

## عنوان: امکان‌سنجی تولید کنسانتره سنگ آهن از باطله‌های جدید کارخانه فرآوری مجتمع سنگ آهن گل‌گهر سیرجان

نوع پروژه: کاربردی  
 مجری: مرکز تحقیقات سنگ آهن و فولاد  
 محقق: ابراهیم پناهی  
 دانشگاه: کاشان  
 تاریخ شروع: شهریور ماه ۱۳۸۸  
 تاریخ خاتمه: شهریور ماه ۱۳۸۹  
 استاد راهنما: آقای دکتر عبدالله زاده دکتر عباس سام  
**خلاصه طرح:**

در کارخانه استحصال مگنتیت مجتمع گل‌گهر، فرآوری سنگ آهن ابتدا به روش خشک و محصول میانی آن به روش تر صورت می‌گیرد. با توجه به استفاده از جداکننده‌های مغناطیسی شدت پایین، باطله خشک تولید شده در این کارخانه (سالانه بیش از ۲/۵ میلیون تن) حاوی مقدار قابل توجهی کانی‌های آهن‌دار بخصوص هماتیت است. لذا مجتمع اقدام به تأسیس خط استحصال کنسانتره هماتیتهای از باطله‌های خشک با ظرفیت تولید سالانه ۳۵۰ هزار تن کنسانتره نموده است که در حال راه‌اندازی می‌باشد. با توجه به تغییر مشخصات خوراک، باطله تولیدی نیز در سالهای اخیر در مقایسه با سالهای ابتدایی بهره‌برداری تغییرات قابل توجهی نموده است.

هدف اصلی این تحقیق، مطالعه رفتار باطله‌های خشک جدید در فلوشیت طراحی شده کارخانه در قالب انجام مجموعه تست‌هایی در مقیاس آزمایشگاهی و بهینه‌سازی پارامترها برای تولید کنسانتره سنگ آهن قابل فروش است. برای تولید این کنسانتره به ترتیب مرحله پیش‌فرآوری پرعیارسازی توسط ماریچ، جدایش مغناطیسی شدت پایین و شدت بالای تر و مرحله پیش‌فرآوری سولفورزدایی از کنسانتره توسط فلوتاسیون پیشنهاد شد. در پرعیارسازی توسط ماریچ ضمن بررسی عملکرد سه ماریچ متفاوت، تأثیر درصد جامد پالپ و دبی آب شستشو، بهترین ماریچ انتخاب شد. پیشنهاد شد که درصد جامد حداقل ۲۸ و دبی آب شستشو ۱۲ لیتر بر دقیقه بوده و مدار شامل ماریچ رافر، کلینر ۱ و کلینر ۲ باشد. در جدایش مغناطیسی تر شدت پایین، ضمن استفاده از جداکننده استوانه‌ای هم جهت سرعت بهینه گردش استوانه ۴۸ دور بر دقیقه تعیین شد. برای جدایش مغناطیسی تر شدت بالا، از جداکننده شدت متغیر طرح جونز استفاده شد. شدت بهینه میدان مغناطیس ۵۵۰۰ گاوس تعیین شد. پیشنهاد شد فلوتاسیون معکوس پیریت در  $4/5 =$  و توسط ۳۰۰ گرم بر تن کلکتور آمیل زنتات پتاسیم و با حداکثر زمان کفگیری انجام شود. انجام مرحله کلینر در فلوتاسیون تأثیر بارزی نداشت. نتایج نشان داد مناسب در مراحل جدایش مغناطیسی و فلوتاسیون ۸۰ میکرون است. در نهایت کنسانتره‌ای با بازیابی آهن حدود ۶۰٪ و با عیار بیش از ۶۷٪ و عیار گوگرد ۱۱۷۷٪ و فسفر ۰/۰۸۵٪ بدست آمد که تمامی شرایط کنسانتره قابل فروش آهن برای عملیات گندله‌سازی را داراست.

### نتایج حاصله:

- تولید کنسانتره سنگ آهن قابل فروش از باطله‌های خشک جدید کارخانه استحصال مگنتیت مجتمع گل‌گهر سیرجان امکان پذیر است. برای تولید این کنسانتره به ترتیب مرحله پیش‌فرآوری پرعیارسازی توسط ماریچ، جدایش مغناطیسی شدت پایین و شدت بالا (هر دو به صورت تر) و مرحله پیش‌فرآوری سولفورزدایی از کنسانتره توسط فلوتاسیون پیشنهاد می‌شود. کنسانتره تولیدی همه شرایط از جمله حداقل عیار آهن کنسانتره قابل فروش را داراست. بازیابی آهن غیرپیریتی در مرحله پرعیارسازی ماریچ در حدود ۷۲ درصد (با احتساب تقریبی دو بار برگشتی)، در مرحله جدایش مغناطیسی در حدود ۸۹ درصد و در فلوتاسیون در حدود ۹۳ درصد تعیین شد. لذا بازیابی کلی در فرآیند پیشنهادی در حدود ۶۰ درصد است. باطله‌های خشک جدید کارخانه استحصال مگنتیت مجتمع گل‌گهر جزء ذخایر آهن کم عیار و از نوع هماتیتهای (با عیار آهن حدود ۲۸٪) و با عیاری بیش از عیار حد کانسارهای آهن طبقه‌بندی شد. این مواد از نظر فسفر (۰/۳۵٪) جزء ذخایر پرفسفر و از نظر گوگرد (۰/۴۵٪) جزء ذخایر بسیار پرگوگرد طبقه‌بندی شد.
- حداقل مقدار نمونه مورد نیاز برای ارزیابی عیار آهن ۷۴۳ گرم، عیار گوگرد ۱۳/۳۸ کیلوگرم و برای آنالیز سرنبدی ۱۷۲ گرم تعیین شد.

- هماتیت(۳۲٪)، مگنتیت(۶٪) و گوتیت(۴٪) اصلی‌ترین کانی‌های آهن‌دار مفید و پیریت(۷٪) ، تالک(۱۵٪)، کلسیت(۹٪)، کلریت(۸٪) و کوارتز(۵٪) اصلی‌ترین کانی‌های گانگ نمونه می‌باشند.
- کانی‌های هماتیت، مگنتیت و گوتیت به عنوان کانی‌های آهن‌دار مفید در ۲۱۲ میکرون، ۸۲ درصد آزادند و کانی پیریت در ۱۰۶ میکرون، ۸۱ درصد آزاد است.
- در بخش ریزتر از ۷۵ میکرون نمونه، عیار و توزیع آهن بسیار پایین و عیار و توزیع فسفر بسیار بالاست. استفاده از پرعیارساز مارپیچ در پیش‌فرآوری باطله کارخانه‌های فرآوری تولید کنسانتره سنگ آهن(به خصوص کم گوگرد) بسیار مناسب است.
- در پرعیارسازی نمونه مورد مطالعه، از سه مارپیچ متفاوت استفاده شد که مارپیچی با ویژگی‌هایی از جمله ارتفاع ۱/۸ متر، شعاع خارجی ۲۹ سانتی‌متر، دارای ۵ دور، چندین خروجی کنسانتره و دارای آب شستشو بهترین نتایج را در برداشت.
- مقدار بهینه آب شستشو برابر ۱۲ لیتر بر دقیقه و درصد جامد بهینه خوراک مارپیچ برابر ۲۸٪ (بلکه بیشتر) تعیین شد.
- مدار پیشنهادی برای پرعیارسازی توسط مارپیچ، شامل مراحل رافر، کلینر ۱ و کلینر ۲ بوده که کنسانتره کلینر ۲، کنسانتره نهایی و باطله رافر، باطله نهایی این مرحله می‌باشند. باطله کلینر ۱ و ۲ در مداری بسته به مارپیچ رافر برمی‌گردد.
- ماهیت ذاتی نرمة‌گیری مارپیچ در این نمونه بسیار مفید بود. زیرا با حذف مقدار بالایی فسفر، بازیابی آهن آن در حد قابل قبول بود.