات که در سطح قطعه ایجاد شده اند به کار می رود. شکست خستگی در یک

قطعه زمانی اتفاق می‌افتد که در سطح قطعه ترکی وجود داشته باشد. چنانچه این قطعه تحت تنش متناوب و تکراری قرار گیرد، این تنش متناوب موجب اشاعه ترک و رشد منجر به شکست آن به سمت داخل قطعه می‌شود، چنان که نهایتاً قطعه می‌شود. از طریق شات پینینگ، با ایجاد یک تنش فشاری در سطح قطعه از طریق برخورد مواد ساینده با آن سطح، این اثر تنش کششی حاصل از رشد ترک حذف می‌شود و اتم‌های سطح بیشتر تمایل به فشرده شدن به سمت یکدیگر را می‌یابند.

در این پروژه، فرآیند شات پینینگ یک قطعه از جنس آلیاژهای مورد استفاده در ساخت پره توربین گازی با استفاده از مدل سازی المان محدود شبیه سازی شده و به بررسی اثرات پارامترهای مختلف از جمله جنس ساچمه، ضریب اصطکاک سطح، قطر ساچمه، سرعت برخورد ساچمه و همچنین زاویه برخورد آن بر مقدار و عمق تنش پسماند فشاری ایجاد شده در قطعه پرداخته شده است. در ادامه، هم با استفاده از مدل عددی توسعه پیدا کرده و هم با استفاده از آزمون نرخ رشد ترک خستگی به پیش بینی رفتار خستگی و نرخ رشد ترک در نمونه شات پین شده پرداخته شده و نتایج بدست آمده از دو روش با یکدیگر مقایسه گردیده اند.

## مراحل و روش‌های انجام پروژه:

مرحله اول: شبیه سازی فرآیند شات پینینگ با استفاده از مدل المان محدود

مرحله دوم: شبیه سازی رفتار خستگی و تعیین نرخ رشد ترک در نمونه های شات پین شده با استفاده از مدل عددی استخراج شده در مرحله قبل

مرحله سوم: انجام آزمون خستگی بر روی نمونه های شات پین شده و تعیین نرخ رشد ترک بصورت تجربی و مقایسه نتایج بدست آمده با مدل عددی

**اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):**

۳ گزار ش فنی

۱ مقاله ISI