

فولاد سمانته چیست؟ آشنایی با صفر تا صد فولاد سمانتاسیون

در صنایع مختلف معمولاً از [فولاد آلیاژی](#) استفاده می‌کنند. فولاد سمانته یا فولاد سمانتاسیون، یکی از فولادهای پرکاربرد در صنعت به شمار می‌آید. این نوع فولاد به علت ویژگی‌هایی که دارد؛ مورد توجه صنایع مختلفی قرار گرفته است. اگر نمی‌دانید فولاد سمانته چیست و چه ویژگی‌هایی دارد و یا به چه روش‌هایی در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ تا پایان همراه ما باشید تا ضمن تبیین این موضوعات بتوانیم به سوالات و ابهامات شما در این راستا پاسخ روشن و شفافی بدهیم .

فولاد سمانته چیست؟

تا پیش از تعریف فولاد سمانتاسیون، ابتدای امر می‌بایست به معنای لغوی سمانته توجه داشته باشیم. چون سمانته در لغت به معنای سخت‌کاری سطحی است. سمانته به نوعی عملیات حرارتی اطلاق می‌گردد که در آن سطح نمونه، سخت می‌شود؛ اما مغز آن دستخوش هیچ‌گونه تغییری نمی‌گردد و به اصطلاح نرم و چقرمه باقی می‌ماند.

پس به فولادهایی که سختی آنها در طی یک سری عملیات، افزایش می‌یابند؛ ولی عمق آنها مثل: فولاد نیتراته بدون تغییر می‌مانند؛ فولاد سمانته گفته می‌شود. فولاد سمانته نوعی فولاد با درصد پایین است. این فولاد می‌تواند عناصر آلیاژی دیگری را همانند: نیکل، منگنز، کروم، مولیبدن، سیلیسیم و... را در ترکیب شیمیایی خود به میزان اندکی داشته باشد.

با توجه به انجام فرایند سخت‌کاری شده سطحی در عملیات حرارتی روی این دسته از فولادهاست که نام فولاد سمانته را بر آن نهاده‌اند. به علت کاربرد بالای این فولاد در صنعت، بایستی با آن بیش از پیش آشنا شد.



چرایی استفاده از فولاد سمانتاسیون در صنعت

همان‌طور که گفته شد؛ امروزه از فولاد سمانته در صنعت استفاده‌های بسیاری می‌شود. اما حتماً از خود می‌پرسید که علت استقبال از این فولاد در صنعت چیست و چه کاربردی دارد؟ در پاسخ باید اذعان داشت که با توجه به همین سختی بالای فولادهای سمانته است که آن‌ها را می‌توان در دسته‌بندی فولادهای پرکاربرد در صنعت به شمار آورد. چرا که در صنعت بیشتر نیاز به فولادهایی می‌شود که ویژگی‌های زیر را داشته باشند:

۱. دارای سطحی سخت
۲. نرمی یا چقرمگی بالا و انعطاف پذیر
۳. استحکام کششی بسیار بالا
۴. مقاومت بالا در برابر ضربه در حین کار
۵. ... و

فولاد سمانتاسیون، همه این ویژگی‌ها را داراست. به همین جهت است که از این فولاد در صنایع مختلف، استفاده می‌کنند. به عنوان مثال: برای قطعاتی نظیر: میل لنگ، میل بادامک، چرخ دنده از این فولاد استفاده می‌شود. چون فولاد سمانته تمامی ویژگی‌های استاندارد و لازم را برای این قطعات دارد.

آشنایی با مهمترین انواع فولاد سمانته

در یک تقسیم‌بندی کلی، می‌توان فولاد سمانته را به دو دسته زیر تقسیم‌بندی کرد:

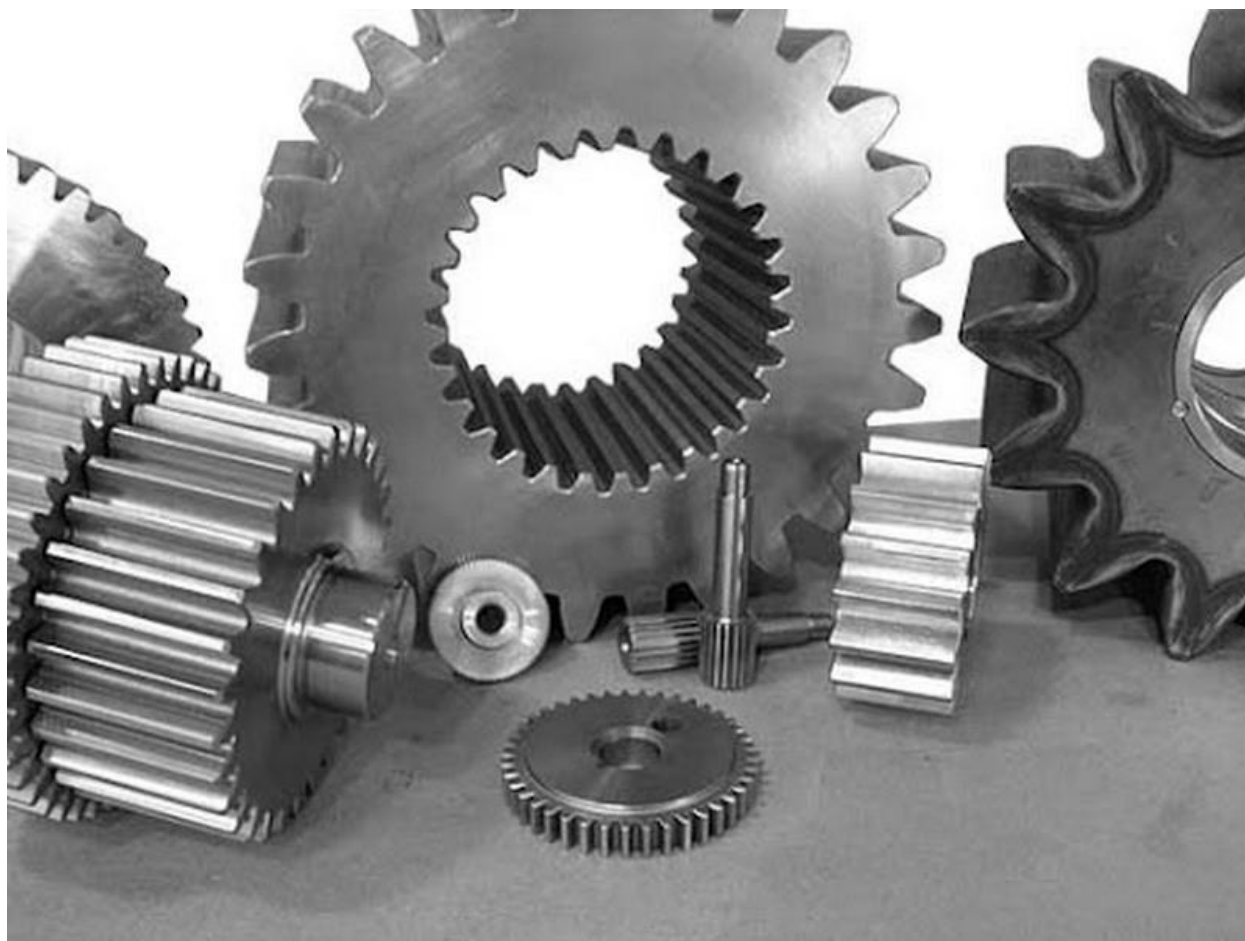
۱. فولاد سمانتاسیون بر پایه نیکل

۲. فولاد سمانتاسیون غیر نیکل‌دار

دسته اول این فولادها با توجه به اینکه حاوی مقدار زیادی نیکل و کروم هستند؛ مقاومت بالایی در برابر هرگونه فشار یا اصطکاکی دارند. در واقع کربن پایین و کروم و نیکل بالا در این دسته از فولاد سمانته‌ها، مقاومت آنها را بالا برده است.

از طرفی دیگر نوع عناصر تشکیل‌دهنده در آنها سبب شده تا این فولادها قابلیت جوشکاری بالایی داشته باشند. فولاد سمانته‌های نیکل‌دار در ساخت صنایعی همچون: ملامین، پلاستیک، چرخ دنده، میل فرمان و... کاربرد دارد.

اما دسته دوم فولاد سمانته‌های غیر نیکل‌دار است. این نوع فولادها را برای ساخت مقاطعی دارای سطحی سخت و مغزی نرم به کار می‌گیرند. کاربرد این دسته هم بیشتر در ساخت پوسته‌های فک آسیاب، میل جک‌های هیدرولیکی و انواع چرخ‌دنده و میل فرمان است.



مهمترین روش‌های عملیات حرارتی در راستای سخت کردن فولادها

در راستای سخت کردن فولاد سماتنه در طی فرآیند عملیات حرارتی از سه روش زیر استفاده به عمل آورده می‌شود:

۱. روش نخست عملیات حرارتی، شیمیایی یا نفوذی است که سبب تغییر ترکیب شیمیایی در سطح فولاد و یا نفوذ یک عنصر جانشین یا بین نشین درون قطعه می‌شود. به عنوان مثال: کربن‌دهی، نیتروژن‌دهی، بوره‌دهی و...

۲. در این روش بدون تغییر ترکیب شیمیایی برخلاف روش نخست؛ عملیات حرارتی موضعی صورت می‌گیرد.

به عنوان مثال: فرایند سخت کردن القایی و شعله‌ای به این روش است.

۳. به منظور سخت کردن سطحی از سایر عملیات و روش‌های سخت کردن استفاده می‌شود. به عنوان

مثال: در این روش از پرتو الکترونی، لیزری، پلاسمایی و... استفاده می‌شود.

بنابراین به روش‌های مختلفی می‌توان عملیات سخت کردن فولاد سمانتاسیون را انجام داد. در هر یک از این

عملیات‌های حرارتی از روش‌های مختلفی استفاده می‌کنند تا در نتیجه بتوانند سطح فولادها را سخت تر کنند.

خرید فولاد سمانته به جهت استفاده از آن در صنایع مختلف

به جهت استفاده از فولاد سمانته در صنایع مختلف، صاحبان صنایع در کسب و کار خود، اقدام به خرید فولاد

سمانتاسیون یا سمانته می‌کنند. چرا که کاربرد فولاد سمانته در هر صنعتی بالاست. به عنوان مثال: در جهت

ساخت محصولات نظیر:

۱. چرخ‌دنده

۲. پیستون

۳. میله‌های هزار خار

۴. گزن پین

۵. میل فرمان

۶. قطعات حفاری

۷. ریسندگی و بافندگی

۸. کرانویل

۹. پینیون

۱۰. پوسته‌های فک آسیاب

۱۱. و...

از فولاد سمانته استفاده می‌شود. هر یک از کسانی که در صنایع مختلف برای ساخت محصولات خود به فولاد نیاز دارند؛ با توجه به ویژگی‌های فولاد سمانته، می‌توانند اقدام به خرید این فولاد کنند. البته باید توجه داشت که قیمت فولاد سمانته با توجه به یک سری عوامل متغیر است و هر چند وقت یک بار هم قیمت‌ها دستخوش تغییر می‌شوند. برای استعلام به‌روز قیمت می‌توانید روزانه با ما در گروه میهن فولاد در تماس باشید تا کارشناسان فروش ما، شما را راهنمایی کنند.



نکات مهم برای انتخاب گرید مناسب فولادهای سمانته

تا پیش از خرید فولاد سمانتاسیون، می‌بایست به گرید و عناصر مختلف آن فولاد توجه داشته باشید. چون فولادهای سمانته را در گریدهای مختلفی تولید می‌کنند که در ادامه به برخی از مهمترین آنها پرداخته می‌شود:

نوع گرید	کاربرد و کارایی فولاد	ساخت محصولات

1.5919	این فولاد با توجه به درصد بالایی از عناصر نیکل و کروم و مقاومت بالا در برابر فشار و اصطکاک از کارایی بالایی برخوردار است. این گرید فولاد سماتنه بیشتر برای قطعات با تنش بالا مناسب است.	چرخ‌دنده، شفت‌ها، پیچ‌های قطعات خودرو، قطعات دنده و گیربکس
1.1141	این فولاد، دارای ۱۰٪ درصد کربن است. علاوه بر آن افزودنی‌های گوگرد و منگنز نیز در آن هست. کربن موجود در آن سبب افزایش سختی فولاد شده و گوگرد آن نیز قابلیت ماشینکاری و جوشکاری هم دارد.	ساخت اتصال دهنده‌ها مثل: میله‌های اتصال، پیچ‌های مقاوم، پنیون، شاتون، غلطک‌های سیمان و...
1.16587	این فولاد سمانتاسیون، جزء فولادهای نیکل - مولیبدن است. نیکل آن سبب افزایش مقاومت در برابر ضربه و افزایش چقرمگی شده است. مولیبدن آن نیز سختی و استحکام آن را در برابر دماهای بالا افزایش داده است.	ساخت قطعات و اجزای تحت تنش شدید در خودروسازی و ماشین‌آلات، چرخ‌های کوچک واسطه‌ای، چرخ دنده‌ها و...
1.15920	این فولاد دارای کربن کم و کروم بالاست. کروم آن سبب کاهش سرعت خنک‌سازی و بهبود حساسیت‌های سخت‌کاری شده است.	قطعات تحت تنش بالا با ابعاد متوسط همانند: چرخ دنده‌ها، محوره‌های گردان،

	ترکیب دو عنصر هم سبب سختی پذیری بالا و چقرمگی و مقاومت خوب شده است.	اجزای محرکه در خودروسازی و ماشین سازی
1.6523	مقاومت سایشی سطحی و استحکام و سختی پذیری بالا	ساخت اجزا دنده دار، پیچ ها، شاه میله های انتقال، بوش ها، جعبه اتصال و...
1.7131	این گرید از فولاد را می توان جزء فولادهای آلیاژ شده سمانتاسیون دانست که کروم بسیار پایینی دارد.	ساخت چرخ دنده های انواع اتومبیل، تراکتور، ماشین های سنگین. همانند: میل بادامک، دیسک ها، محور پین ها و...
1.3559	این فولاد از خانواده فولاد سمانتاسیون، از سخت پذیری و استحکام متوسطی برخوردار است و قابلیت عملیات حرارتی دارد.	ساخت بلبرینگ و غلتک



آشنایی با مهمترین انواع روش‌های کربن‌دهی

برای سخت کردن فولاد سمانته، می‌توان از روش‌های مختلف کربن‌دهی استفاده کرد. چون با استفاده از کربن، می‌توان هم سختی مناسبی به سطح فولاد بخشید و هم چقرمگی و مقاومت داینامیکی بالایی را برای آن به ارمغان آورد.

پس یکی از روش‌های سخت‌کاری سطحی فولادها، استفاده از عملیات حرارتی کربن‌دهی است. همین عملیات خود به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. تمامی آنها توضیحات مربوط به خود را دارند. از جمله مهمترین روش‌های کربن‌دهی فولاد سمانته می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

۱. کربورایزینگ جامد یا جعبه ای

۲. کربورایزینگ مایع یا حمام نمک

۳. کربورایزینگ خلا

۴. کربورایزینگ پلاسما

۵. کربورایزینگ گازی

در ادامه به توضیح این روش‌ها پرداخته می‌شود. ولی به طور کلی باید دانست که در روش‌های کربورایزینگ گازی، خلا و پلاسما، کربن توسط اتمسفر و در روش‌های حمام نمک از طریق ماده و در نهایت در روش جعبه‌ای یا جامد از اجزای جامد استفاده می‌شود.

توضیحات مربوط به هر یک از روش‌های کربورایزینگ

هر یک از روش‌های کربورایزینگ فولاد سماتنه، توضیحات مربوط به خود را دارند که عبارتند از:

کربن‌دهی پودری یا جامد

در این روش فولاد سماتنه که به روش جعبه‌ای هم معروف است؛ قطعه را درون جعبه فولادی قرار می‌دهند.

این جعبه حاوی مواد غنی از کربن از جمله: زغال سنگ، کک، یک ماده انرژی‌زا، کربنات کلسیم، روغن بذر کتان

است. این قطعه را در دمای حدود ۹۳۰ درجه سانتی‌گراد وارد کوره می‌کنند.

در نهایت قطعه به حالت تمپر می‌رسد تا به درجه سختی مورد نظر دست یابد. زمان لازم می‌تواند ما بین ۱ تا ۳۰

ساعت متغیر باشد. هر چقدر زمان و دمای کربن‌دهی بیشتر باشد؛ ضخامت لایه کرب سطحی و عمق آن هم

افزایش می‌یابد.

کربن دهی گازی

این روش متداولترین روش کربن دهی فولاد سممانته است. دلیل آن هم به این مسئله بر می‌گردد که نسبت به سایر روش‌ها، با دقت بالاتر و در طی فرآیند ساده‌تری، می‌توان سطح کربن را تحت کنترل قرار داد. معمولا در این روش از گاز پروپان یا گاز طبیعی استفاده می‌شود. با استفاده از این روش می‌توان به عمق بیشتری نفوذ کرد. دمای آن هم از ۸۵۰ تا ۹۵۰ درجه سانتی‌گراد متغیر است.

کربن دهی مایع

به این روش فولاد سممانته، کربن دهی با حمام نمک می‌گویند. چون در این فرآیند از نمک‌های مذاب غنی شده از کربن استفاده به عمل می‌آورند. این نمک‌ها معمولا بر پایه نمک‌های سیانید و کربنات است که مخلوط این نمک‌های مذاب را در بوت‌های نسوز ذوب قرار می‌دهند. دمای لازم برای آن می‌بایست مابین ۸۷۰ تا ۹۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد. چون نمک‌ها در این دما، مایع می‌شوند. هر چقدر زمان غوطه‌ور شدن این قطعات فولاد سممانته در داخل حمام نمک با استفاده از مواد مذاب بیشتر باشد؛ طبیعتا می‌توان شاهد افزایش عمق بیشتر آن‌ها بود.

کربن دهی با خلا و پلاسما

در دو روش کربن دهی با استفاده از خلا و پلاسما می‌توان شاهد بالاترین کیفیت سخت‌کاری سطحی فولاد سممانته بود. چون در محیط اکسیژن این دو روش، هیچ گونه خلا و ناخالصی وجود ندارد. البته لازم به ذکر است که هر یک از این دو روش مذکور خیلی صنعتی نشده‌اند و بیشتر از آنها در محیط آزمایشگاهی استفاده می‌شود. به همین دلیل هم هست که در عملیات حرارتی خیلی همانند روش‌های دیگر مرسوم و متداول نیستند. به طور کلی فولاد سممانته را می‌توان به هر یک از این روش‌ها کربن دهی کرد.

آشنایی با مهمترین مزایا و معایب فولاد سمانتاسیون



مزایا و معایب فولاد سمانتاسیون به شرح زیر است:

مزایا	معایب
قابلیت ماشین‌پذیری و جوش‌پذیری مناسب	قابلیت تراش به مقدار کم
افزایش سختی‌پذیری چقرمگی مناسب	قابلیت جوشکاری کم
مقاومت بالا در برابر هر گونه ضربه	شکل‌پذیری کم

مقرون به صرفه بودن قیمت	
عدم شکنندگی	
عدم زنگ خوردگی	
استحکام و پایداری بسیار بالا	
افزایش میزان خواص مغناطیسی	
سختی بالا در برابر دمای بسیار زیاد	
قابلیت بازتاب فولاد	

به دلیل همین مزایای و ایجاد پوشش‌های پایه کروم بر فولاد ساده کم کربن به روش سمانتاسیون بسته‌ای مناسب است که از این فولاد استفاده می‌شود. به هنگام تهیه فولاد سمانتاسیون، نباید از معایب آن هم غافل بود. برای خرید بهترین محصولات فولاد سمانتاسیون، می‌توانید با کارشناسان گروه میهن فولاد در تماس باشید. همچنین آنها شما را از آخرین [قیمت فولاد آلیاژی](#) آگاه می‌سازند. پرکاربردترین محصول فولاد سمانته را می‌توان فولاد ۷۱۳۱ دانست. چون این فولاد کربن‌دهی با استانداردهای اروپایی از قابلیت‌های بسیار خوبی برخوردار است.

میهن فولاد

www.mihanfooladco.com