

دستورالعمل نسوزکاری جداره کوره های القایی

پس از تأییدیه واحد کنترل کیفی بر دانسیته و دانه بندی خاک ورودی به شرکت (طبق پیوست 1)، با نظارت مهندس شیفت مراحل خاک کوبی به شرح زیر انجام میشود.

مقدمه

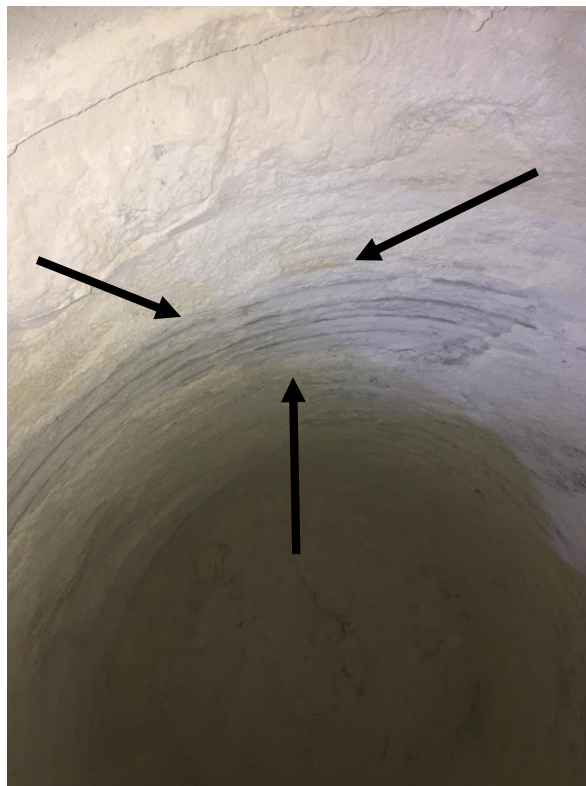
در شرکت اصفهان دُر، کوره القایی ۱۰ تنی با شابلونی به ابعاد قطر در بالا 105 سانتیمتر و در پایین 85 سانتیمتر ارتفاع 195 سانتیمتر خاک کوبی می شوند. فاصله لبه بالایی شابلون تا لبه کوره روی سیمان 12 سانتیمتر (قطر دهنه بالایی کوره 128 سانتیمتر است) می باشد. چنانچه در حین عملیات ذوب اندازه قطر داخلی خاک به ۱۱۷ cm رسیده و شکل خوردگی نیز یکنواخت باشد و از طرفی فرکانس به بیش از 230 Hz رسیده لازم است کوره خاموش شود و بوتله ها جابجا گردند. در مواردی که خوردگی کوره به یک سمت کشیده شده باشد (خوردگی خاک پشت) مسئول کوره با مسئول تولید میتوانند تصمیم لازم را اخذ کنند.

پس از خاموش شدن کوره باید کوره را سرد نمود (حداقل 6 ساعت) به کمک فنهای خرطومی یا فنهای بزرگ معمولی میتوان به خنک کنندگی کوره سرعت بخشید. پس از خنک شدن کوره میتوان نسبت به تخریب آن اقدام کرد. این عمل با استفاده از پیکورهای برقی یا بادی و با متدهای مناسب انجام میشود. ابتدا شیارهایی از پایین به بالا در دو طرف کوره زده شده تا عمل تخریب به راحتی انجام شود. امروزه دستگاههای اتوماتیک برای تخلیه ساخته شده است. پس از تخریب اطراف کوره و تخلیه آن باید کف کوره را تخریب کرده و نسبت به تراشیدن آرمستهای قبلی از بدنه کوره اقدام نمود. در این مرحله کوره آماده خاک کوبی است.

❖ اقدامات و تمهیدات اولیه بعد از تخریب جداره

1- جارو کشی و بادگیری محوطه اطراف کوره و عرشه کوره، همچنین بازرسی کامل محوطه دهانه بوته و اطمینان از عدم وجود تکه های فلزی و قراضه

2- بررسی کامل سیمان بدنه کوره تا در صورت نشتی کویل و یا سوختگی سیمان، تعمیرات توسط واحد نت صورت گیرد. بررسی طوق کوره نیز در همین مرحله انجام می شود. مطابق تصاویر زیر بایستی تمامی ایرادات (وضعیت طوق و لوچه و سیمان بدنه) به نت کوره ابلاغ گردد تا تعمیرات صورت گیرد (طبق پیوست 2).
در واقع لازم است کلیه صدمات وارده به سیمان کویل یا سیمان بالای کوره یا محلهای نفوذ مذاب ترمیم شوند.



❖ مراحل نسوز کاری خاک نسوز سیلیسی

➤ نسوز کاری کف

نکات قابل توجه در این مرحله:

—از ریختن خاک نسوز در یک ناحیه به طوری که باعث ایجاد دیو به صورت قیفی، جدا خودداری کنید. می بایست خاک نسوز کف کوره به صورت پراکنده و از چند نقطه به داخل بوته ریخته شود.

—در هنگام باز کردن کیسه های خاک نسوز کوره کاملاً دقت گردد که انتقال تکه های بریده شده و جدا شدن کیسه خاک نسوز کوره به داخل بوته صورت نگیرد.

1- تعبیه سیم ارت، قرار دادن پتو نسوز اطراف سیم و اطمینان کامل از عدم نفوذ ذوب از کنار سیم توسط بازرسی چشمی صورت گیرد (طول این سیم بایستی 3 متر باشد).

2- خاک کف کوره به میزان حداقل 20 سانتیمتر کوبیده می شود. تمامی پرسنل خاک کوبی بایستی در نظر بگیرند حضور هر گونه ناخالصی (چوب، پلاستیک، کاغذ و یا فلز) درون خاک منجر به ذوب نقطه ای و نفوذ ذوب میشود. بنابراین بایستی این ناخالصی ها از خاک جدا شود.



3- پس از خاک کوبی کف، بایستی کف کوره با تراز و ابزار مناسب تنظیم شود تا شابلون بصورت دقیق در کف قرار گیرد.

شایان ذکر است در خاک کوبی کف کوره هر بار در لایه هائی به ضخامت ۵ الی ۸ سانتیمتر در ته کوره خاک نسوز ریخته می شود. پس از مسطح کردن خاک، عمل کوبیدن بوسیله کوبه های دستی که به شکل چنگالی و سر تخت هستند انجام می گیرد. بهتر است اولین لایه با استفاده از کوبه سر تخت کوبیده شود و لایه های بعدی با یک چنگک با شاخکهای بلند کوبیده شود. عمل کوبیدن از مرکز شروع و بصورت شعاعی به اطراف خاتمه یابد. کوبیدن در هر مرحله تا جائی ادامه می یابد که سر کوبه بیش از ۱ سانتیمتر در خاک فرو نرود و خاک از اطراف سوراخ محل کوبه را پر نکند.

➤ نسوز کاری دیواره

– نکات قابل توجه در این مرحله:

– قبل از انتقال کیسه های خاک به کنار کوره، باید از مناسب بودن آن از لحاظ ظرفیت کوره، درجه حرارت کاربردی و نوع بار کوره با مراجعه به جداول ارائه شده در بروشور اصلی، اطمینان حاصل کرد.

– شابلون مورد نظر کاملاً تمیز و سوراخکاری شده در دسترس قرار گیرد. سطح شابلون به فواصل ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر سوراخهایی به قطر ۳-۵ میلیمتر زده میشود تا خروج رطوبت از نسوز به سهولت انجام گیرد. لازم است سطح شابلون کاملاً تمیز شود.

1- کنترل جانمایی کامل و مرکز به مرکز شابلون هم در قسمت تحتانی و هم قسمت فوقانی بوته

جهت قرار گیری شابلون در مرکز از چند روش می توان اطمینان پیدا کرد. ابتدا یک دایره فرضی به قطر کف شابلون در کف کوره ایجاد میکنیم و شابلون را درون این دایره قرار می دهیم. سپس فاصله شابلون از کناره ها را توسط سوراخ های تعبیه شده در بدنه شابلون و ارتفاع 80 سانتیمتری مجدداً بررسی میکنیم. در مرحله آخر تنظیم شابلون از بالاترین ارتفاع و فاصله از لبه طوق است. در حالت دیگر می توان از شافت های مخصوص هم ارتفاع با شابلون (مطابق شکل زیر) که قابلیت تنظیم درجه جهت یکسان سازی فاصله لبه های شابلون تا طوق کوره را دارند استفاده کرد.

2- ریختن یک دور کامل خاک نسوز به داخل بوته



3- جانمایی دیوار کوب در مرکز شابلون، در حالیکه فشار باد ورودی شیلنگ دیوار کوب حداقل 6 بار باشد. دیوار کوبی به ازای هر 10 سانتیمتر از ارتفاع شابلون، بایستی 2 دقیقه صورت گیرد که برای کوره های 10 تنی این زمان حداقل 20 دقیقه است.



این مورد مهم است که ویبره لرزشی از پایین ترین قسمت شابلون شروع شود و عمل ویبره کردن در جهت ۴۵ درجه بایستی تکرار شود تا در همه جهات تراکم خاک نسوز بدرستی انجام پذیرد. مدت زمان استفاده از ویبره لرزشی بستگی به قدرت آن دارد و در صورتی باشد که جدایش دانه های خاک صورت نگیرد.

4- پیش گرم شابلون بایستی به مدت حداکثر 2 دقیقه با مشعل صورت گیرد تا با انبساط شابلون استحکام اولیه به خاک داده شود و با گذشت 15 دقیقه و خنک شدن کامل شابلون، شابلون از بوتّه خارج گردد.



در این مرحله مهم است که مهندس شیفت نظارت کامل بر خاک کوره داشته باشد تا در صورت ریزش خاک (مطابق تصویر زیر) و یا عدم تناسب در جاگذاری شابلون اقدامات اصلاحی سریعاً صورت گیرد.



➤ زینترینگ خاک نسوز کوره

هدف از عملیات زینترینگ خاک نسوز ایجاد یک لایه سرامیکی مقاوم جهت استحکام دیواره نسوز

همچنین خارج کردن رطوبت داخل خاک نسوز است. این مرحله به ترتیب زیر بایستی صورت گیرد

1- در ابتدا برای ایجاد حرارت اولیه جهت خروج رطوبت خاک بایستی مشعل 5-10 دقیقه بدون فن

هوا کار کند

2- فرآیند زینترینگ بایستی حداقل 3 ساعت با مشعل انجام شود

3- مرحله نهایی زینتر بایستی با ذوب در دمای 1650 درجه سانتیگراد به مدت 15 دقیقه تکمیل

شود.

پیوست 1

کنترل ورودی (جرم کوبیدنی سیلیسی)

لازم است از هر محموله ورودی به شرکت به صورت اتفاقی از یک کیسه مقدار یک الی دو کیلو گرم نمونه برداشته شود

➤ تست دانسیته یا ظربه

با این تست میتوان میزان تراکم خاک را اندازه گیری کرد و نشان می دهد که دانه بندی خاک در حالت خوبی قرار دارد یا خیر

روش انجام

مقدار مشخصی از خاک را درون استوانه مخصوص ریخته و با وزنه مخصوص دستگاه تعداد 25 ضربه وارد می کنیم. سپس ارتفاع خاک متراکم را گرفته و با توجه به ثابت بودن قطر استوانه حجم را بدست می آوریم. با داشتن حجم و وزن خاک دانسیته را مشخص می کنیم. عدد دانسیته نباید کمتر از 2.1 باشد و بالاتر از 2.2 نیز نباشد در غیر این صورت ترکیب دانه بندی مناسب نمی باشد

➤ تست رطوبت و اسید بوریک

اسید بوریک در دو مرحله اب خود را در اثر حرارت دادن از دست می دهد و به اکسید بر تبدیل می شود. اندازه گیری مقدار اسید بوریک بایستی با آزمایش های مختلف مانند شیمی تر صورت گیرد. ولی جهت دستیابی به نتایج سریع می توان از روش زیر استفاده کرد

مقدار 100 گرم از خاک را برداشته و درون کوره تا دمای 340 درجه سانتیگراد حرارت می دهیم. پس از سرد شدن درون کوره دوبار خاک موجود را وزن می کنیم. با استفاده از فرمول زیر درصد تقریبی اسید بوریک به دست می آید

$$(\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}) * 100$$

64

مقدار مناسب اسید بوریک کمتر از 1٪ می باشد.

پیوست 2

➤ دستور العمل سیمان کاری بدنه، لوحه (ناودانی)

سیمان بدنه کویل یکی از حساس ترین نقاط کوره القایی است که انتخاب مواد و سیمان کاری صحیح میتواند شدیداً سبب حفاظت کوره در موقع حوادث شود. مشخصات سیمان مناسب در جدول زیر مشاهده میشود:

مشخصه فنی

Maximum service temperature	1800°C
Dry material required(Kg/m3)	2550
Approximate amount of water for pouring ,liter/40Kg	3.6-4.2
Bulk density after drying at 110°C	2650 Kg/m ³
Cold crushing strength ,Kg/cm ²	250-350
آنالیز شیمیایی	%
SiO ₂	0.3
Al ₂ O ₃	94.0
TiO ₂	0.1
Fe ₂ O ₃	0.1
CaO	4.5
Na ₂ O-K ₂ O-Li ₂ O	1.0

برای حفظ امنیت کوره ها و جلوگیری از خطرات انسانی توصیه میشود از سیمان هایی با توان تحمل حرارتی بالاتر در بدنه کوره استفاده شود. چنانچه اگر ذوب نفوذ کرد سیمان توان لازم برای مقاومت را نداشته باشد. در عملیات سیمانکاری باید کمینه آب استفاده شود. برابر دستورالعمل سازنده و مرتب باید سیمان هم زده شود این سیمان از نوع ریختنی است و هنگام مصرف نیاز مند شابلون ویا استفاده از بولت می باشد. ولی چنانچه به مدت ۴۵دقیقه مرتب هم زده شود کم کم خود را جمع و بصورت کروی در می آید در این شرایط میتوان آن را با دست و ماله به بدنه کوره کشید که ضایعات آن نیز کمینه میشود.

