

**We Shape Your Ideas**

[www.badrssystem.com](http://www.badrssystem.com)



ماموریت شرکت مهندسی بدر سیستم بهبود کیفیت زیست انسانی از طریق طراحی، ساخت و بازسازی قطعات فلزی Hi-Tech در صنایع انرژی، حمل و نقل، کشاورزی و پزشکی با تکیه بر حفظ کرامت نیروی انسانی، شفافیت و مشارکت منصفانه و همچنین ایجاد اشتغال پایدار با ایجاد، گسترش و انتقال فناوری‌های نو در جهت تبدیل شدن به شرکتی درکلاس جهانی است.

## مطالب فهرست

درباره ما

مشتریان

ساخت و بازسازی قطعات توربین‌های گازی

مهندسی محصول

ساخت به روش انعطاف‌پذیر

نگهداری، بازسازی و تعمیرات

کنترل کیفیت

محصولات

## درباره ما

شرکت مهندسی بدر سیستم (سهامی خاص) به عنوان یک شرکت خصوصی دانش بنیان با هدف توسعه تکنولوژی‌های نو در حیطه تدوین دانش فنی و ساخت قطعات Hi-Tech در سال ۱۳۷۱ شمسی (۱۹۹۲ میلادی) توسط دکتر علیرضا درویشی، استاد دانشگاه پایه‌گذاری شده است. این مجموعه با تمرکز بر تکنیک‌های CAD/CAM/CAE و سابقه طولانی در زمینه باز مهندسی و باز طراحی (Reverse Engineering & Reengineering)، قطعات ماشین‌های دوار از جمله توربین‌های گازی و موتورهای هوایی فعالیت‌های خود را در سه حوزه ساخت، بازسازی و خدمات مهندسی پایه‌ریزی کرده است.



## مشتریان

مشتریان اصلی ما صنایع نیروگاهی، صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع حمل و نقل هوایی، جاده ای و ریلی هستند و در چشم انداز شرکت، تولید قطعه و ارائه خدمات در حوزه های صنایع حمل و نقل دریایی، صنایع کشاورزی، معدنی و صنایع پزشکی نیز در نظر گرفته شده است.



تهگا  
گوه صینا



شرکت مهندسی  
موادکاران  
جاسد نوآور



شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس  
P.G.P.I.C.  
شرکت پتروشیمی بندر امام (سهامی خاص)



شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب



شرکت نفت مناطق مرکزی ایران



شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران



شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی



شرکت ماشین آلات دوار اروتوربین (آتش بنیان)  
euroturbine  
total turbine technology



شرکت توانیر



صبا  
SABA  
Operation and Maintenance



شرکت مدیریت تولید برق ری



شرکت مدیریت تولید برق مشهد  
سهامی خاص



سلان برق امید



شرکت تولید برق تهران



میراج  
MERAJ  
AIR

Qeshm Airlines  
هوایپیمانی قشم



شرکت حمل و نقل ریلی رجا  
RAJA RAIL TRANSPORTATION CO.



پارس پاور



AERO  
MAPNA GROUP

## ساخت و بازسازی قطعات ثابت و متحرک توربین‌های گازی

شرکت مهندسی بدر سیستم، با بهره‌گیری از تجهیزات صنعتی مدرن در حوزه ساخت و بازسازی، به‌عنوان یکی از شرکت‌های پیشگام در صنعت توربین‌های گازی و موتورهای هوایی فعالیت می‌کند.

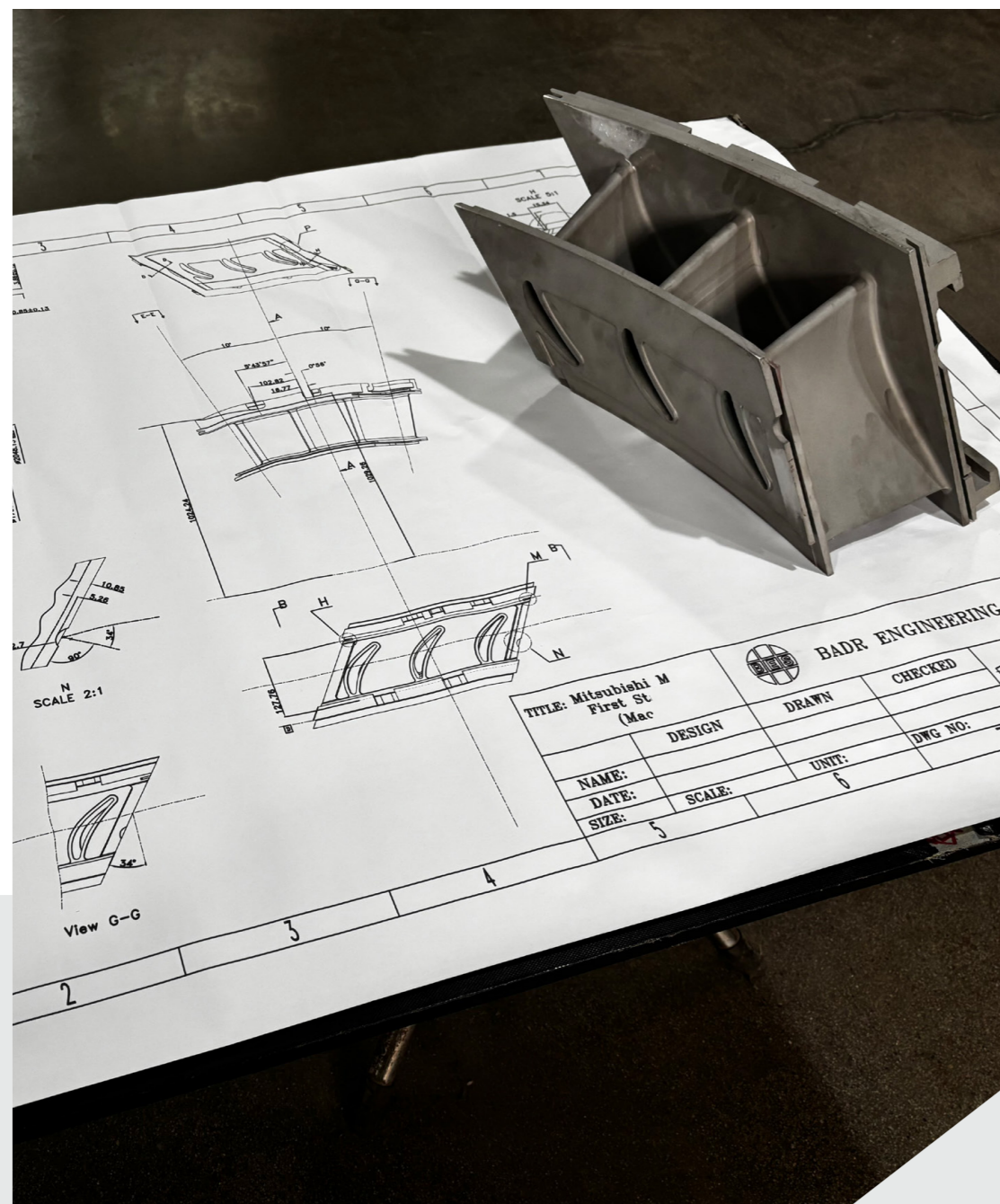
در واحد ساخت، تدوین فعالیت‌های مرتبط با تدوین دانش فنی و تولید قطعاتی مانند پره‌های ثابت، متحرک، دیسک‌ها و اجزای محفظه احتراق توربین‌های گازی و موتورهای هوایی با استفاده از فناوری‌های پیشرفته ریخته‌گری دقیق، ماشینکاری و عملیات تکمیلی انجام می‌شود. این واحد با تمرکز بر صنایع انرژی و هوایی، تاکنون توانسته است دانش فنی تولید بیش از ۳۰۰ نوع محصول را برای صنایع مختلف توسعه دهد.

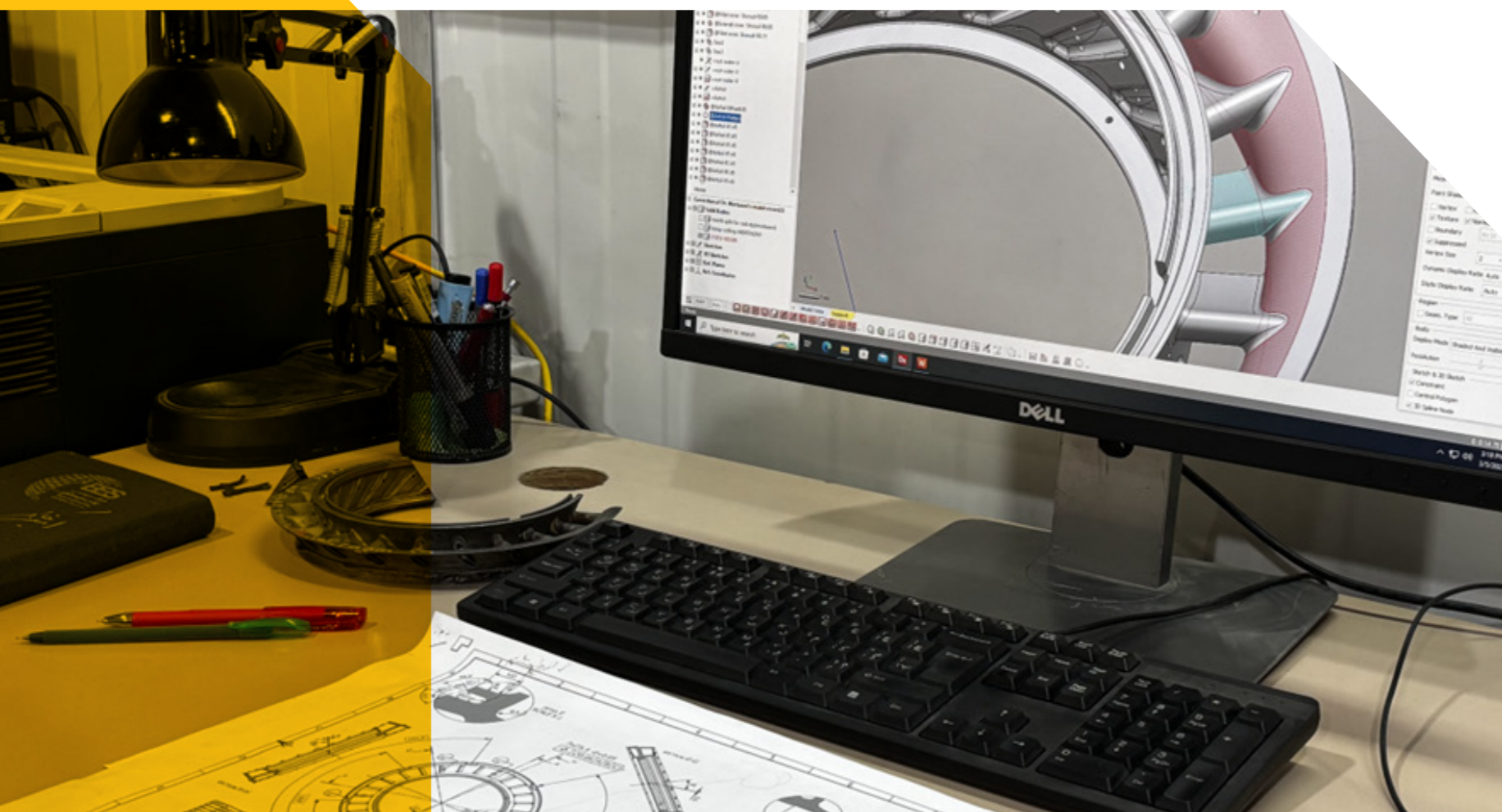
در واحد بازسازی، هدف اصلی، بازیابی و افزایش عمر قطعات فرسوده توربین‌های گازی و موتورهای هوایی است. این فرآیندها شامل جوشکاری، پوشش‌دهی، عملیات حرارتی و سایر روش‌های بهبود عملکرد قطعات می‌شود. تاکنون، بیش از ۲۰۰ محصول متنوع در این واحد بازسازی شده است. بدر سیستم با راهکارهای نوین خود، توانسته است نقش مؤثری در افزایش راندمان تجهیزات و کاهش هزینه‌های تعمیرات در صنایع استراتژیک ایفا کند.



## مهندسی محصول

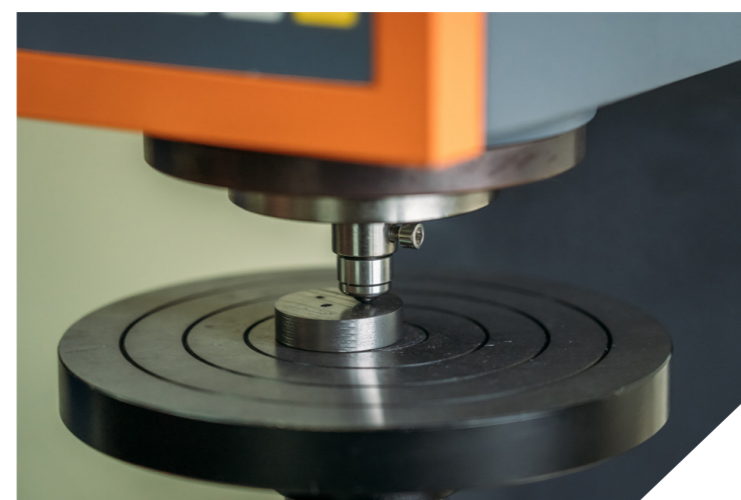
در شرکت مهندسی بدر سیستم مجموعه فرایندهای مهندسی معکوس به منظور شناسایی و استخراج داده‌های دقیق هندسی، ساختاری و عملکردی، روی قطعات ورودی (OEM) در دو حوزه مکانیک و متالورژی انجام می‌شود. این اطلاعات در قالب مدل‌های سه بعدی، نقشه‌های ساخت، خواص فیزیکی، مکانیکی، شیمیایی، شرایط کنترلی و حدود پذیرش به واحدهای مربوطه ارائه می‌گردد تا براساس این اطلاعات قطعه مورد نظر تولید یا بازسازی گردد.





## مهندسی مکانیک

- اسکن لیزری و استخراج ابر نقاط
- اندازه‌گیری دقیق و صحت‌گذاری ابعاد (CMM، کانتورگرافی، VMM و ...)
- رادیوگرافی جهت بررسی هندسه‌های داخلی
- طراحی و مدل‌سازی
- استخراج نقشه‌های ساخت
- تدوین دستورالعمل‌های بازرسی ابعادی



## مهندسی متالورژی

- بررسی ترکیب شیمیایی قطعه
- آنالیز پوشش
- آنالیز ریز ساختاری
- ماکرو اچ و تعیین اندازه دانه
- بررسی تست‌های مکانیکی
- تدوین دستورالعمل‌های بازرسی کیفی

## ساخت به روش انعطاف پذیر (FMS)

ساخت به روش انعطاف پذیر (Flexible Manufacturing System)، راهکار پیشرفته شرکت مهندسی بدر سیستم برای تولید طیف وسیعی از قطعات صنعتی است. این سیستم با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین، امکان انطباق سریع و کارآمد را برای تولید محصولات متنوع با حجم سفارش‌های مختلف، بر اساس نیاز مشتریان، فراهم می‌کند. تجهیزات این شرکت در قالب سه حوزه اصلی ریخته‌گری دقیق، ماشینکاری و عملیات تکمیلی راه‌اندازی شده‌اند.

این واحدها به صورت یکپارچه و متمرکز فعالیت کرده و مجهز به پیشرفته‌ترین تجهیزات و فناوری‌های صنعت توربین‌های گازی و موتورهای هوایی هستند. از جمله تجهیزات این مجموعه می‌توان به کوره‌های القایی تحت خلأ (VIM)، انواع ماشین‌های CNC، تجهیزات پوشش‌دهی و فناوری ساخت افزایشی اشاره کرد. همچنین استفاده از سیستم‌های یکپارچه اتوماسیون تولید، کنترل کیفیت پیشرفته و ساختار سازمانی پویا، امکان ساخت قطعات به روش انعطاف‌پذیر و با کیفیت بالا را فراهم می‌سازد.



## شبیه سازی ریخته گری

در مجموعه بدر سیستم، فرآیندهای تولید ابتدا شبیه سازی می شوند تا پارامترهای مورد نیاز تعیین و از اتلاف وقت و سرمایه جلوگیری شود. در این شبیه سازی ها، انواع آنالیزهای حرارتی، سیالاتی و تنش می گیرد.

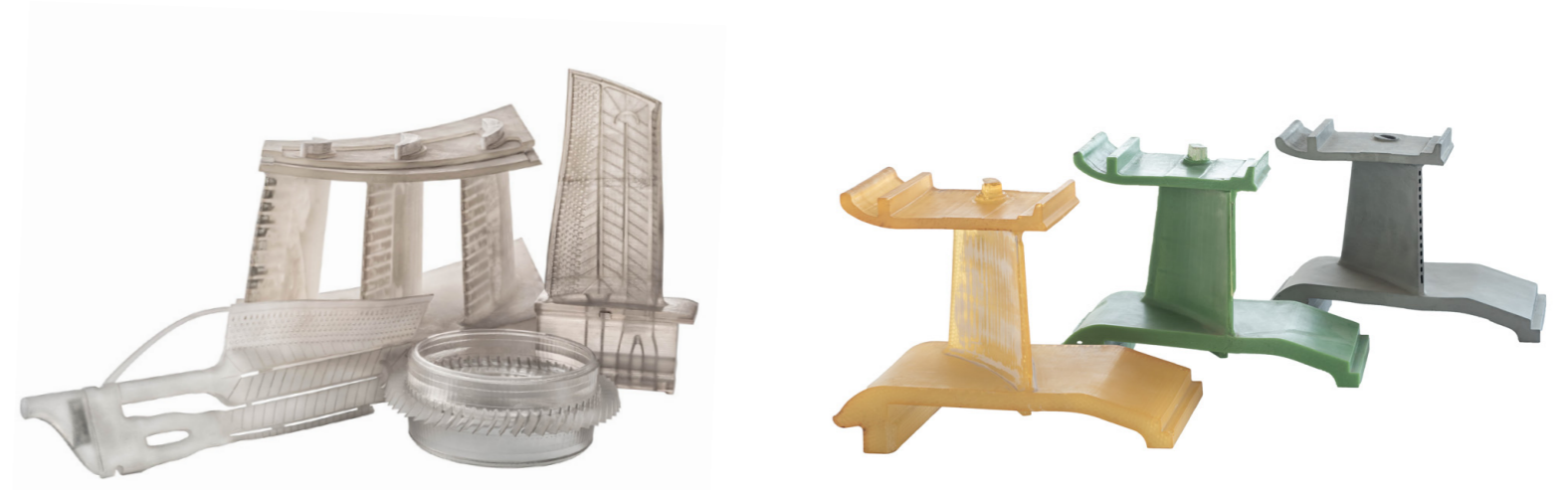
- طراحی و بهینه سازی سیستم راهگامی
- بهینه سازی پارامترهای ریخته گری
- تحلیل جریان مذاب
- توزیع دما در قطعه و قالب
- زمان و نرخ انجماد
- پیش بینی مکان و اندازه حفرات انقباضی
- پیش بینی محل های بروز عیوب گازی
- پیش بینی ساختار میکروسکوپی
- بررسی احتمال ایجاد ترک های گرم
- بررسی تنش های حرارتی و مکانیکی
- پیش بینی تغییر شکل و اعوجاج
- ...





## نمونه سازی سریع / ابزار سازی سریع

با توجه به اهمیت زمان و هزینه در فرایند تولید، تکنولوژی نمونه سازی سریع باعث ایجاد تحولی شگرف در راستای تولید شده است. مجموعه بدر سیستم با داشتن مجهزترین تجهیزات نمونه سازی سریع شامل انواع پرینترهای سه بعدی، تجهیزات قالب گیری سریع و تجهیزات فیکسچر سازی سریع، قابلیت تولید نمونه های اولیه در کمترین زمان ممکن برای مشتری را دارا است.



### از ویژگی های منحصر به فرد این مجموعه

- ۱- تولید نمونه اولیه جهت اطمینان از صحت پارامترهای تولید
- ۲- قابلیت تولید قطعات پیچیده که ساخت قالب فلزی برای آنها مقدور نیست.
- ۳- ارائه نمونه اولیه در کمترین زمان ممکن به مشتری جهت بررسی تست های عملکردی
- ۴- امکان تولید قطعات با تیراژ پایین با کمترین هزینه و زمان تولید



## ابزارسازی

ساخت و بازسازی قطعات با کیفیت، مستلزم استفاده از ابزارهای ویژه و دقیق است. در مجموعه بدر سیستم، با کمک نیروهای متخصص، تولید انواع ابزارهای مورد نیاز برای بخش های مختلف ساخت و بازسازی انجام می‌گیرد.



- قالبهای تزریق موم
- قالبهای تزریق ماهیچه سرامیکی
- قالبهای فرم‌دهی ورق
- ابزارهای مونتاژ

- فیکسچرهای ماشینکاری
- فیکسچرهای جوشکاری
- فیکسچرهای عملیات حرارتی
- فیکسچرهای پوشش‌دهی
- فیکسچر و گیج‌های اندازه‌گیری



## ریخته‌گری دقیق

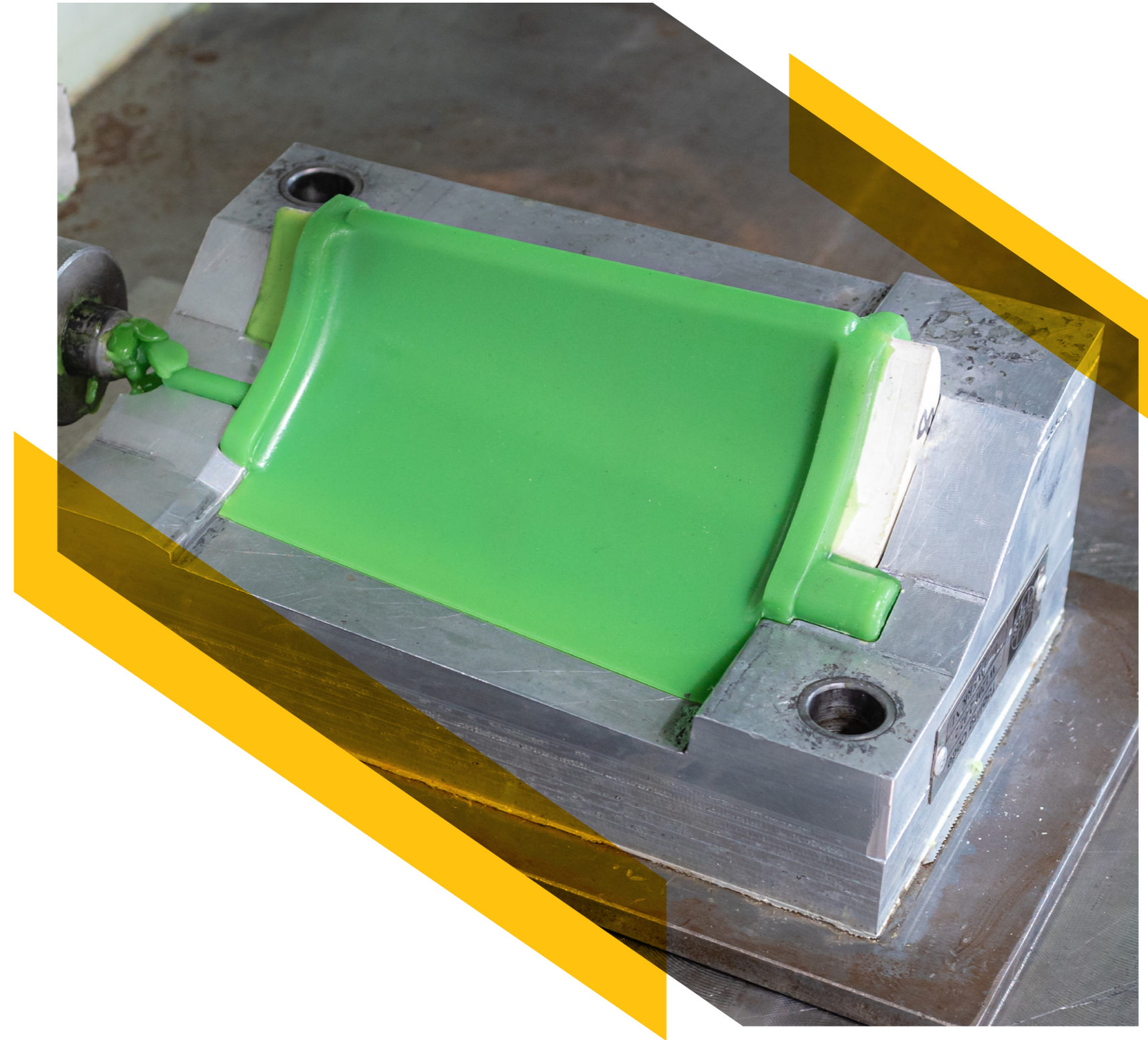
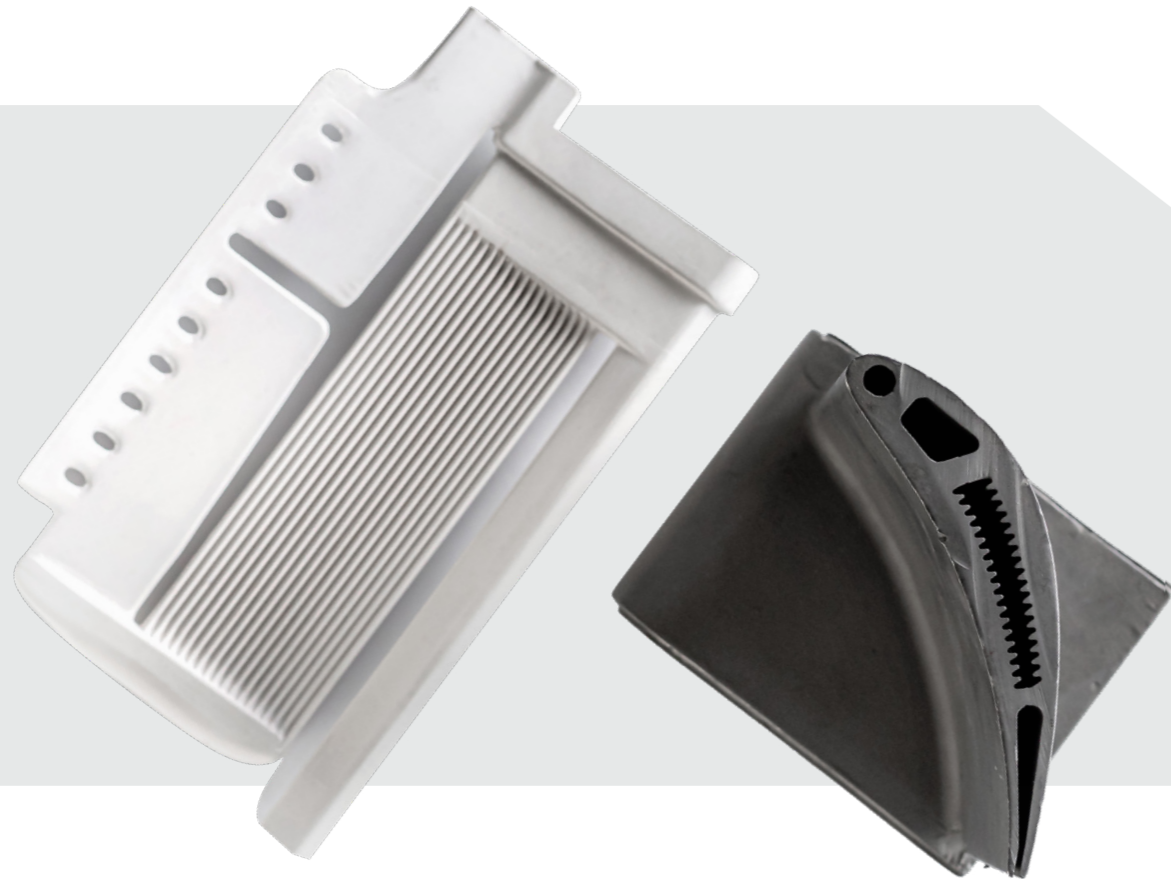
ریخته‌گری دقیق که با نام ریخته‌گری با مدل از بین رونده نیز شناخته می‌شود، یکی از روش‌های تولید قطعات فلزی است. در این روش قالب با کمک لایه‌دهی سرامیکی روی مدل‌های از بین رونده ایجاد می‌گردد. مدل‌های از بین رونده به کمک سوختن یا گرم کردن از قالب حذف شده و قالب سرامیکی آماده ذوب ریزی تولید می‌گردد.

## ۱- تولید مدل‌های مومی

فرایند مرسوم در روش ریخته‌گری دقیق، تولید مدل از بین رنده با کمک تزریق موم داخل قالب فلزی است.

علاوه بر روش مرسوم، مدل‌های از بین رنده در مجموعه بدر سیستم با کمک تکنولوژی‌های ساخت افزایشی نیز تولید می‌گردند.

برای ایجاد هندسه‌های داخلی مانند مسیرهای هوا خنک در پره‌های ثابت و متحرک توربین‌های گازی و موتورهای هوایی از ماهیچه‌های سرامیکی استفاده می‌شود.



## ۲- تمیزکاری و مونتاژ مدل‌های مومی

بعد از مرحله تزریق، مدل‌های مومی تحت فرایندهای تمیزکاری و ترمیم قرار می‌گیرند و سپس بر اساس شبیه‌سازی و طراحی‌های انجام شده روی سیستم‌های راهگامی مونتاژ می‌شوند.





### ۳- لایه‌دهی سرامیکی

لایه‌دهی سرامیکی و ایجاد قالب سرامیکی از مراحل اصلی و حساس در روش ریخته‌گری دقیق است. در این فرایند شاخه مومی داخل دوغاب سرامیکی فرو برده می‌شود و سپس تحت جریانی از پودرهای سرامیکی قرار می‌گیرد تا یک لایه سرامیکی روی شاخه مومی ایجاد شود. بعد از خشک شدن مجدد این فرایند تکرار می‌شود. فرایند لایه‌دهی شامل دوغاب و پودر به صورت مکرر تکرار شده تا ضخامت پوسته سرامیکی به میزان مورد نظر برسد.

## ۴- موم زدایی و پخت

برای ایجاد یک قالب سرامیکی با قابلیت ذوب ریزی نیاز است تا مومها تخلیه شوند. مرحله موم زدایی شامل حذف موم از قالب سرامیکی قبل از فرایند ریخته گری است. از روشهای اتوکلاو یا فلش فایر برای ذوب و خروج مومها از قالب سرامیکی استفاده می‌شود.

در ادامه، قالبهای سرامیکی در کوره های پخت قرار می‌گیرند تا به استحکام کافی برسند.



## ۵- کنترل کیفیت قالبهای سرامیکی

فرایندهای کنترلی روی قالبهای سرامیکی انجام می‌گیرد تا از سلامت قالبها جهت انجام فرایندهای بعدی اطمینان حاصل گردد. این تستها شامل بازرسی های چشمی، بروسکوپ، تست مایع رنگی و وزن کردن قالبها است. در این مرحله قالبهایی که دارای ترک، شکستگی ماهیچه و سایر عیوب باشند از چرخه تولید خارج می‌گردند.



## ۶- ذوب ریزی در خلا

در بخش ذوب‌ریزی ابتدا فرایندهای آماده‌سازی قالب‌های سرامیکی شامل تمیزکاری نهایی، عایق پیچی و فیلتر گذاری انجام شده و سپس این قالب‌ها، جهت انجام فرایند ذوب‌ریزی در کوره‌های پیشگرم قرار می‌گیرند. شرکت مهندسی بدر سیستم توانایی ریخته‌گری آلیاژها و سوپر آلیاژهای پایه نیکل، کبالت و آهن را در کوره‌های تحت خلا (VIM) از ظرفیت ۵ تا ۲۰۰ کیلوگرم را دارد.



## ۷- Knock-out و جداسازی قطعات

بعد از سرد شدن قالب‌های ذوب‌ریزی شده تا دمای محیط، به منظور شکستن پوسته سرامیکی این قالب‌ها تحت ضربات چکش پنوماتیک قرار می‌گیرند. سپس با کمک دستگاه‌های برش، قطعات فلزی از راهگاه جدا می‌شوند.



## ماشینکاری

فرایند ماشینکاری قطعات، به منظور رسیدن به شکل، ابعاد و کیفیت سطح نهایی در واحد ماشینکاری بدر سیستم با دارا بودن مجموعه کاملی از تجهیزات فرزکاری، تراشکاری و ماشین‌های EDM انجام می‌گیرد.



## بازسازی و عملیات تکمیلی

در شرکت مهندسی بدر سیستم، عملیات بازسازی و جوان‌سازی، بر روی انواع قطعات توربین‌های گازی و موتورهای هوایی در سطوح تخریب سبک، متوسط، سنگین و ویژه انجام می‌شود..

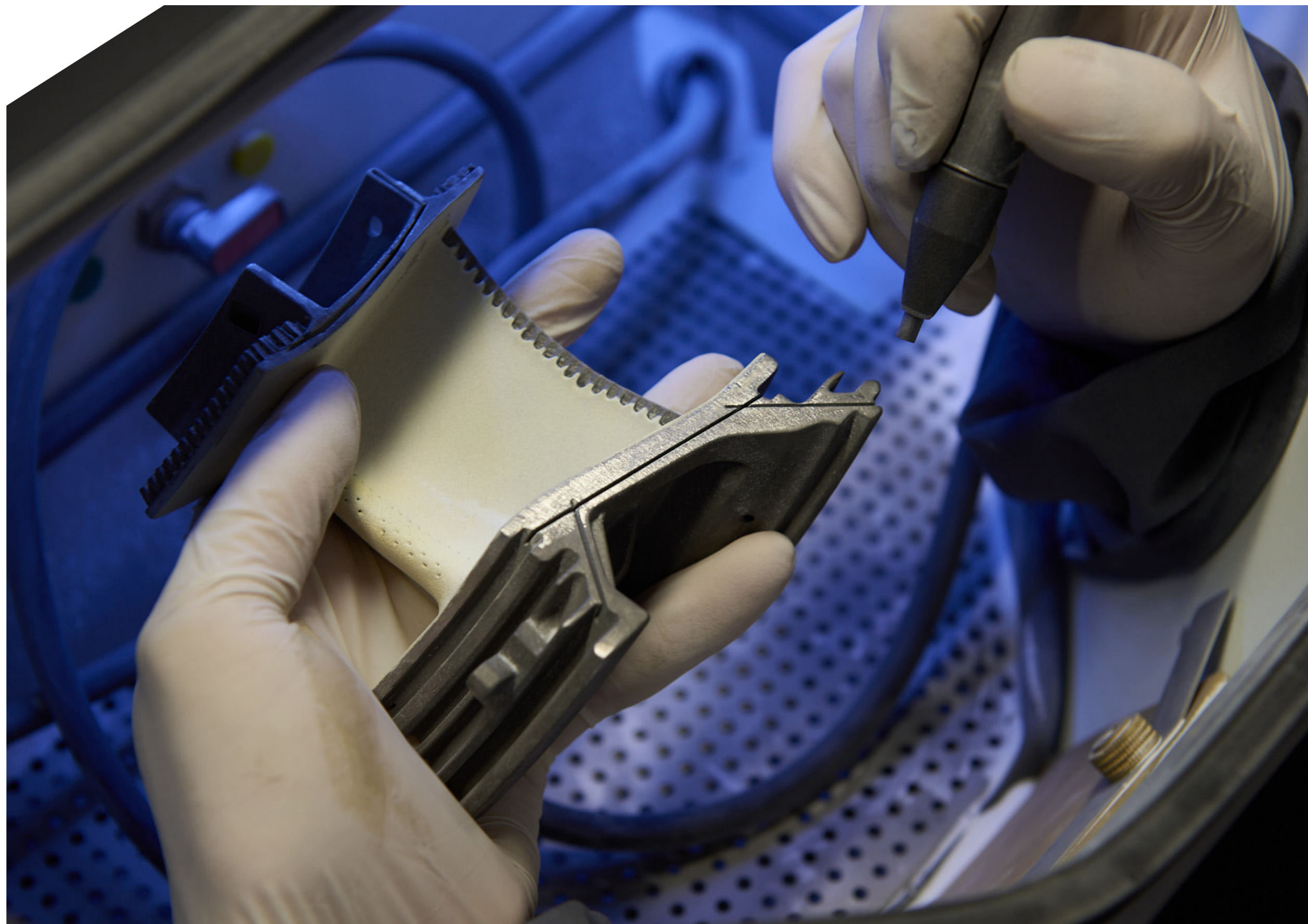
در این واحد، بازسازی قطعات کارکرده و عملیات تکمیلی قطعات تولیدی با استفاده از روش‌های پیشرفته بین‌المللی و استانداردهای سازندگان اصلی صورت می‌گیرد. این تکنیک‌ها موجب افزایش طول عمر قطعات، بهینه‌سازی عملکرد و کاهش هزینه‌های تعمیراتی می‌شوند و امکان استفاده مجدد از قطعات در صنایع استراتژیک را فراهم می‌کنند.

- فرایندهای تمیزکاری
- اصلاح ابعادی
- جوشکاری
- سنگ‌زنی و ساب‌زنی
- عملیات حرارتی
- پوشش‌دهی



## ۱- فرایندهای تمیزکاری

در این شرکت جهت تمیزکاری قطعات در فرایندهای ساخت و بازسازی از روش‌های تمیزکاری اولتراسونیک و سند بلاست استفاده می‌شود. همچنین جهت حذف پوشش فلزی قبلی و دسترسی به سطح فلز پایه از فرایند اسیدشویی (Chemical Stripping) استفاده می‌شود.



## ۲- جوشکاری

در فرایندهای بازسازی و ساخت، جهت ترمیم برخی عیوب و اتصال ملحقات از انواع عملیات جوشکاری شامل GTAW و Laser Welding، براساس نوع عیوب و حساسیت قطعات استفاده می‌شود.



## ۳- سنگ‌زنی و ساب‌زنی

در این قسمت به منظور حذف عیوب سطحی، رسیدن به هندسه و سطح صاف مورد نیاز از انواع عملیات سنگ‌زنی و ساب‌زنی استفاده می‌شود.



## ۴- عملیات حرارتی

عملیات حرارتی به عنوان یکی از مراحل تولید و بازسازی در بسیاری از آلیاژها و سوپر آلیاژها جهت رسیدن به ریز ساختار مناسب و خواص مکانیکی بهینه استفاده می‌شود.

انواع عملیات حرارتی در شرکت مهندسی بدرسیستم، شامل عملیات انحلال (Solution Heat Treatment)، پیرسازی (Aging)، تنش‌زدایی (Stress) relieving و ... تا دمای ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد انجام می‌شود.

## پوشش دهی

در شرکت مهندسی بدر سیستم با استفاده از تجهیزات پیشرفته، انواع پوشش‌های نفوذی (Diffusion) و روکشی (Overlay) قابل انجام است.

- Overlay Coating
- HVOF
- APS
- Wire Arc Spray
- Diffusion Coating
- Aluminizing
- Chromizing
- Al-SI Slurry Coating



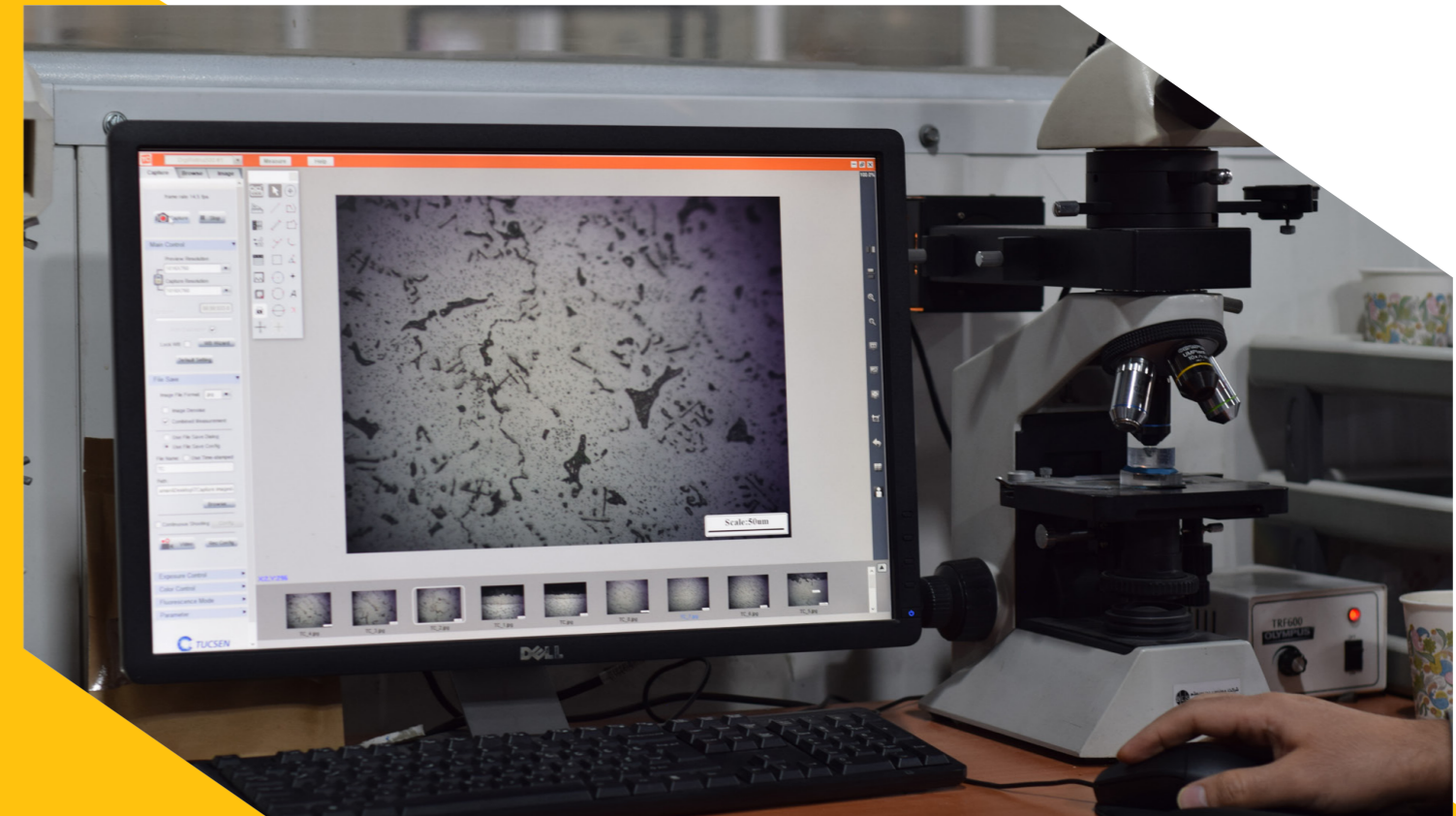


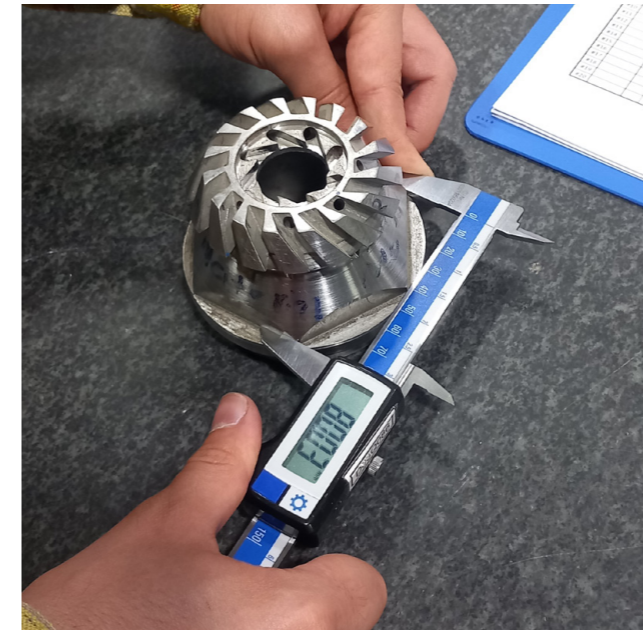
## کنترل کیفیت

در شرکت مهندسی بدر سیستم، فرآیند کنترل کیفیت با استفاده از تجهیزات پیشرفته و استانداردهای بین‌المللی انجام می‌شود. تمامی فرایندهای ساخت و بازسازی در مراحل مختلف تحت بازرسی‌های دقیق متالورژیکی، ابعادی و عملکردی قرار می‌گیرند تا بالاترین سطح کیفی تضمین شود.

## ۱- آزمون‌های متالورژیکی

- آنالیز ترکیب شیمیایی
- آزمون‌های خواص مکانیکی
- بازرسی میکروساختار و ماکرو ساختار
- آزمون چشمی (VT)
- آزمون مایع نافذ (PT)
- آزمون ذرات مغناطیسی (MT)
- آزمون رادیوگرافی (RT)
- آزمون اولتراسونیک (UT)





## ۲- آزمون‌های ابعادی

- ابعاد برداری با کمک دستگاه‌های CMM
- ابعاد برداری با کمک دستگاه‌های VMM
- ابعاد برداری با کمک ابر نقاط
- ابعاد برداری با ابزار دستی
- ضخامت سنجی اولتراسونیک



### ۳- تست عملکردی

- تست جریان آب
- تست جریان هوا
- تست شعله
- تست مونتاژی



## خدمات مهندسی و مشاوره (ECS)

با استناد به استانداردها و مستندات بین‌المللی معتبر و بهره‌گیری از نیروهای متخصص، زیرساخت‌های تولیدی پیشرفته، و آزمایشگاه‌های فنی مجهز، شرکت مهندسی بدر سیستم قادر به ارائه مشاوره‌ها و راهکارهای مهندسی به صنایع مرتبط در زمینه‌های بازسازی و ساخت قطعات است. این همکاری‌ها منجر به کاهش زمان تولید، بهبود کیفیت محصولات، و کاهش هزینه‌های تولید می‌شود.

- تخمین عمر قطعات (Life Time Assessment)
- تجزیه و تحلیل علت اصلی شکست (RCFA)
- بهینه‌سازی طراحی
- مشاوره در زمینه تدوین دانش فنی تولید و بازسازی قطعات
- شبیه‌سازی‌های سیالاتی، حرارتی، مکانیکی



## محصولات

تولیدات شرکت مهندسی بدر سیستم به عنوان یک مجموعه Project-based شامل محصولات متنوعی از صنایع مختلف است. سبد اصلی محصولات این شرکت در حوزه ساخت، شامل قطعات توربین‌های گازی از برندهای معتبر مانند زیمنس، میتسوبیشی-هیتاچی، راستون، آستوم و غیره می‌باشد.

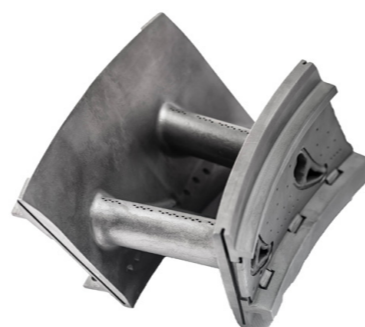
Siemens



SGT400-CT1 Blade



SGT400-CT2 Blade



SGT400-CT1 Nozzle



SGT400-CT2 Nozzle



V94.3-F Class heat shield



V94.2-V1



V94.2-V2

---

## Garrett



APS3200-B2



MW701B-V1



MW701B-V2



H25-Swirler

---

## Hitachi-Mitsubishi

---

## Workspoor



W72M-B1



W72M-B2



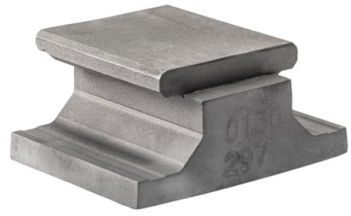
W72M-B3



W72M-B4



W72M-Compressor Stage 1~12



BBC13D-Rotary Segment 01



BBC13D-Rotary Segment 02



Turbo Charger-Nozzle Ring



BBC13D-V1



BBC13D-V2



BBC13D-V3



BBC13D-Stator Segment 01



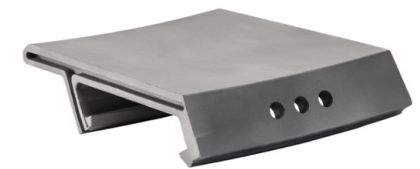
BBC13D-Stator Segment 02



BBC13D-Stator Segment 03



BBC13D-Stator Segment 04



BBC13D-Stator Segment 06

---

## Ruston



TB5000-N1

---

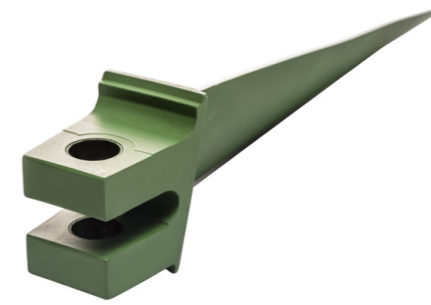
## RollsRoyce



T56-N2



T56-B3



Compressor Blade 1



Compressor Blade 2

---

## Honeywell



APU-N1



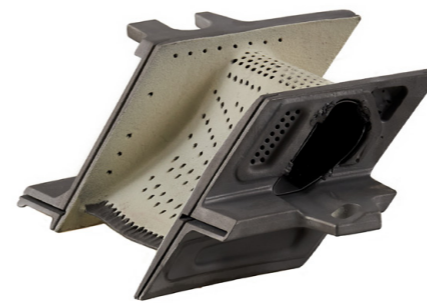
APU-N2



LF507-N2

---

## Pratt & Whitney



V2500-N1



PW4000-N2



V2500-Liner Segment

**GE**



CF6-80C2-N1

**Motor Sich**



D36-N1(1 Airfoil)



D36-N1(4 Airfoil)



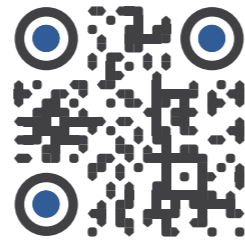
D36-N1(Complete set)



D36-Flame Tube



تهران، اتوبان شهید لشگری، خیابان شهید عمویان،  
کوچه نوروزی، پلاک ۲، واحد همکف شرقی  
۰۲۱ ۴۴ ۶۵ ۹۱ ۰۰  
info@badrsystem.com



**Manufacturing & Repair  
Hi-Tech Parts**