

معرفی انواع کوره ها در تولید آهن

مشخصات و ویژگی های کوره قوس الکتریکی
پایگاه خبری تحلیلی فولاد مرکز آهن

اصفهان-خیابان امام خمینی-چهار راه شریف- مجتمع الماس-طبقه ۵-واحد ۵۱۵ | مرکز آهن



معرفی انواع کوره ها در تولید آهن آلات



مشخصات و ویژگی های کوره قوس الکتریکی

شرکت دانیلی از شرکت هایی است که در ساخت تجهیزات آهن آلات فعالیت دارد. در ایران نیز واحدهای مختلفی از تولید آهن آلات را بنا نموده است. ظرفیت کوره ها ۱۸۰ تن فولاد مذاب است که تا ۲۰۰ تن نیز می تواند بارگیری کند. قطر الکترودهای به کار رفته در کوره ها ۲۴ اینچ می باشد و طوری طراحی شده است که در آینده الکتروود ۲۸ اینچی با کمترین تجهیزات جایگزین شود. کوره های قوس الکتریکی ترانس سه فاز به منظور تغییر ولتاژ ثانویه به کار برده می شود تا انرژی مورد نیاز کوره را از شبکه برق در سطح مناسب دریافت کند. الکترودهای استوانه ای از گرافیت جامد که از بالای سقف به داخل کوره آویزان است برای هدایت جریان الکتریکی به داخل شارژ استفاده می شود. اساس و اصول طراحی کوره توسط هرولت در سال ۱۸۹۰ بیان شده است.

کوره های اولیه به وسیله دو الکتروود یا بیشتر توسط هرولت به کار گرفته شد. جریان الکتریکی از طریق قوس الکتریکی از یک الکتروود به شارژ انتقال و سپس از شارژ عبور نموده و به وسیله الکتروود دیگری عبور می کند. از طراحی کوره های الکتریکی باید بر روی ساختمان کوره به منظور به دست آوردن استحکام و عملیات مناسب با کمترین تجهیزات نگهداری تحت شرایط کار دائمی تاکید بیشتر کرد. در سال های اخیر به کوره هایی با قدرت بالا توجه زیادی شده است و مساله مهم در اندازه ظرفیت این کوره ها تکنولوژی محدود کردن شدت جریان الکتریکی آن ها می باشد.





روش های تولید حرارت الکتریکی

از آنجایی که انرژی الکتریکی را نسبت به انرژی های دیگر راحت تر می توان تولید نمود محققین تولیدکننده آهن آلات ابتدا در آزمایشگاه به طرق مختلف انرژی الکتریکی را به کار گرفته و سپس در صنایع تولید آهن آلات به طور گسترده از آن بهره گرفتند. انواع کوره های الکتریکی در صنعت به شرح زیر هستند:

- کوره های مقاومتی
- در این روش حرارت به وسیله مقاومت الکتریکی تولید و به سه روش مختلف باعث گرم کردن مواد و سپس ذوب آن ها می شود.
- گرم کردن غیر مستقیم:
- جریان الکتریکی از میان مقاومت عبور می کند و حرارت تولید شده در مقاومت شارژ کوره از طریق تشعشع و جابجایی گرما ایجاد می کند. این چنین کوره ها برای عملیات حرارتی استفاده می شود و جهت ذوب آهن آلات به کار برده می شود.
- گرم کردن مستقیم
- جریان الکتریکی از یک ترانسفرمر ولتاژ پایین از خلال شارژ یا فولادی که باید ذوب شود عبور می کند و شارژ را گرم می کند. این طریق برای کار گرم استفاده می شود و برای ذوب آهن آلات مناسب نیست.





۳

• گرم کردن القایی

جریان الکتریکی از طریق یک میدان مغناطیسی در شارژ القا می شود و شارژ ذوب می شود که به دو نوع کوره های القایی فرکانس پایین و کوره های القایی فرکانس متوسط و بالا تقسیم می شود.

• کوره های القایی فرکانس پایین

این روش اساساً شبیه ترانسفورمر می باشد که به عنوان سیم پیچ ثانویه به مدار و یک سیم پیچ با یک هسته فولادی به عنوان هسته مدار اولیه مورد استفاده قرار می گیرد.

• کوره های القایی فرکانس متوسط و بالا

جریان الکتریکی با فرکانس شبکه توسط سیستم های مبدل تبدیل و از میان یک سیم پیچ که در اطراف بوتله پیچیده شده است عبور می کند و باعث ذوب شارژ می شود.

• کوره های قوس الکتریکی

حرارت حاصله از قوس الکتریکی به دو روش کلی مورد استفاده قرار می گیرد که به صورت زیر می باشد:



@Markazeahan

۰۳۱-۳۵۱۵۵

انواع آهن آلات در مرکز آهن





گرم کردن غیر مستقیم:

قوس الکتریکی بین دو الکتروود که در بالای شارژ در داخل کوره قرار دارد ایجاد می شود و حرارت حاصله از طریق تشعشع به شارژ انتقال می یابد و عمل ذوب انجام می شود. کوره های قوس الکتریکی غیر مستقیم به انواع کوره های تک فاز، دو فاز و سه فاز تقسیم می شوند که کوره های تک فاز شامل موارد زیر می باشند:

۱- کوره غلطکی یا کوره افقی

۲- کوره هایی برای عملیات مخصوص

گرم کردن مستقیم: قوس الکتریکی به طور مستقیم در میان شارژ برقرار می شود و حرارت حاصله باعث ذوب می گردد. در این روش ممکن است الکتروود دوم خود شارژ باشد و قوس الکتریکی بین الکتروود و شارژ برقرار شود و یا اینکه الکتروود در بالای شارژ و یک الکتروود در پایین شارژ منظور شود تا قوس بین دو الکتروود برقرار شود. اصولاً کوره قوس الکتریکی جریان مستقیم با الکتروودهای مصرف شونده به کار برده می شود.

یک قوس الکتریکی جریان مستقیم که از یک کاتد گرافیتی به دست می آید منجر به انتقال حرارت کافی از حرارت تولید شده توسط قوس به طرف آند می گردد. در این جا آند شارژ کوره می باشد. مهم ترین مکانیزم انتقال حرارت به صورت جابجایی می باشد که مستقیماً به طرف آند جریان می یابد. قوس الکتریکی جریان مستقیم دارای پایداری و انتقال حرارت بهتری نسبت به قوس جریان متناوب می باشد و لذا در فرایندهای متالورژیکی به کار گرفته می شود.

در مقایسه با مشعل های پلاسما همراه با الکتروودهای فلزی خنک شونده با آب، الکتروود گرافیتی قادر به عمل در قدرت بالاتر و جریان بیشتری می باشد. بنابراین از ترکیب منابع جریان مستقیم و الکتروودهای گرافیتی شرایط قابل انعطاف تر و موفقیت آمیز تر برای عملیات متالورژیکی به دست می آید.

روش تولید انرژی الکتریکی در ایجاد حرارت در ذوب مواد

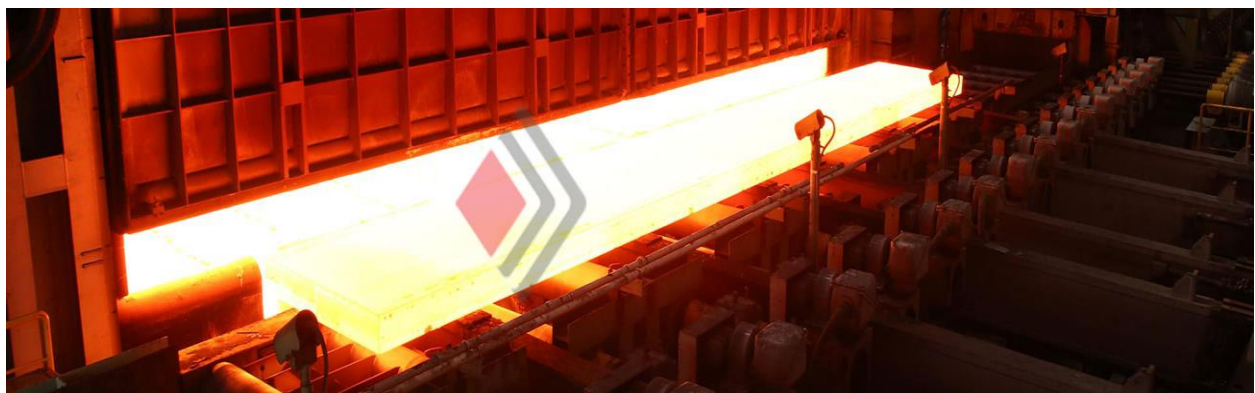
انرژی الکتریکی به سه روش ذکر شده جهت ایجاد حرارت در ذوب مواد در تولید آهن آلات به کار می رود

- در روش اول جریان الکتریکی را از میان یک ماده جامد عبور داده و در اثر مقاومت الکتریکی زیاد هادی حرارت تولید می شود که توسط مواد مذاب جذب می گردد و عمل ذوب مواد انجام می شود.
- در روش دوم جریان الکتریکی از میان الکتروودهایی که در کوره نصب شده اند عبور می کند به وسیله انرژی حرارتی حاصل از قوس الکتریکی مواد مذاب می شوند.





• در روش سوم بمباران الکترونی سطح شارژ که به وسیله یک دسته اشعه الکترونی که با شدت بسیار زیاد در یک نقطه از سطح شارژ تمرکز داده می شود و به علت برخورد الکترون ها با سطح و شکسته شدن باندهای انرژی و جابجایی الکترون ها در مدار آخر هر اتم از فلز انرژی زیاد آزاد می شود که باعث ذوب مواد در تولید آهن آلات می گردد. این روش آزمایشگاهی است و هنوز توسعه پیدا نکرده است.



مشخصات کوره قوس الکتریکی

ولتاژ قوس تقریباً از دامنه جریان مستقل است و مشتمل بر سه جزء است که افت ولتاژ در ستون قوس تقریباً برابر ۱۲ ولت بر سانتی متر است و افت ولتاژ آند و کاتد قوس ثابت است. بدین دلیل که قوس در جریان صفر خاموش می شود ضریب توان نقش مهمی در دوباره روشن شدن قوس دارد. برای اطمینان از عملکرد پایدار یک ضریب توان پایین لاقل در دوره بورینگ ذوب مناسب است. تولید آهن آلات توسط کوره قوس به گونه ای است که هر ذوب توسط ذوب دیگر با وقفه کوتاهی دنبال می شود. پس از ذوب اولیه و پس از دوره ذوب کوره چندین بار شارژ می شود تا بتوان حداکثر حجم را در پایان دوره تپ تا تپ کوره به دست آورد.

در حین هر ذوب در تولید آهن آلات توان کوره چندین بار به علت برخورد الکتروود با قراضه محدودیت های انرژی مورد تقاضا، نگهداری و تعمیرات یا تست های نمونه برداری در حین تصفیه قطع و وصل می شود. این چرخه های بارگیری علاوه بر قطع هایی است که برای دوباره شارژ کردن لازم است. به علت حرکت تصادفی قوس الکتریکی و مواد شارژ شده، در طول قوس تغییراتی به وجود می آید که باعث نوسان های تصادفی در جریان می شود که این به نوبه خود نوسانات ولتاژ را در باس بار بالایی و در نتیجه در PCC باعث می شود.

معرفی برخی مدل های کوره قوس الکتریکی





۶

همان گونه که قبلا اشاره گردید کوره قوس الکتریکی سه فاز AC یک بار غیر خطی متغیر با زمان است که می تواند باعث بسیاری از مسائل نظیر عدم تعادل فازها وجود هارمونیک های جریان و ولتاژ و هارمونیک های داخلی و نوسان ولتاژ در سیستم قدرت شود. توصیف کار کوره وابسته به موارد زیر است:

- ولتاژ قوس
- جریان قوس
- طول قوس

مدل های موجود را می توان از نظر سه فاز یا تک فاز بودن در حوزه زمان یا فرکانس دسته بندی نمود. در اکثر مدل ها به دست آوردن مشخصه ولتاژ جریان مد نظر بوده است که در بعضی مدل ها پارامترهای دیگر قوس نیز وارد شده اند.

