



---

فولاد ۱.۴۰۵۷

---

با نماد شیمیایی X17CrNi16-2 و معادل استاندارد آمریکایی AISI 431 شناخته می‌شود. فولاد ۱.۴۰۵۷ میزان کروم بالاتری نسبت به گریدهای زنگ نزن مارتنزیتی نیکلی نظیر ۴۱۴ می‌باشد. این فولاد در شرایط کوئنچ تمپر مقاومت بسیار بالایی در برابر خوردگی دارد. گرید ۴۳۱ با عملیات حرارتی به سختی، استحکام بالا و تافنس بسیار عالی قابل دستیابی است.

این گرید در میان گریدهای زنگ نزن سخت شده توسط عملیات حرارتی، بالاترین میزان مقاومت به خوردگی را دارا می‌باشد. گرید ۴۳۱ در محیط‌های خورنده اتمسفری، محیط‌های قلیایی مختلف، اسیدهای ملایم مقاومت به خوردگی خوبی داشته و مقاومت بهتری در شرایط اتمسفر دریایی دارد.

این فولاد دارای مقاومت بسیار خوبی در برابر خوردگی توام با تنش نسبت به سایر گریدهای زنگ نزن مارتنزیتی است. این فولاد زنگ نزن دارای مقاومت خوبی در برابر اکسیداسیون تا حدود ۸۱۵ درجه سانتیگراد (۱۵۰۰ درجه فارنهایت) در سرویس مداوم است ولی در دمای حدود ۸۷۰ درجه سانتیگراد (۱۶۰۰ درجه فارنهایت) با پوسته پوسته شدن شدید روبرو می‌شود.

این فولاد را میتوان در شرایط آنیل کار سخت کرد. برای عملیات کله زنی سرد به منظور جلوگیری از سختی بیش از حد نیاز به سیکل آنیل روی این فولاد است.



قابلیت ماشین کاری این فولاد در شرایط آنیل شده، ۴۵ درصد فولاد AISI 1212 است.

گرید ۴۳۱ به طور رضایت بخشی جوشکاری می‌شود اما دقت شود که فلز جوش در هوا سخت می‌شود و بایستی جهت جلوگیری از ترک خوردن قطعه هنگام جوشکاری دقت نمود. برای جوشکاری گرید ۴۳۱ پیشنهاد می‌شود که قطعه در دمای  $205^{\circ}\text{C}$  پیش گرم و بعد از اتمام جوشکاری آنیل شود.

برای اطمینان از خواص ذکر شده در فولاد باید از الکترودهایی با ترکیب مشابه با این گرید استفاده شود. در صورت نیاز به جوش‌های با استحکام کمتر اما انعطاف پذیری بالاتر، باید از الکترودهای گرید ۳۱۰ استفاده شود.

## کاربرد

از کاربردهای این فولاد میتوان به اتصالات هواپیما، پیچ و مهره، بست‌ها، قطعات بالابرها، قطعات ولو، شفت پمپ، اجزا قطعات دریایی اشاره کرد.

## نام فولاد براساس استاندارد

شماره مواد	Ravne	EN	AISI/SAE
1.4057	PK2SP	X17CrNi16-2	431

## ترکیب شیمیایی

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	N
0.12-0.22	Max 1.00	Max 1.50	0.040	0.015	15.0-17.0	-	1.50-2.50	-

## خواص فیزیکی

دانسیته	ظرفیت گرمایی خاص	هدایت حرارتی	مقاومت الکتریکی	مدول الاستیک	قابلیت مغناطیسی	صیقل پذیری
$g/cm^3$	J/g.K	W/m.K	$\Omega mm^2/m$	$10^3 \times N / mm^2$	دارد	ندارد
7.70	0.46	25.0	0.70	216		

## خواص مکانیکی در دمای محیط ( نمونه های طولی )

حالت				ضخامت	HB 30 سختی
بازپخت شده	عملیات حرارتی شده	سخت شده	کوئنچ شده	mm	HB
خواص در شرایط بازپخت شده	ندارد	ندارد	ندارد	-	Max 295
ندارد	خواص در شرایط عملیات حرارتی شده	ندارد	ندارد	60/160	-

0.2% تنش تسلیم	1% تنش تسلیم	استحکام کششی	افزایش طول بعد از شکست	کاهش سطح مقطع	انرژی ضربه
Mpa	Mpa	Mpa	%	%	J
-	-	Max 950	-	-	-
600	-	800-950	14 / 12	45	25 / 20

## خواص مکانیکی در دمای بالاتر از دمای محیط

حالت				0.2% تنش تسلیم بر حسب Mpa در °C									
بازپخت شده	عملیات حرارتی شده	سخت شده	کوئنچ شده	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	515	495	475	460	440	405	355	-	-	-
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	565	525	505	490	470	430	375	-	-	-

ضریب انبساط حرارتی ( $10^{-6}K^{-1}$ )							
20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400 °C	20-500 °C	20-600 °C	20-700 °C	20-800 °C
10	10.5	10.5	10.5	-	-	-	-
10	10.5	10.5	10.5	11.0	-	-	-

## عملیات حرارتی

آهن‌گری و ورقه کردن					بازپخت					
°C	خاکستر	هوا	کوره	ماسه	°C	زمان بازپخت		خنک کردن		
800-1100	دارد	ندارد	دارد	ندارد	680-800	Min	h	هوا	آب	کوره
						-	3-4	دارد	ندارد	دارد

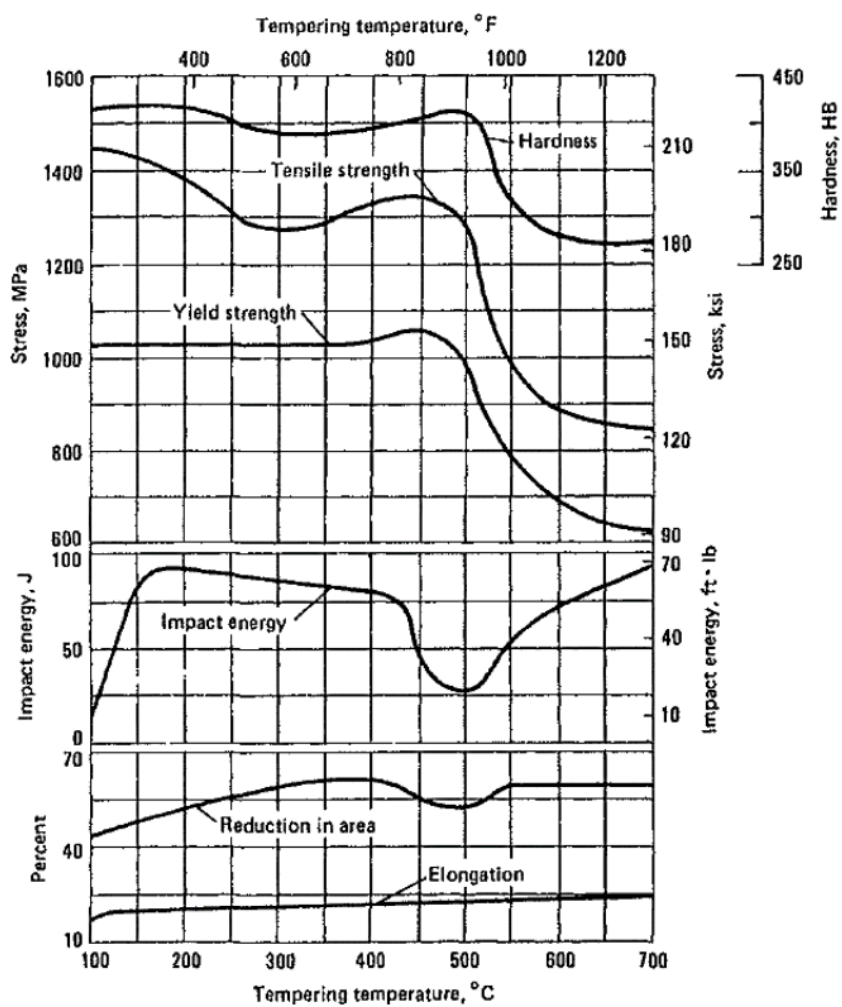
سخت کردن توسط آبدادن				سختی به دست آمده			دمای بازگشت برای مقاومت	
°C	هوا	روغن	آب	Mpa	HB30	HRC	[HRC] MPA	°C
950-1050	دارد	دارد	ندارد	1570	450	47	800-1050	800-600

## جوش پذیری

روش جوشکاری				پیشگرم	عملیات بعدی		
جوشکاری قوسی و محافظت گاز؛ جوشکاری WIG	جوشکاری قوسی	جوشکاری مقاومتی	جوشکاری ذوبی گازی	°C	بازپخت	°C	بازگشت مجدد
دارد	دارد	ندارد	ندارد	200	دارد	700	دارد



## نمودار دمای تمپر به منظور تعیین خواص مکانیکی



## دیاگرام CCT تحول سرد شدن مداوم

