



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد M.SC
مهندسی معدن-استخراج

عنوان:

بهینه سازی فرآوری کانسنگ سولفور کم عیا مس سونگون اهر

استاد راهنما:

استاد مشاور:

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

-
- ۱- چکیده..... ۱
- ۲- مقدمه..... ۲
- فصل اول: طرح مس سونگون
- ۱- تاریخچه..... ۴
- ۲- موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی ناحیه مس سونگون..... ۵
- ۳- اهداف طرح..... ۷
- ۴- مختصری از مطالعات انجام شده..... ۷
- الف- زمین شناسی..... ۷
- ب- عملیات اکتشافی..... ۸
- پ- مطالعات امکان سنجی مقدماتی..... ۸
- ت- مطالعات امکان سنجی..... ۱۰
- ث- طرح نهایی معدن..... ۱۳
- ۵- خلاصه برنامه تولید..... ۱۶
- ۶- معیارهای طراحی..... ۱۸
- الف- عملیات استخراج..... ۱۸
- ب- مکان های انباشت باطله..... ۱۹
- پ- سد باطله..... ۲۰
- ۷- شرح پروژه های در حال انجام در طرح مس سونگون..... ۲۱
- الف- پروژه معدن..... ۲۱
- ب- پروژه کارخانه پرعیارسازی..... ۲۲

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

۲۲.....	پ- پروژه تأمین آب و دفع پساب.....
۲۳.....	ت- پروژه عمرانی و امور زیر بنایی.....
فصل دوم فلوتاسیون	
۲۴.....	۱- فلوتاسیون.....
۲۵.....	۲- اصول فلوتاسیون.....
۲۷.....	۳- کلکتورها.....
۲۸.....	الف- کلکتورهای کاتیونی.....
۲۸.....	ب- کلکتورهای آنیونی اکسیدریل.....
۳۰.....	پ- کلکتورهای آنیونی سولفیدریل.....
۳۲.....	۴- زنتات (گزنتات).....
۳۵.....	الف - سازندگان و نام تجاری زنتاتها.....
۳۷.....	ب- سیانامید و نام تجاری کلکتورهای سولفیدریل.....
۳۹.....	۵- کف سازها.....
۴۲.....	الف - الکل ها (ROH).....
۴۲.....	(۱) - متیل ایزو بوتیل کرینول (MIBC).....
۴۳.....	(۲) - روغن کاج.....
۴۴.....	(۳) - اسیدهای کرزلیک.....
۴۵.....	۶- پلی اترهای هیدروکسیله.....
۴۵.....	۷- ترتیب مسیره‌های فلوتاسیون.....

فصل سوم فلوتاسیون مس

۴۸.....	۱-فلوتاسیون کانیهای مس.....
۵۰.....	الف - فلوتاسیون کانیهای سولفور مس.....
۵۲.....	(۱) - مکانیزم جذب کلکتورهای سولفیدریل.....
۵۵.....	(۲) - PH محیط در حضور کلکتورهای سولفیدریل.....
۵۹.....	(۳) - بازدارنده ها.....
۵۹.....	(الف) - آهک:.....
۶۰.....	(ب) - سیانور سدیم.....
۶۲.....	(۴) - سایر بازدارنده ها.....
۶۴.....	ب - فلوتاسیون کانیهای غیر سولفور مس.....
۶۵.....	(۱) - فعال کردن کانیهای غیر سولفور مس.....
۶۶.....	(۲) - سولفور سدیم.....
۶۹.....	۲- فلوتاسیون کانه های مس.....
۶۹.....	الف - فلوتاسیون کانه های مس پرفیری.....
۷۰.....	(۱) - مشخصات کانسارهای مس پرفیری.....
۷۱.....	(۲) - PH محیط فلوتاسیون.....
۷۲.....	(۳) - کلکتورها.....
۷۷.....	(۴) - مشکلات موجود در فلوتاسیون کانه های مس پرفیری.....

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

۷۷.....	(الف) - رسها و نرمه ها
۷۹.....	(ب) - پارامترهای عملیاتی
۷۹.....	(ب-۱) -دانه بندی.....
۸۰.....	(ب-۲) - سینتیک فلوتاسیون
۸۱.....	پ - فلوتاسیون کانه های توده ای سولفورهای آهن دارای سولفورهای مس.....
۸۲.....	ت - فلوتاسیون کانه های اکسیدی و فلزی مس
	فصل چهارم شناسایی نمونه
۸۴.....	۱- آماده سازی نمونه جهت عیار سنجی.....
۸۸.....	۲- تجزیه شیمیایی.....
۸۹.....	۳ - مطالعات کانی شناسی.....
۹۰.....	الف - اشعه پراش ایکس (XRD).....
۹۱.....	ب- مطالعات میکروسکوپی.....
۹۲.....	(۱) - مطالعات تیغه نازک.....
۹۴.....	(۲) - مطالعه مقاطع صیقلی.....
	فصل پنجم مطالعات کانه آرایبی
۱۳۳.....	۱- درجه آزادی.....
۱۳۵.....	۲- اندیس کار.....
۱۳۶.....	الف- آزمایش تعیین اندیس کار توسط آسیای گلوله ای ۲۰*۲۰.....
	فصل ششم فلوتاسیون کانسنگ سولفور کم عیار مس سونگون اهر

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

۱۴۶.....	۱- تهیه بار ورودی مسیرهای فلوتاسیون
۱۴۸.....	الف- تهیه پالپ با غلظت مناسب
۱۴۸.....	ب- آماده‌سازی پالپ
۱۵۶.....	ج- کیفیت و کمیت آب لازم در فلوتاسیون
۱۵۷.....	۲- تعیین زمان خردایش
۱۶۱.....	۳- آزمایش‌های فلوتاسیون
۱۶۶.....	فصل هفتم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۶۹.....	منابع فارسی
۱۷۱.....	منابع غیر فارسی

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

فهرست جداول

شماره صفحه	عنوان
۱۱.....	جدول (۳-۱) گزینه های پیشنهادی در مطالعات مکان سنجی . . .
	جدول (۴-۱) ذخیره مس سونگون به تفکیک زون بندی در عیار حد ۲۵٪
۱۵.....	(خروجی نرم افزار Gemcome)
۱۷.....	جدول (۵-۱) برنامه تولید طرح مس سونگون
۱۹.....	جدول (۶-۱) معیار طراحی انباشتگاه باطله
۲۹.....	جدول (۱-۲) انواع کلکتورهای اکسیدریل
۳۰.....	جدول (۲-۲) انواع کلکتورهای سولفیدریل
۳۲.....	جدول (۳-۲) محدوده PH انواع کلکتورهای سولفیدریل
۳۴.....	جدول (۴-۲) حلالیت زنتات فلزات مختلف
۳۴.....	جدول (۵-۲) حلالیت دیتیو فسفات فلزات مختلف
۳۶.....	جدول (۶-۲) نام تجاری انواع زنتاتها
۳۷.....	جدول (۷-۲) نام تجاری انواع کلکتورهای ساخت شرکت آمریکن سیانامید
۴۹.....	جدول (۱-۳) مهمترین کانیهای مس
۵۴.....	جدول (۲-۳) مکانیزم جذب کلکتورهای سولفیدریل بر روی کانیهای سولفور
	جدول (۳-۳) PH بحرانی برای فلوتاسیون کانیهای سولفور با اتیل زنتات پتاسیم
۵۷.....	در درجه حرارتهای مختلف

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

-
- جدول (۱-۴) لیست نمونه های ارسالی به آزمایشگاه معدن مس سونگون ۸۵
- جدول (۲-۴) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه ۸۸
- جدول (۳-۴) فراکسیون های مربوط به پله ۲۱۷۵ ۹۵
- جدول (۴-۴) فراکسیون های مربوط به پله ۲۱۸۷/۵ ۹۶
- جدول (۵-۴) فراکسیون های مربوط به پله ۲۱۵۰ ۹۷
- جدول (۱-۵) نتایج دانه بندی نمونه اولیه ۱۳۸
- جدول (۲-۵) تعیین اندیس کار توسط آسیای گلوله ای ۱۴۲
- جدول (۳-۵) نتایج دانه بندی محصول خروجی آسیا ۱۴۴
- جدول شماره (۱-۶) نوع و میزان مواد شیمیایی استفاده شده در این آزمایش و تغییرات عیار ۱۵۰
- جدول (۲-۶) پارامترهای آماری مورد نظر در یافتن نقطه بهینه مصرف ایزوپروپیل ۱۵۲
- جدول (۳-۶) پارامترهای آماری مورد نظر در یافتن سرعت بهینه پروانه ۱۵۴
- جدول (۳-۶) پارامترهای آماری مورد نظر در یافتن میزان مصرف بهینه کربنات کلسیم ۱۵۵
- جدول (۴-۶) ، دانه بندی محصول خردایش در زمانهای مختلف توسط آسیای گلوله ای ۱۵۸
- جدول (۵-۶) نتایج حاصل از آزمایش ۱۶۳

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

فهرست اشکال

شماره صفحه	عنوان
۶.....	شکل (۱-۱) وضعیت قرارگیری طرح سونگون در ایران
۱۰.....	شکل (۲-۱) موقعیت معدن در منطقه
۱۴.....	شکل (۳-۱) حد نهایی پیت
۴۷.....	شکل (۱-۲) نمایش مسیری از مراحل فلوتاسیون
	شکل (۱-۳) منحنی تغییرات pH بحرانی فلوتاسیون کانیهای سولفور
۵۸.....	در غلظتهای مختلف از کلکتور اتیل دیتئو فسفات سدیم
۶۲.....	شکل (۲-۳) منحنی تغییرات pH بحرانی فلوتاسیون کانیهای سولفور در حضور
	۲۵ میلیگرم در لیتر (mg/I) اتیل زنتات پتاسیم در غلظتهای مختلف از سیانور سدیم
۶۸.....	شکل (۳-۳) تأثیرات غلظتهای مختلف سولفور سدیم بر روی منحنی تغییرات pH
	بحرانی کانیهای سولفوری در حضور ۲۵ میلیگرم بر لیتر اتیل زنتات پتاسیم
۷۵.....	شکل (۴-۳) منحنی تغییرات بازیابی مس بر حسب زمان فلوتاسیون با کلکتورهای
	مختلف و منحنی تغییرات بازیابی مس در استفاده از نسبتهای مختلف DTP و PAX
۱۳۱ الی ۹۹.....	شکل (۲-۴) الی (۴۶-۴) مقاطع صیقلی
۱۴۳.....	شکل (۱-۵) منحن دانه بندی محصول خروجی آسیا
۱۵۲.....	شکل (۱-۶) عیار مس نسبت به ایزوپروپیل
۱۵۳.....	شکل (۲-۶) عیار مس نسبت به سرعت همزن

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

-
- شکل (۳-۶) تغییرات عیار مس نسبت به کربنات کلسیم ۱۵۴
- شکل (۴-۶) نمودار درصد مواد عبوری از سرنده نسبت به زمان ۱۵۹
- شکل (۵-۶) منحنی دانه بندی محصول عبور کرده از سرنده ۱۶۰

۱- پیکیده

معدن مس سونگون اهر یکی از بزرگترین ذخایر شناسایی شده مس پورفیری خاورمیانه می‌باشد این معدن واقع در استان آذربایجان شرقی و در نزدیکی روستای ورزقان می‌باشد و بدلیل حجم بالای سرمایه‌گذاری صورت گرفته مطالعات دقیق و استفاده هر چه بیشتر از این ذخایر وظیفه کلیه دست‌اندرکاران این صنعت است در طرح فوق عیار ورودی کارخانه طراحی شده، حدود ۰/۷ درصد می‌باشد که بر مبنای عیار متوسط مس که اغلب بین ۰/۵۶ و ۱/۲ درصد می‌باشد.

پروژه‌ای که بصورت تحقیقاتی بر روی آن کار شد در راستای بهینه سازی و استفاده هر چه بیشتر از منابع است. طبق آخرین آمار بدست آمده حداقل ۹ میلیون تن ذخیره کانسنگ سولفور مس با عیار حدودی ۰/۳۵ درصد و کمتر وجود دارد که با توجه به امکانات موجود عملیات برای بررسی امکان فلوتی کردن این کانی های سولفور بوده است کانه های اصلی تشکیل دهنده این کانسنگ، کالکوپیریت بعنوان کانی اصلی و کوولین بعنوان کانی فرعی سولفور مس می‌باشد و پیریت بعنوان اصلی ترین کانی مزاحم می‌باشد که بدلیل درگیری بالای پیریت ، کالکوپیریت و همچنین پایین بودن عیار کانسنگ سولفور کلیه مراحل این آزمایش از مرحله نمونه برداری تا آنالیز نهایی به دقت هر چه بیشتر انجام شد.