

عنوان پروژه: بهبود عملکرد آسیاهای نیمه خودشکن کارخانه فرآوری مجتمع معدنی و صنعتی گل گهر با تغییر آسیترهای دیواره و جداره	
نوع: موسساتی-دانشگاهی	محقق: دکتر صمد بنیسی
دانشگاه: شهید باهنر کرمان	مشاور صنعتی:-
استاد راهنما:-	تاریخ شروع: ۹۳/۴/۱
بخش پژوهشی: فرآوری	تاریخ پایان: ۹۳/۱۰/۳۰

چکیده:

(۱) بررسی رابطه توان آگزوز فن مکنده بردانه بندی محصول آسیاها، بازیابی و عیار و گوگرد کنسانتره نهایی کارخانه مگنتیت

در بررسی‌های انجام شده، مشخص گردیده است که میان توان آگزوز فن آسیاهای خشک و دانه بندی محصول خروجی از آسیاها رابطه‌ای مستقیم برقرار است. به عبارت دیگر با کاهش توان آگزوز فن، K₈₀ محصول نیز کاهش می‌یابد. با توجه به نمونه‌برداری‌های انجام شده از خوراک، کنسانتره، محصول میانی و باطله جداکننده‌های خشک، مشخص شده است که کاهش دانه‌بندی تاثیر زیادی در افزایش بازیابی و کاهش گوگرد کنسانتره دارد. جهت تعیین ابعاد بهینه، که حداکثر بازیابی و حداقل عیار گوگرد را در این بخش‌های ابعادی داشته باشد، از مدار خشک کارخانه فرآوری مگنتیت نمونه برداری انجام گرفت. نتایج نشان داد درصد گوگرد مواد نرمه (کوچک‌تر از ۷۵ میکرون) بیش از ۱ درصد است و میزان بازیابی آنها کم‌تر از ۵۰٪ است. با درشت شدن مواد، عیار گوگرد به شدت افزایش می‌یابد و میزان بازیابی آهن به کنسانتره کاهش می‌یابد. عیار گوگرد برای مواد درشت‌تر از ۵۰۰ میکرون از میزان ۱ تا ۳/۵ درصد افزایش می‌یابد که بیش از عیار مجاز کنسانتره است. بیشترین سهم گوگرد در کنسانتره مربوط به بخش ابعادی درشت‌تر از ۱۰۰۰ میکرون است. بنابراین با حذف یا کاهش این بخش ابعادی می‌توان به میزان مناسبی از گوگرد در کنسانتره رسید. در مرحله بعد، رابطه بین توان آگزوز فن آسیا و کیفیت محصول خروجی و تناژ مدار آسیا کنی، در توان‌های مختلف آگزوز فن تعیین گردید. نتایج نشان دادند که با کاهش توان آگزوز فن از ۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰، K₈₀ محصول خروجی آسیاها حدوداً ۴۰ واحد کاهش می‌یابد. این کاهش توان آگزوز فن پیامد منفی کاهش تناژ ورودی را به دنبال دارد که میزان آن در هر کدام از آسیاهای خشک متفاوت بود. با توجه به موارد بالا، در حال حاضر میزان گوگرد موجود در کنسانتره سنگ آهن تاثیر مستقیم در فروش رفتن و یا نرفتن کنسانتره دارد. با توجه به نتایج حاصل از آسیاهای نیمه خودشکن که کاهش توان آگزوز فن از ۲۱۰۰ تا ۱۵۰۰ باعث کاهش ۱۵۰ تا ۲۰۰ تن بر ساعتی در تناژ ورودی به آسیاهای شماره ۲ و ۳ و کاهش ۵۰ تا

۱۰۰ تن بر ساعتی در آسیای شماره ۱ می شود. کاهش این مقدار توان آگزوز فن باعث کاهش حدوداً ۴۰ واحدی در دانه بندی خروجی آسیا می شود. اگر بازیابی وزنی حدوداً ۵۵ درصد را برای کارخانه تغلیظ در نظر بگیریم در حالت متوسط با کاهش توان آگزوز فن، مقدار ۴۲۵ تن بر ساعت در تناژ ورودی به سه آسیا از دست می رود که برابر است با ۲۳۰ تن بر ساعت کنسانتره و ۳۶/۲ میلیون تومان در ساعت. بنابراین شاید بهترین روش آن باشد تا اولاً به سادگی ذرات درشتتر از ۱ میلی متر را در ورودی جداکننده های مغناطیسی حذف گردند و ثانیاً کنسانتره آهن با روشهای معمول فلوتاسیون سولفورزداپی گردد.

۲) پایش عملکرد آستر با طرح غیر یکنواخت آسیای نیمه خود شکن شرکت معدنی - صنعتی گل گهر

در مدار آسیاکنی شرکت معدنی و صنعتی گل گهر از سه آسیای خود شکن خشک با قطر ۹ متر و طول ۲/۰۵ متر استفاده می شود که به طور موازی کار می کنند. با ساخت آسترهای غیر یکنواخت کف (طرح دوم)، نصب آنها در آسیای شماره ۱ انجام شد و تبدیل این آسیا به نیمه خود شکن با شارژ ۶٪ گلوله در دو مرحله انجام گرفت. از ابتدای نصب آسترهای طرح ۲ تا زمان تعویض، نحوه سایش آنها مورد بررسی قرار گرفت. بررسی ها نشان داد ارتفاع آستر در مقاطع با سایش زیاد هنوز به میزان بحرانی برای تعویض نرسیده بود و تعویض آستر حداقل ۷۰۰ ساعت قبل از موعد انجام شده است. ظرفیت آسیا پس از شارژ گلوله، در مقایسه با شرایط قبل از تغییرات، بیش از ۱۸٪ افزایش پیدا کرد. جهت مقایسه عملکرد طرح اول و دوم آستر میزان ظرفیت ورودی به آسیا و دانه بندی محصول در بیش از ۴ ماه پس از اضافه شدن گلوله به هر دو طرح اول و دوم در آسیای ۱ مورد بررسی قرار گرفت. پس از اضافه شدن گلوله به آسیای با آسترهای طرح دوم (۲۰ فروردین ۹۲ تا ۳۱ مرداد ۱۳۹۲) ظرفیت ورودی به آسیا برابر ۴۹۳ تن بر ساعت و P80 آسیا برابر ۵۲۹ میکرون بود در حالی که پس از اضافه شدن گلوله به آسیای با آسترهای طرح اول (۴ آذر ۹۲ تا ۱۹ فروردین ۱۳۹۳) ظرفیت ورودی به آسیا برابر ۴۳۳ تن بر ساعت و P80 آسیا برابر ۵۲۷ میکرون می باشد. بنابراین این نتایج نشان می دهد عملکرد آسیا با وجود طرح دوم آستر بهتر از طرح اول بوده است. اندازه گیری آسترهای سائیده شده طرح دوم نشان داد که الگوی سایش آسترها نسبت به طرح اول یکنواخت تر است ولی همچنان ناحیه مرکزی آسیا دارای بیشترین سایش است. جهت افزایش عمر آسترها و ارتفاع یکنواخت در زمان تعویض، طرح سوم ارائه شد. در این طرح عرض بالابر از میزان ۱۲/۵ در ابتدای آستر اول تا ۱۵ سانتی متر در وسط آسیا افزایش داده شد. تفاوت دیگر این طرح آستر با طرح دوم، استفاده از تغییر پله ای ارتفاع آسترها است تا امکان جدا نشینی ذرات در دو بخش انتهایی آسیا را از بین ببرد.

۳) افزایش بهره وری عملیات خردایش با بهینه سازی طرح آسترهای دیواره ورودی و خروجی آسیاهای نیمه خود شکن شرکت معدنی و صنعتی گل گهر

فن آوری آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن یکی از پیشرفت‌های مهم در صنعت فرآوریمواد می‌باشد که با جایگزینی به جای چند مرحله عملیات سنگ‌شکنی و آسیاکنی، بخش عمده‌ای از هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی را حذف نموده است. دیواره ورودی و خروجی آسیاهای خشک دارای آسترهای بزرگ گوه‌ای شکل هستند که برای ایجاد عمل قفل شدگی بار و در معرض هوای خروجی قرار دادن محصول در آسیا طراحی شده‌اند. این آسترها به دلیل حجم بالا، کارایی آسیاکنی کم، ریخته‌گری مشکل، مصرف زیاد آستر و جابجایی دشوار، زمان نصب طولانی و قراضه بیشتری را تحمیل می‌کنند. بنابراین با تغییر طرح این آسترها و کوچک شدن حجم آن‌ها، اقدامی صورت گرفت تا بتوان حجم مفید و کارایی آسیاکنی را افزایش و مصرف آستر را کاهش داد.

با توجه به اینکه یکی از عوامل کاهش خردایش در آسیاهای خشک، برخورد بار خردکننده به آسترهای گوه‌ای است، یک سوم از ارتفاع هر کدام از آسترهای درونی دیواره‌ی ورودی و خروجی آسیا، کاهش داده شد تا طول مؤثر بین آسترهای پراکنده‌کننده، افزایش یابد. نتایج پایش آزمایشگاهی نشان داد در حالتی که آستر E حذف و ارتفاع C کاهش می‌یابد، بخش بیشتری از طول آسیا تحت ضربه و خردایش بار قرار می‌گیرد و در نتیجه نرخ خردایش افزایش می‌یابد. برای فراهم کردن قفل شدگی مواد ارتفاع آسترهای شعاعی افزایش داده شد. در نهایت، طرح جدید آسترهای دیواره آسیا نیمه خودشکن خشک مجدداً طراحی شدند که طی آن تعداد آسترهای دیواره از ۵ به ۴ قطعه کاهش یافت. وزن کل این آسترها ۱۰ تن کمتر و حجم آن‌ها نیز در حدود ۲۸ درصد (نسبی) کاهش یافت. در مرحله ابتدایی ساخت، یک سری از قطاع آسترهای ورودی و خروجی (یک سری از آسترهای موقعیت C، E، F و G) ساخته شد و به طور آزمایشی در یکی از آسیاها نصب گردید. پس از این نصب آزمایشی اصلاحاتی برای تولید انبوه در نظر گرفته شد. پس از نهایی شدن تغییرات و اصلاح آسترها، تولید انبوه آسترهای دیواره ورودی و خروجی توسط شرکت ریخته‌گری انجام گرفت. در نهایت این آسترها در تاریخ ۹۳/۰۲/۰۸ در آسیای شماره ۱ نصب شدند.

نتایج حاصل از اجرای طرح آسترهای شعاعی در آسیای ۱: یکی از مواردی که همواره در تعویض آسترهای دیواره ورودی و خروجی مشاهده می‌شود، افت شدید تناژ پس از تعویض این آسترها است. در دوره‌های قبلی به خصوص در شهر یور ۹۲ پس از تعویض آستر دیواره، کاهش شدید در تناژ ورودی به آسیا مشاهده شد. در این دوره نیز تناژ ورودی به خط ۱ از ابتدای سال ۹۴ تا تعویض آسترهای دیواره ورودی و خروجی برابر با ۳۸۸ که پس از تعویض، به مقدار ۳۶۳ تن در ساعت کاهش یافت. که نشان داد در آسترهای جدید دیواره ورودی و خروجی شعاعی کاهش کمتری در تناژ ورودی به آسیا رخ داده است. در نهایت در مورد نتیجه کار این آسترها می‌توان گفت، تناژ ورودی به خط ۱ پس از تعویض آسترهای کف و در حالی که آسترهای دیواره شعاعی در آسیا قرار داشتند، تا تاریخ ۹۴/۸/۲۰ به طور متوسط ۴۵۸ تن بر ساعت بود. اما اگر میزان تناژ ورودی به آسیا بدون در نظر گرفتن داده‌های ماه مرداد حساب شود (به علت خوراک‌دهی ابعاد بحرانی به آسیا از طریق سرندگریزلی)، برابر با ۴۶۷ تن بر ساعت بود. به طور کلی می‌توان گفت پس از نصب آسترهای شعاعی، تناژ خوراک ورودی به آسیا نسبت به دوره‌های قبل، سر به سر شده است. در مورد دانه بندی محصول خروجی از آسیا و درصد بار

برگشتی آسیای شماره ۱، در دوره ای که آسترهای دیواره شعاعی در آسیا نصب شده است شاهد ریز تر شدن محصول آسیا و کاهش درصد بار برگشتی بوده ایم.

همچنین با توجه به روند سایش آسترهای طرح جدید شعاعی در مقایسه با آسترهای قدیمی می توان انتظار داشت که عمر آسترهای طرح جدید نسبت به طرح قدیمی بسیار بیشتر (تا میزان ۲ برابر) خواهد بود. حتی اجرای برخی اصلاحات مانند تغییر جنس آسترها به ضد سایش (به دلیل اینکه آسترهای شعاعی در معرض ضربه گلوله نیستند) و اعمال برخی نکات طراحی باعث افزایش بیشتر عمر این آسترها نیز خواهد گشت که در نهایت باعث کاهش قابل ملاحظه زمان لازم برای تعویض این آسترها می گردد.