

باسمه تعالی

سوپر آلیاژهای پایه نیکل مورد استفاده در ساخت توربین های گازی

**تذکر:**

**اکثر مقالات مندرج در این وبلاگ منحصر به فرد و مختص این وبلاگ بوده و کپی برداری از آن ها تنها با ذکر منبع (آدرس وبلاگ) مورد رضایت نویسنده می باشد.**

تهیه کننده:

**حجت اله محمدرضائی**

**[hojjatmr@gmail.com](mailto:hojjatmr@gmail.com)**

منبع:

**وبلاگ شخصی حجت اله محمدرضائی**

**<http://hojjatmr.blogfa.com>**

## سوپرآلیاژهای پایه نیکل مورد استفاده در ساخت توربین های گازی

فلزاتی که برای کاربردهای دما بالا استفاده می شوند، (به ترتیب از دمای کاربردی پایین به بالا):

- فولاد زنگ نزن
- تیتانیوم و آلیاژهای آن (بالای 565 درجه سانتی گراد)
- سوپرآلیاژهای پایه نیکل (بالای 700 درجه سانتی گراد)

توربین های گازی بالای دمای 750 درجه سانتی گراد کار می کنند.

سوپرآلیاژهای پایه نیکل با نام تجاری عرضه می شوند و مهمترین آن ها عبارتند از:

- Rene 95
- Inconel 100
- Waspalloy

شرکت های سازنده ی سوپرآلیاژهای پایه نیکل (معنای CC، SC و DS جلوتر آمده است):

<u>Engine Manufacturer</u>	<u>Blade Alloy</u>
Pratt and Whitney Canada	CC IN 100, DS Mar-M200 SC PWA1480 SC PWA1484
GE	CC Rene 80 DS Rene 80 SC Rene N5
Rolls Royce	CC Mar-M200, IN 713 CC IN738

مهمترین خواص توربین های گازی:

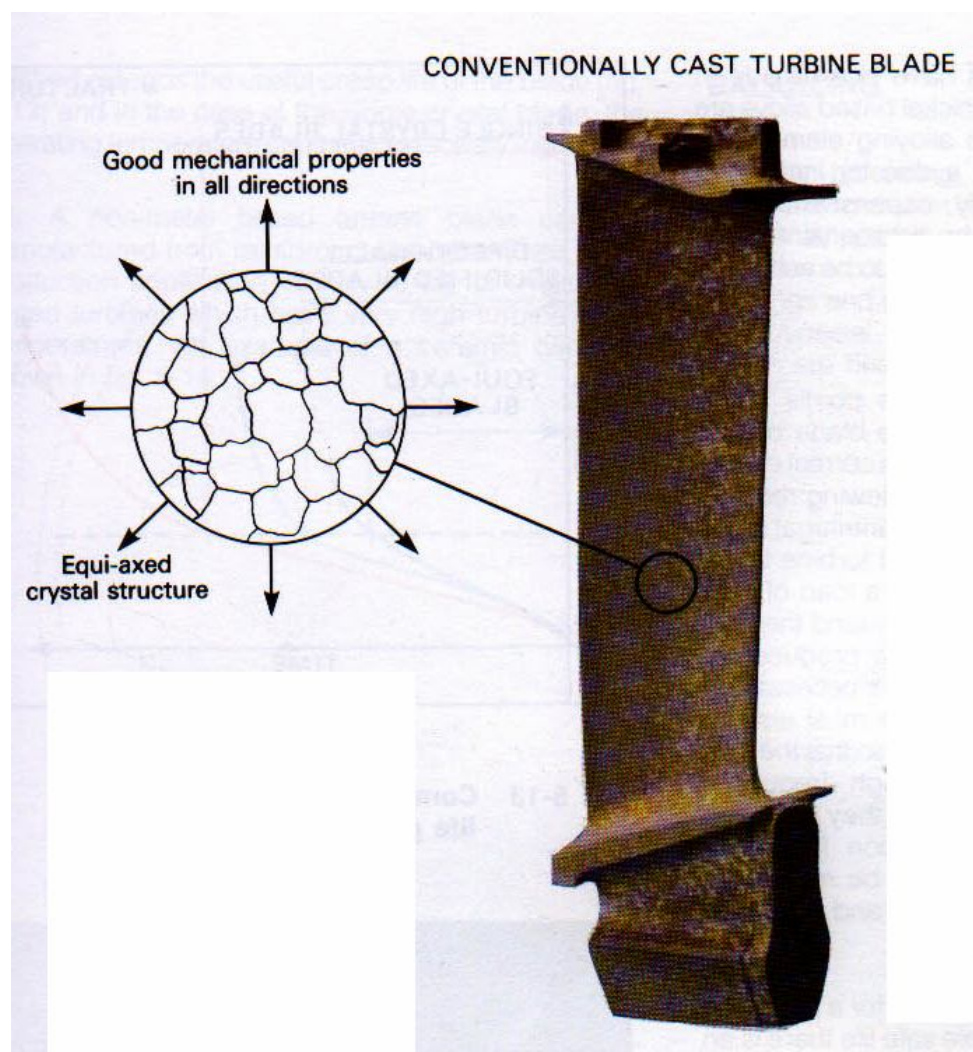
- Creep Resistance (مقاومت خزشی)
- Strength (استحکام)
- Stiffness (چقرمگی)
- Density (دانسیته)
- Fatigue Resistance (مقاومت خستگی)
- Wear Resistance (مقاومت پوششی)
- Corrosion Resistance (مقاومت خوردگی)

مهمترین پارامترها:

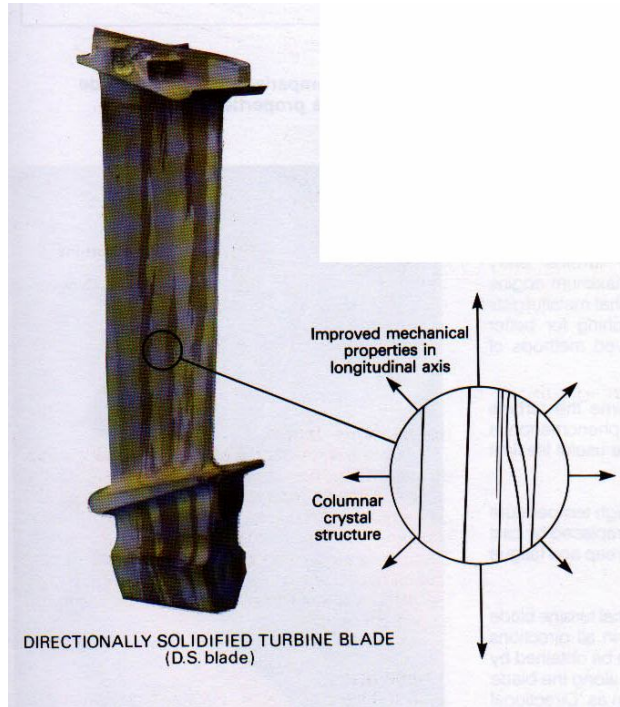
- Grain Structure (ساختار دانه)
- Grain Morphology (مورفولوژی دانه) شامل:
  1. CC = Conventionally Cast (ریخته گری)
  2. DS = Directionally Solidified (انجماد جهت دار)
  3. SC = Single Crystal (تک کریستال)
- Grain Size (اندازه دانه)
- Microstructure (ریزساختار)

ساختار دانه ی توربین های گازی :

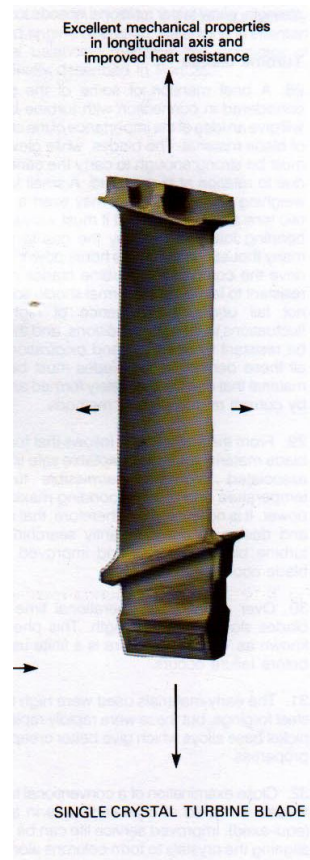
1. CC:



:DS .2



:SC .3



### عملیات حرارتی سوپرآلیاژهای پایه نیکل:

- برای سوپرآلیاژهای پایه نیکل عملیات حرارتی رسوب سختی انجام می شود.
- درصد حجمی ذرات فاز دوم حدود 4 درصد می باشد.
- فازهای موثر در سوپرآلیاژهای پایه نیکل:  $\gamma'$  (Ni<sub>3</sub>Al) and  $\gamma''$  (Ni<sub>3</sub>Nb)
- فاز  $\gamma'$  در دمای حدود 1100 درجه حل می شود.

نحوه انجام عملیات رسوب سختی:

1. عملیات انحلال: فلز تا دمایی نزدیک دمای ذوب حرارت داده می شود تا همه ی فازها حل شوند.
2. کوئنچ: سریع سرد کرد آن برای ایجاد یک محلول جامد فوق اشباع.
3. پیرسازی (رسوب دهی): نگهداشتن محلول فوق اشباع در دمای اطلاق (پیرسازی طبیعی) یا در دمای بالاتر (به آرامی گرم شود) جهت رسوب فاز دوم به صورت مورفولوژی مناسب.

پایان