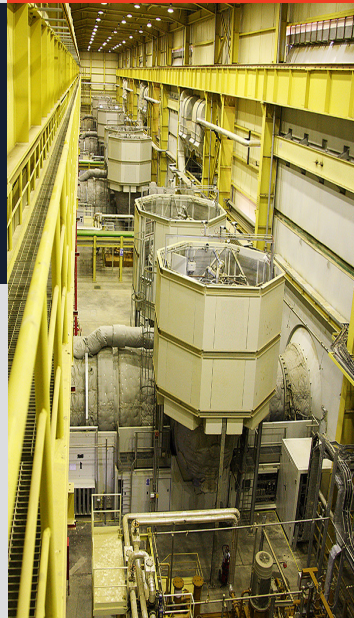


ارتقای جزئی
توربین گازی فریم ۹
برای تطبیق با شرایط محیطی محل نصب





نگاه کلی به موضوع:

افزایش میزان تولید برق به خصوص در ایام گرم سال یکی از نیازهای روز کشور است. نیروگاه‌های حرارتی و بالتبع توربین‌های گازی سهم عمده‌ای از تولید برق در کشور را دارا می‌باشند. طبق آخرین آمار منتشر شده بیش از ۶۰ درصد از توان تولیدی سالیانه توسط توربین‌های گازی در سیکل ساده و ترکیبی تولید می‌شوند. برای پاسخگویی به نیاز افزایش تولید یا باید نیروگاه‌های بیشتری احداث نمود و یا ظرفیت تولید نیروگاه‌های موجود و از جمله توربین‌های گازی را با استفاده از طرح‌های ارتقاء افزایش داد. از نظر هزینه و سرعت اجرا روش دوم بسیار مناسب‌تر است. توربین‌های گازی در فصول گرم سال که اتفاقاً مصادف با پیک مصرف نیز می‌باشد، به دلیل فاصله گرفتن از شرایط طراحی دچار افت توان می‌شوند. **پروژه ارتقای جزئی توربین گازی فریم ۹ برای تطبیق با شرایط محیطی** با بهره‌مندی از دانش و همت متخصصان ایرانی از طریق بازطراحی و تطبیق پره‌های توربین با شرایط محیطی به میزان قابل توجهی افت توان را بازیابی می‌کند.

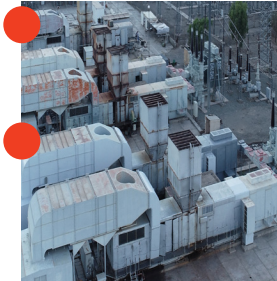
توسعه دانش فنی و فناوری با اتکا به نتایج پژوهش‌های متخصصین ایرانی

مراحل راهبری و انجام پروژه

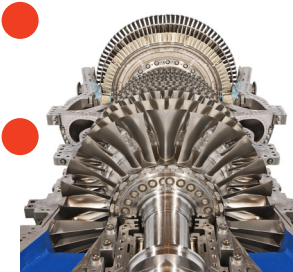
که از مرحله طراحی تا اجرا توسط متخصصان داخلی به انجام رسیده است

اتکا به توان داخلی بالندگی فناوری بومی

شناسایی کامل موتور F9 در نیروگاه
پایلوت و انجام تیونینگ مدل‌های
بسط داده شده
بررسی اثر افزایش زاویه پره راهنمای
ورودی در پارامترهای سیکل با
استفاده از مدل بسط داده شده



توسعه مدل موتور پایه با استفاده
از شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای تجاری
تحلیل سیکل
توسعه مدل‌های یک، دو و سه‌بعدی
آیرودینامیکی کمپرسور با استفاده
از نرم‌افزارهای تجاری



تعیین پتانسیل ارتقاء عملکردی از
دیدگاه لاجیک کنترلی
بهینه سازی لاجیک کنترل در
بارهای جزئی و پایه

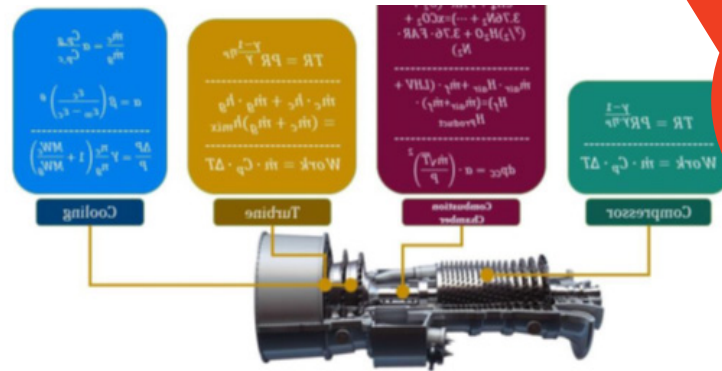


توسعه مدل پایای صفربعدی کل
موتور با استفاده از منحنی مشخصه
مؤلفه‌ها
توسعه مدل گذرای کل کل موتور با
تمرکز بر کمپرسور



مزایای اجرای طرح:

- هزینه اجرای بسیار پایین (کمتر از ۱۰ درصد تولید توان معادل با واحد جدید)
- زمان پیاده سازی بسیار کم (تنها نیاز به ۲ الی ۳ روز خاموشی موتور)
- اتکا به متخصصان و توانمندی داخلی و محصول کاملاً ایرانی



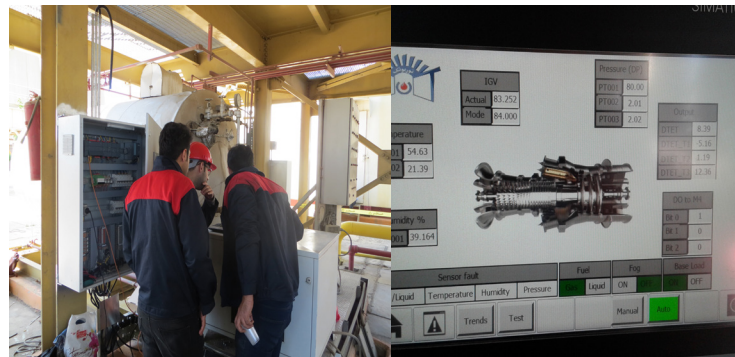
تا کنون این طرح در
چند نیروگاه کشور
نصب شده و در پیک
تابستان سال ۱۳۹۸
نتایج آن در پیک بار
شبکه اثر بخش بود.



ایجاد امکان افزایش تولید ۱/۲ میلیارد کیلووات ساعتی تولید در سال در صورت نصب در هر ۳۴ واحد

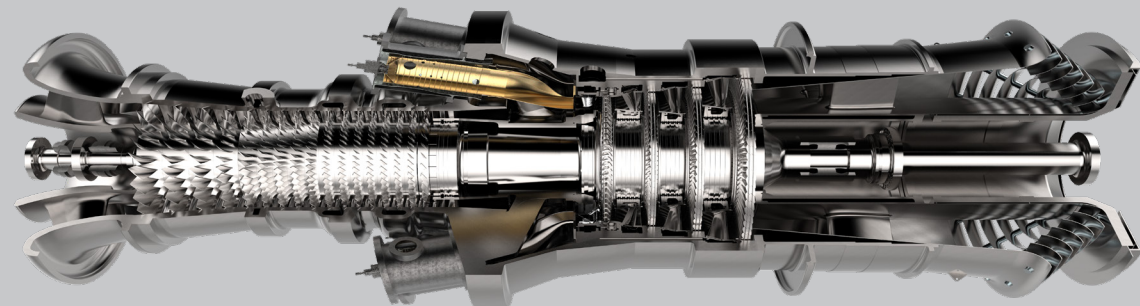


پژوهش و توسعه فناوری که برای کشور ماندگار شد...



نتایج به دست آمده از تست های انجام شده:

- افزایش توان تولیدی توربین گازی فریم ۹ به میزان میانگین ۳ مگاوات در سیکل ساده
- افزایش توان تولیدی بلوک ۲ به ۱ سیکل ترکیبی به میزان میانگین ۸ مگاوات



دانش و فناوری؛ در اوج

در اجرای ثمر بخش این پروژه، تکنولوژی پیشرفته در حوزه های تخصصی توربوماشین و کنترل همپای شرکت های پیشرفته این حوزه صورت پذیرفت.



جبران افت توان توربین های گازی فریم ۹ در دمای محیطی بالا به کمک:

- افزایش میزان بیشینه بازشدگی پره راهنمای ورودی (IGV) با ماشینکاری قیود مکانیکی
- نصب سنسورهای دما، فشار و رطوبت و همچنین تابلوی PLC مجزا
- ارتقا و بهینه سازی لاجیک کنترلی موتور با استفاده از داده های سنسوری و بهبود ضرایب

مدیریت پژوهش: انجام دستیابی به نتایج

در تحقق اهداف این طرح مجموعه زنجیره ارزش تحقیقات شامل دانشگاه ها، پژوهشگاه نیرو و بهره مندی از توانمندی و دانش ارزشمند شرکت های دانش بنیان متخصص در این حوزه از جمله شرکت توربو تک و نیز با راهبری وزارت نیرو و شرکت مادر تخصصی برق حرارتی و با پشتوانه همدیگر نماد انسجام برای خودکفایی ایران سرفراز بودند.

- پیاده سازی در ۶ واحد گازی شهید رجایی
- تست در هر دو حالت سیکل ساده و سیکل ترکیبی

نصب تابلوی PLC



نصب سنسورها در ورودی کمپرسور

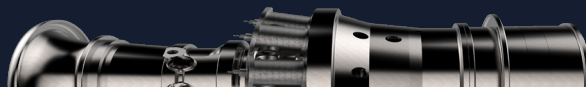


Unit 1	Test	Power (MW)	Power Increase (MW)
	Base	85.09	0
	Upgrade	87.53	2.44
Unit 2	Test	Power (MW)	Power Increase (MW)
	Base	82.89	0
	Upgrade	86.24	3.35
Unit 3	Test	Power (MW)	Power Increase (MW)
	Base	87.34	0
	Upgrade	89.72	2.38
Unit 4	Test	Power (MW)	Power Increase (MW)
	Base	87.03	0
	Upgrade	89.91	2.88
Unit 5	Test	Power (MW)	Power Increase (MW)
	Base	87.29	0
	Upgrade	91.01	3.72
Unit 6	Test	Power (MW)	Power Increase (MW)
	Base	84.03	0
	Upgrade	87.53	3.5

● نتایج تست واحدهای گازی / در حالت سیکل ساده



هدف از پروژه حاضر جبران افت توان توربین های گازی در دمای گرم محیطی با حداقل هزینه، تغییرات و زمان پیاده سازی می باشد.



آدرس: تهران، شهرک قدس، انتهای بلوار شهید دادمان، پژوهشگاه نیرو، مرکز توسعه فناوری توربین های گازی

تلفن: ۰۲۱۸۸۰۷۳۷۴۵

فکس: ۰۲۱۸۸۰۷۸۲۹۶

www.nri.ac.ir/GasTurbine-Center

