

## سنگزنی و سمباده زنی اسلاید رینگ و ترونیون آسیاب های گلوله ای



نویسنده : مهندس محمد مهدی مهارلویی

مدیر طراحی شرکت مدرن صنعت الماس جنوب

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

۰۹۱۷۷۱۲۰۷۱۵

### خلاصه

یکی از مشکلاتی که آسیاب های گلوله ای را از مدار تولید خارج می کنند آسیب دیدگی اسلاید رینگ و یا ترونیون آنها می باشد. این آسیب ها که به صورت شیار، فرورفتگی و یا اوالیتی می باشند در نهایت باعث افزایش دمای بایت یاتاقان ها شده و میزان لیفت آسیاب را کاهش می دهند. راه حل این مشکل سنگزنی و سمباده زنی سطح اسلاید رینگ و یا ترونیون آسیاب می باشد که توسط دستگاه های دقیقی در دنیا انجام می شود و نمونه های موفق از آن در ایران توسط شرکت مدرن صنعت الماس جنوب انجام شده است.

کلمات کلیدی: تعمیرات آسیاب گلوله ای، اسلاید رینگ، ترونیون، بال میل، سنگزنی، سمباده زنی

### مقدمه:

با توجه به اینکه محصول نهایی کارخانجات سیمان از واحد آسیاب سیمان بدست می آید و در اکثر کارخانجات ایران این آسیاب ها از نوع آسیابهای گلوله ای هستند، لذا در صورت بوجود آمدن هر گونه خطایی در این منطقه، تبدیل کلینکر به سیمان متوقف خواهد شد.

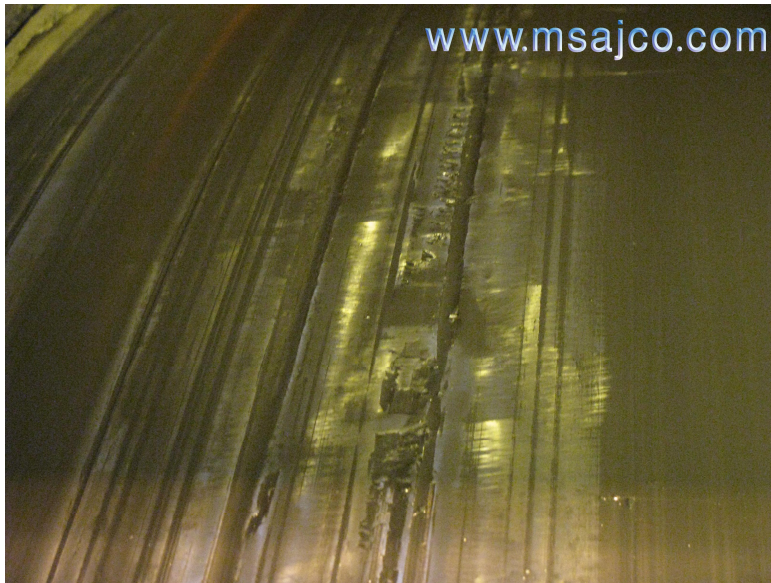
دقت ساخت و نصب آسیاب های گلوله ای بسیار زیاد می باشد. وزن زیاد آسیاب، وزن گلوله های داخل آن و همچنین سرعت چرخش بالای آنها باعث گردیده تا این آسیاب ها با دقت یک میلیمتر در ده متر نصب شوند و در قسمت رینگ ها و ترونیون با دقت چند صدم میلیمتر ساخته شوند.

پس از اینکه آسیاب های گلوله ای چند سال بصورت مداوم کار کنند بالاخره گرد و غبار راهی برای ورود به یاتاقان ها باز می کنند و از کناره های لاستیک ها ( سیلینگ ها ) وارد روغن می شوند و به آهستگی سطح اسلاید رینگ ها و ترونیون ها را شیار دار می نمایند .



لازم به ذکر است شوک های حرارتی و ناترازی ها و آسیب های داخل آسیاب از جمله عوامل ایجاد اولیته در اسلاید رینگ و ترونیون آسیاب می باشند .

تمامی این موارد دست به دست هم داده و میزان فرار روغن را افزایش می دهند و به تبع آن لیفت آسیاب کم می شود . در این زمان دمای روغن بالا می رود و در نتیجه بایت ها که تحمل دمایی کمی دارند از سطح کفشک ها و یاتاقان ها جدا می شوند و خطوط و شیار هایی بر روی سطح اسلاید رینگ و ترونیون ایجاد می کنند . با فرار بیشتر روغن از این شیار ها لیفت آسیاب از بین می رود و این مسئله توقف خط را بدنبال خواهد داشت .



شیار های ایجاد شده روی

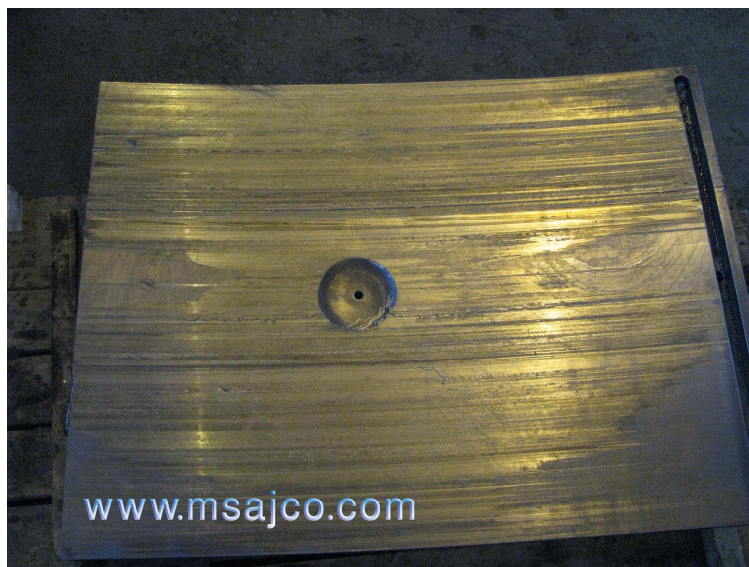
اسلاید رینگ

زمانی که روغن زیادی از شیار ها خارج می شود میزان لیفت آسیاب بسیار کم می شود در این حالت کار کردن با آسیاب بسیار خطرناک می باشد و با کمترین ایرادی که در روغن رسانی به یاتاقان ها ایجاد شود کل ترونیون به سطح باییت و کفشک ها می چسبد که نتیجه آن لخته کن شدن سطح ترونیون می باشد .





در این حالت اگر سیستم با مشکلات موجود به کار خود ادامه دهد اسلاید رینگ با کفشک ها برخورد می کند و در نتیجه آن ، بابت کفشک ها از بین رفته و یا ناقص می شوند و بلاخره سطح اسلاید رینگ با کفشک ها تقاطع پیدا کرده و بشدت آسیب خواهد دید .



دو نمونه هایی از کفشک های آسیب دیده .



## راه حل :

روش غلبه بر این مشکل اصلاح مجدد سطح اسلاید رینگ و یا ترونیون آسیاب می باشد که تا چند سال پیش توسط شرکت های خارجی در ایران صورت می گرفت .

در ایران روش های مختلفی برای اصلاح این آسیب دیدگی ها بکار گرفته شده که در زیر به اختصار آنها را بیان می کنیم

دقت براده برداری از سطح ترونیون بین پنج صدم الی یک دهم میلیمتر قابل قبول می باشد . بصورت کلی بدون تغییر ضخامت بایست یا تاقان ها می توان دو میلیمتر از سطح ترونیون براده برداری کرد . ( اعداد بالا در آسیاب های مختلف با هم کمی متفاوت می باشد و نیاز به کارشناسی دقیق دارند )

**روش اول :** باز کردن کل آسیاب و تراش دادن مجدد سطح ترونیون و یا اسلاید رینگ و نصب دقیق آن

این روش بسیار دشوار بوده و به زمان و فضای زیادی نیاز دارد ، گاهی نیاز است ماه ها تجهیزات محل قرار گیری آسیاب باز شوند تا بتوانند آسیاب را از محل خود خارج نمایند . از دیگر مشکلات این روش نصب دقیق سیستم در جای قبلی خود می باشد .

در این حالت که به عنوان آخرین راه حل شناخته می شود کارخانجات ترجیح می دهند با وجود هزینه های بالا و زمان زیاد ، ترونیون و یا اسلاید رینگ نو خریداری کنند و با ریسک یک قطعه تعمیری سیستم را روشن نکنند .

**روش دوم :** استفاده از چسب ها صنعتی جهت پر کردن شیارها

این روش بسیار کوتاه می باشد زیرا این چسب ها مشکل موجود در سیستم را برطرف نمی کنند برای مثال مشکلاتی همچون اولیته ( بیضوی شدن ) و یا دفرمگی های ریز سطح اسلاید رینگ .

لازم به ذکر است با آزمایشی که با چسب های صنعتی در چند کارخانه ایران انجام شده ، پس از چند روز آسیاب ها مجددا متوقف شدند .

## روش سوم : تراشکاری رینگ در محل با استفاده از قلم تراش

از این روش در یکی از کارخانجات سیمان استفاده شده بود و پس از یک ماه تراشکاری در محل، توسط یکی از شرکت ها، میزان شیارها افزایش یافته و ترونیون آسیاب به طور کامل از خط خارج گردید.

همانگونه که در شکل زیر مشاهده می شود لیفت آسیاب پس از تراشکاری به صفر رسیده است و ترونیون پس از سه ماه توقف خط باز شده و با یک ترونیون نو جایگزین شده است.



در تصویر بالا در تمامی قسمت ها نور از خطکش عبور می کند. محل هایی که نور از خطکش عبور می کند در واقع راه های فرار روغن هستند. عمق این راه ها در برخی قسمت ها به یک میلیمتر هم می رسد. در این حالت دیگر ترونیون قابل استفاده نیست و باید آن را تعویض نمود.

در این روش صافی سطح بسیار پایین و مدت زمان انجام کار نیز بسیار طولانی است. باید توجه داشت که سوختگی، سایش نوک قلم و کمی سطح مقطع قلم امکان اصلاح سیستم را به حداقل می رساند.



## روش چهارم : استفاده از دستگاه های سنگزنی دقیق و سمباده زن ها

این عملیات معمولاً با قیمت های بالا و انتظار های چندین ماهه توسط چند شرکت خارجی در ایران صورت گرفته است. در حالی که در ایران طی سه سال گذشته بزرگترین آسیاب های گلوله ای با استفاده از دستگاه های سنگزنی و سمباده زنی ویژه آسیاب براده برداری شده و مجدداً به چرخه تولید باز گشته اند.

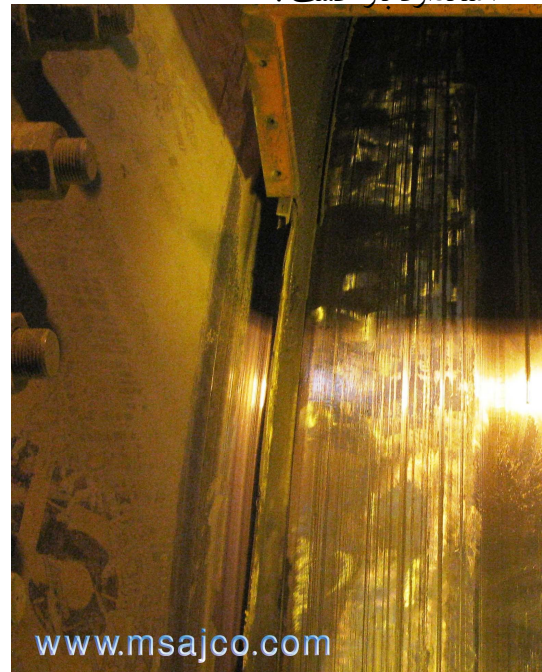


## روش کار :

برای اولین بار آسیاب غول پیکر معدن گلگهر سیرجان با قطر خارجی چرخ دنده ۱۵ متر و ترونیونی با قطر ۵ متر و عرض یک متر و ده سانتیمتر با دستگاه سنگزنی دقیق شرکت مدرن صنعت الماس جنوب براده برداری شد و پس از گذشت سه سال همچنان بدون مشکل در حال کار می باشد.

پس از اندازه گیری های دقیق مشخص گردید سطح اسلاید رینگ این آسیاب دچار اولیته بیشتر از

حد مجاز شده است و شیار های بوجود آمده بر روی رینگ نیز این مسئله را تایید می کرد .  
در مکانهایی که میزان بیضوی شدن رینگ به حداکثر خود می رسید ، عمق و میزان شیار ها افزایش پیدا می کرد و اینگونه به نظر می رسید که رینگ تلاش می کرده به ما نشان دهد در کدام قسمت ها برآمدگی بیشتر است .  
شیار های روی سطح رینگ محلی را برای فرار روغن ایجاد کرده بودند . پس از ساخت یک سکو برای دستگاه سنگزنی و تراز نمودن آن با دقت دو صدم میلیمتر عملیات سنگزنی شروع شد .  
با هر بار سنگزنی پنج صدم از روی سطح رینگ براده برداری شد و در نهایت پس از گذشت هفت روز سطح رینگ کاملاً صاف و سیقلی شد و میزان لیفت آسیاب و فشار گیج های روغن آن به حد استاندارد بازگشت .



تصاویر قبل و بعد از سنگزنی ( برای مشاهده تصاویر بیشتر به سایت [www.msajco.com](http://www.msajco.com) مراجعه کنید )



اما آسیاب گلوله ای معدن چادرملو با مشکل دیگری روبه رو بود

ابعاد آسیاب گلوله ای : قطر ۵,۴ متر ، طول ۱۰ متر و عرض اسلاید رینگ ۹۰ سانتیمتر

پس از انجام اندازه گیری های دقیق مشخص شد سطح اسلاید رینگ این آسیاب دچار اعوجاج شده است و در مدت زمان کوتاهی با بایت کفشک ها در بعضی از نقاط کاملاً از بین رفته و اسلاید رینگ به بدنه کفشک ها برخورد می کند .

نوع آسیب وارده به کفشک های این آسیاب با معدن گلگهر کاملاً متفاوت بود . در کفشک های معدن گلگهر شیار هایی بر روی سطح بایت ایجاد شده بود اما آسیاب معدن چادرملو قطعات بایت بصورت تکه تکه از کفشک ها جدا شده بودند .

با توجه به این آسیب دیدگی ها برای اصلاح آسیاب تنها یک راه حل وجود داشت و آن سنگزنی اسلاید رینگ سیستم بود .

لازم به ذکر است دستگاه های سمباده زن را نمی توان برای اصلاح این آسیاب ها استفاده نمود به علت اینکه پولی هد این دستگاه ها نیاز به لاستیک دارد و لاستیک نمی تواند بخوبی اعوجاج موجود در سیستم را از بین ببرد . اما پس از سنگزنی و تراز شدن سیستم در صورت نیاز می توان یک بار سطح سیستم را با دستگاه سمباده زن پالیش نمود .



اندازه گیری با دقت ۰,۰۱ میلیمتر



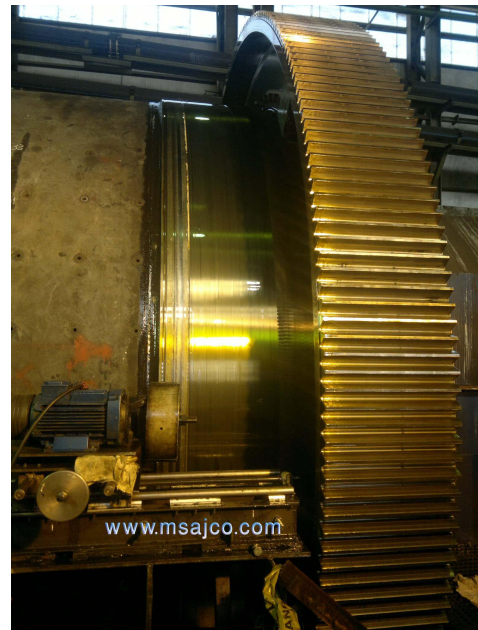
کنده شدن سطح کفشک ها

پس از ساخت شاسی و انجام عملیات سنگزنی به مدت پنج روز دمای کفشک ها به عدد ۵۴ درجه سانتیگراد رسید و فشار روغن افزایش پیدا کرد همچنین نوسان فشار روغن که در اثر اعوجاج سطح رینگ بوجود آمده بود از بین رفت .



سطح رینگ پس از عملیات سنگزنی

آسیاب گلوله ای معدن چادر ملو خط ۵



### نتیجه :

با استفاده از دستگاه های دقیق و پیشرفته موجود می توان سنگزنی و سمباده زنی سطح اسلاید رینگ و ترونیون تمامی آسیاب های گلوله ای را در ایران در کوتاه ترین زمان ممکن انجام داد و از توقف های طولانی مدت کارخانجات برای حضور تیم های خارجی جلوگیری نمود .

با تشکر

محمد مهدی مهارلویی