

عملیات حرارتی انواع فولاد گرمکار

همان طور که می دانید محصولات ساخته شده با فولاد بسیار متنوع هستند و هر کدام از آن ها کاربرد خاصی دارند. دو نوع از مهمترین فولادهایی که برای ساخت این محصولات مورد استفاده قرار می گیرند، فولاد گرمکار و فولاد سردکار هستند. اهمیت این دو نوع فولاد در صنعت آهن و فولاد حتی از آنچه تصور می شود بالاتر است. به طوری که بعد از شناخت این نوع فولاد متوجه می شوید، اکثر وسایلی که در اطراف ما قرار داد، با فولادهای ابزار گرمکار و سردکار درست شده اند. خود فولاد گرمکار نیز شامل فولادهای متنوع مانند فولاد ۱/۲۳۴۳، فولاد ۱/۲۷۱۳، فولاد ۱/۲۶۰۶، فولاد ۱/۲۷۱۴، فولاد ۱/۲۳۴۴، فولاد ۱/۲۳۶۵ می باشند که هر کدام از آن ها ویژگی های منحصر به فردی دارند و برای کاربردهای متفاوتی استفاده می شوند.



فولاد گرمکار چیست؟

فولاد گرمکار فولادی است که در درجه حرارت های بالا امکان شکل دهی گرم قطعات کاری ساخته شده از فلزات غیر آهنی و آهنی است. به همین دلیل معمولاً از این نوع فولاد برای کارهایی مثل ریخته گری تحت فشار، اکستروژن گرم، آهنگری سقوپی و حتی تولید لوله و شیشه استفاده می شود. در واقع فولاد گرمکار نوعی فولاد صنعتی محسوب می گردد؛ زیرا ویژگی اصلی آن مقاومت بالا در برابر درجه حرارت های زیاد و بالاتر از ۳۱۶ درجه سانتی گراد می باشد. در نتیجه در برابر ساییش و مواردی که نیاز به مقاومت و سختی بالا وجود دارد نیز بسیار کاربردی است.

فولاد ابزارهای سردکار معمولاً وقتی در محدوده دمایی ۳۱۶ درجه سانتی گراد یا بالاتر قرار می گیرند، استحکام خود را از دست داده و حالت نرمی به خود می گیرند. در نتیجه برای بسیاری از موارد نمی توان از آن استفاده کرد. از فولادهای خشکه هوایی یا تندبر نیز نمی توان برای این کارها استفاده کرد. با اینکه فولادهای خشکه هوایی در دماهای بالا نرم نمی شوند، اما باز هم سختی خود را از دست می دهند. به همین دلیل در دماهای خیلی بالا تنها می توان از انواع فولاد گرمکار استفاده نمود. همان طور که در قسمت مقدمه به آن اشاره کردیم، فولادهای گرمکار در گریدهای مختلفی تولید و عرضه می شوند که بر حسب نوع مواد سازنده و فرایند ساختشان قیمتشان متفاوت خواهد بود.

انواع فولاد گرمکار در صنعت

فولادهای گرمکار دارای انواع مختلفی بوده و هر کدام دارای ویژگی های و کاربردهای متفاوتی هستند. انواع فولاد گرمکار بر اساس خاصیت و ویژگی های آن ها عبارتند از:

- فولادهای گرمکاری که با استفاده از آب درجه سختی آن ها افزایش پیدا می کند.
- فولادهای گرمکاری که در برابر شوک ها مقاومت بالایی از خود نشان می دهند.

مشخصات فولاد گرمکار

فولاد گرمکار به دلیل مقاومتی که باید در برابر حرارت های بالا داشته باشد از اهمیت زیادی در صنعت فولاد کشور برخوردار است. از طرفی برای اینکه بتوان در موارد مورد نیاز از آن ها استفاده کرد، باید ویژگی های منحصر به فردی داشته باشند و تحمل دماهای بالا یکی از این ویژگی های خاص است. سایر ویژگی های مورد نیاز برای فولاد گرمکار عبارتند از:

- مقاومت بالا در برابر تغییر شکل به دلیل طولانی شدن عملیات حرارتی
- استحکام بسیار زیاد در برابر کشش های گرم
- قدرت تحمل بالا در برابر سایش های گرم
- مقاومت بسیار بالا در برابر ضربه های گرم
- قدرت و مقاومت بالا در برابر شوک های حرارتی

- قابلیت خوب در ماشین کاری خوب



موارد کاربرد فولاد گرمکار چیست؟

همان طور که گفتیم مهمترین ویژگی فولاد گرمکار این است که در برابر گرمای زیاد مقاومت بالایی از خود نشان می دهد و ذوب یا نرم نمی شود. به همین دلیل در موارد زیر بیشترین کاربرد را دارند:

- ساخت قالب های تزریقی
- ساخت وسایل و ابزار مورد نیاز برای سوراخ کردن
- ساخت ابزارآلات مخصوص مهره سازی
- تهیه فولادهای مورد نیاز برای تیغه های انواع قیچی ها
- تولید رینگ های فشار دهنده
- ساخت قالب های مورد استفاده برای پولک زنی
- تهیه انواع سناده ها

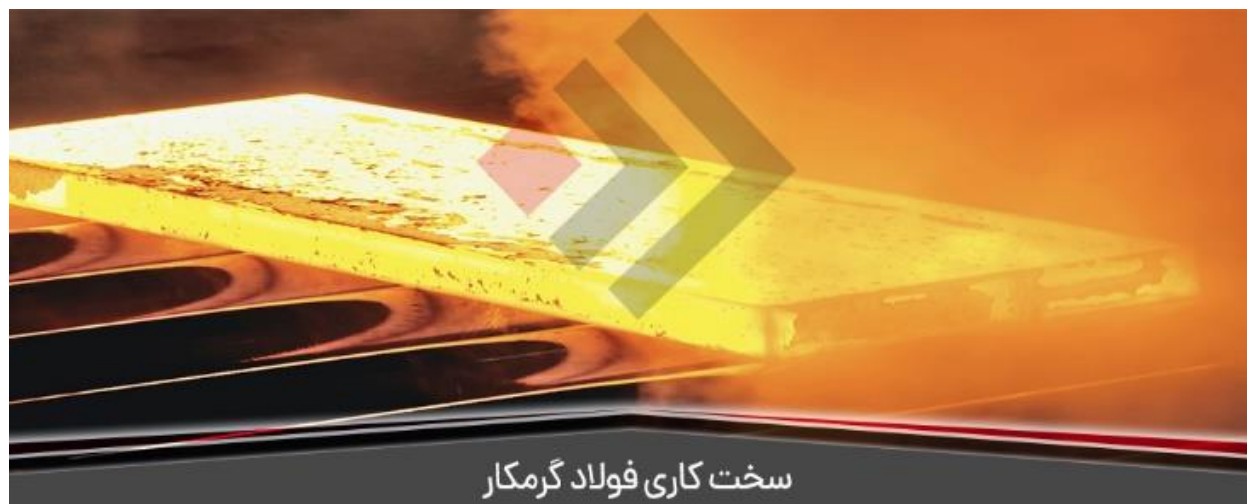
سخت کاری فولاد گرمکار

فولادهای گرمکار با استفاده از آلیاژهای مختلفی ساخته می شود. به همین دلیل خواص هر کدام از آن ها به صورت منحصر به فرد و متفاوت است. در ادامه مهمترین گریدهای فولاد گرمکار را همراه با ترکیباتشان توضیح خواهیم داد:

• فولاد گرمکار ساخته شده با کروم

ماده اصلی این نوع از فولادهای H10 تا H19 کروم است. در برخی موارد در این نوع فولاد گرمکار از تنگستن، مولیبدن، وانادیوم و کبالت نیز استفاده می کنند. میزان کربن مورد استفاده در این گرید از فولاد در حدود ۰/۳۵ الی ۰/۴ درصد است. میزان کروم بالا و کربن پایین در این نوع فولاد گرمکار باعث مقاومت تضمینی در برابر سخت شدگی می شود. در این فولادها این امکان وجود دارد هنگامی که در هوا خنک می شوند، در بخش هایی از سطح مقطع با عرض ۳۰ سانتی متر سختی کامل ایجاد شود.

در فولادهای H10 و H14 از مقدار زیادی تنگستن و مولیبدن استفاده می شود که میزان سختی آن را در درجه حرارت های بالا افزایش داده و باعث بیشتر شدن استحکام گرمایی می شود. در این گروه گریدهایی که بیشترین استفاده ها را در میان فولاد گرمکار دارند، شامل H11, H12, H13 هستند. از جمله ویژگی های اصلی این گرید ها میتوان به قابلیت سخت شدن در هوا و محتوای متعادل آلیاژی مسئول اعوجاج کم در حین سخت شدن آن اشاره نمود. به همین دلیل از این فولادها برای انواع قالب های داغ، به صورت ویژه استفاده می کنند.



این نوع فولادها به خصوص برای قالب های اکستروژن فلزات سفید، قالب های ریخته گری تحت فشار، قالب های آهنگری و تیغه های برشی گرم بسیار مناسب است. یکی از ویژگی های بسیار خاص این نوع فولاد این است که در برابر افزایش دائم دما حتی تا میزان ۵۴۰ درجه سانتیگراد نیز مقاومت دارد. به علاوه میتوان انواع ابزارآلات سخت و هدایت

کننده گرما با استحکام کششی در حد ۵ مگاپاسکال را با آن ها تولید کرد. فولاد H10 یکی از گریدهای تازه از فولاد گرمکار است که برای اولین بار در ایالت متحده استفاده شد و در حال حاضر به صورت گسترده در اروپا مورد استفاده قرار می گیرند؛ زیرا نسبت به سایر گریدهای این گروه تافنس بهتری دارند و کاربردهای آن در صنعت گسترده تر است.

• فولاد گرمکار ساخته شده با تنگستن

در این گروه عناصر اصلی آلیاژی فولاد شامل کروم، تنگستن و کربن هستند. در برخی موارد خاص مقداری وانادیوم نیز به آن اضافه خواهد شد. میزان بالای عناصر آلیاژی خاص در این نوع فولاد باعث بالا رفتن مقاومت به نرم شدگی در دماهای زیاد نسبت به فولادهای کروم دار ساده می شود. با این حال فولادهای گرمکار ساخته شده با تنگستن نسبت به فولادهای گرمکار دیگر شکننده تر هستند. میتوان گفت مقدار سختی کاری طبیعی فولادهای این گروه تقریباً بین ۴۵۰ - ۶۰۰ راکول سی است. همچنین به دلیل وجود تنگستن بالا این فولادها برای خنک شدن به وسیله آب در حین سرویس دهی مناسب نیستند. ترکیبات شیمیایی این نوع فولادها بیشتر شبیه فولادهای تندبر است. در واقع نوع فولاد گرمکار H26 نسخه ای از فولاد کم کربن ابزار تندبر T1 می باشد. به طور کلی در این نوع فولاد با کاهش محتوای کربن، میزان تافنس و مقاومت به شوک های حرارتی را افزایش می دهند. البته باید برای این کار میزان محتوای تنگستن و وانادیوم کاملاً تنظیم شود؛ زیرا در هر دوی این عناصر اگر میزان کربن به اندازه مشخص و کافی نباشد می تواند سختی پذیری فولاد گرمکار را تغییر دهد.

• فولاد گرمکار ساخته شده با مولیبدن

آلیاژهای مورد استفاده در این نوع فولاد گرمکار شامل مولیبدن، وانادیوم، تنگستن و مقادیر متفاوتی از کربن هستند. خواص و کاربردهای این نوع فولاد گرمکار تقریباً شبیه به فولاد گرمکار ساخته شده با تنگستن است. اما این گروه از فولادهای گرمکار مقاومت بیشتری در برابر تغییرات دمایی نسبت به گروه قبلی دارند. فولادهای ابزاری گرمکار فولادهای آلیاژی هستند که برای سرویس دهی در دماهای عمدتاً بالای ۲۰۰ درجه ی سانتی گراد طراحی شده اند.

جمع بندی

فولاد گرمکار یکی از انواع فولادهای مورد استفاده در کاربردهای مختلف صنعتی است. مهمترین ویژگی انواع فولاد گرمکار، مقاومت بالای آن ها در برابر حرارت می باشد که می توانند دماهای بالاتر از ۳۰۰ درجه را به راحتی تحمل کنند.