



## بررسی متد های مختلف تراز لیزی کوره

نویسنده : مهندس محمد مهدی مهارلویی

مدیر طراحی شرکت مدرن صنعت الماس جنوب

[www.msajco.com](http://www.msajco.com)

09177120715

### خلاصه

یکی از مشکلاتی که همواره در کوره های سیمان بوجود می آید ناترازی کوره ها می باشد این مسئله باعث ایجاد فشار نامتقارن بر روی غلتک ها ، رینگ ، بدنه و چرخ دنده می شود. از این رو در ابتدای گزارش یک نرم افزار کاربردی را معرفی می کنیم . شرکت های مختلف با روش های متفاوتی کوره های سیمان راتراز می کنند در این گزارش به طور مختصر نتایج آزمایش سه تئوری معروف تراز لیزی که شرکت های FLSmidt و Geoservex و Phillips انجام می دهند را توسط تجهیزاتی که در شرکت مدرن صنعت الماس جنوب مشابه سازی شده خدمتان ارائه می نمایم .

### مقدمه :

با توجه به اینکه قلب هر کارخانه سیمان کوره آن می باشد و در صورت کمترین اشتباهی ممکن است برای مدت طولانی کارخانه از تلاش بازایستد لذا طلب می کند در نگهداری کوره دقت لازم به عمل آورده شود تا حداقل هزینه را برای کارخانه داشته باشد .

مهمترین اصل نگهداری مکانیکی کوره تراز آن می باشد زیرا کوره ها در هر شبانه روز چیزی بین دو هزار دور تا شش هزار دور می چرخند و این تعداد چرخش با دمای بالا و وزن زیاد باکوچکترین خطا می تواند شکافی کوچک را به شکافی بزرگ تبدیل نماید. ناترازی کوره ها

71686-93736 کد پستی : 0713 - 8310653 دورنگار : 8305454 - 0713 تلفن :

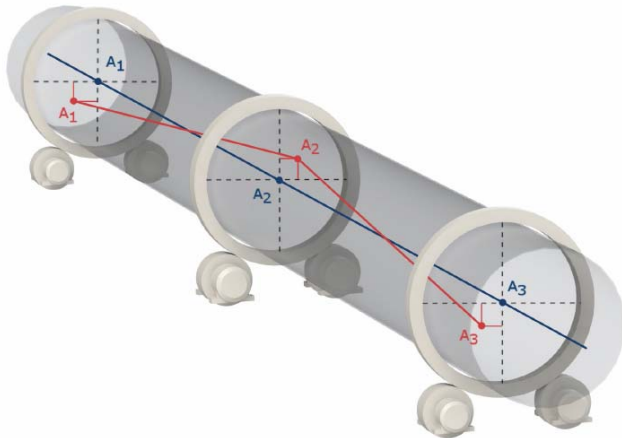
09177120715 همراه :

E-mail : mmm@msajco.com

می تواند قطعات جانبی کوره از قبیل رینگ ها ، غلتک ها ، چرخ دنده و ... را به سایش کشانده و با مخارج ایجاد شده سود دهی کارخانه را به چالش بکشاند . به همین منظور اکثر کارخانجات تراز کوره را در سرفصل های سالیانه و یا دو سالانه خود قرار می دهند .

تراز کوره به معنی قرار دادن تمامی مراکز دوران بدنه کوره در قسمت پایه ها بر روی یک خط می باشد . این اندازه گیری ها در دو صفحه افقی و قائم صورت می گردد .

ناترازی کوره با جابجایی غلتک قابل اصلاح است



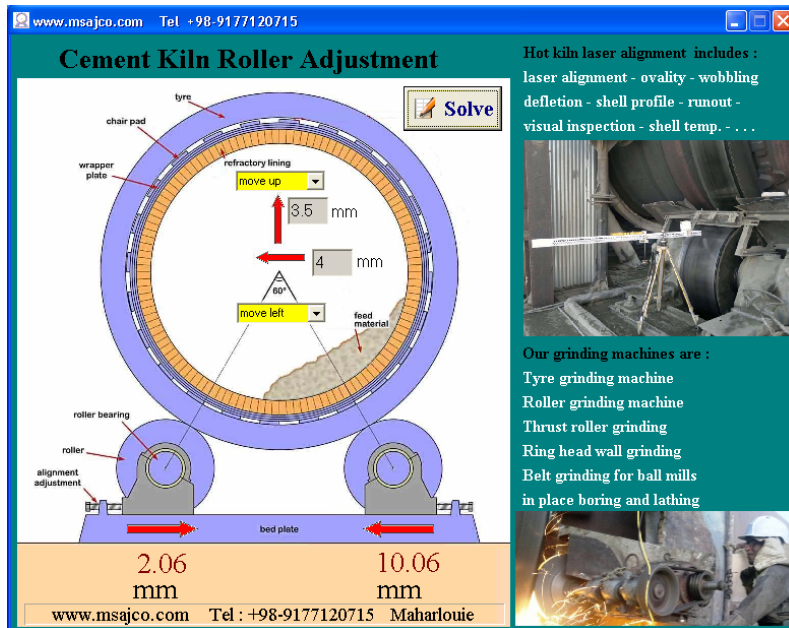
نمای سه بعدی از نتایج خروجی تراز لیزری

### نرم افزار محاسبه جابجایی غلتک کوره

یکی از نرم افزار های کاربردی در زمینه تراز لیزی کوره نرم افزار محاسبه جابجایی غلتک ها می باشد که می توان پس از عملیات سنگزنی رینگ و غلتک های کوره و یا پس از تعویض غلتک ها و یا تراز لیزری از آن استفاده نمود .

این نرم افزار در سایت [www.msajco.com](http://www.msajco.com) در قسمت نرم افزار های آزاد قابل دانلود می باشد

پس از محاسبه ناترازی کوره و وارد کردن اعداد تراز افقی و قائم و راستای این ناترازی در این نرم افزار با زدن دکمه solve می توان میزان جابجایی غلتک ها و راستای این جابجایی را بدست آورد .



نمایی از نرم افزار جابجایی

غلتک کوره

اکنون با توجه به اهمیت فراوان تراز کوره به مقایسه سه روش معروف دنیا در تراز لیزری کوره می پردازیم

شاید در بعضی از صنایع اینگونه فکر شود که تراز لیزری گرم که توسط چند شرکت معروف در دنیا انجام می شود همگی از دقت یکسانی برخوردار هستند و آنچه را از نظر تئوری بیان می کنند در عمل نیز می توانند به خوبی اجرا کنند . اما واقعیت اینگونه نیست .

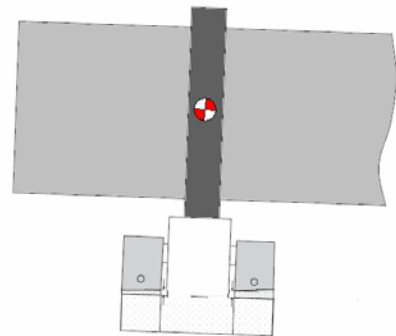
گزارش نوشته شده بر اساس آزمایشات و دستگاه های ساخته شده در شرکت مدرن صنعت الماس جنوب می باشد . طی سالهای گذشته ما موفق شدیم تا دستگاه های تراز لیزری کوره بر اساس روش Flsmidth دانمارک ، Geoservex لهستان و Phillips rema بر اساس تئوری آقای گپهارت را برای اولین بار در ایران بومی سازی کنیم و با هر سه این روش ها کوره ها را تراز نماییم

## راهکار شرکت FLSmidth برای تراز کوره :

شرکت FLS و بسیاری از شرکت های معروف دنیا از جمله KHD و Polysiuos مبنای تراز لیزری خود را وسط رینگ کوره در نظر می گیرند و بر این باور هستند که قسمت پایینی بدنه کوره کاملاً به دیواره داخلی رینگ چسبیده است و از آنجا که رینگ کوره بر خلاف بدنه دچار دفرمگی نمی شود دقت بالاتری در اندازه گیری ها دارد .

شرکت FLS به طور خاص از دو دوربین توتال استیشن لیزر دار برای محاسبه تراز افق و قائم کوره استفاده می کند و با استقرار دوربین ها بر روی دو نقطه ثابت زمین به سمت کوره نشانه می رود .

دفعات کم جابجایی دوربین ها باعث کاهش میزان خطا ها می شود و دقت خوبی را ایجاد میکند.



پس از آنکه با همان نوع دوربین ها و همان مکان یابی ها تراز کوره را شروع کردیم با یک مشکل بزرگ روبه رو شدیم . به علت براق بودن سطح رینگ ، تابش مایل لیزر و دمای بالا رینگ ، نور لیزر بر روی رینگ بدرستی دیده نمی شد و مشخص نبود که دقیقاً ساعت 9 روی رینگ را هدف گرفته ایم یا چند سانتیمتر بالا و پایین آن را .

در این روش نیاز است هر دو دوربین در فضای سه بعدی با طول های زیاد زوایا و فاصله ها را اندازه

71686-93736 کد پستی : 0713 - 8310653 دورنگار : 0713 - 8305454 تلفن :

09177120715 همراه :

E-mail : mmm@msajco.com

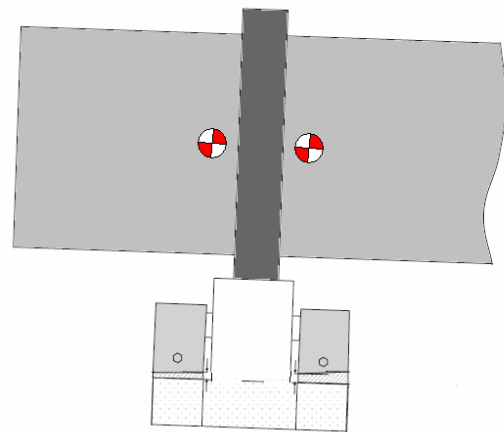
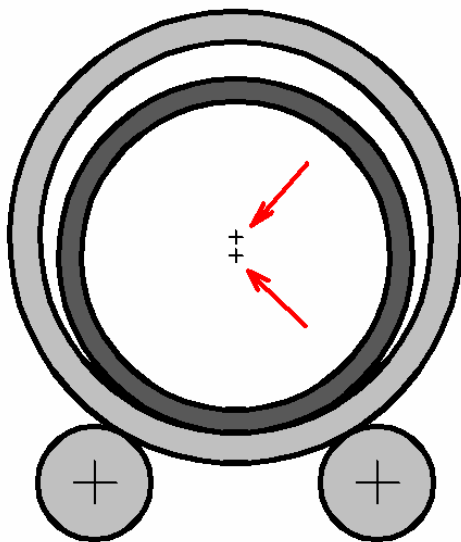
گیری کنند و بر اساس کاتالوگ شرکت های سازنده دوربین های نقشه برداری با افزایش فاصله دقت این دوربین ها کاهش می یابد و در صورت استفاده از تمامی محور ها و تمامی زوایای چرخشی در دوربین ، خطا ها در هم ضرب می شوند .

پس از چندین بار تکرار عملیات و رفع نقایص موجود در نهایت با دقت قابل قبولی می شد تراز در صفحه افقی را محاسبه نمود اما در صفحه قائم دقت این روش کاملاً افت می کند .

ان شا الله در مقالات آینده به تفصیل محاسن و معایب این روش را بیان خواهیم کرد .

### راهکار شرکت Phillips برای تراز کوره :

شرکت فیلیپس بدنه کوره در قسمت کنار رینگ را به عنوان مبنای عملیات تراز لیزری خود در نظر می گیرد . آقای گپهارت که ابداع کننده این روش می باشد رینگ و بدنه کوره را به عنوان دو دایره درون هم که دارای مرکز یکسانی نمی باشند در نظر می گیرد و با حذف رینگ کوره از محاسبات تلاش می کند دقت محاسبات را افزایش دهد .



ایشان با استفاده از یک فاصله سنج لیزری و یک دوربین تئودولیت و تعدادی هدف به عنوان مبنا های ثابت، عملیات تراز لیزری را انجام می دهد . در این روش با داده برداری از پایین دست رینگ

71686-93736 کد پستی : 0713 - 8310653 دورنگار : 0713 - 8305454 تلفن :

09177120715 همراه :

E-mail : mmm@msajco.com

و بالا دست رینگ به صورت جداگانه تلاش می شود تا خطای عملیاتی به نصف کاهش یابد .  
آقای گپهارت برای تراز قائم کوره هم از همین روش استفاده می کند و با قرار دادن تجهیزات اندازه گیری خود در ساعت شش کوره در قسمت پایین دست و بالادست رینگ تراز کوره را محاسبه می نماید .  
آقای گپهارت از بیضی شدن بدنه کوره درون رینگ صرفه نظر می کند البته این مسئله در تراز افقی کوره تاثیر بسیار کمی دارد اما در تراز قائم کوره به عنوان یک خطای محاسباتی وارد می شود .  
قرار گیری لیزر اندازه گیری در ارتفاع زیاد از سکو و عدم امکان اندازه گیری دقیق تراز قائم در قسمت تراست رولر دو اشکال عمده این روش می باشد .



بصورت کلی در صورتی که فنداسیون کوره دارای لرزش کمی باشد و وزش باد تجهیزات اندازه گیری را حرکت ندهد این روش را می توان با دقت خوبی برای تراز افقی پیاده نمود اما برای تراز قائم این روش از دقت کاری و محاسباتی پایین تری برخوردار است .

## راهکار شرکت Geoservex برای تراز کوره :

شرکت Geoservex همانند شرکت FLS رینگ کوره را مبنای اندازه گیری تراز لیزری خود قرار می دهد. این شرکت با استفاده از یک شاقول چشمی که بر روی یک خطکش بلند سوار شده است و یک دوربین توتال استیشن قسمت میانی رینگ را هدف می گیرد. در این روش با توجه به بلند بودن خطکش و نزدیک بودن آن به فنداسیون جابجایی دوربین توتال استیشن به حداقل خود می رسد و لرزش فنداسیون و باد تاثیر به مراتب کمتری روی تجهیزات اندازه گیری می گذارد.

در این روش بجای دید عمودی لیزر از خط مماس بر رینگ به عنوان مبنای اندازه گیری استفاده می شود برای تراز قائم نیز این شرکت از میانه رینگ در ساعت شش استفاده می کند اما از دید عمود استفاده می کند.

در این روش دوربین های نقشه برداری نزدیک به کوره قرار می گیرند و نیازی به استفاده از زاویه در آنها نمی باشد و اندازه گیری ها تنها در یک صفحه انجام می شود رعایت این موارد باعث افزایش دقت اندازه گیری های می شود.





یکی از مشکلات این روش استفاده از شاقول چشمی است که دقت تراز را کمی کاهش می دهد .

همچنین این شرکت اوالیته کوره را اندازه گیری نمی کند به همین دلیل در صورتی که اشکالی در اندازه گیری تراز کوره و یا شرایط آن جود داشته باشد هیچ پارامتری در اندازه گیری ها برای رفع این مشکل در دست ندارد و جابجایی پایه ها را بدون توجه به نیروی فشاری غلتک ها بیان می کند.

با توجه به تجهیزاتی که در طول سالیان گذشته در شرکت مدرن صنعت الماس جنوب در زمینه تراز لیزری کوره ها ساخته شده اینجانب دقت عملیاتی شرکت Geoservex را بالاتر از دو روش دیگر می دانم هرچند تراز لیزری کوره مجموعه ای از عملیات مختلف می باشد که در آنها از اوالیتی بدنه کوره ، کریپ ، وابلینگ ، شل پروفایل و بازدید های ویژه چرخنده و ... تشکیل می شود که در مجموع معایب کوره را نشان می دهند .

ان شا الله در مقالات آینده به تفصیل به روش عملکرد تک تک این تئوری ها خواهیم پرداخت و بیان خواهیم کرد چگونه سایر عملیات تراز لیزری به بهبود شرایط مکانیکی کوره کمک خواهند کرد .

## نتیجه گیری :

با وجود تمامی مواردی که گفته شد انجام تراز کوره چه تراز گرم و چه تراز سرد به تمامی کارخانجات توصیه می شود اما این تفکر که اگر یک شرکت خارجی این عملیات را انجام دهد الزاما جواب های از صحت کامل برخوردار است یک ایده اشتباه است و همانگونه که می دانید به علت اشکالات موجود در طراحی دستگاه ها همه ساله این شرکت ها طرح های خود را اصلاح می کنند اما به اشکالات موجود در دستگاه های قبلی خود اشاره ای نمی کنند .