

اطلاعات پروژه

پوشش مقاوم به فرسایش و خوردگی اعمال شده بر پره کمپرسور توربین های گازی و توربین بخار

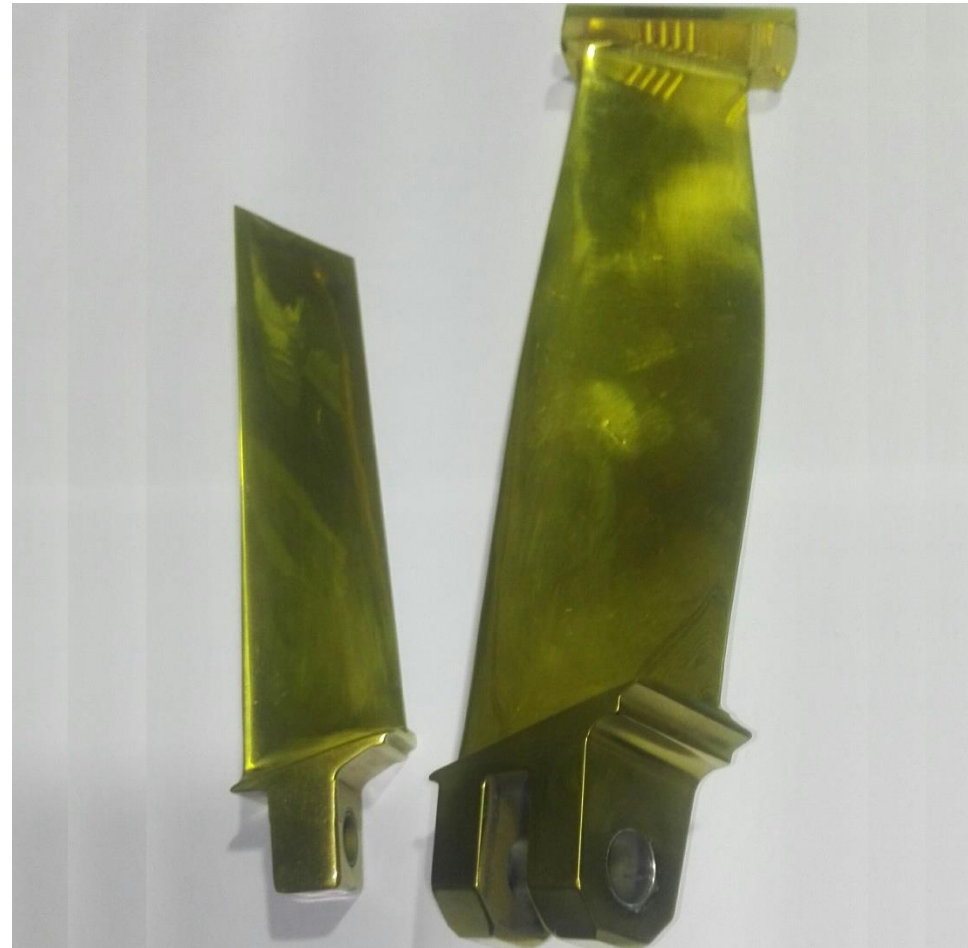
تیم تحقیق :

دکتر حسن علم خواه، دکتر میثم نوری، مهندس مصطفی مقداری، مهندس زهرا افشار، مهندس عرفان لطفی خجسته



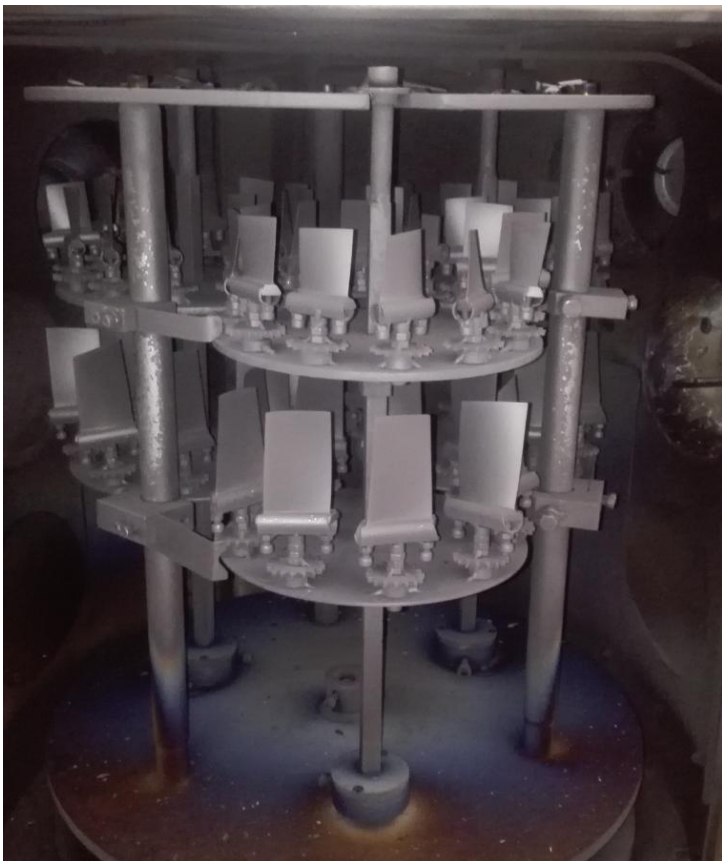
مرکز تخصصی نوآوری و توسعه فناوری نانو در صنعت برق

پره های پوشش داده شده (مقیاس آزمایشگاهی)

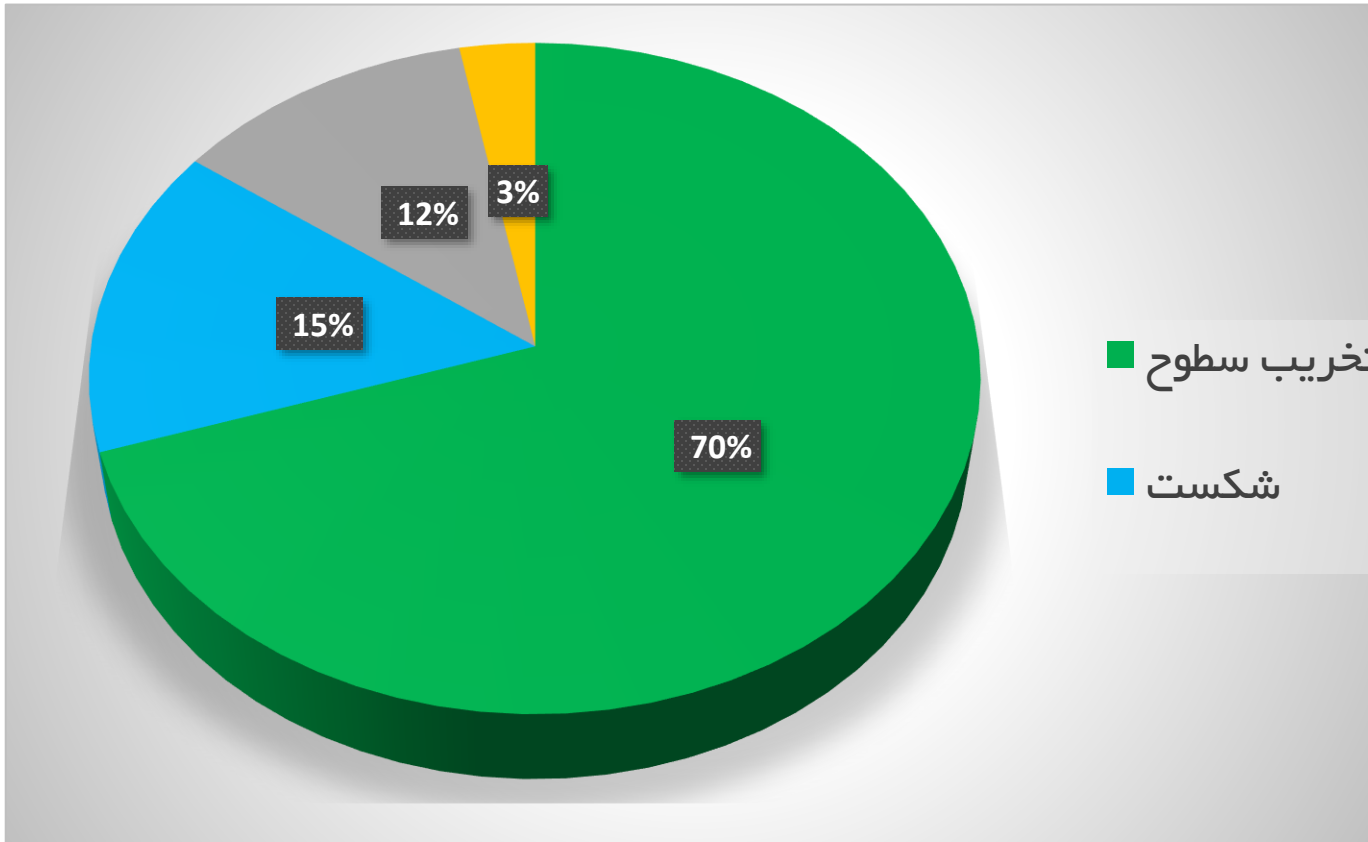


تصاویر محصول

پره های پوشش داده شده (مقیاس پایلوت)



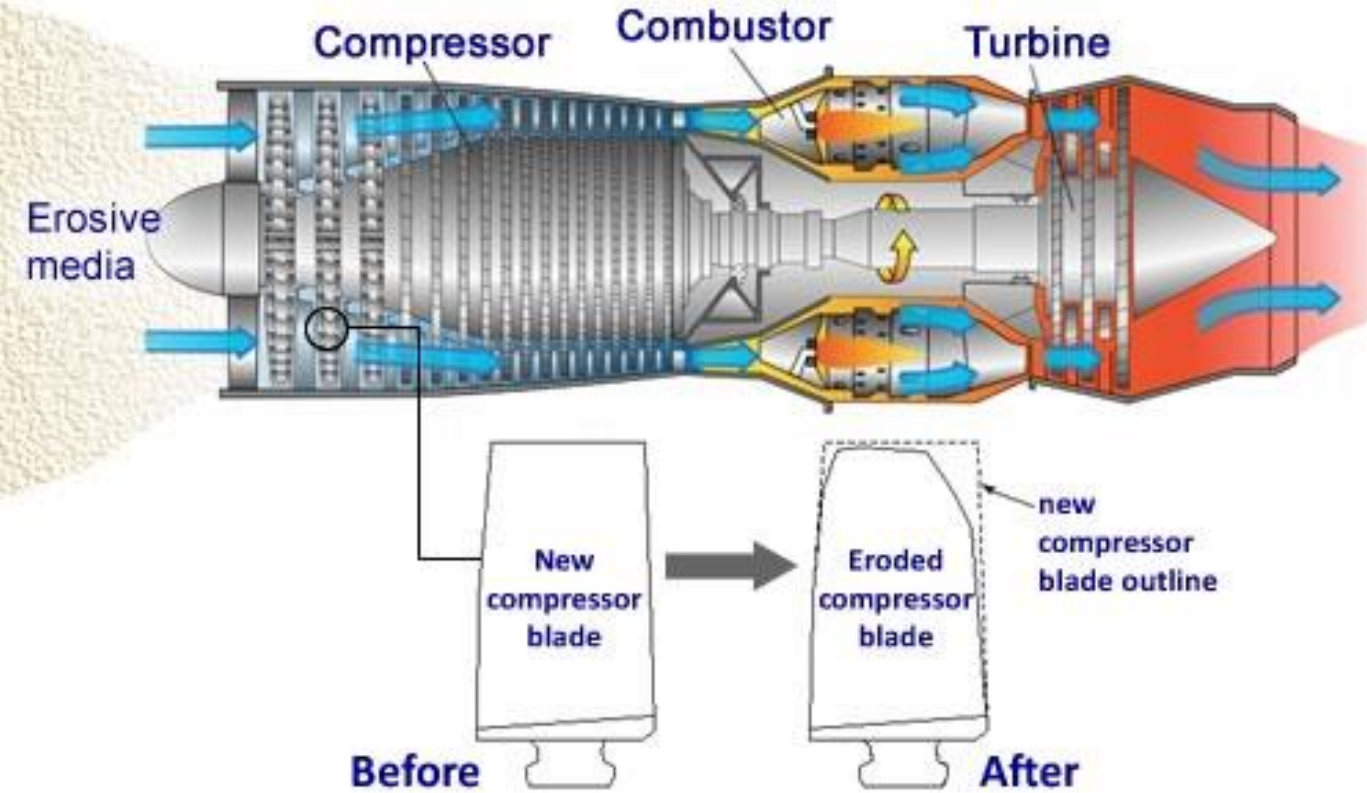
تصاویر محصول



خوردگی شیمیایی
فرسایش
کویتاسیون
سایش
سایش خستگی
اکسیداسیون
...

شرح مشکل

GAS TURBINE ENGINE



2022 hr

133 hr

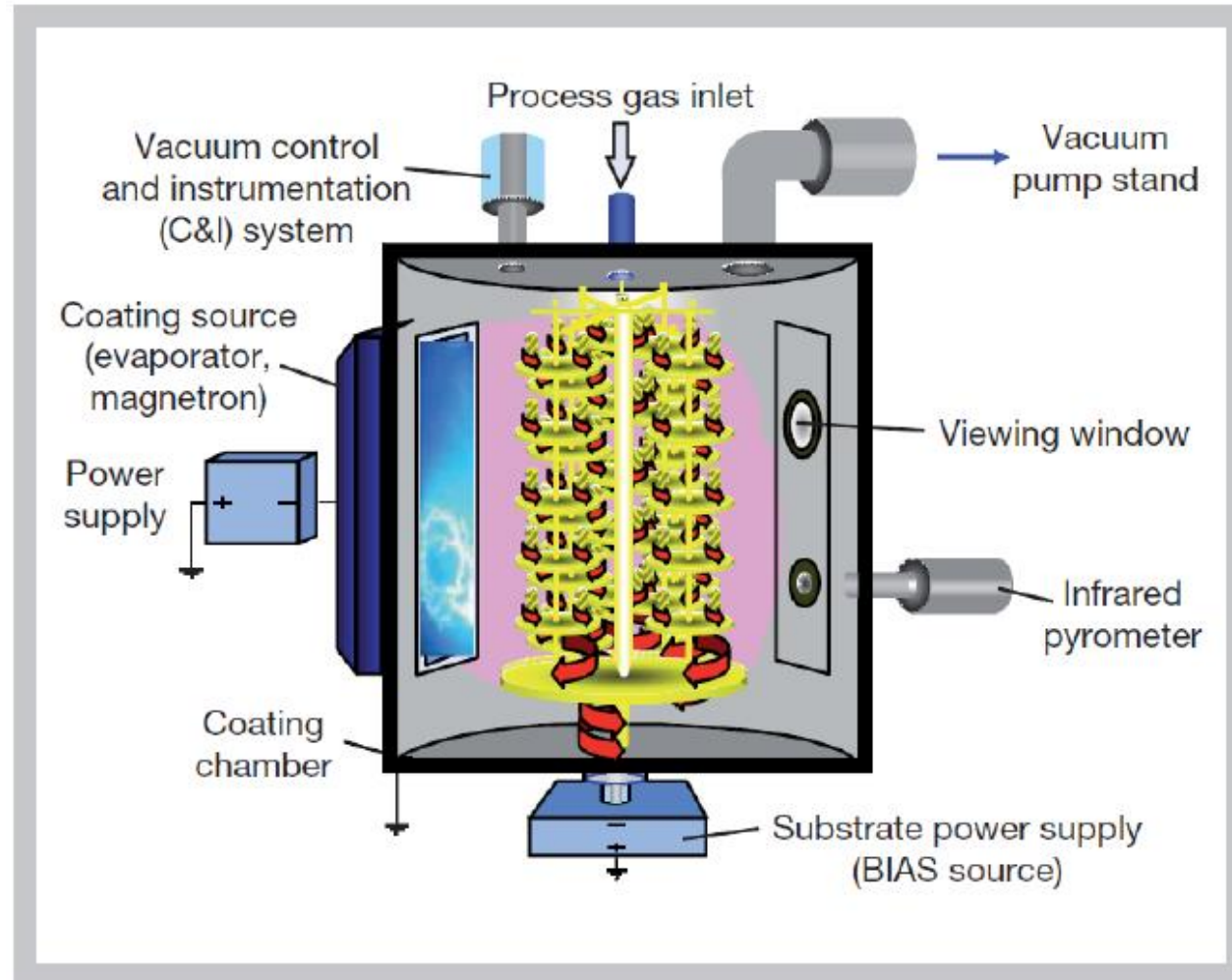
قطعات تخریب شده در شرکتهای داخلی

شرح مشکل





دستگاه پوشش دهی در خلاء با
فناوری رسوب گذاری فیزیکی
از فاز بخار (PVD)



ویژگی برخی پوشش ها ▼

پوشش						قطعات صنعتی
DLC	ZrN	AlTiN	CrN	TiC	TiN	
۱۵۰۰~	۲۶۰۰-۲۲۰۰	۳۷۰۰-۳۰۰۰	۲۵۰۰-۲۱۰۰	۳۰۰۰-۲۷۰۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰	میکروسختی (HV)
۰/۱	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۵	ضریب اصطکاک در حالت خشک
۱-۴	۱-۴	۱-۴	۱-۴	۱-۴	۱-۴	ضخامت (um)
۴۰۰	۵۵۰	۹۰۰	۶۵۰	۴۰۰	۵۰۰	دمای اکسیداسیون (°C)
نوک مدادی	طلایی روشن	بنفش تیره	نقره ای	خاکستری	طلایی	رنگ ظاهری

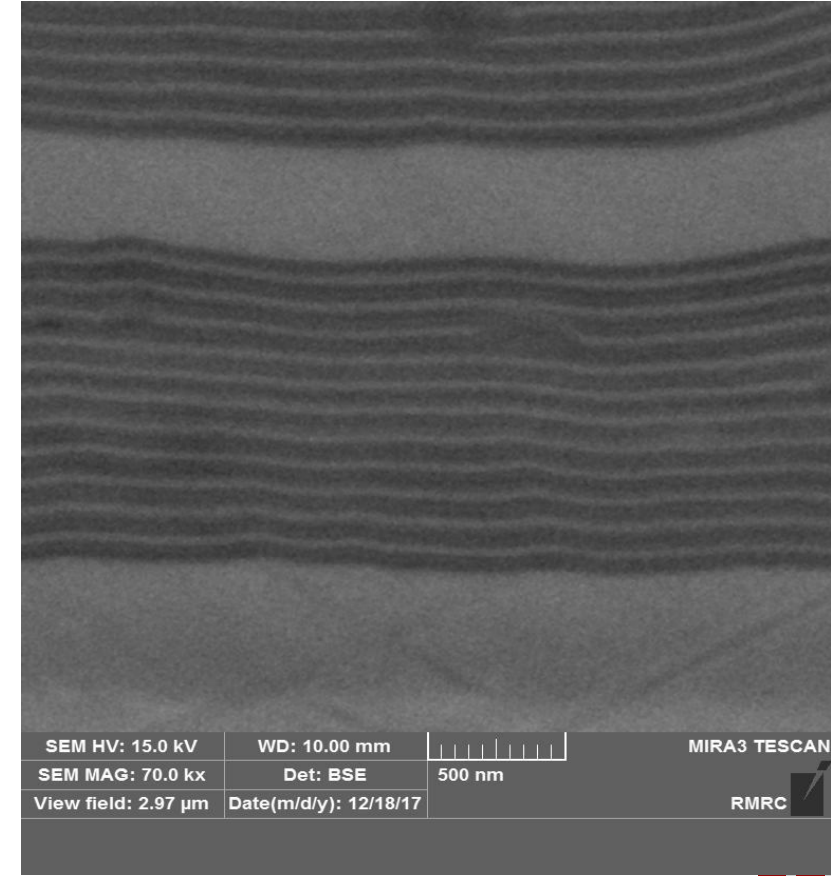
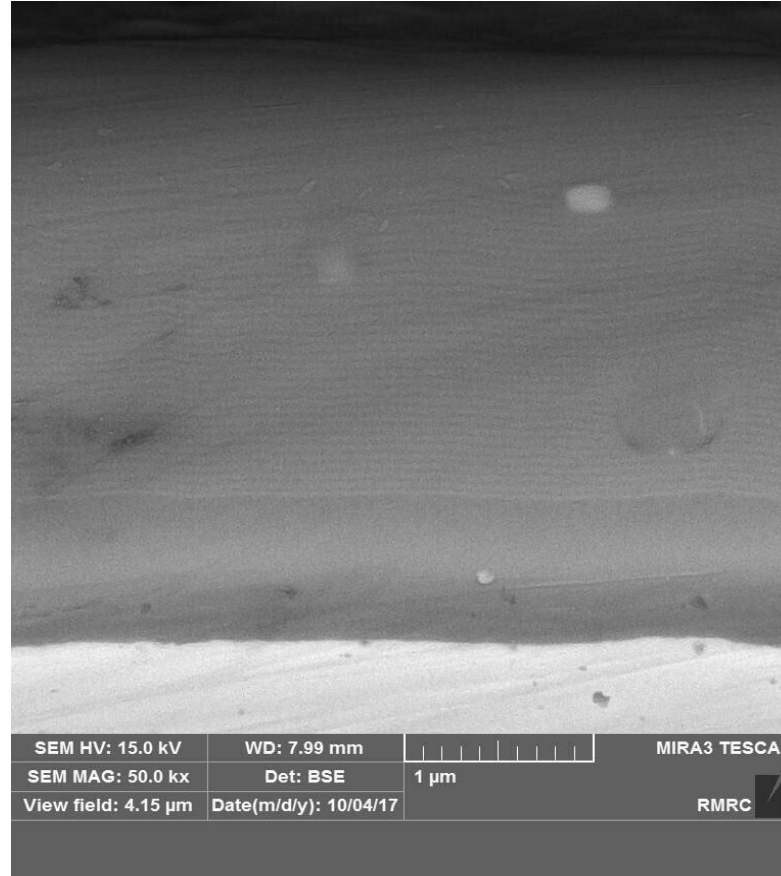
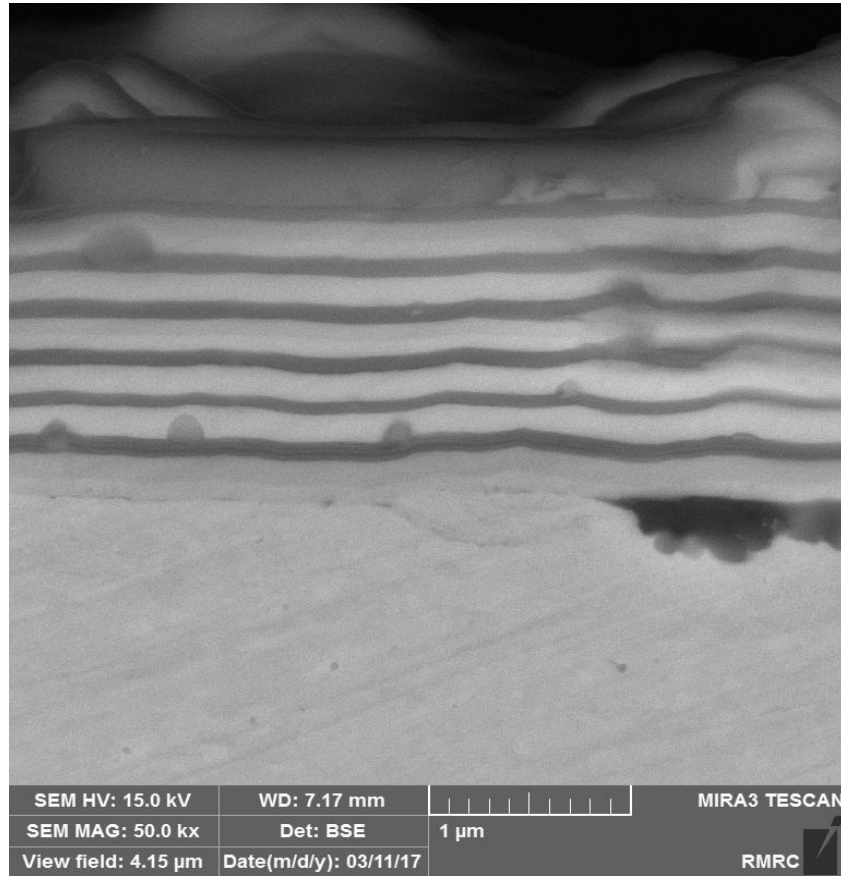


مراحل اجرای فرایند:

- ۱- آماده سازی سطح قطعات با ابزارهای براده برداری و پولیش
- ۲- حذف آلودگیها از جمله اکسیدها و هیدروکسیدها
- ۳- شستشوی سطح قطعات (پره توربین) در حد ایده آل
- ۴- ساخت فیکسچر مناسب برای نصب در دستگاه
- ۵- طراحی پوشش مدنظر با چالش صنعتی و تهیه مواد اولیه
- ۶- اعمال فرایند پوشش دهی با دستگاه PVD
- ۷- کنترل کیفی پوشش اعمال شده

تصویر سطح مقطع پوشش های نانو

معرفی محصول و مرحله اجرایی آن



مزیت‌های فنی و رقابتی محصول و کاربری‌های آن

سختی بالای ۲۰۰۰ ویکرز (بیش از ۶ برابر سختی زیرلایه)

افزایش مقاومت به خوردگی (سالت اسپری) تا ۷۰۰ ساعت

افزایش مقاومت به فرسایش (بیش از ۱۰ برابری نسبت به زیرلایه)

صافی سطح عالی (زبری سطح در حدود ۰/۴ میکرومتر)

چسبندگی عالی / چقرمگی فوق العاده / مدول یانگ مطلوب و ...

مزیت‌های فنی و رقابتی محصول و کاربری‌های آن

جایگزینی با روشهای سنتی و قدیمی

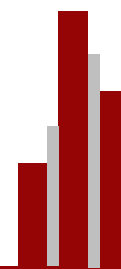
افزایش خواص سطحی پره (خوردگی، فرسایش، صافی)

افزایش عمرکاری و افزایش توان توربین

- با توجه به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف کشور اعم از مرطوب، وجود گرد و خاک و غیره موجب شده است که ذرات جامد میکرونی و رطوبت (نوعاً نمکی) وارد توربین گاز شده و اولین قطعات مواجهه با آن (یعنی پره های کمپرسور توربین گازی) را به شدت تحت تاثیر قرار داده و موجب تخریب سطوح پره کمپرسور می شود.
- هرچند شرکتهای تجاری با استفاده از فیلترهای پیشرفته در صدد رفع آن بوده اند، اما متاسفانه کماکان ذرات میکرونی وارد توربین شده و تخریبهای سطحی متنوع از جمله خوردگی، فرسایش و فولینگ را به همراه می آورد.
- لذا اعمال پوشش در شرکتهای طراح و شرکتهای سازنده از جمله زیمنس و جنرال الکتریک به عنوان امری اجتناب ناپذیر مورد توجه قرار گرفته است که باعث افزایش تا ۱۰ برابری عمر کاری آن می شود.
- اعمال پوشش نانو ساختار PVD که در ارایه حاضر مطرح شد نسل نوین پوششهای مقاوم است که به تازگی (سال ۲۰۱۹ به بعد) در سطح دنیا تجاری شده و خوشبختانه در کشور دانش فنی آن توسط محققان شرکت دانش بنیان فناوران سخت آرا کسب شده است.

بازارهای هدف

ارزش ریالی بازار قابل دستیابی	سهام قابل دستیابی	حجم کلی بازار	نام بازار هدف
حداقل ۴۵ میلیارد تومان	سهام داخلی: ۵۰ درصد قابل دستیابی است سهام خارجی: نیاز به مطالعه بازار دارد	۳۰۰ میلیون تومان هر ست با فرض ۳۰۰ ست ۹۰ میلیارد تومان	تولیدکنندگان توربین گازی نیروگاههای گازی نیروگاههای سیکل ترکیبی



پیش‌بینی فروش محصول در ۳ سال آینده

سال سوم (پیش‌بینی ۹۶ توربین)	سال دوم (پیش‌بینی ۴۸ توربین)	سال اول (پیش‌بینی ۱۲ توربین)	
۹۶.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	۴۸.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	۱۲.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	هزینه تمام شده
۲۸۸.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	۱۴۴.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	۳۶.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	فروش
۱۹۲.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	۹۶.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	۲۴.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰	درآمد (ریال)



برآورد هزینه‌ها تولید یک نمونه

مبلغ (ریال)	عناوین هزینه (برای هر مجموعه)
500.000.000	مواد اولیه
300.000.000	پرسنلی
200.000.000	سایر هزینه‌ها از جمله بیمه، اجاره، نگهداری دستگاه و ...
1.000.000.000	جمع کل

نکته اول: پوشش نانوساختار طراحی شده با هزینه یک سوم پوششهای سنتی قابل اجرا است. پوشش طراحی شده جدید است، از این رو شرکتها و سازندگان مانند مپنا، اطلاعات کافی از مزایا و جذابیت‌های این فناوری ندارند (هرچند در حال مذاکره هستیم). لذا فرهنگسازی و تبلیغات می‌تواند برای جذب بازار داخلی موثر باشد.

نکته دوم: با توجه به نیاز روز دنیا، بخش صادرات فناوری یا محصولات فناورانه از جمله عواید مالی است که حتما در این طرح تجاری مدنظر است. منتها لازم است ابتدا سهم بازار داخلی گرفته شود، تجربیات اندوخته شده و سپس اقدام به رقابت با شرکت‌های پوشش دهی خارجی برآییم...

اطلاعات تکمیلی

با تشکر از حسن توجه شما

