

## فهرست

تئوری ریخته گری فولادها

عناصر تشکیل دهنده فولاد های کربنی

فولادهای کم کربن

عملیات ریخته گری و تهیه قطعات فولاد کم کربن

۱- ذوب فلز در کوره های توس اسیدی

۲- ماهیچه سازی

۳- تهیه قالب ریخته گری

۴- تهیه مدل

۵- تغییر کاری

## ریخته گری فولاد ها

مقدمه

بازدید از کارگاه ریخته گری راه آهن تهران انجام گرفت . این کارگاه که یک سوله به مساحت  $1000 \text{ m}^2$  میباشد تولید قطعات ریختگی واگن می پردازد که ۳۵ نفر را تحت پوشش قرار میدهد یک مهندس ۱۳ تکنسین و ۴۱ کارگر افرادی هستند که در این کارگاه مشغول کار می باشند . تولیدات این کارگاه روزانه متوسط ۱۵۰۰ عدد میباشد. عموماً قسمت ریخته گری در راه آهن شرکتهای پیمان کاری سپرده شده است و قسمت کوچکی که همان یک سوله می باشد زیر نظر خود راه میباشد. بیشتر تولیدات این سوله قطعات فولادی و چودنی میباشد. عموماً وسایل حساس واگن از خارج کشور ؟ داخل وارد میشود و قسمت کوچکی از قطعات تولید داخلی میباشد . تنها کوره در این کارگاه کوره قوس الکتریکی از نوع اسیدی می باشد که ظرفیت آن  $1,5 \text{ CON}$  میباشد در مقابل سوله آزمایشگاه قرار دارد که در این آزمایشگاه میزان انصر اصلی ذوب را میسنجند . وهدف از این تحقیق اشنائی با روشهای ریخته گری و چگونگی کارکرد کوره و وسایل دیگر از قبیل وسایل تمیز کاری ، آزمایش گاه ، و... میباشد.

## تئوری ریخته گری فولاد ها

ریخته گری قطعات فولادی در بیشتر رشته های صنعت به کار برده میشود. قطعات فولادی از چند گرم تا چند تن ریخته گری میشوند. کلاسه بندی این قطعات خیلی مشکل است. فولاد دارای استحکام و شکل پذیری بالایی بوده و در برابر تنشهای بالا و مرکب و تحت بارهای ضربه ایستادگی می کند. فولاد های الیاژی مخصوص، دارای مشخصات مکانیکی خوب در دمای بالا و مقاومت خردگی، مقاومت نسوزندگی، مقاومت سایشی خوب می باشد. این فولاد ها روز به روز کار بردهای زیادی پیدا میکند. فولاد از نظر ترکیب شیمیایی دو گره اصلی به ترتیب فولاد های کربنی و فولاد های الیاژی تقسیم بندی می شوند. فولاد های کربنی در بین خودشان به ترتیب به فولاد های کم کربن (0.09-0.2) در صد کربن، کربن متوسط (0.2-0.45) در صد کربن و پر کربن (0.5) در صد کربن و بالا منشعب میشوند. فولاد های آلیاژی نیز به سه گروه تقسیم میشوند که عبارتند از: فولاد های کم آلیاژ (حد اکثره 2.5% عناصر الیاژی)، الیاژ متوسط (10%-2% عناصر الیاژی) و پر الیاژ (بیشتر از 10% عناصر الیاژی).

تقسیم بندی از نظر روش تولید، فولاد ها نسبت به روش تولید فولاد های زینس مارتین، السیری، بازی بسمر و کوره های قوس، برقی السیری و بازی

تقسیم می گردند. تقسیم بندی از نظر کاربرد، فولاد های ساختمانی که در ساخت اجزاء ماشین ها بکار میروند و به دو گروه تقسیم می شوند که عبارتند از فولاد های ساختمانی کربنی و آلیاژی، گاهی نیز نسبت به محل کار فولاد های هیدرولیک، توربین، ماشین برقی، راه آهن و غیره تقسیم میشوند.

عناصر تشکیل دهنده فولاد کربنی:

فولاد های کربنی در تولید قطعات فولادی شکل دار که کاربرد زیادی دارند. ترکیب اصلی این فولاد ها را  $S, P, SI, Mn, C$  تشکیل می دهد. در اینجا مهمترین عنصر کربن که به کلیه مشخصات مکانیکی فولاد تأثیر به سزائی دارد.  $S$  و  $P$  عناصر مضر هستند.  $S$  سیالیت فولاد را در دماهای بالا کاهش داده و قطعه را در معرض ترک گرم قرار میدهد.  $P$  مقاومت ضربه فولاد را کاهش داده و مقدار آن ها نباید بیشتر از استاندارد باشد معمولاً مجموع در صد این عناصر باید کمتر از  $0.09\%$  باشد.

با افزایش در صد کربن فولاد، مقاومت کششی، سختی و مقاومت تسلیم آن افزایش می یابد.  $Mn$  نقش داکسیران را دارد و تأثیر منفی  $SP$  را خنثی میسازد.  $Mn$  با گوگرد واکنش انجام داده و  $MnS$  میسازد. در فولاد هانثبت

$Mn$  به  $S$  با فرمول زیر حساب می شود:  $mn \geq 1.71s$

مقدار MN در فولادها معمولاً بین 0.3-0.8% تغییر میکند. Si نیز تاثیر دا

کسیران را دارد، گازها را فیکس میکند. فولاد های کربنی معمولاً (0.2-

0.5%si) دارد

فولاد های کم کربن:

فولاد های کم کربن دارای (0.12-0.2c) ، (0.35-0.65%mn) ،

(0.15-0.25%si) و 0.6%Pmam و 0.05%smam می باشد.

فولاد های کم کربن دارای سیالیت کم بوده و تمایل زیادی به ترک گرم

دارند، مقاومت کشی این فولادها بعد از خنک شدن در کوره های پخت یا

نرمالیزاسیون افزایش طول به 23-24% می رسد. فولاد های کم کربن در

مهندسی برق و ساخت ماشینها و قطعات ره آهن به کار میروند عملیات

ریخته گری و تهیه قطعات فولاد های کم کربن به ترتیب زیر می باشد:

۱- ذوب فلز در کوره های قوس اسیدی ۲- ماهیچه سازی ۳- تهیه قالب

ریخته گری ۴- تهیه مدل ۵- تمیز کاری

## ۱- ذوب فلز توسط کوره های قوس اسیدی

فولاد های ریخته گری در ایران اکثرا در کوره های قوسی تهیه می شوند ، در حقیقت کاربرد این کوره ها جهت تولید انواع فولاد های کربنی و آلیاژی یکی از دلایل عمده استفاده آنها در سراسر دنیا می باشد . همان طور که در شکل مشاهده می شود کوره قوس به طور کلی دارای دو قسمت بدنه و در پوش است ، بدنه فولادی بوده و توسط فولاد نسوز محافظت می گردد . سطح مقطع آن کروی و کف کوره گرد می باشد . سقف کوره نیز مانند بدنه توسط مواد نسوز آستر کشی شده و سه سوراخ که در واقع رئوس مثلث متسلوی الاضلاعی را تشکیل می دهند و محل را استقرار الکتردها می باشند در آن تعبیه شده است . هنگام شارژ کوره سقف به حالت افقی کنار رفته و پس از شارژ مجددا روی کوره قرار می گیرد . ظرفیت این کوره ها 1.5 ton می باشد . بر روی کوره 9 عدد مخزن آب وجود دارد که عمل خنک کردن کوره را انجام می دهند جریان مورد نیاز برای ذوب فلز در این کوره (9000A) می باشد که توسط ترانس تامین می شود . برای تخلیه مذاب کوره ، کوره به اندازه 40-50 درجه به جلو و برای سزباره گیری به اندازه 10-15 به عقب خم می شود الکترود ها از جنس گرافیت می باشد . که با تماس با شارژ و القا بار مثبت و گرفتن بار منفی از

شارژ ایجاد قوس الکتریکی می کند که فلز را ذوب می کند و طبق جدول زیر  
الکتروود گرافیتی دارای خواص زیر می باشد .

مشخصات	الکتروود گرافیتی
۱- مقاومت الکتریکی مخصوص	8-14
۲- وزن مخصوص	1.55-1.6
۳- شدت جریان قابل عبور مجاز	13-28
۴- درجه حرارت اکسیده شدن در هوا	650
۵ - درصد خاکستر	<1.5
۶ - استحکام فشاری	>160

کوره از نوع اسیدی می باشد که اجزاء نسوز کوره عبارتند از :

- ۱- نسوز کرنگریت ۲- اجر نسوز ۳- جرم کوبیدنی (هاسه کوارتز + چسب اسید بوریک 2-3%) شارژ کوره ابتدا: مواد کربن زا مانند گل آنتراسیت و الکتروود های شکسته می باشند تا جوشش به دلیل وجود کربن زیاد در ته کوره حاصل شود ، سپس مواد قراضه ها و دیگر عناصر به کوره اضافه می شوند . لازم به ذکر است برای افزایش سیالیت سرباره به آن اهن اضافه می کنند . جوشش در کوره های اسیدی تا زمان افزودن فروسیلیسیم و فرومنگنز های

ادامه می یابد و در مرحله پایانی اکسیداسیون ، شدت جوشش را کاهش می دهد و اگر درصد mnc و si به میزان تجربی (0.32-0.45%c) و

(0.50-0.65%si) نباشد آن را با افزودن مواد کربن زا و یا مواد دیگر که میزان si و mn را تنظیم کند ، ( حدود 10-15 دقیقه قبل از بار ریزی فرو منگنز و فروسیلیسیم ) به مذاب می افزایند . و میزان عناصر اصلی را در هنگامی می سنجیم که 75% بار ذوب شده باشد (توسط آزمون آتالوگرافی ) . بعد از ذوب فلز در کوره ان را به داخل پاتیل ها میریزند بررمی پاتیل ماسه اکسلاکس می ریزند که عمل سرباره گیری و گرم نگه داشتن مذاب را انجام می دهد و زیر پاتیل های بزرگ مذاب به پاتیل های کوچک تر و از آنجا به داخل قالب ریخته می شوند

۲- ماهیچه سازی در کارگاه ریخته گری راه آهن که عناصر اصلی ماهیچه عبارتند از : ماسه سیلسی + روغن الف - دیگترین + سیریش که با مخلوط کردن این مواد در mix و سپس قالب گیری ماهیچه در قالب هایی با اشکال مورد نیاز و سپس قرار دادن این ماهیچه ها در کوره به تعداد زیاد عمل ماهیچه سازی انجام می گیرد که در قالب هایی کا نیاز به ماهیچه دارند به کار می رود

۳- تهیه قالب های ریخته گری : برای تهیه قالب مورد نیاز ابتدا مواد ماسه

+آب +چسب بنتویتا را با درصد مشخص شده در جدول زیر میکس می ریزند

که این کار توسط یک نفر که ماسه را بر روی غلتک میریزد دو غلتک ماسه را

به mix انتقال می دهد و عمل ترکیب عناصر انجام می گیرد برای تهیه غالب

ابتدا به میزان یک سوم سطح درجه ها را ماسه کرومیتی می گیرند و بقیه را

ماسه سیلسی می ریزند که این کار توسط دستگاه از بالا برروی درجه ها

ریخته می شود و سپس شروع به لرزش می کند تا ماسه در درجه کوبیده شود

و در نهایت یک صفحه بر روی درجه قرار می گیرد و عمل صاف کردن روی

درجه را انجام می دهد سپس درجه ها را برروی هم قرار می دهند تا به

قسمت ذوب ریزی انتقال یابد . در ضمن قطعاتی که ظریف می باشند توسط

دست قالب گیری می کند .

معمولا قطعاتی که در کارگاه ریخته گری راه آهن ریخته گی می شوند از

اجزایی می باشند که نمی توان به روش های دیگر تهیه مود مانند : قالب

های نگه دارنده - بالشتک های زیر واگن - صفحه سنگ زیر قالب و ...

عناصر ماسه در دستگاه min

وزن اسه kg	60	70	80	90	100	110	120	130	140
وزن بتونیت kg	3.6	4.2	4.8	5.4	6	6.6	7.2	7.8	8.4
وزن آب kg	1.7	2	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.7	4

۴- تهیه مدل : بعد از اینکه قالب آماده شد (لازم به ذکر است در قالب هایی

که نیاز به ماهیچه دارند، ماهیچه در قالب تعبیه می کنند.) سپس درجه ها

را بر روی غلتک ها می گذارند تا به جلوی قسمت ذوب ریزی انتقال یابد

سپس ذوب را بر روی راه گاه موجود در درجه می ریزند و منتظر می مانند

تا قطعه در قالب شکل به گیرد و سرد شود. سپس قطعه را جدا می کنند.

۵ - تمیز کاری : بعد از اینکه قطعه را از قالب درجه جدا کردند راه گاهها و

تغذیه را از آن جدا می کنند و سپس قطعه را در ماشین سنگ ملاس ( بار

پاک کن ) قرار می دهند و این ماشین با دور بالا می چرخد و ساچمه ها یکه

در دستگاه وجود دارد باعث می شود قسمت های برآمده و فرورفته قطعه

صاف شود و بعد از این قطعه را به قسمت ماشینکاری می فرستند تا قطعاتی

که نیاز به ماشین کاری دارند این عملیات بر رویشان انجام گیرد و بعد از آن

قطعه آماده می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1  
Directory:  
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application  
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm  
Title:  
Subject:  
Author: sina  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 4/15/2012 11:27:00 AM  
Change Number: 1  
Last Saved On:  
Last Saved By: hadi tahaghoghi  
Total Editing Time: 0 Minutes  
Last Printed On: 4/15/2012 11:27:00 AM  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 10  
Number of Words: 1,261 (approx.)  
Number of Characters: 7,189 (approx.)