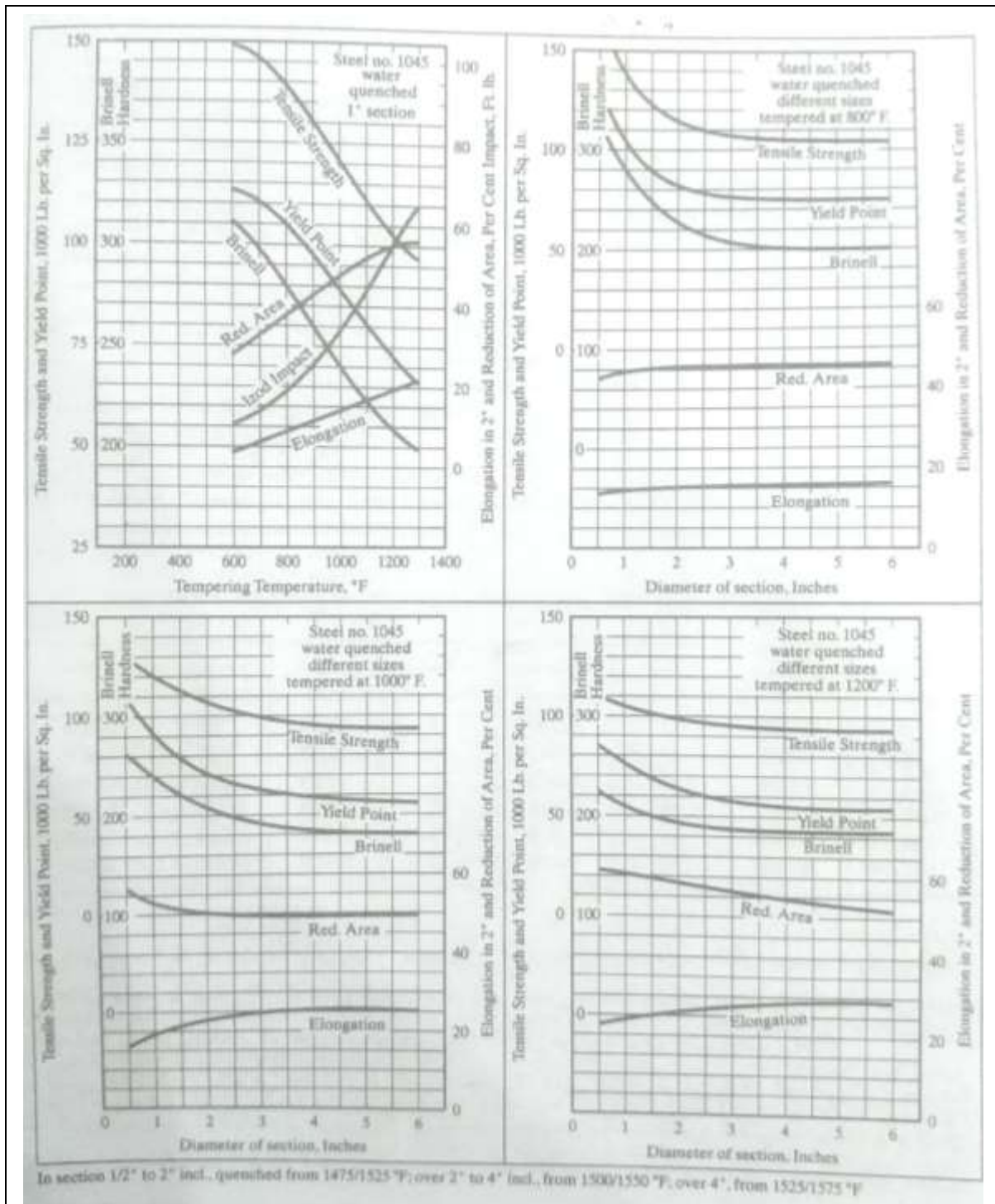


جلسه چهارم



شکل ۱-۱۲: خواص اندازه های مختلف فولاد کربن ۱۰۴۵ بعد از تمپره و کوئنچ در آب

ردیف	لایه خارجی مقطع						مرکز مقطع					
	حجمیت	نسبت	نسبت طول در	نسبت	نسبت	نسبت	حجمیت	نسبت	نسبت طول در	نسبت	نسبت	نسبت
ردیف	حجمیت	نسبت	نسبت طول در	نسبت	نسبت	نسبت	حجمیت	نسبت	نسبت طول در	نسبت	نسبت	نسبت
2	122,650	93,775	18.8	49.1	252	25.4	117,425	87,490	18.7	48.9	240	31.8
3	124,280	90,850	18.5	50.0	255	24.9	118,525	79,625	19.9	51.1	238	30.8
6	108,950	62,150	24.0	56.8	217	44.3	98,265	53,020	25.0	50.8	192	38.3
9	107,290	58,310	21.0	47.8	210	32.2	90,145	48,730	26.9	52.6	175	36.4
12	104,050	58,205	21.8	50.8	207	25.8	93,060	50,215	20.3	37.3	185	27.4

منبع: گزارش فنی، شرکت فولاد مبارکه اصفهان

شکل ۱-۱۳: اثر جرم بر فولاد 4140

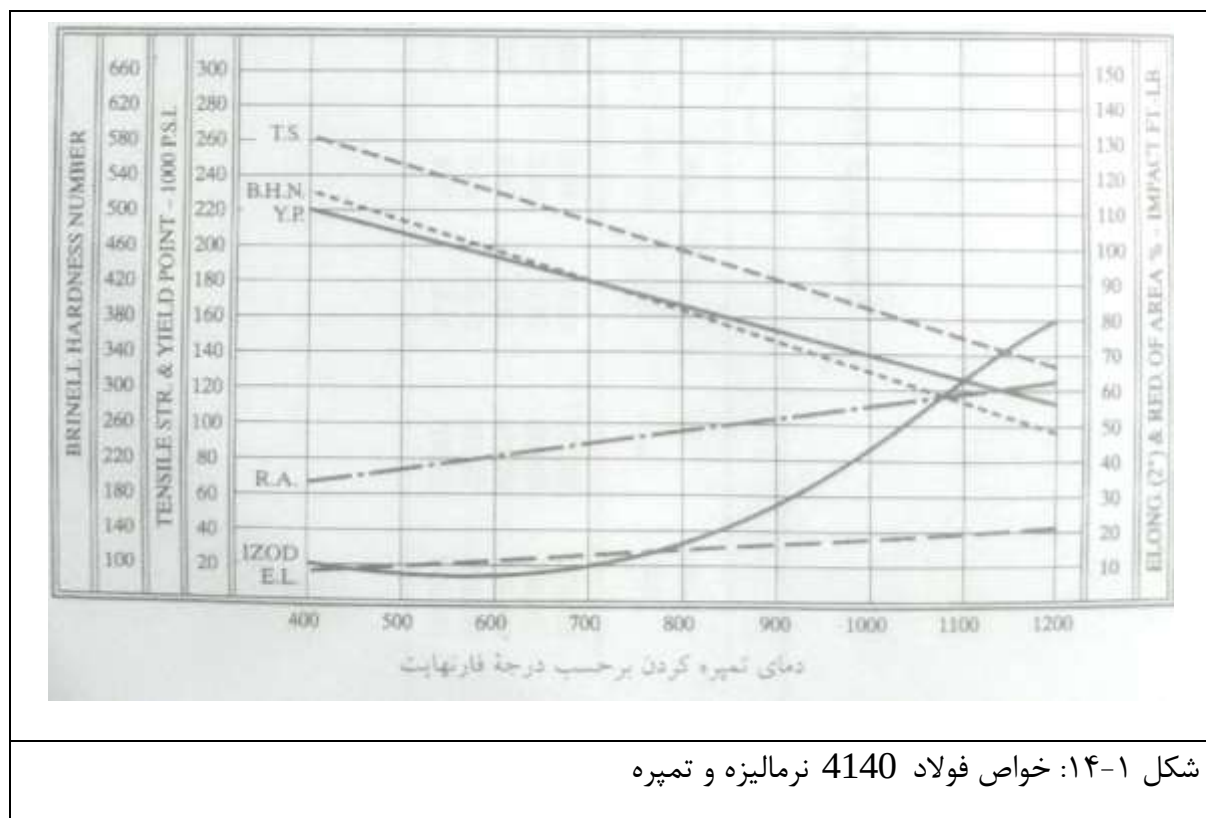
فولادهای آلیاژی:

اگر علاوه بر کربن آلیاژ (عنصر آلیاژی) مناسب در فولاد موجود باشد تغییرات متالورژیکی در طی عملیات خنک کاری با سرعت بیشتری انجام گیرد بدین ترتیب اثرات خنک کاری تا عمق زیادتری در قطعه نفوذ کرده و موجب مقاوم شدن قسمت بزرگی از آن می گردد. عمل خنک کاری را معمولاً می توان در روغن انجام داد که حرارت با سرعت کمتری منتقل می شود و تنش های محبوس آن کمتر از تنش های محبوس در فولاد کربن می شود بدین طریق خطر بوجود آمدن آشفستگی یا ترک های سرد کاری پیدا می کند.

اگر در خنک کاری قطعه ای احتمال ترک خوردگی یا آشفستگی وجود داشته باشد آن را از فولاد آلیاژی ساخته و در روغن خنک می کنیم. عناصر آلیاژی به فولادها قابلیت سخت شدن تا عمق زیاد را می بخشد و این یکی از دلایل اصلی برای مصرف آن است. منیزیم یکی از عناصر آلیاژی است که تقریباً در تمام فولادهای آلیاژی جهت تعمیق سخت کاری آن ها مورد استفاده قرار می گیرد. نیکل، کروم، مولیبدن بصورت انفرادی یا بصورت ترکیبات مختلفی از آن ها بطور گسترده بکار می رود. ماکزیمم سختی قابل وصول در یک فولادی نازک بعد از انجام عملیات حرارتی بستگی به مقدار کربنی متوی آن دارد و تقریباً وجود آلیاژی دیگر در آن تاثیری ندارد.

خواص مکانیکی نمونه های آزمایشی با قطر ۱ اینچ از جنس فولاد کروم مولیبدن ۴۱۴۰ به ازای دماهای مختلف مورد استفاده در تمپره کردن آن ها در شکل زیر نشان داده شده است. خواص مکانیکی این مواد با سطح مقطع های مختلف در جدول زیر آمده است.

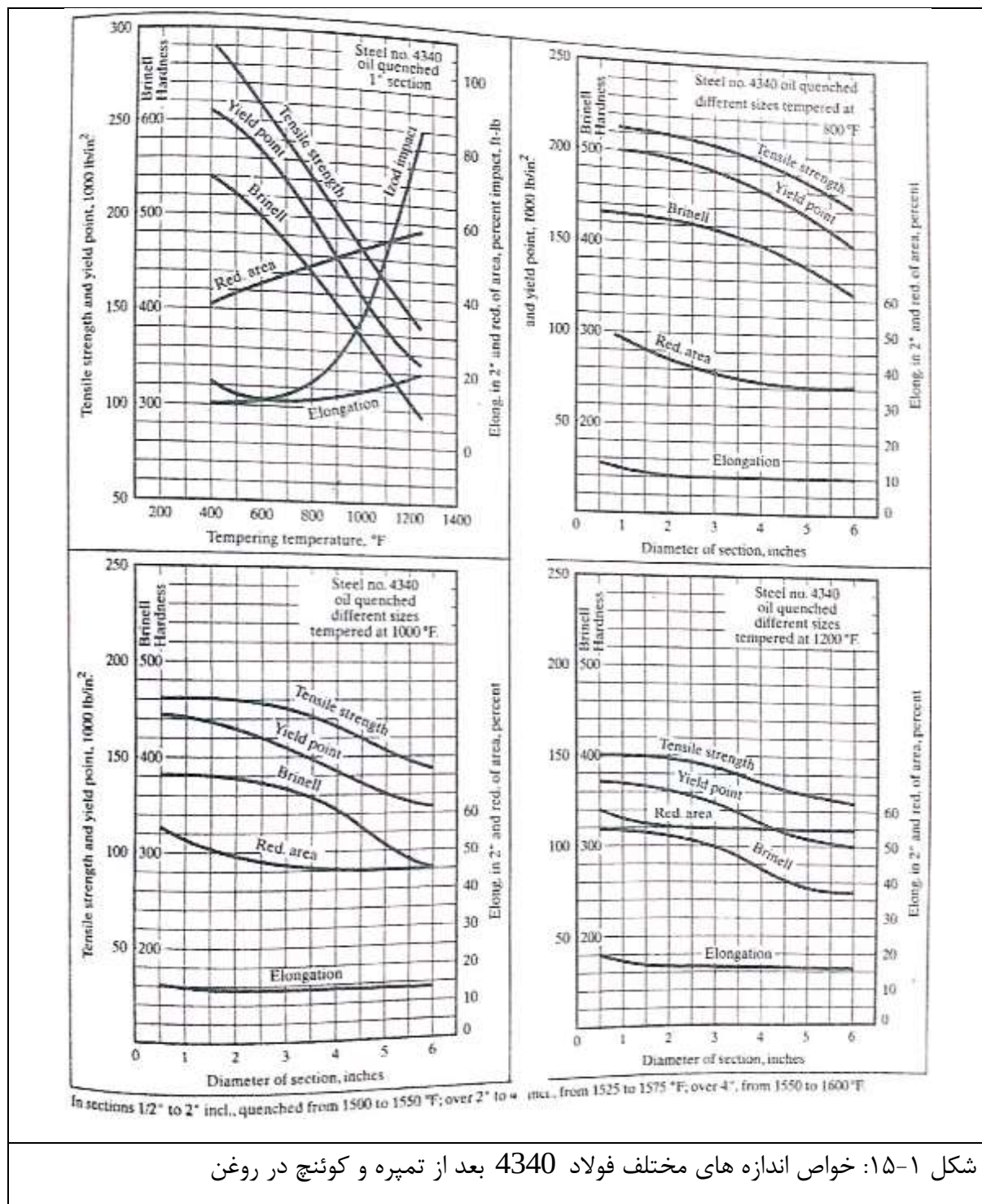
منحنی های نشان دهنده ی خواص مکانیکی متوسط برای فولادهای ۴۳۴۰ و ۸۷۴۲ در شکل آمده است در مورد مقاطع کوچک خواص فولادهای ۸۸۶۴۰ و ۸۷۴۲ یکسان است ولی در مورد قطعات بزرگ عمق سخت کاری فولاد ۸۷۴۲ اندکی بیشتر است. فروشگاه های بزرگ فولاد و تولید کنندگان آلیاژ در صورت درخواست شما اطلاعات تخصصی متالورژیکی در اختیارتان قرار می دهند.



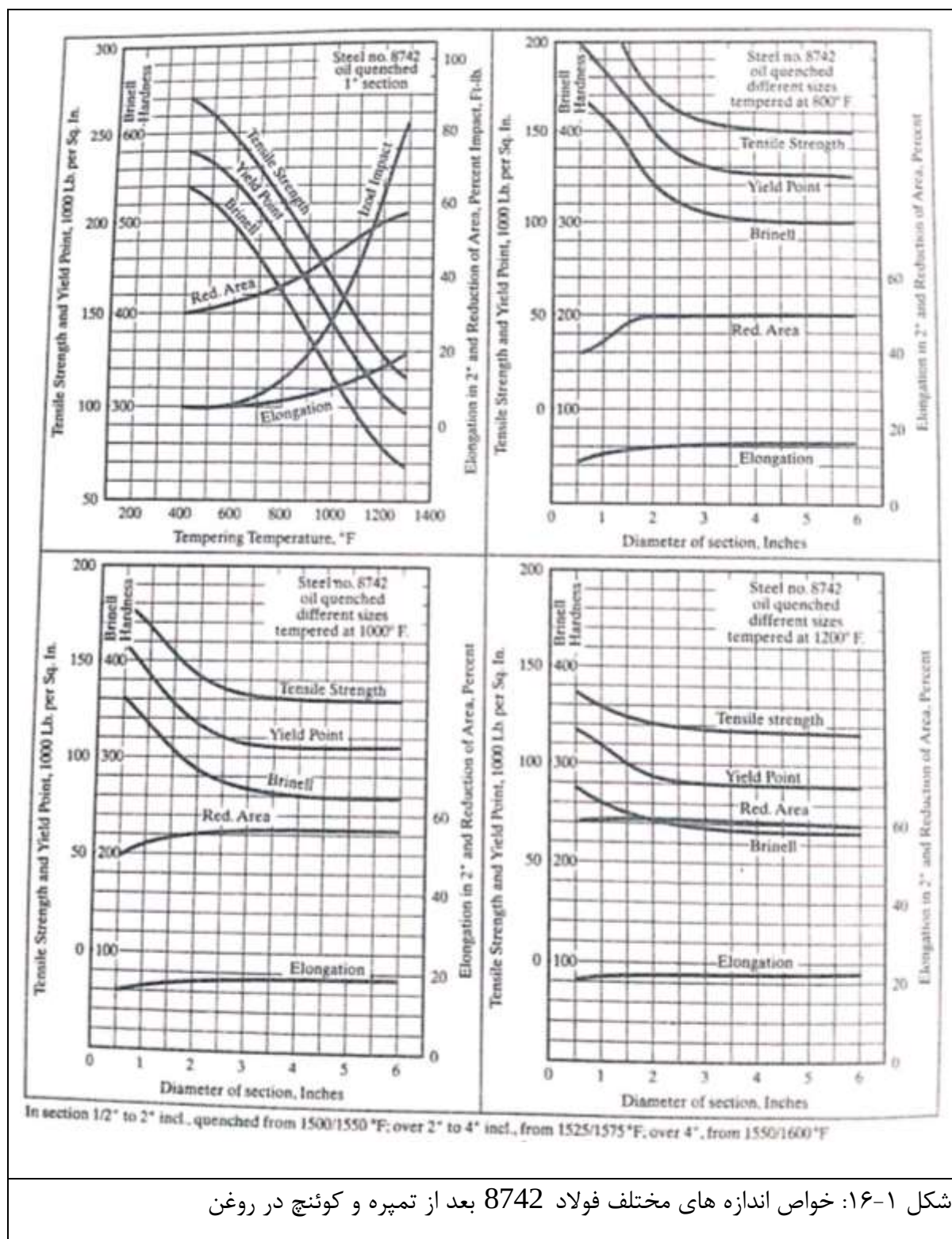
فولادهای پر استحکام کم آلیاژ:

استحکام این فولادها خیلی خوب است و بدلیل کم بوده وزن مرده (Dead weight) در ساخت وسایل متحرک بطور وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد آن ها دارای خواص شکل دهی سرد و خواص تولیدی

بهتری هستند به راحتی قابل جوشکاری هستند و در اثر سرد شدن سریع تمایل کمتری به سخت شدن نشان می دهند. در حالت کلی پیش گرم کردن و آزاد سازی تنش لازم نیست مقاومت این فولاد در مقابل خوردگی چنین برابر مقاومت فولاد ساختمان معمولی است. مقاومت آن ها در برابر سایش، خستگی و ضربه نیز خوب است روی هم رفته قیمت این فولاد اندکی بیشتر فولاد ساختمان معمولی است.



شکل ۱-۱۵: خواص اندازه های مختلف فولاد 4340 بعد از تمپره و کوئنچ در روغن



شکل ۱-۱۶: خواص اندازه های مختلف فولاد 8742 بعد از تمپره و کوئنچ در روغن

قیمت فولاد:

معمولاً قیمت مواد در صنعت ماشین سازی بیشترین اهمیت را دارد. در حالت کلی، موقعی می‌توانیم یک قطعه یا ماشین را از فولاد کربن ساده بطور رضایت بخش بسازیم استفاده از فولادهای آلیاژی بی‌مورد خواهد بود در صورتی که استفاده از فولاد آلیاژی اجتناب ناپذیر باشد در مرحله اول باید فولادهای آلیاژی ارزان تر را در نظر گرفت اگر مقدار زیادی فولاد لازم باشد می‌توان آن را براساس قیمت کارخانه خرید. این قیمت‌ها برای محصولات مختلف مانند میله‌ها، پروفیل‌های مختلف آهن، ورق‌ها و صفحات فلزی در روزنامه‌های تجارت فلز چاپ می‌شود. قیمت یک فولاد آلیاژی را با افزودن قیمت خالص عنصر آلیاژی در قیمت پایه تعیین می‌کنند جدول زیر قیمت‌های نسبی چند فولاد را براساس قیمت میله‌های فولاد کربن، نورد گرم با عدد ۱۰۰ نشان می‌دهد موقعی که فولاد را بجای کارخانه از فروشگاه می‌خریم قیمت آن مطابق قیمت فروشگاه خواهد بود قیمت فروشنده فولاد بیشتر از قیمت کارخانه‌ای آن است. اینجا اختلاف قیمت به دلیل هزینه حمل فولاد به فروشگاه و سود فروشگاه به علاوه عوامل مختلف دیگری نیز بر قیمت فولاد می‌افزاید یکی از این عوامل اندازه است قیمت پایه را فقط اساس اندازه معمول تعیین می‌کنند بنابراین اندازه‌های بسیار کوچک یا بسیار بزرگ گران تر خواهند بود عامل مقدار سفارش نیز بر قیمت کالا اثر دارد. عامل دیگری که بر قیمت می‌افزاید برش آن است اگر طول فولاد سفارش ما استاندارد نباشد کارخانه یا فروشگاه هزینه برش آن را اضافه می‌کند عوامل دیگری مانند تاب کاری (بازپخت)، صاف کردن توسط ماشین و یا توزیع کالا نیز قیمت را افزایش می‌دهد.

۱۰۰	نشی‌ها، آرماتورها و میله‌های نورد - گرم فولاد کربن
۱۳۵-۲۱۰	میله‌های نورد - گرم فولاد آلیاژی
۱۶۰	میله‌های پرداخت سرد فولاد کربن
۱۰۰	ورق‌های فولاد کربن
۱۲۵ و بالاتر	ورق فولادی کم آلیاژی پر استحکام

شکل ۱-۱۷: مقایسه قیمت فولادها با ضریب نسبی ۱۰۰