

فولاد انزار

دکتر علیرضا امیری اسفرجانی

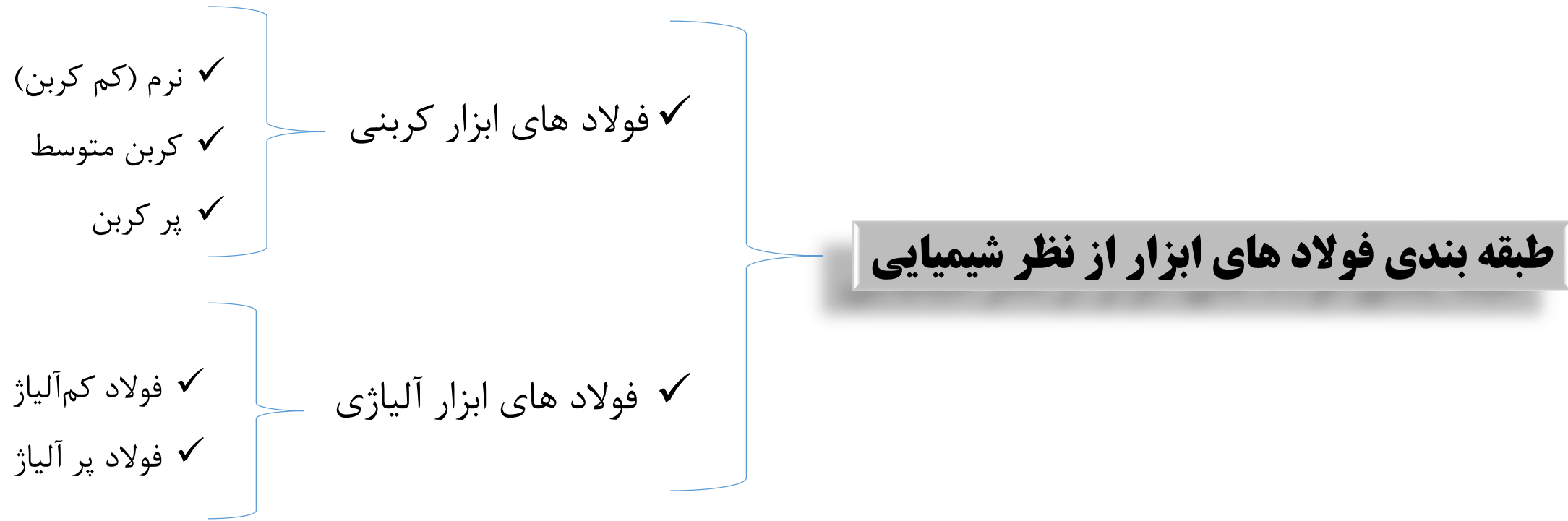
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

از نظر کاربرد:

هر فولادی که برای ساختن ابزارهای برش شکل دادن یا به عبارتی شکل دادن مواد به صورت قطعات با کاربردهای مشخص به کار رود.

از نظر ترکیب شیمیایی:

فولاد های ابزار فولاد های کربنی یا آلیاژی اند که قدرت سخت شدن و بازپخت را دارند.



ویژگی های اصلی برای انتخاب

- ✓ هزینه
- ✓ سهولت ماشین کاری
- ✓ امکان ساخت
- ✓ خواص مکانیکی مورد نظر



دسته بندی کلی فولاد ابزارها

✓ سخت شونده در آب

✓ سخت شونده در روغن

✓ سخت شونده در هوا

✓ مقاوم در برابر ضربه

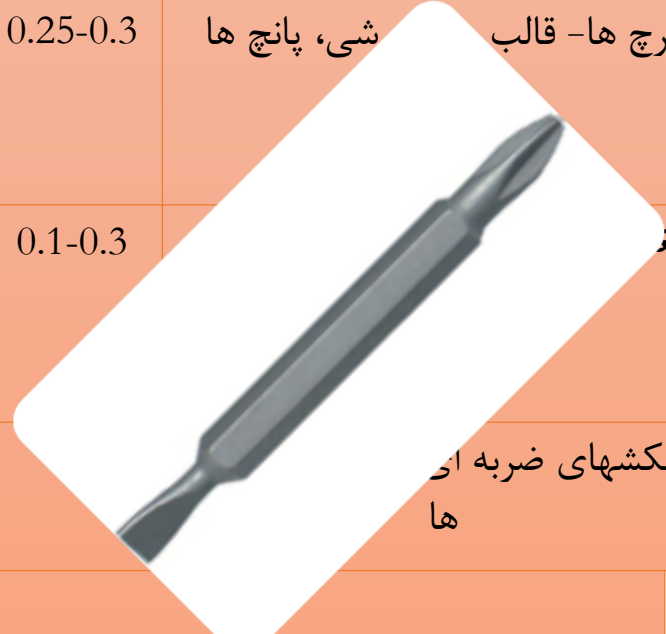
✓ گرم کار

✓ تندبر

✓ فولاد قالب های پلاستیک



نوع فولاد	C		Si		Mn			S		کاربرد
	0.45-0.55	0.7-1.00	0.4-0.6	0.3-0.6	0.5	-	0.25-0.3	0.005-0.01		
S ₁	0.45-0.55	0.7-1.00								تیغه های قیچی گرم
S ₂	0.45-0.55	0.7-1.00	0.4-0.6	0.3-0.6	0.5	-	0.25-0.3	0.005-0.01		پرچ ها- قالب شی، پانچ ها
S ₄	0.45-0.55	0.7-1.00	0.4-0.6	-	-	-	0.1-0.3	0.005-0.01		تیغه
S ₇	0.45-0.55	0.7-1.00	0.4-0.6	0.2-1.4	1.2-1.4	-	0.005-0.01	0.005-0.01		چکشهای ضربه ای ها



فولادهای سرد کار

- ✓ فولادهای کم آلیاژ و سخت شونده در روغن (O)
- ✓ فولادهای آلیاژ متوسط هوا سخت (A)
- ✓ فولادهای سردکار پر کروم پر کربن (D)



نوع فولاد	ترکیب شیمیایی						کاربرد
	C	Mn	Cr	Mo	W	V	
D ₂	1.4-1.6	0.2-0.4	12	0.7-1.2	-	1.00	قالب های پولک زنی حاد، ابزارهای تراشکاری، قالب های سرد کار، برقو زنهار، خان کشی، قالب های تزئینی، قالب های کشش عمیق، قال های فورج سرد، داخل و روکش قالب های آجر، گیوتین های برش و ...
D ₃	2-2.35	20.2-0.4	12	-	-	-	
D ₅	1.4-1.6	0.4-0.6	12	0.7-1.2	-	Co2.2-3.5	
D ₇	2.15-2.5	0.3-0.5	12	0.7-1.2	-	3.8-4.4	

فولادهای ابزار تندبر

- ✓ فولادهای تنگستنی گروه T
- ✓ فولادهای مولیبدنی گروه M



کاربردها و ترکیبات شیمیایی گروه T

✓ ابزارهای خشن کاری و تمام کاری با بالاترین مقاومت سایشی، ابزار تراشکاری و صفحه تراشی در شرایط حاد و با استحکام و چقرمگی بالا، گرفتن بهترین سختی در حالت سرخ شده، مته های مارپیچ، ابزارهای پیچ تراشی، تیغه های فرز و سمبه های سوهان تراشی



کاربردها و ترکیبات شیمیایی گروه T

ایط حاد و با
نراشی، تیغه

نوع فولاد	استاندارد DIN	ترکیب شیمیایی							
		C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
T ₁	1.335	0.7	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.7	18	1.00	-
T ₂	-	0.8	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.5-0.75	18	1.00	-
T ₄	1.3255	0.75	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.6-0.8	18	1.00	5.00
T ₅	1.3265	0.8	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.65-1.00	18	2.00	8.00
T ₆	-	0.8	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.6-0.8	20	1.50	12.00
T ₈	-	0.75	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.75	14	2.00	5.00
T ₁₅	1.3202	1.5	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	0.5	12	5.00	5.00



✓ ابزارهای خشن
استحکام و چقرمه
های فرز و سمبه



کاربردها و ترکیبات شیمیایی گروه M

نوع فولاد	استاندارد DIN	ترکیب شیمیایی							
		C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
M ₁	1.3346	0.8	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	8.00	1.5	1.00	-
M ₂	1.3343	0.85	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	5.00	6.00	2.00	-
M ₇	1.3348	1.00	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	8.75	1.75	2.00	-
M ₃₃	1.3249	0.90	0.1-0.4	0.1-0.4	4.00	9.50	1.50	1.15	8.00
M ₄₁	1.3246	1.10	0.1-0.4	0.1-0.4	4.25	3.75	6.75	2.00	5.00
M ₄₂	1.3247	1.10	0.1-0.4	0.1-0.4	3.75	9.50	1.50	1.15	8.00
M ₄₇	-	1.10	0.1-0.4	0.1-0.4	3.75	9.50	1.60	1.25	5.00

✓ تیغه های فرز برای شرایط حاد، مته مارپیچ، ابزارهای خشن کاری با بالاترین نیروها، ابزارهای تراشکاری، خانکشی، برقوکارها، ابزارهای پیچ تراشی، قلاویزها و ...



عملیات حرارتی

عملیات حرارتی، فرایند گرم کردن و سرد کردن فلزی جامد برای رسیدن به خواص مطلوب و دلخواه می باشد .

دلایل انجام عملیات حرارتی :

- ✓ تنش زادایی، تنش های ناشی از عملیات و فرایندهای ولید
- ✓ ریز کردن دانه بندی
- ✓ افزایش مقاومت به سایش با ایجاد لایه سخت بر سطح و درعین حال افزایش مقاومت به ضربه با به وجود آوردن مرکز نرم تر در داخل قطعه

- ✓ بهبود خواص فولاد به منظور اقتصادی کردن جایگزینی بعضی انواع ارزانتر فولاد به جای انواع گران آن
- ✓ افزایش جذب انرژی ضربه فولاد
- ✓ بهبود خصوصیات برش در فولادهای ابزار
- ✓ بهبود خواص الکتریکی
- ✓ تغییر یا بهبود خواص مغناطیسی

فرایندهای عملیات حرارتی

- ✓ نرمالینگ
- ✓ آنیلینگ
- ✓ تنش زدایی
- ✓ سخت کاری سطحی
- ✓ آب دادن
- ✓ محیط خنک کننده
- ✓ بازگشت دادن



مقدمه و طبقه بندی

انتخاب

دسته بندی کلی

مشخصات انواع مختلف

فولاد تندبر

عملیات حرارتی