



دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه

رشته : مهندسی معدن (استخراج)

بررسی آثار مخرب زیست محیطی در اثر استخراج روباز

کانسارهای طلا

استاد راهنما :

دانشجو :

چکیده

عملیات معدنکاری بعنوان یک فعالیت در تغییرات زیست‌محیطی نقش دارد که با استفاده از فناوری‌های نوین می‌توان ضمن بهره‌برداری اصولی از آنها ضرر و زیان وارده بر محیط‌زیست را کاهش و به حداقل رساند. جهت شناخت نقش فعالیت معدنی در محیط‌زیست نیز ضروری است مراحل و پروسه‌های استخراج کانه و فرآوری آن مورد بررسی دقیق قرار گیرد.

تاثیر روش استخراج روباز معادن طلا بر محیط‌زیست

نوع آلودگی زیست محیطی	توضیحات
آلودگی هوا ناشی از عملیات معدنکاری	آلودگی هوای ناشی از این روش متوجه عملیات حفاری، انفجاری و بارگیری مواد و تخلیه آنها می‌باشد در مورد حفاری می‌توان با بهره‌گیری از ماشین‌های حفاری مجهز به سیستم تغذیه آب داخلی و خارجی میزان گرد و غبار را کاهش داد و در مورد انفجار توسط عملیات معدن کنترل شده می‌توان از میزان آلودگی کاست در ضمن استفاده از چاشنی‌های تاخیری در کاهش میزان آلودگی هوا موثر خواهد بود. در زمان حمل و تخلیه و نیز پاشیدن آب امری ضروری است برای جلوگیری از آلودگی هوا می‌توان مسیر جاده را نیز توسط کلورر کلیسم یا آب مرتباً مرطوب نگهداشت تا هوا آلوده نشود.
آلودگی آب ناشی از عملیات معدنکاری	در صورتی که عمق معدن زیاد باشد و با سطح ایستایی منطقه برخورد کند لطماتی را به آب‌های زیرزمین وارد می‌کند اگر باطله‌های حاصل از عملیات معدنکاری در داخل دریاچه‌ها یا رودخانه‌های اطراف معدن تخلیه شود موجب آلودگی آب منطقه خواهد شد ضمناً در صورتی که این گودال بزرگ بازسازی نشود باعث می‌شود ریزش‌های جوی به داخل جمع شده و حوضچه‌های اسیدی ایجاد کند.
تخریب زمین حاصل از عملیات معدنکاری	از بزرگترین مشکلات زیست‌محیطی این روش تخریب زمین در حد وسیع می‌باشد و باید بوسیله عملیات بازسازی آنرا به حالت اول درآورد.
صدمه به حیات وحش منطقه	اگر باطله‌های حاصل از معدنکاری به حال خود رها شوند می‌توانند خاک‌های منطقه را در صورتی که ماده معدنی سمی باشد مسموم کنند که این امر زندگی حیوانات علف خوار را به مخاطره می‌اندازد و در صورتی که این گودال بزرگ از آب جوی پر شود و جانوران یا پرندگان مهاجر از آن استفاده کنند احتمال مسمومیت آنها وجود دارد.
آلودگی صوتی ناشی از عملیات معدنکاری	این روش به علت استفاده از مواد منفجره قوی و حفاری‌های زیاد از آلودگی صوتی بالایی در بین روش‌های سطحی و زیرزمینی برخوردار است که می‌توان توسط انفجار کنترل شده از میزان آلودگی صوتی کاست.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول تاریخچه طلا.....
۲	۱-۱- تاریخچه.....
۵	۱-۲- تاریخچه‌ی طلا در ایران.....
۷	۱-۳- معادن طلای قدیمی.....
۹	۱-۴- اولین سابقه‌ی زری سکه‌ی طلا.....
۱۰	۱-۵- پیشینه معدن موته.....
۱۳	۱-۶- معدن قدیمی طلای الذهب عربستان.....
۱۵	۱-۷- طلا (اکتشاف و استخراج، فرآوری، استحصال، کاربردها).....
۱۶	۱-۸- روش‌های مختلف برای فرآوری و استحصال طلا از سنگ معدن.....
۱۶	۱-۸-۱) شستشوی ماسه‌های طلادار (روش ثقلی یا خاکشویی).....
۱۶	۱-۸-۲) روش ملقمه کردن طلا توسط جیوه.....
۱۷	۱-۸-۳) روش سیانوراسیون و واکنش با سیانید سدیم.....
۱۸	۱-۹-۱) تئوری Vat Leaching.....
۱۸	۱-۹-۱-۱) عوامل مؤثر در حلالیت طلا عبارتند از:.....
۱۹	۱-۹-۱-۲) مطالعات قبل از عملیات لیچینگ:.....
۱۹	۱-۱۰-۱) مراحل مختلف و روش‌های متداول فرآوری و استحصال طلا.....

- ۱۹-۱-۱۰-۱) روش‌های جداسازی طلای آزاد و تغلیظ طلا از کانی‌ها شامل : ۱۹
- ۲۰-۱-۱۰-۲) روش‌های حل کردن فلز طلا از کانی‌ها و کنسانتره‌ها ۲۰
- ۲۱-۱-۱۰-۳) روش‌های رسوب‌گیری طلا از محلول طلا دار (روشهای بازیابی طلا) ۲۱
- ۲۱-۱-۱۰-۴) ذوب و تخلیص طلا ۲۱
- ۱۱-۱- تقسیم بندی کانی‌های طلا از نظر استحصال ۲۱
- ۱۲-۱- دلایل سختی روش‌های اندازه‌گیری طلا ۲۲
- ۱۳-۱- حل مشکلات اندازه‌گیری طلا ۲۳
- ۱۴-۱- روش‌هایی برای حل کردن نمونه‌های پودر شده و آزاد نمودن طلا به صورت محلول ۲۴
- ۱۵-۱- روش‌های ساختن محلول‌های شاهد ۲۵
- ۱۵-۱-۲) تهیه محلول طلا (۱ میلی گرم در لیتر): ۲۶
- ۱۵-۱-۳) تهیه محلول شاهد از ترکیبات و املاح طلا: ۲۶
- ۱۶-۱- مهمترین روش‌های اندازه‌گیری طلا ۲۷
- ۱۶-۱-۱) روش وزن‌سنجی یا روش ذوب احیایی توسط بوته‌های رسی نسوز: ۲۷
- ۱۶-۱-۲) روش جذب اتمی شعله‌ای: ۲۹
- ۱۶-۱-۳) روش جذب اتمی گرافیتی: ۲۹
- ۱۶-۱-۴) روش‌های نشری: ۳۰
- ۱۶-۱-۵) روش‌های رادیواکتیو: ۳۰
- ۱۶-۱-۶) روش فلونئورسانس اشعه X: ۳۰
- ۱۶-۱-۷) روش وزن‌سنجی - ژئوشیمی: ۳۰
- ۱۶-۱-۸) روش رنگ‌سنجی : ۳۱
- ۱۷-۱- عوامل عملیاتی در تولید طلا ۳۲

- ۳۲..... (۱-۱۷-۱) ضرورت‌های محیطی :
- ۳۳..... (۲-۱۷-۱) انرژی مورد نیاز
- ۳۴..... (۳-۱۷-۱) مشکلات
- ۳۵..... ۱۸-۱- تحقیقات و کاربردهای طلا
- ۳۸..... فصل دوم : مهمترین کانسارهای طلای ایران و ضوابط زیست محیطی فعالیت های معدنی
- ۳۹..... ۱-۲- مهمترین کانسارهای طلای ایران
- ۴۰..... ۲-۲- کانسار طلای ارغش - چشمه‌زرد
- ۴۳..... ۳-۲- کانسار طلا و آرسنیک زرشوران
- ۴۵..... ۴-۲- کانسار طلای داشکسن (ساری‌گونای)
- ۴۸..... ۵-۲- کانسار طلای آق‌دره
- ۵۰..... ۶-۲- معادن طلای موته
- ۵۲..... ۷-۲- ذخایر طلای جهان و ایران
- ۵۲..... ۸-۲- وضعیت طلا در ایران
- ۵۴..... ۹-۲- تولید طلا در جهان و ایران
- ۵۵..... ۱۰-۲- پراکندگی کانسارهای طلا در ایران
- ۵۶..... ۱۱-۲- منطقه طلادار سنندج - سیرجان
- ۵۷..... ۱۲-۲- فلززایی منطقه تکاب
- ۵۷..... ۱۳-۲- منطقه طلادار ارسباران
- ۵۷..... ۱۴-۲- محور طلادار تارم - هشتجین

- ۵۸..... ۱۵-۲- منطقه طلادار میانه
- ۵۸..... ۱۶-۲- محور طلادار معلمان - تربت حیدریه
- ۵۹..... ۱۷-۲- منطقه طلادار مشهد
- ۵۹..... ۱۸-۲- محور طلادار کرمان
- ۵۹..... ۱۹-۲- محور طلادار ساوه - کاشان - نائین
- ۶۰..... ۲۰-۲- بلوک یزد
- ۶۰..... ۲۱-۲- بلوک لوت
- ۶۰..... ۲۲-۲- منطقه طلادار خاور ایران
- ۶۱..... ۲۳-۲- منطقه طلادار البرز مرکزی
- ۶۱..... ۲۴-۲- ضوابط زیست محیطی فعالیت‌های معدنی
- ۶۵..... ۱-۲۴-۲ پیوست شماره (۱)
- ۶۸..... فصل سوم : ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های معدنی و اثرات سیانور بر محیط زیست
- ۶۹..... ۱-۳- بررسی اثرات زیست محیطی روش‌های سطحی
- ۶۹..... ۲-۳- بررسی روش استخراج کنتوری
- ۶۹..... ۱-۲-۳- آلودگی آب
- ۶۹..... ۲-۲-۳- آلودگی خاک
- ۶۹..... ۳-۲-۳- آلودگی صوتی
- ۶۹..... ۴-۲-۳- آلودگی هوا
- ۷۰..... ۵-۲-۳- تأثیرات بر حیات وحش

- ۳-۳- بررسی روش استخراج مسطحی ۷۰
- ۳-۳-۱- آلودگی آب ۷۰
- ۳-۳-۲- آلودگی خاک ۷۰
- ۳-۳-۳- آلودگی صوتی ۷۰
- ۳-۳-۴- آلودگی هوا ۷۰
- ۳-۳-۵- تأثیر بر انسان ۷۱
- ۳-۳-۶- تاثیر بر حیات وحش ۷۱
- ۳-۴- بررسی روش استخراج روباز ۷۱
- ۳-۴-۱- آلودگی آب ۷۱
- ۳-۴-۲- آلودگی خاک ۷۱
- ۳-۴-۳- آلودگی صوتی ۷۱
- ۳-۴-۴- آلودگی هوا ۷۲
- ۳-۴-۵- تأثیر بر انسان ۷۲
- ۳-۴-۶- تاثیر بر حیات وحش ۷۲
- ۳-۵- بررسی روش استخراج هیدرولیکی ۷۳
- ۳-۵-۱- آلودگی آب ۷۳
- ۳-۵-۲- آلودگی صوتی ۷۳
- ۳-۵-۳- آلودگی هوا ۷۳
- ۳-۵-۴- تاثیر بر حیات وحش ۷۳
- ۳-۶- بررسی روش استخراج کنترولی اصلاح شده ۷۳
- ۳-۶-۱- آلودگی آب ۷۳

- ۳-۶-۲- آلودگی خاک ۷۴
- ۳-۶-۳- آلودگی صوتی ۷۴
- ۳-۶-۴- آلودگی هوا ۷۴
- ۳-۶-۵- تاثیر بر حیات وحش ۷۴
- ۳-۷-۷- بررسی اثرات زیست محیطی پروژه‌های معدنی ۷۴
- ۳-۷-۲- آزاد شدن مواد سمی ۷۵
- ۳-۷-۳- زهکشی اسیدی معادن ۷۵
- ۳-۷-۴- سلامت و ایمنی کارگران ۷۵
- ۳-۷-۵- غبار ۷۵
- ۳-۷-۶- سر و صدا ۷۶
- ۳-۷-۷- کارخانه‌های ذوب ۷۶
- ۳-۸- بررسی اثرات و مشکلات زیست محیطی مرتبط با عملیات شناسایی، پیجویی و اکتشاف منابع معدنی ۷۶
- ۳-۹- بررسی نشست و اثرات زیست محیطی ۷۷
- ۳-۱۰- اثرات زهاب‌های اسیدی بر صنعت ۸۱
- ۳-۱۱- عوامل موثر در حلالیت طلا ۸۳
- ۳-۱۱-۱- اثر غلظت سیانور ۸۳
- ۳-۱۱-۲- اثر PH محیط ۸۴
- ۳-۱۱-۳- اثر حرارت محیط ۸۵
- ۳-۱۱-۴- اثر اکسیژن ۸۶
- ۳-۱۱-۵- اثر نور وسطح ۸۸

- ۳-۱۱-۶- اثراندازه‌ی ذرات ۸۹
- ۳-۱۲- اثر مواد شیمیایی استفاده شده در فلوتاسیون ۸۹
- ۳-۱۳- عوامل مصرف کننده‌ی سیانور ۹۰
- ۳-۱۳-۱- کانی‌ها و ترکیبات مس ۹۱
- ۳-۱۳-۲- سولفورهای آهن ۹۱
- ۳-۱۴- مشکلات سیانوراسیون سنگ‌های معدنی پیچیده ۹۳
- ۳-۱۴-۱- کانسنگ‌های آنتیموان ۹۳
- ۳-۱۴-۲- کانسنگ آرسنوپیریت ۹۴
- ۳-۱۴-۳- کانی‌های تلور ۹۴
- ۳-۱۵- روش‌های بازیابی طلا ۹۵
- الف) روش پودر روی ۹۵
- ۱ - فرآیند زلال سازی ۹۵
- ۲ - هواگیری ۹۶
- ۳ - اضافه کردن مواد شیمیایی برای رسوب طلا ۹۶
- ۴ - استحصال طلا ۹۶
- ب) روش استفاده از کربن فعال ۹۷
- ج) جدا کردن کمپلکس سیانور- طلا از کربن ۹۷
- د) جدا کردن طلا از محلول باردار ۹۷
- ه) کربن فعال ۹۸
- و) روش ساخت کربن فعال شده ۹۸
- ۳-۱۶- روش‌های فرآوری کانسنگ‌های مقاوم طلا ۹۹

- ۱۷-۳-۱۷- روش اندازه‌گیری طلا ۱۰۴
- ۱۷-۳-۱- روش اندازه‌گیری طلا به صورت جامد ۱۰۴
- فصل چهارم : آثار تخریبی استحصال طلا و تمهیدات و قوانین زیست‌محیطی معدنکاری در برخی از کشورهای جهان ۱۰۷
- ۱-۴- روش اندازه‌گیری محلول‌های سیانوری طلا ۱۰۸
- ۲-۴- روش اندازه‌گیری سیانور آزاد ۱۰۸
- ۳-۴- مسایل ایمنی و زیست محیطی ۱۰۹
- ۴-۴- راهنمای شناسایی سیانید ۱۱۰
- ۵-۴- خطرات کار با سیانید و راه‌های از بین بردن آن ۱۱۰
- ۶-۴- روش‌های خنثی‌سازی محلول‌های سیانید و اثرات سوء آنها ۱۱۱
- ۱-۶-۴- خنثی‌سازی با زاج سبز یا سولفات آهن هفت آب ۱۱۱
- ۲-۶-۴- خنثی‌سازی با اوزن ۱۱۱
- ۳-۶-۴- خنثی‌سازی با انواع پراکسیدها ۱۱۱
- ۴-۶-۴- خنثی‌سازی با پرمنگنات ۱۱۲
- ۵-۶-۴- خنثی‌سازی با هیپوکلریت یا کلر محیط قلیایی ۱۱۲
- ۷-۴- فرآیند بیولیچینگ ۱۱۲
- ۸-۴- مکانیسم لیچینگ ۱۱۴
- ۹-۴- دما ۱۱۶
- ۱۰-۴- عملکرد باکتری‌ها ۱۱۷
- ۱۱-۴- فواید و زیان‌های بیولیچینگ ۱۱۸

- ۱۱۹ ۱۲-۴- انواع بیولیچینگ
- ۱۲۱ ۱۳-۴- آزادسازی مواد سمی
- ۱۲۲ ۱۴-۴- زهکشی اسیدی معادن
- ۱۲۳ ۱۵-۴- آب‌های مسموم
- ۱۲۳ ۱۶-۴- ناتوانی سدهای پسماند
- ۱۲۴ ۱۷-۴- آلودگی آب‌ها توسط جیوه
- ۱۲۴ ۱۸-۴- مضرات جیوه
- ۱۲۵ ۱۹-۴- اثرات معادن طلا بر روی هوا
- ۱۲۶ ۲۰-۴- گزارش‌های اثرهای زیست محیطی
- ۲۱-۴- موسسات و سازمان‌های متولی بررسی اثرات زیست محیطی معدن‌کاری در کشورهای
جهان
- ۱۲۷ ۱-۲۱-۴- ایالات متحده
- ۱۲۷ ۱-۱-۲۱-۴- کنترل معدن‌کاری سطحی و عملیات احیاء ۱۹۷۷
- ۱۲۸ ۲-۱-۲۱-۴- آژانس حفاظت زیست‌محیطی
- ۱۲۸ ۳-۱-۲۱-۴- پیمان حفاظت منابع طبیعی و بازیافت ۱۹۸۶
- ۱۲۸ ۲-۲۱-۴- کانادا
- ۱۲۹ ۳-۲۱-۴- انگلستان
- ۱۲۹ ۱-۳-۲۱-۴- احیاء و آبادسازی
- ۱۳۰ منابع

مقدمه

با استخراج هر چه بیشتر از معادن و عمیق و وسیع تر شدن فضای عملیاتی آن‌ها، وسعت زمین‌های تحت تأثیر فعالیت‌های معدنکاری، به ویژه انباشتگاه‌های باطله، روز به روز رو به افزایش می‌آید. در نتیجه هر روز ضرورت انجام بازسازی معادن نیز بیشتر می‌شود. جهت بازسازی یک معدن، به منظور هر نوع استفاده بعدی از زمین‌های تحت تأثیر و حفاظت از محیط زیست منطقه، انتخاب و کاشت گونه‌های گیاهی یکی از مراحل مهم است. بازسازی معادن بصورت بخش جدایی ناپذیر از طراحی کل معدن باید از همان مراحل ابتدایی عملیات معدنکاری مورد توجه قرار گیرد. به این ترتیب علاوه بر حفظ محیط زیست، زمین‌ها به چرخه تولید باز می‌گردند. برای همین مسائل است که باید قبل از طرح بهره‌برداری معدن ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه معدنی را انجام داد تا میزان خسارت‌های وارده بر محیط زیست را محاسبه کرده و بتوان به کمک این محاسبات پروژه را در جهتی که این خسارات کاهش یابند یا به حداقل برسند پیش برد. به این دلیل است که امروزه دیگر برای صدور طرح بهره‌برداری یک پروژه معدن قبل از هر چیز مطالعات ارزیابی زیست محیطی^۱ پروژه مورد نظر را می‌خواهند و با توجه به آن پروانه را صادر می‌کنند. بطور خلاصه می‌توان گفت: پس از تأیید طرح بهره‌برداری معدن و ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه معدنی باید از همان ابتدا در فکر کاهش و به حداقل رساندن این اثرات باشیم و بهترین مرحله برای این کاهش‌ها و به حداقل رساندن‌ها قبل از شروع طرح معدنی است که باید از همان ابتدا باید تدابیری اندیشید تا کمترین اثرات را بر محیط زیست وارد کنیم مثلاً می‌توان با تغییر روش استخراج یا یک طرح بازسازی مناسب برای پروژه معدنی و یا ... اثرات زیست محیطی پروژه را به حداقل رساند.

این پروژه در چهار فصل تهیه گردیده که به شرح ذیل می باشد:

فصل ۱ : تاریخچه طلا و روش های اکتشاف و استخراج، فرآوری، استحصال، کاربردهای طلا

فصل ۲ : مهمترین کنسارهای طلای ایران و ضوابط زیست محیطی فعالیت های معدنی

فصل ۳ : ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه های معدنی و اثرات سیانور بر محیط زیست

فصل ۴ : آثار تخریبی استحصال طلا و تمهیدات و قوانین زیست محیطی معدنکاری در برخی از کشورهای جهان