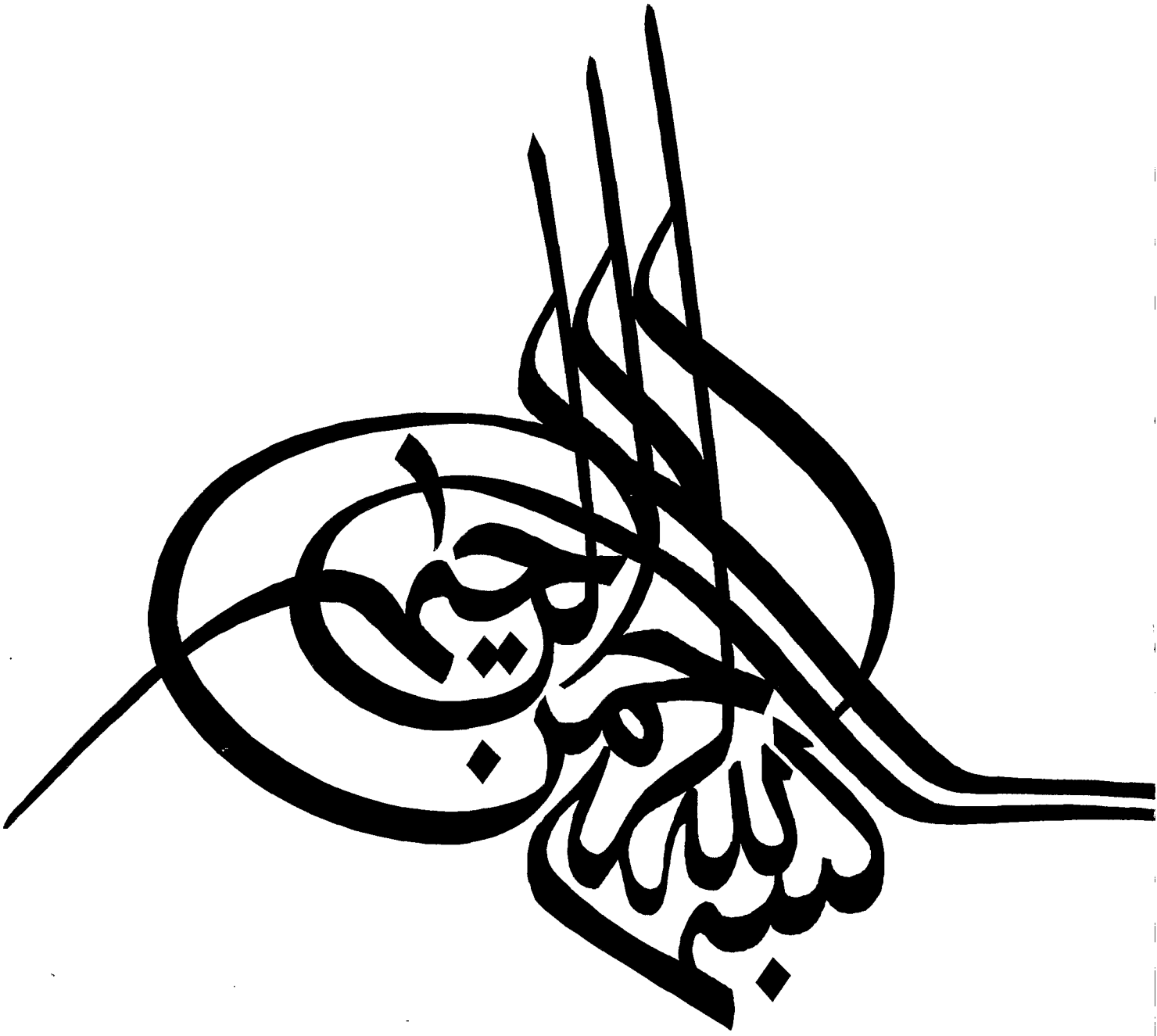


همانا ما پیامبران را با ادله ومعجزات فرستادیم و با ایشان کتاب و میزان عدل نازل کردیم تا مردم به راستی و عدالت گرایند و آهن را که در آن هم سختی و هم منافع بسیار بر مردم است آفریدیم، تا معلوم شود که خدا و رسولش را چه کسی با ایمان قلبی یاری خواهد کرد؟ که خدا بسار قوی و مقتدر است.

(آیه ۲۵ سوره حدید)

۱۱۵۱۹۶

دانشگاه شهید باهنر کرمان
دانشکده فنی ومهندسی
گروه مهندسی معدن

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد مهندسی معدن گرایش فرآوری مواد معدنی

بررسی عوامل مؤثر در بهبود عملکرد جداکننده های مغناطیسی تر در مدار کارخانه فرآوری سنگ آهن گل گهر

استاد راهنما:
دکتر عباس سام

مشاور صنعتی:
امیر پرویز مهرانی

مؤلف:
مجتبی قربان نژاد

آذرماه ۱۳۸۷

۱۳۸۸/۴/۲۱
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
مدیریت مدارک
۱۱۵۱۹۶

دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه: مهندسی معدن

دانشکده: فنی ومهندسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

امضاء:

نام و نام خانوادگی:

دانشجو : مجتبی قربان نژاد

استاد راهنما:

دکتر عباس سام

۸۷/۹/۲۵

داور۱: دکتر حسن حاجی امین شیرازی

داور۲: دکتر صمد بنیسی

حق چاپ محفوظ ومخصوص دانشگاه است .

دانشگاه شهید باهنر کرمان
اداره تحصیلات تکمیلی

تقدیم به:

اسطوره های مقاومت و ایثار، شهدای هشت سال دفاع مقدس،

بالأخص سردار شهید

محمّد ابراهیم همّت

تقدیرنامه:

در انجام این تحقیق از زحمات وخدمات افراد زیادی بهره برده شده است، که امکان نام بردنِ همه آن عزیزان مقدور نیست. ولی بر خود واجب میدانم که از زحمات و همکاری های بی شائبه استاد گرامی، جناب آقای دکتر عباس سام، مشاور صنعتی و دوست عزیز، آقای مهندس امیرپرویز مهرانی و مدیریت مرکز تحقیق و توسعه معدن گل گهر جناب آقای مهندس فرشید زمانی تقدیر و تشکر ویژه ای داشته باشم. همچنین لازم است که به پاس زحماتی که در مدت انجام این پروژه بر دوش دیگر پرسنل زحمت کش مرکز تحقیق و توسعه معدن گل گهر، پرسنل مرکز اسناد مجتمع سنگ آهن گل گهر و مجموعه سرپرستی و کارکنان آزمایشگاه کانه آرایی معدن سنگ آهن گل گهر بوده است، سپاس و تشکر فراوان به عمل آید.

چکیده:

پارامترهای تأثیرگذار در عملکرد یک جداکننده مغناطیسی، بطور کلی به دو دسته ی پارامترهای سیستمی و عملیاتی تقسیم می شوند که با تنظیم نمودن و بهینه کردن هر یک از آنها می توان شرایط عملیاتی دستگاه را به سمت وضعیت مطلوب سوق داد. در بخش ترِ مدار کارخانه فرآوری سنگ آهن گل گهر، به دلیل تغییر در ویژگی های اولیه خوراک کارخانه، کمبود آب افزودنی و... (پارامتر های عملیاتی) موجب شده است که جداکننده های مغناطیسیِ شدت پائینِ این بخش از مدار، نتوانند کنسانتره ای با کیفیت مطلوب و مورد پذیرش کارخانه گندله سازی مجتمع گل گهر، که در آینده نزدیک راه اندازی می شود، را تولید کنند. در طول این تحقیق سعی شد، که ابتدا با تغییر دادن پارامترهای عملیاتی که در بهبود عملکرد جداکننده های مغناطیسی تر شدت پائین مؤثر هستند، بهترین حالت هر یک از این پارامترها را برای جداکننده های مشابه در مدار فرآوری گل گهر پیدا نموده و بعد از آن به سراغ پارامترهای دستگاهی رفته و به بهینه ساختن آنها پرداخته شود. طبق مطالعاتی که صورت گرفت و نمونه برداری هایی که انجام شد، مشخص گردید، در این جداکننده ها حالت بهینه درصد جامد پالپ درون تانک جداکننده، باید در محدوده بین ۳۵ تا ۴۰٪ باشد در حالی که در تانک جداکننده های مغناطیسی مدار فرآوری گل گهر بطور معمول، درصد جامد بالاتر از ۴۰٪ است. همچنین براساس آزمایش هایی که با استفاده از لوله دیویس، به منظور تعیین دانه بندی ذرات انجام گرفت، خوراکی برای کارکرد این جداکننده ها مطلوب تشخیص داده شد، که d_{80} بین ۹۰ تا ۱۰۶ میکرون داشته باشد. این موضوع در آزمایش صنعتی کاهش تناژ نیز تأیید گردید. سر ریز شدن پالپ درون تانک ها از جلوی جداکننده نشان دهنده دبی نامناسب خوراک جداکننده ها بود، لذا با انجام آزمایش صنعتی کاهش تناژ خوراک، دبی مناسب ۱۰۰ t/h مناسب شناخته شد. به منظور بررسی پارامتر های دستگاهی به خصوص شدت میدان مغناطیسی جداکننده ها، اقدام به مدلسازی مغناطیسی جداکننده های صنعتی و جداکننده آزمایشگاهی لوله دیویس با استفاده از نرم افزار ریاضی TableCurve شد. بر اساس این مطالعه و نمونه برداری های تکمیلی، که به هدف کاهش شدت میدان مغناطیسیِ جداکننده های مغناطیسی صورت گرفت، این نتیجه کلی حاصل شد که در بخش تر مدار فرآوری گل گهر، باید جداکننده رافر شدت میدانی در حد ۱۰۰۰ گوس و جداکننده ریکلینر شدت میدانی در حد بین ۶۵۰ تا ۷۰۰ گوس داشته باشد و شدت میدان جداکننده کلینر هم، چنانچه بین این دو مقدار باشد، مناسب خواهد بود. مطالعه کاهش شدت میدان مغناطیسی در حد مراحل آزمایشگاهی بود و پایه گذار مرحله نیمه صنعتیِ این آزمایش شد.

فهرست مطالب

فصل اول :**آشنایی با مجتمع سنگ آهن گل گهر**

۱-۱- آشنایی ۴

۱-۲- طبقه بندی سنگ آهن گل گهر از دیدگاه فرآوری ۴

۱-۳- کانی شناسی سنگ آهن گل گهر از دیدگاه فرآوری ۵

۱-۴- کارخانه فرآوری مجتمع سنگ آهن گل گهر ۶

۱-۵- هدف تحقیق ۱۰

فصل دوم :**پر عیار سازی به روش مغناطیسی**

۲-۱- آشنایی ۱۶

۲-۲- بررسی کانی ها از نظر خصوصیات مغناطیسی ۱۷

۲-۲-۱- کانی های دیا مغناطیس ۱۸

۲-۲-۲- کانی های پارامغناطیس ۱۹

۲-۲-۳- کانی های فرو مغناطیس ۲۰

۲-۳- بررسی تاثیر حرارت بر خصوصیات مغناطیسی کانی ها ۲۱

۲-۴- بررسی خواص مغناطیسی کانی ها با تغییر در دانه بندی ۲۲

۲-۵- اصول پرعیارسازی مغناطیسی ۲۳

۲-۶- روش های ایجاد میدان مغناطیسی و گرادیان میدان ۲۸

۲-۷- انواع جداکننده های مغناطیسی ۳۲

۲-۸- جداکننده های مغناطیسی استوانه ای تر با شدت پائین ۳۳

۲-۸-۱- انواع جداکننده های مغناطسی استوانه ای شدت پائین ۳۸

۲-۸-۲- عوامل موثر در انتخاب جداکننده های استوانه ای تر با شدت پائین ۴۲

۲-۹- عوامل تاثیرگذار بر عملکرد جداکننده های مغناطیسی تر شدت پائین ۴۴
۲-۹-۱- دانه بندی خوراک ۴۴
۲-۹-۲- درصد جامد ۴۵
۲-۹-۳- شدت وگرادیان میدان مغناطیسی ۴۶
۲-۹-۴- نوع تانک ۴۷
۲-۹-۵- فاصله بین تانک و استوانه مغناطیسی ۴۸
۲-۱۰- جداکننده آزمایشگاهی لوله دیویس ۴۸

فصل سوم :بررسی بخش تر مدار فرآوری مجتمع سنگ آهن گل گهر

۳-۱- مقدمه ۵۲
۳-۲- خردایش محصول میانی بدست آمده از جدایش مغناطیسی خشک ۵۲
۳-۳- جداکننده های مغناطیسی تر شدت پائین (LIMS) ۵۳
۳-۴- آبگیری کنسانتره تر ۵۷
۳-۵- ته نشینی باطله و بازگردانی آب ۵۸

فصل چهارم : **نمونه گیری ها و آزمایش ها**

۴-۱- مقدمه ۶۱
۴-۲- نمونه گیری وآزمایش ها ۶۲
۴-۲-۱- نمونه گیری جهت بررسی کلی خط تر ۶۲
۴-۲-۲- بررسی تأثیر دانه بندی در عملکرد جداکننده ها ۶۹
۴-۲-۳- بررسی تأثیر شدت میدان مغناطیسی ۷۲

۴-۲-۳-۱- مدلسازی الکترومغناطیس جداکننده لوله دیویس ۷۵

۴-۲-۳-۲- آزمایش کاهش شدت میدان مغناطیسی روی نمونه های پر سولفور ۸۶

۴-۲-۳-۳- مدلسازی مغناطیس سطح استوانه های مغناطیسی شدت پائین خط تر مدار فرآوری گل گهر ۹۰

۴-۲-۳-۴- تعیین ارتباط بین نتایج لوله دیویس با جداکننده صنعتی شدت پائین از دیدگاه مغناطیسی ۱۰۳

۴-۲-۴- کاهش تناژ خشک ورودی به جداکننده های صنعتی و بررسی تاثیرآن بر عملکرد آنها ۱۰۹

فصل پنجم: **نتیجه گیری** ۱۱۶

منابع ۱۲۳

فهرست اشکال

شکل ۱-۱- واحد نرم کنی مدار فرآوری سنگ آهن گل گهر ۷

شکل ۱-۲- واحد جدایش مغناطیسی خشک مدار فرآوری سنگ آهن گل گهر ۸

شکل۱-۳- بخش جدایش مغناطیسی تر در مدار فرآوری سنگ آهن گل گهر ۱۰

شکل۱-۴-- شمای کلی از مدار کارخانه فرآوری سنگ آهن گل گهر ۱۳

شکل۱-۵-خلاصه شده فلوشیت مدار کارخانه فرآوری سنگ آهن گل گهر ۱۴

شکل ۲-۱- نحوه آرایش اسپین ها در مواد مختلف ۱۸

شکل۲-۲- تغییرات تاثیر پذیری مغناطیسی مواد در اثر تغییر دما ۲۱

شکل ۲-۳- منحنی مغناطیس شوندگی هماتیت نسبت به ابعاد ذرات ۲۲

شکل۲-۴- تصویر شماتیکی از عملیات جدایش مغناطیسی ۲۴

شکل۲-۵- تغییرات نیروی مغناطیسی و رقیب نسبت به ابعاد ذرات ۲۶

شکل ۲-۶ — خطوط میدان مغناطیسی که به سمت ذره فرو مغناطیسی کشیده شده اند ۲۷

شکل۲-۷- اشکال مختلف میدان مغناطیسی ۳۰

شکل ۲-۸- تأثیر گرادیان میدان بر نیروی مغناطیسی ۳۱

شکل ۲-۹- تصویر کلی از یک جداکننده مغناطیسی تر با تانک معمولی ۳۴

شکل ۲-۱۰- نحوه جریان پالپ و قوس قرار گیری آهنربا در یک استوانه مغناطیسی شدت پائین با تانک هم جهت ۳۵

شکل ۲-۱۱- تنظیمات مختلف آهنربا ها در یک استوانه مغناطیسی برای تولید شدت میدان های مختلف(مقطع عرضی استوانه). الف) نوع گرادیان بالا ب) نوع با قطب کمکی ۳۶

شکل ۲-۱۲- آرایش محوری و شعاعی آهنرباها درون جداکننده های استوانه ای شدت پائین ۳۸

شکل۲-۱۳-جداکننده مغناطیسی هم جهت ۳۹

شکل ۲-۱۴- جداکننده مغناطیسی نوع غیر هم جهت با چرخش استوانه ۴۰

شکل۲-۱۵- جداکننده نوع غیر هم جهت با جریان پالپ ۴۱

شکل۲-۱۶- تغییرات بازیابی وزنی مگنتیت نسبت به شدت میدان مغناطیسی ۴۷

شکل۲- ۱۷- جداکننده مغناطیسی آزمایشگاهی لوله دیویس ۴۹

شکل۳-۱- نحوه قرارگیری آهنرباهای دائمی درون استوانه های مغناطیسی بخش تر مدار فرآوری سنگ آهن گل گهر ۵۴

شکل ۳-۲- سطح مقطع و طول آهنرباهای دائمی ۵۵

شکل۳-۳- جداکننده های مغناطیسی شدت پائین در خط تر مدار فرآوری گل گهر ۵۷

شکل۳-۴- نمای پشت جداکننده های مغناطیسی شدت پائینِ تر، در مدار کارخانه فرآوری سنگ آهن گل گهر ۵۸

شکل ۴-۱- شکلی شماتیک ازخط ترمدار فرآوری معدن سنگ آهن گل گهر.قبل از تیکنر وفیلتر های دیسکی ۶۵

شکل ۴-۲- نتایج مربوط به تست دانه بندی نمونه های خطوط تر ۱ و۳ ۷۰

شکل ۴-۳-منحنی عیار و بازیابی-آزمایش کاهش دانه بندی-نمونه های خطوط تر ۱ و ۳ ۷۱

شکل ۴-۴ —تصویر سه بعدی از جداکننده مغناطیسی لوله دیویس ۷۵

شکل۴-۵-صفحه اندازه گیری میدان مغناطیسی ۷۶

شکل ۴-۶-تصویر سه بعدی میدان مغناطیسی در اطراف جداکننده لوله دیویس در شدت جریان ۰/۱ آمپر ۷۷
شکل ۴-۷-تصویر سه بعدی میدان مغناطیسی در اطراف جداکننده لوله دیویس، در شدت جریان ۰/۲ آمپر ۷۷
شکل۴-۸- تغییرات میدان مغناطیسی در اطراف دهانه کاری جداکننده لوله دیویس به عنوان تابعی از تغییرات شدت جریان الکتریکی و فاصله از مرکز گپ ۷۸
شکل۴-۹- گرادیان میدان مغناطیسی در اطراف دهانه کاری جداکننده لوله دیویس به عنوان تابعی از شدت جریان الکتریکی و فاصله از مرکز گپ ۷۹
شکل۴-۱۰- اندیس نیروی مغناطیسی در اطراف دهانه کاری جداکننده لوله دیویس به عنوان تابعی از شدت جریان الکتریکی و فاصله از مرکز گپ ۸۱
شکل۴-۱۱- جداکننده لوله دیویس از نمای کنار دستگاه، بدون در نظر گرفتن سیم پیچ های دستگاه جداکننده ۸۵
شکل ۴-۱۲- تصویر نمادین از یک استوانه مغناطیسی با قطب کمکی. ردیف های اندازه گیری میدان مغناطیسی روی آن مشخص شده اند. ۹۰
شکل۴-۱۳- منحنی های میدان مغناطیسی سطح استوانه در ردیف های مختلف- به عنوان تابع فاصله از سطح استوانه ۹۱
شکل۴-۱۴- میدان مغناطیسی در طول محیط استوانه مغناطیسی در فواصل مختلف نسبت به سطح استوانه ۹۲
شکل۴-۱۵-گرادیان شعاعی مغناطیسی ۹۳

شکل۴-۱۶- گرادیان محیطی میدن مغناطیسی-که در فواصل مختلف نسبت به سطح نشان داده شده است ۹۴

شکل۴-۱۷- اندیس نیروی مغناطیسی شعاعی ۹۸

شکل ۴-۱۸- اندیس نیروی مغناطیسی محیطی- در فواصل مختلف نسبت به سطح استوانه نشان داده شده است. ۹۹

شکل۴-۱۹- مقایسه نیروی مغناطیسی لوله دیویس در شدت جریان های۰/۱ و۰/۳ آمپر با نیروی مغناطیسی استوانه در ردیفC ۱۰۳

شکل ۴-۲۰- مقایسه نیروی مغناطیسیِ شدت جریان ۰/۲ آمپر در لوله دیویس، با نیروی مغناطیسی جداکننده صنعتی در ردیف های E،D،C ۱۰۴

شکل۴-۲۱- مقایسه نیروهای مغناطیسی در شدت جریان های ۰/۱ و۰/۲ آمپر در لوله دیویس با نیروی مغناطیسی در ردیف های مختلف ناحیه انتقال ۱۰۵

فهرست جداول

جدول۱-۱- مشخصات سه توده سنگ تشکیل دهنده ذخیره قابل استخراج آنومالی شماره۱ ۵

جدول۲-۱- تغییر در ویژگی مغناطیسی مگنتیت با توجه به دانه بندی ذرات ۲۳

جدول ۲-۲- تغییرظرفیت، ابعاد بار ورودی و درصد جامدنسبت به مراحل جدایش ۴۳

جدول ۲-۳- مشخصات جداکننده های مغناطیسی تر شدت پائین ۴۳

جدول۴-۱- نتایج موازنه جرم خط تر یک-نمونه گیری اول- با استفاده از نرم افزارUSIMPAC ۶۶

جدول۴-۲- نتایج موازنه جرم خط تر سه-نمونه گیری اول- با استفاده از نرم افزار USIMPAC ۶۷

جدول ۴-۳-بازیابی آهن،گوگرد و FeO-نسبت های غنی شدگی، برای هر دو خط ۱ و ۳ ۶۷

جدول۴-۴- نتایج آزمایش بررسی تأثیر دانه بندی بر عملکرد جداکننده های مغناطیسی تر شدت پائین-خط تر ۱ ۶۹

جدول۴-۵- نتایج آزمایش بررسی تأثیر دانه بندی بر عملکرد جداکننده های مغناطیسی تر شدت پائین-خط تر ۳ ۷۰

جدول۴-۶-بررسی تأثیر شدت میدان مغناطیسی بر عملکرد جداکننده های صنعتی ۷۳

جدول ۴-۷- مقادیر عددی میدان، گرادیان و اندیس نیروی مغناطیسی در فواصل بحرانی نسبت به مرکز گپ ۸۵

جدول۴-۸- نتایج تست تغییر شدت میدان مغناطیسی روی خوراک ورودی به جداکننده های مغناطیسی - در دو حالت با سولفور بالا و سولفور متوسط ۸۷

جدول۴-۹- تست تغییر شدت میدان مغناطیسی، روی نمونه پر سولفور در خوراک ورودی به جداکننده های مغناطیسی، کنسانتره اول و دوم. ۸۸

جدول۴-۱۰- نتایج آنالیز نمونه برداری از جداکننده های مغناطیسی تر خط یک در تناژ t/h ۱۲۵ ۱۱۰

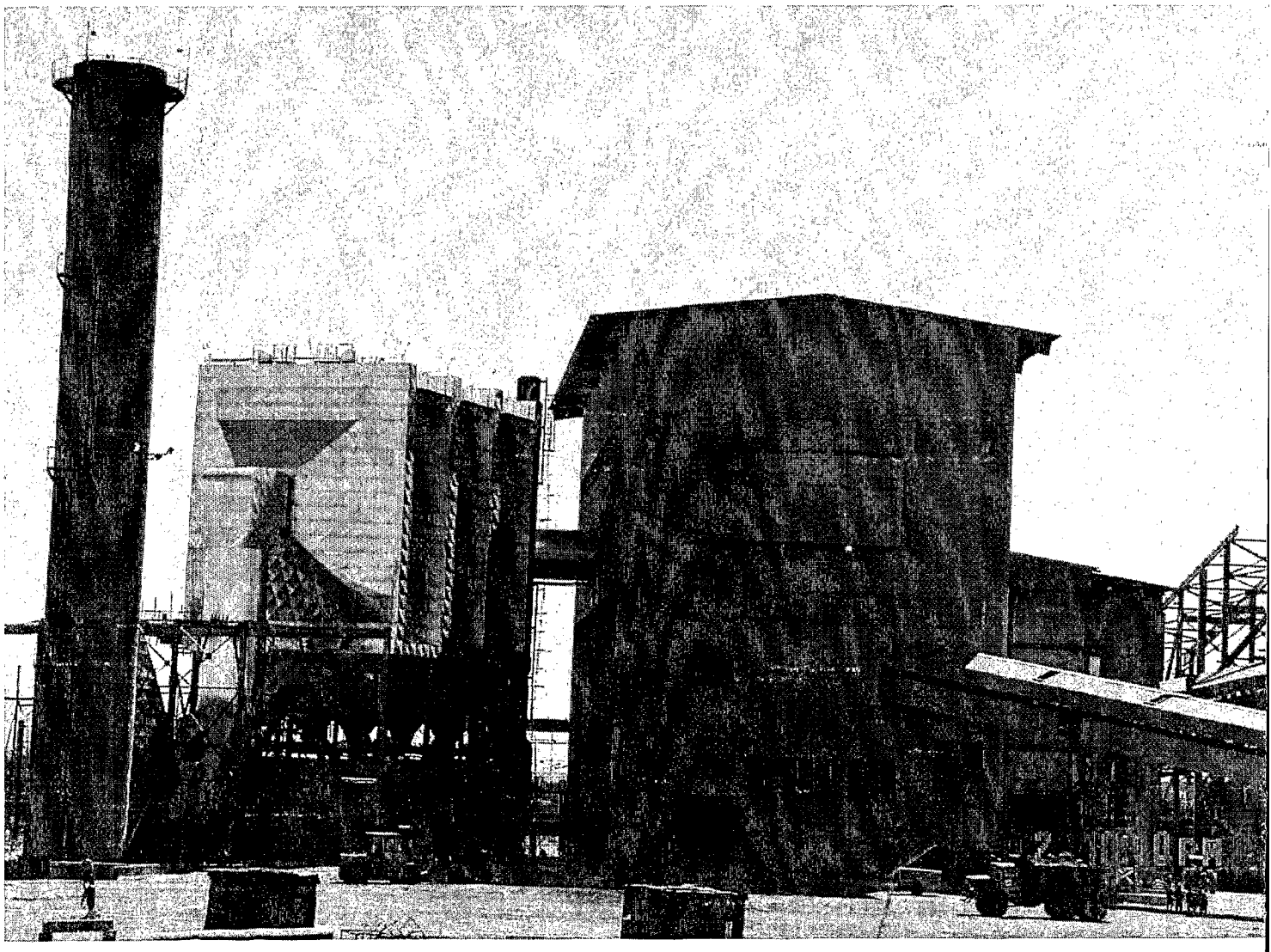
جدول۴-۱۱- نتایج آنالیز نمونه برداری از جداکننده های مغناطیسی تر خط یک در تناژ t/h ۱۰۰ ۱۱۱

جدول۴-۱۲- نتایج آنالیز نمونه برداری از جداکننده های مغناطیسی تر خط یک در تناژ t/h ۸۰ ۱۱۲

جدول ۴-۱۳- تغییرات درصد جامد براثر تغییر در تناژ جامد ورودی به خط تر ۱۱۳

فصل اول:

آشنایی با مجتمع معدنی سنگ آهن گل گهر



۱-۱- آشنایی

مجتمع معدنی سنگ آهن گل گهر در استان کرمان و در ۵۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان سیرجان قرار گرفته است. در منطقه گل گهر تا به حال ۶ منطقه (آنومالی) کانی سازی شده به ثبت رسیده که مجموع ذخایر ممکن آن در حدود ۱۲۰۰ میلیون تن برآورد شده است. از این میزان، در حدود ۲۵۰ میلیون تن ذخیره اکتشافی قطعی مربوط به آنومالی یک بوده که فقط در حدود ۱۸۵ میلیون تن آن قابل استخراج است. از اینرو طرح تجهیز و تولید ماده معدنی بر اساس آنومالی یک صورت گرفته است[۱].

۱-۲- طبقه بندی سنگ آهن گل گهر از دیدگاه فرآوری

بر اساس نوع کانی های موجود در ذخیره و موقعیت قرارگیری آنها، سه لایه بندی مگنتیت فوقانی، ناحیه اکسیده و مگنتیت تحتانی در آنومالی شماره یک شناخته شده است. کانی های آهن دار سه منطقه بیشتر از نوع مگنتیت، گوتیت، هماتیت، مارتیت و لیمونیت هستند. گوگرد عنصر مضر اصلی این آنومالی (بخصوص در بخش تحتانی) را تشکیل می دهد و بیشتر به صورت پیریت و به مقدار کم و پراکنده از پیروتیت تشکیل شده است. مونت موریونیت آهن دار بخصوص در بخش فوقانی از کانی های ثانویه به همراه مگنتیت است. مگنتیت فوقانی در بخش بالای اکسیده واقع شده و میزان هماتیت و گوتیت آن کمتر از ۱۳ درصد و گوگرد آن نیز زیر ۰/۲ درصد است. این ناحیه با ذخیره حدود ۱۹ میلیون تن کمتر از ۱۰ درصد ذخیره معدن را تشکیل می داده، این مقدار با پیشرفت معدن تغییر کرده.

در بخش اکسیده معدن، میزان هماتیت و گوتیت بیشتر از ۱۲ درصد بوده وگوگرد آن ناچیز است. ذخیره این بخش در حدود ۶۲ میلیون به ثبت رسیده. در مگنتیت تحتانی میزان هماتیت و

گوتیت کمتر از ۱۲ درصد و میزان گوگرد آن بسیار بالا است (بیش از ۰/۲ درصد). ذخیره این بخش از معدن حدود ۱۰۴ میلیون تن بوده. ولی از لحاظ پرعیارسازی و فرآوری، به دلیل وجود گوگرد، بسیار مشکل و پیچیده می باشد(جدول ۱-۱)[۱].

جدول۱-۱- مشخصات سه توده سنگ تشکیل دهنده ذخیره قابل استخراج آنومالی شماره۱ [۱]

نوع سنگ	تناژ (میلیون تن)	کیفیت سنگ آهن (٪)				بازیابی وزنی(٪)
		Fe	FeO	S	P	
منیتیت کم گوگرد و کم فسفر	۱۹/۱	۶۱/۳	۱۸/۸	۰/۰۴۱	۰/۰۵۵	۷۸/۵
منیتیت هماتیت دار	۶۱/۷	۶۰/۴	۸/۸	۰/۳۱۱	۰/۱۳۸	۴۳/۳
منیتیت پر گوگرد	۱۰۴/۲	۵۴/۳	۲۱/۴	۲/۸۲	۰/۱۵۸	۷۶/۲
کل سنگ	۱۸۵	۵۷/۱	۱۷/۰	۱/۶۹۶	۰/۱۴۱	۶۵/۴

۱-۳- کانی شناسی سنگ آهن گل گهر از دیدگاه فرآوری

کانسار آهن گل گهر را می توان متشکل از دو منطقه اولیه (بخش مگنتیت تحتانی) و ثانویه (بخش اکسیده) دانست که مگنتیت، کانی اصلی منطقه اولیه بوده و تقریباً عمده حجم کانسار را تشکیل می دهد. هماتیت، گوتیت، مارتیت و ماگمیت کانی های ثانویه سنگ آهن اند که در بخش اکسیده متمرکز شده اند.

عنصر گوگرد به عنوان اصلی ترین عنصر مضر ذخیره شماره ۱ به حساب می آید و عمدتاً در بخش تحتانی تمرکز یافته است. کانی های سولفیدی بخش مگنتیت تحتانی شامل پیروتیت، پنتلاندیت، کالکوپیریت، پیریت و کالکوپیروتیت هستند. پیروتیت جز کانی های اولیه کانسار بوده و به سه صورت دانه ای کاملاً سالم، انکلوزیون درون مگنتیت و پیریت و در حال دگرسانی به مگنتیت + پیریت دیده می شود. پیریت همراه مگنتیت به چهار صورت دانه ای، همرشد با مگنتیت، رگه ای و

کلوئیدی بی شکل به نام ملنیکویت تشکیل شده است و کالکوپیریت به طور ثانویه فضای بین پیریت ها را پرکرده است.

گوگرد موجود در بخش تحتانی معمولاً بین ۰/۵ تا ۳ درصد است که بیشتر به صورت پیریت های درشت دانه مجزا و ریز دانه در زمینه مگنتیت دیده می شود. ارتباط قوی بین فراوانی بافت میرمکیتی پیریت و مگنتیت، مشکل گوگرد زدایی در کارخانه فرآوری را به دنبال دارد.

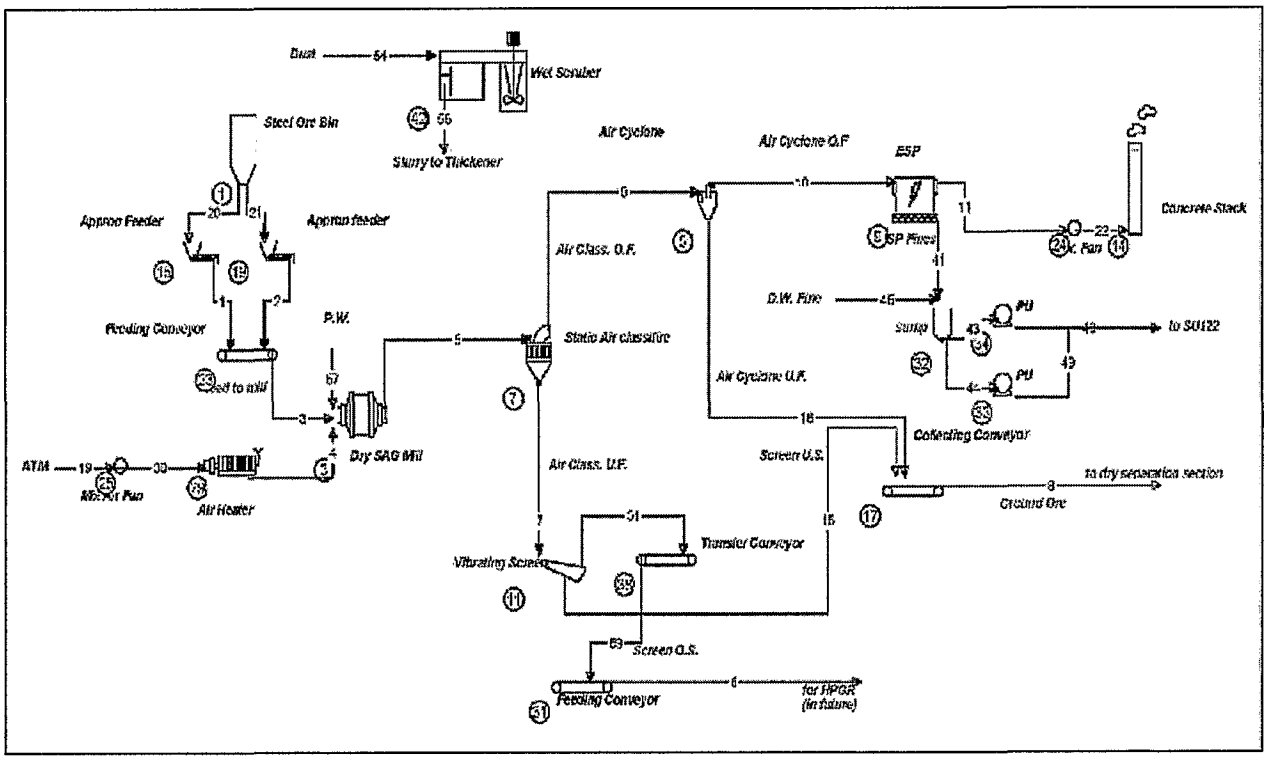
از دیدگاه پر عیارسازی، عنصر فسفر بعد از گوگرد به عنوان عنصر مزاحم دیگر شناخته می شود. در مگنتیت تحتانی، آپاتیت، کانی اصلی فسفر را تشکیل می دهد که به صورت مجزا و با هم در داخل کانی های سیلیکاته و کمتر در داخل مگنتیت دیده می شود. چنین ذراتی طی عملیات خردایش به راحتی آزاد می شوند و از این نظر بخش مگنتیت تحتانی از نظر فسفر زدایی مشکل خاصی ندارد.

میزان آپاتیت موجود در بخش اکسیده بسیار کمتر از بخش تحتانی است، ولی آپاتیت در ابعاد ریزتر از ۲۰ میکرون در جدار حفره ها قرار می گیرد و ترک های موجود در سنگ و کانی های ثانویه را پر می کند. به همین دلیل کنسانتره محتوی درصد قابل توجهی آپاتیت است[۱و۳].

۱-۴- کارخانه فرآوری مجتمع سنگ آهن گل گهر

ماده معدنی پس از استخراج از معدن، توسط کامیون های معدنی ۸۵ تنی، با ابعاد حداکثر ۱/۵ متری به سنگ شکن ژیراتوری منتقل شده و تا ابعاد زیر ۲۰۰ میلیمتر مورد خردایش اولیه قرار می گیرند. سپس مواد ریزتر از ۲۰۳ میلی متر(اندازه دهانه خروجی سنگ شکن در حالت باز) توسط یک نوار نقاله که در عمق ۳۵ متری از سطح زمین قرار گرفته است، به دو انبار همگن ساز روباز انتقال می یابند. دو انبار همگن ساز مذکور بصورت موازی یکدیگر قرار گرفته اند و ظرفیت هر کدام

حدوداً ۱۵۰ هزار تن است. ماده معدنی در این دو انبار ابتدا توسط دستگاه انباشتگر[1] بر روی هم انبار می شوند سپس توسط دستگاه برداشت کننده[2]، از دو انبار مذکور برداشت خواهند شد. به این ترتیب خواکی که از سینه کارهای مختلف معدن استخراج شده در این مراحل به خوبی با هم مخلوط و همگن سازی می شوند. ماده معدنی برداشت شده توسط دستگاه برداشت کننده، با استفاده از نوار نقاله به سیلوهای بتنی قبل از کارخانه فرآوری منتقل می گردند. واحد نرم کنی کارخانه



شکل۱-۱- واحد نرم کنی مدار فرآوری سنگ آهن گل گهر

فرآوری گل گهر که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است، آسیا های خود شکنی هستند که در سه خط به موازات یکدیگر در حال خردایش خوراک ورودی به کارخانه هستند. ظرفیت این آسیاها، بر حسب اندیس کار ماده معدنی تعیین، ۴۰۰ تا ۸۰۰ t/h می باشد، این آسیاها دارای قطر ۹ متر و طول

[1] -stacker
[2] -reclaimer