جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

آلیاژهای تجارتی و سرامیکها

لازم است که گفته شود بیشتر آلیاژهای تجارتی در قسمتهای ساده ترنمودارهای فازی واقع است. مثلا ۹۹ درصد آلیاژهای برنج در ناحیه تک فازی واقعند.

همچنین برنزهای متداول کمتر از ۱۰٪ قلع دارند و در سیستم cu -sn(۱٤-۹) از نظر تجارتی به ناحیه هایی که ظاهر پیچیده تری دارند توجه چندانی نمی شوند.

در فصل ۱۱ به آلیاژهایی مانند 9 0 Al- 10mg, 90 mg -10Al,95 Al-5Cu توجه خاصی مبذول می شود زیرا هرکدام از آنها درد های تک فازی هستند ولی در حین سرد شدن از منحنی حد حلالیت می گذرد.

با کنترل کردن سرعتی که فاز دوم جدا می شود می توان استحکام آلیاژ را تا حدود زیادی افزایش داد و این از نظر مهندس بسیار با ارزش است.

سیستم A1-S1 اساس تصفیه نیمه ها و مواد مربوطه را از نظر تجارتی فراهم می سازد. در دو بخش بعد ، الیاژهای (اهن- کربن) با جزئیات آنها مورد مطالعه قرار می گیرند. زیرا اولا در هر تمدن صنعتی فولاد بزرگترین آلیاژ است .

و ثانیا فولادها را بعنوان نخستین نمونه برای عملیات حرارتی می توان بکار برد. کنترل ساختمان میکروسکوپی و در نتیجه خواص آلیاژها از طریق عملیات حرارتی با کاربرد نمودارهای فازی میسر است.

در مورد سرامیکها نیز نمودارهای فازی بهمان اندازه مهم است . با وجود این در این کتاب فقط سه نمودار سرامیکی بحث و بررسی خواهد شد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اولین نمودار مربوط به سرامیکهایی است که اساس آنها خاک رس است . خاکهای رس با کیفیت بهتر بعد از عمل تقریبا شامل $40Al_2O_3$-$60SiO_2$ هستند.

نمودار Fe-O تغییرات بدون نسبت وزنی را برای Fe-O که در فصلهای قبلی بحث شد نشان می دهد.

نمودار Feo-mgo نشان می دهد که محلول جامد FeO, Mgo پایین تر از دمای حد جامد ، با هر ترکیبی وجود دارد و با سیستمCu-Ni که شامل مواد فلزی است قابل مقایسه می باشند.

- سیستم " آهن – کربن "

فولاد (STELL) که نخستین آلیاژ آهن و کربن است می تواند اکثر واکنشها و ساختمانهای میکروسکوپی متداول بمنظور تغییر خواص مواد را در برگرفته و توصیف نماید.

همچنین آلیاژهای آهن و کربن بعنوان اساسی ترین مواد مهندسی ساختمان بکار می روند.

قابلیت تغییر فولادها بعنوان مواد مهندسی را از فولادهای متنوع بسیاری که تولید شده اند می توان دریافت. از یک طرف فولادهای بسیار نرم برای کاربردهایی چون سپر اتومبیل و صفحه اجاق وجود دارد و از طرف دیگر فولادهایی سخت و سفت برای تیغه های مولد بکار می روند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بعضی فولادها باید مقاومت زیادی در برابر خوردگی داشته باشند. برخی فولادها که در مبدلهای الکتریکی بکار می روند باید مشخصات مغناطیسی معینی دارا بوده تا در هر ثانیه چندین بار و با اتلاف کمی انرژی ، مغناطیسی و غیر مغناطیسی بشوند و برخی دیگر کاملا غیر مغناطیسی باشند. تا در مواردی چون ساعتهای مچی بکار آیند. نمودارهای فازی برای توضیح هریک از خواص فوق می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

وضع ساختمانی آهن خالص در دمای محیط آهن یا فریت نامیده می شود. فریت یا خلوص تجارتی کاملا نرم و انعطاف پذیر بوده و دارای استحکام کششی کمتر از ٤٥٠٠٠ (٣١٠) می باشد.

فریت در دمای پایین تر از ۱۷۰ ماده ای آهنربایی است.

ساختمان فریت مکعب مرکز دارا است بهمین دلیل فضاهای بین اتمی اش کوچک بوده و کاملا کروی نیستند و نمی توانند حتی اتم کروی و کوچک کربن را براحتی در خود جای دهند.

اتم کربن کوچک تر از آن است که محلول جامد جانشینی تشکیل دهد و بزرگتر از آن است که به آسانی محلول جامد بین نشینی بوجود آورد.

بنابراین حلالیت کربن در فریت بسیار کم است.

ساختمان مکعب با وجود مرکز دار اهن " آستنیت یا آهن "نامیده می شود و آهن خالص با چنین ساختمانی بین ۹۱۲ و ۳۹٤ پایدار است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مقایسه سیستم خواص مکانیکی آستنیت و فریت آسان نیست زیرا این مقایسه باید در دمای مختلف انجام گیرد.

به طور کلی در دماهایی که آستنیت پایدار است ، نرم و انعطاف پذیر بوده و بنابراین برای عملیات شکل دادن مناسب می باشد.

لذا بیشتر عملیات آهنگری و نورد در ۱۰۰ یا بالاتر انجام می شود که آهن ساختمان داشته باشد. آشتنیت در هیچ دمایی آهنربایی نیست.

در ساختمان مکعب با وجوه مرکز دار آهن فضاهای بین اتمی بزرگتری نسبت به فریت وجود دارد .

ولی حتی در این حالت نیز حفره های ساختمان به اندازه کافی بزرگ نیستند که تعداد زیادی اتمهای کربن را بین خود جای دهند و بدین طریق وجود کربن تغییر زیادی در ساختمان آهن بوجود می اورد.

در نتیجه تمام حفره ها نمی توانند در یک زمان پر شوند و حداکثر حلالیت فقط ۲/۱۱٪ کربن است.

بنا به تعریف ، فولادها کمتر از ۱/۲٪ کربن دارند. و بنابراین تمام این مقدار در دمای بالا در آستنیت حل می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

آهن دلتا

بالاتر از ۳۹٤ آستنیت پایدار نبوده و ساختمان بلوری مجددا به تبدیل می شود که اهن & نام دارد. آهن دلتا همانند آهن آلفاست .

البته در دمایی مختلف و بنابراین معمولا فریت دلتا نامیده می شود. حلالیت کربن در فریت دلتا کم است ولی بدلیل زیاد بودن درجه حرارت بمراتب از فریت آلفا زیادتر است.

در الیاژهای آهن و کربن اضافه تر از حد حلالیت فاز دیگری تشکیل می دهد که معمولا کاربید آهن است.

کاربید اهن که سمنتیت نیز نامیده می شود دارای ترکیب شیمیایی می باشد. نباید تصور نمود که کاربید آهن راملکولهای تشکیل می دهد بلکه واقعیت این است که اتمهای آهن و کربن در ساختمان کریستالی کاربید با نسبیت سه به یک وجود دارند.

کاربید در مقایسه با آستنیت و فریت بسیار سخت است و وجودش با فریت استحکام فولاد را تا حد زیادی افزایش می دهد..

با این وجود بدلیل اینکه کاربید آهن شکننده است نمی تواند تمرکز تنش را تحمل کند یعنی بتنهایی نسبتا ضعیف است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- نمودار تعادلی

نمودار فازی بین آهن و کاربید آهن را نشان می دهد. عملیات حرارتی اکثر فولادها بر اساس جنین نموداری انجام می گیرد.

ناحیه صفر تا یک درصد کربن شباهت زیادی به نمودار های قبلی دارد. ترکیب یوتکتیک در ٤/٣ کربن و دمای ١١٤٨ واقع است.

آهن آلفا می تواند تا ٢/١ کربن را در خود حل کند و همچنانکه در بخش قلبی بحث شد این اتمها در حفرههای اهن قرار می گیرند .

فولادها بر اساس جنین محلول جامدی وجود دارند . فولادها چون کمتر از ١/٢٪ کربن دارند. در دماهای کارگروبو آهنگری می توانند یک فازی باشند . زیرا این عملیات گرم در ناحیه ١١٠٠ تا ١٢٥٠ انجام می گیرد.

در ناحیه پرآهن نمودار فوق با نمودارهای قبلی فوق دارد و این اختلاف از چند شکلی بودن آهن با فازهای ناشی می شود چون در این کتاب ذوب و انجماد فولاد مد نظر نیست صور مختلف ناحیه کم کربن بالاتر از ٤٠٠ مورد بحث قرار نمی گیرد و در عوض توجه زیادی به حالتهای این نمودار ناحیه ٧٠٠ تا ٩٠٠ صفر تا ١٪ کربن مبذول خواهد شد زیرا در این نواحی است که می توان ساختمانهای میکروسکوپی را که برای خواص مورد در فولاد لازمند بوجود آورد.

اضافه کردن نمک به آب با اضافه کردن کربن به آستنیت مقایسه شده است و مشاهده می شود که در هر دو صورت افزودن حل شوند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دمایی را که حلال پایدار است پایین می اورد . این دو مثال فقط از یک نظر با هم فرق دارند. به این ترتیب که در سیستم (یخ و نمک) بالاتر از دمای یوتکتیک (محلول مایع) وجود دارد حال انکه در سیستم (آهن – کربن) یک محلول جامد وجود دارد بطوریکه حین سرد شدن یک واکنش واقعی بوجود نمی آید.

با این حال بدلیل شباهت این واکنش به واکنش یوتکتیک می نامند.

- تجزیه آستنیت

واکنش یوتکتوید آهن و کربن حین سرد شدن موجب تشکیل فریت و کاربید می شود که بطور همزمان از تجزیه آستنیت بوجود می آیند.

برلیت مخلوط خاصی از دو فاز است که از تبدیل آستنیت با ترکیب یوتکتوید به فریت و کاربید حاصل می شود .

در این مورد به نوع واکنش باید توجه نمود زیرا مخلوط های دیگری از فریت و کاربید تحت واکنشهای دیگری تشکیل می شود که ساختمان میکروسکوپی آنها لایه ای نموده و نتیجه خواص انها با خواص برلیت فرق دارد.

چون برلیت از آستنیت با ترکیب یوتکتوید بوجود می آید مقدارش برابر با مقدار آستنیت یوتکتوید است..

و این مقدار با اندازه گیری مقدار آلفا اندکی بالای دمای یوتکتوید محاسبه نمود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- فولادهای ساده و کم آلیاژ

تعداد بسیاری از فولادها چنان طرح می شوند که عملیات حرارتی آنها در ناحیه آلفا انجام گیرد

ضریب پرویوتکتریت قسمتهای b تا c بمراتب راحت تر از فریتی که در برلیت است تغییر شکل می پذیرد زیرا مقدارش بیشتر بوده و ضمنا مانند فریت یوتکتوید بین --- لایه های سخت کاربید محکم نشده است .

فولادهایی که مقدار کربنشان کمتر از ترکیب یوتکتوید است و در ساختمان میکروسکوپی آنها نواحی فریت جداگانه وجود دارد (هیپویروتکتوید) نامیده می شوند.

فولاد یوتکتوید هر گاه به آهستگی سرد شود تماما شامل برلیت خواهد بود و فولادی که مقدار کربنش بیش از ترکیب یوتکتوید بوده و شامل کاربید و یوتکتوید است فولادها ییریوتکتوید نام دارد

فولادهای هیپویوتکتوید متداول تر از هاییریوتکتوید است .

طبقه بندی فولادها

اهمیت کربن در فولاد بقدری است که انواع فولاد را بر حسب مقدار کربن آنها مشخص می کنند و برای این کار یک عدد چهر رقمی بکار می رود که دو رقم سمت راست آن درصد کربن را (البته صد برابر شده اش را نشان می دهد (جدول ۱-۹)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دو رقم سمت چپ نمایانگر عناصر آلیاژی است که به آهن و کربن افزوده گردیده است .

این علامت گذاریها استاندارد بوده و توسط SAE,AISI نیز پذیرفته شده اند.

بسیاری فولادهای تجارتی بدلیل متنوع بودن عناصر آلیاژی در این طبقه بندی گنجانیده نشده اند.

البته چنین فولادهایی مورد استعمال اختصاصی و محدودی دارند.

تفسیر مکان یوتکتوید

ناحیه یوتکتوید را برای نمودار فازی $Fe-Fe_3C$ یعنی حالتی که فقط آهن و کاربید موجود است نشان می دهد . در چنین صورتی دمای یوتکتوید ۷۲۷ درجه سانتی گراد و ترکیب آن ۰.۸٪ کربن است.

در فولادهای آلیاژی اتمهای آهن و کربن همچنانکه خود را منظم می کنند در رابطه با سایر اتمها نیز چیده می شود و بنابراین انتظار می رود که وقتی عناصر آلیاژی موجود باشند مقدار کربن یوتکتوید و درجه حرارت آن قدری تغییر کنند.

دمای یوتکتوید را وقتی که نیکل ، منگنز ، کرم و مولیبدینم اضافه شوند نشان می دهد . دو عنصر اولی دمای یوتکتوید را کاهش می دهند زیرا با آهن محلول جامد بوجود می آورند (یعنی آستنیت ساز هستند) .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

Mg,Crدمای یوتکتوید را بالا می برند زیرا این عناصر خود bcc بوده و بنابراین (فریت ساز) هستند

نمودار فازی نشان میدهد که چگونه هر کدام از این عناصر آلیاژی مقدار کربن یوتکتوید را کاهش می دهد. این منحنی ها از این جهت با ارزش هستند که پیش بینی درجه حرارت (آستنیته کردن) را به منظور عملیات حرارتی فولادهای کم کربن میسر می سازند.

باید توجه داشت نقاط یویکتوید در آلیاژهای Fe-X-C اثر اضافه کردن عناصر آلیاژی روی دمای یوتکتوید در (a) و اثر آنها روی مقدار کربن یوتکتوید در (b) نشان داده شده است.

تغییرمکان یوتکتوید با اضافه کردن ۲ درصد Mn ترکیب یوتکتوید به ۰/۶۵ ٪ کربن و دمای آن به ۷۱۰ درجه سلسیوس کاهش می یابد بنابراین گامای کمتری برای تشکیل پرلیت وجود دارد.