

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

• شما در اینجا دانش جو هستید نه دانش آموز. چند برابر آنچه را که به شما درس داده می شود باید خودتان مستقلاً مطالعه کنید

مهندسی معدن (چالزنی و آشکاری)

(شرایط احراز، سختیها، تواناییها،
مخاطرات، تمایلات، سبکهای کاری،
مهارتها، اطلاعات عمومی و
چالشها)

• بهمن غلامپور

مَنْ قَتَلَ نَفْسًا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ
فِي الْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا

هر کس، قتلِ النَّاسِ بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ
ناحق گردد، چنان است که گویی
همه انسانها را کشته، و هر کس
انسانی را از مرگ رهایی بخشد،
چنان است که گویی همه مردم
را زندگی بخشیده است.

سوره مائده آیه 32

اسامی تعدادی از بزرگان علم مهندسی

معدن

- 1- اندرسون 2- نوبل
- 3- اش 4- کونیا
- 5- لانگ فورس 6- کیل استرم
- 7- اسودفر 8- لیونگ استون
- 9- وستبرگ 10- نورثود
- 11- ادوارد 12- داوال
- 13- جهانسون 14- نیکلاس
- 15- سیسکیند 16- توئن
- 17- وایدز 18- کراندل
- 19- برگومولوف 20- پروتردیاکنوف
- 21- برتولد شوارتز 22- شرکت ارشین
- 23- آندرس برسون 24- ویلیام بیک فورد
- 25- هانس 26- اکار
- 27- فلدیس 28- پرالیت
- 29- جورجیو برتا 30- کار
- 1- مارتین و مارینا 2- هاگان
- 3- آندرو 4- والتر و کانیا
- 5- فاوریو 6- برگمن
- 7- فتدیو 8- باوور
- 9- وین ژر 10- لوپز جمینو
- 11- کارلوس لوپز 12- هانری گوبلو
- 13- فرانکیل 14- پیرس
- 15- هینو 16- آلسمان
- 17- شرکت رمینمگتون 18- لوئیس هیور
- 19- جولیوس اسمیت 20- شرکت دپونت
- 31- روستن 32- هوسترویلد
- 33- استیک اُ الفسون 34- دکتر اریک ابرهات

تعدادی از اساتید معدنی کشور

- 1- استاد حسن مدنی
- 2- دکتر مرتضی اصائلو
- 3- دکتر علی مرتضوی
- 4- استاد هرمز ناصر نیا
- 5- استاد مرحوم ایرج یوسفی
- 6- دکتر کورش شهریار
- 7- دکتر اردشیر افروز
- 8- استاد مرحوم علی محزون
- 9- دکتر حسن بخشنده
- 10- دکتر محمد تاجی
- 11- دکتر اسماعیل جلالی
- 12- دکتر محمد عطایی
- 13- دکتر حسن مومیوند
- 14- شعبانعلی ابراهیمی
- 15- استاد رحمت الله استوار
- 16- دکتر احمد فهیمی فر
- 17- دکتر افشین اکبری
- 18- دکتر جرجانی
- 19- دکتر خسرو
- 20- دکتر امید اصغری
- 21- دکتر فرامرز دولتی
- 22- دکتر بهرام رضایی
- 23- دکتر مرحوم سیروس زرعیان
- 24- مهندس محمد جوانبخت
- 25- استاد نصرالله محمودی
- 26- مهندس علی اکبر فدایی کیوان
- 27- مهندس اسماعیل کاظمی
- 28- مهندس سیدافضل مہری نژاد
- 29- مهندس مهدی فقیہی
- 30- دکتر حسن بصیر
- 31- مهندس موسوی برفچین
- 32- مهندس حبیب جهانی
- 33- مهندس مسلم درپہ
- 33- دکتر محمدرضا حیدرطائمہ
- 34- دکتر منصور
- 35- دکتر سمعی نژاد
- 36- دکتر اردشیر سعد محمدی
- 37- استاد تورج یوسفی
- 38- دکتر فرهنگ سرشکی
- 39- مهندس نادعلی اسماعیلی
- 40- دکتر بہرام شکوری
- 41- دکتر احمد مشکانی
- 42- دکتر کوروش شعبانی
- 43- دکتر کتیبہ
- 44- سرکار خانم ارشدی
- 44- دکتر نیما کریم پور
- 45- دکتر جلالی پور

تذکر مهم و کاربردی در هر کار

تذکر: هر کاری که خوب شروع شود، پایان عالی دارد.

تذکر: قوانین مواد ناریه با خون نوشته شده است.

تذکر: هر کاری در زمان مناسب و هر ابزار مناسب کار خودش انتخاب گردد.

تذکر: در تمام موارد کاری در خصوص مواد ناریه اصل سازگاری رعایت شود.

تذکر: تقدم و تاخر آن کار مشخص شود در نهایت به نتیجه خوبی خواهید رسید.

تذکر: از کارهای غلط و بدعت گذاری.

تذکر: خوب شنیدن هنر است.

برای رسیدن به اهداف مناسب باید این موارد کنترل و رعایت شود

1- کجا کار می‌کنیم. کوه، دشت، گودال، منطقه گرم یا سرد

2- با چه وسائلی سر و کار داریم. دستگاه حفاری، ماشین آلات خاص، مواد ناریه

و ..

3- استفاده بهینه از وسائل (شناخت وسائل موجود)

4- چگونه با حوادث روبرو شویم. نوع خطر، تشخیص، پیشگیری خطر و ...

تعداد معادن کشور

جمع	سایر	نما	ساختما نی	فلزی	غیر فلزی	زیر گروه نوع معدن	
						نوع معدنکاری	استا ن
9033	63	1883	4334	718	2035	روبار	31
249	1	1	4	34	209	زیرزمینی	
63	0	3	4	24	32	ورباز و زیرزمینی	
18	1	6	3	1	7	سایر	
4273	96	742	2214	557	1364	عدم انتخاب	
1423	161	2635	6459	1334	3647	جمع	

از این تعداد معادن یعنی حدود 6200 معدن فعال حدود 95 درصد معادن کوچک و با روشهای سنتی فعالیت دارند و تعداد محدودی با روش نیمه مکانیزه

- طبق قانون کار، تمامی کارگاه‌ها باید ضوابط فنی و ایمنی را رعایت کنند.

- **کارگاه: جایی است که کارفرما تاسیس کرده تا از آن منافع اقتصادی ببرد.**

- به همین دلیل هدف، سود است و تمامی اقدامات و هزینه‌هایی که به ضرر کارفرما باشد و باعث دوری او از هدفش شود با مقاومت از سوی کارفرما روبرو می‌شود. ولی قانون خطوط قرمزی برای این سودآوری مشخص کرده و کارفرما را به رعایت آنها مکلف کرده است. یکی از این خطوط قرمز رعایت ضوابط و امکانات ایمنی است. برای رعایت این خط قرمز بسیار مهم، قانون کار، ضمانت اجرا در نظر گرفته و بازرسان و ناظران کار را مامور رسیدگی به این امر کرده است.

- آیتم‌های مهم و دارای اولویت برای پیمانکاران

می‌توان بر طرف نمودن نقیصه‌های که گفته خواهد شد، شاهد موفقیت و شکوفایی در:

1- کاهش هزینه‌های ریالی و زمانی و افزایش فیزیکی کار

2- رضایت مندی کارفرمایان و مشاوران

3- استفاده بهینه از مصالح و منابع در اختیار

4- درآمدزایی، اشتغال‌زایی در بخشهای محروم و استفاده از پرسنل مجرب و متعهد و تربیت نیروهای متخصص

5- به حداقل رساندن خواب و خرابی ماشین آلات در اختیار

6- حفظ و ارتقاء سلامت (روحي، روانی - استرس و جسمانی) و تربیت نیروی انسانی

7- از دست ندادن نیروی انسانی

8- عدم پرداخت هزینه‌های جانبی و غیر ضروری

9- داشتن محیط زیستی مناسب برای زندگی بهتر

مقدمه

- تحلیل گران مبانی اقتصادی جهان در عصر حاضر اعتقاد دارند هر کشوری که دارای دو بخش معادن و کشاورزی باشد از پایه‌های اصلی ثبات سیاسی و اجتماعی و اقتصادی برخوردار خواهد بود زیرا سیاره ما تامین کننده اصلی نیازهای بشر است.
- در بخش عمده‌ای از فعالیتهای عمرانی و معدنی در عرصه سازندگی کشور مانند پروژههای سد سازی، راه سازی، استخراج معادن، موشکن، نفت و گاز و ...، نیاز به خرد کردن، تخریب و جابجایی سنگ وجود داشته و انجام آتشکاری با استفاده از مواد مختلف ناریه از متداولترین روشها در دنیا محسوب می‌گردد.
- پس در صورتی که می‌خواهیم با آن (مواد ناریه) کار کنیم ابتدا باید آن را بشناسیم هم از نظر کاربرد و هم از نظر اجزا و تولید که خدای ناکرده مشکلی برای خود و اطرافیان درست نکنیم.
- امروز مواد ناریه با پارامترهای مختلف سرعت، قدرت و کاربردهای مختلف و انعطاف پذیری برای انواع هدفها و متناسب با محیط سطحی و زیرسطحی و بدلیل ارزانی و نیز سهولت کار، بعنوان ابزاری مهندسی کاربردهای فراوانی دارد. ولی هنوز به استانداردهای لازم در خصوص رعایت خرج ویژه و حفاری ویژه در پروژه‌ها بدست نیاوردیم و تقریباً با روش سنتی در حال اجرای فعالیت هستیم.
- موقعی که ماشین توان برداشت سنگ را ندارد.

روشهای مختلف شکستن سنگ

- 1- روی هم انداختن سنگها و سنگ جوری
- 2- پاس و گوه (قلم و چوب)
- 3- آتش و آب سرد
- 4- انفجار با مواد ناریه
- 5- استفاده از آب (حل کردن مثل نمک و خاک رس) واتر چت (فشار زیاد آب)
- 6- گرما و سرماي طبيعي مثلاً در کویر (انقباض و انبساط)
- 7- روش هسته‌ای و لیزر
- 8- برش با مته (اره)
- 9- سیم برش
- 10- مواد منبسط شونده (کتراک، گرین راک، فراکت، بتن آمیت، استامپیت، و
- 11- ماشین آلات سنگین (لودر، بلدوزر، TBM ، رودهدر، دراگلاین، اسکواتور

انواع روشهای آتشکاری

- 1- کارهای عمرانی :** سد سازی- جاده و راه (مناطق کوهستانی ترانشه- نگهداری دیواره) - کانالها) ساخت کانال آب و خط لوله گاز و نفت، سیستم فاضلاب و غیره) تونلها (راه- راه آهن- مترو- انتقال آب)
- 2- کارهای معدنی:** استخراج ماده معدنی روباز و زیرزمینی- دیواره های نگهداری معادن- باطله برداری- جادههای معدنی.
- 3- کارهای آزمایشی:** تست اولیه برای اطمینان از سالم بودن ماده منفجره و انفجار چاه نفت لرزه نگاری.
- 4- انفجارات خاص:** در کنار مناطق مسکونی، تجاری، صنعتی، تعمیرگاهی- خطوط لوله- تخریب بنا (خراب کردن ساختمانها، پلهای قدیمی و ...). قطع درختان (درختان قدیمی که ریشه آنها مانده البته برای طرح توسعه جنگل یا راههای اصلی).
- 5- کارهای صنعتی:** جوشکاری و برش صفحات بزرگ فلزی(مانند صفحات زیر کشتی)

طی سالیان گذشته قرار بر این بود که بخش معدن جایگزین بخش نفت در تولید ملی شود و تقریباً بخش نفت از بودجه خارج شود که تاکنون این امر مهم محقق نگردید.

در شرایط حاضر و با توجه تحریم‌های نفتی ایران شاید بخش معدن دوباره با تلاش و حمایت همه جانبه بتواند خلاء درآمدهای کشور را پر کند.

ولی همانطور که می‌دانید بخش معدن احتیاج مبرم به ماشین آلات برای بخش اکتشاف- استخراج و فرآوری دارد و در شرایط حاضر این امر کمی مشکل است چون از طرفی تحریمها اجازه وارد کردن ماشین آلات و قطعات را به ما نمی‌دهند و از طرفی بعضی شرایط دست و پا گیر اداری هم مزیت علت شده که نتوانیم ماشین آلات خاص وارد شود (یکی از بزرگترین کارخانجات ساخت ماشین آلات معدنی و راهسازی کشور یعنی هپکو بخاطر سوء مدیریت ورشکسته شده است.) یکی دیگر از دلایل عدم استفاده از ماشین آلات، نبود افراد متخصص به عنوان ابراتور هستند، چون اکثر افراد با ماشین آلات قدیمی کار کردند و با ماشین آلات جدید که از سیستم کامپیوتر و نرم افزار استفاده می‌کنند توجه نیستند (با جذب افراد تحصیل کرده و آموزش این مشکل مرتفع خواهد شد) ولی مشکلی اصلی همان نبود ماشین آلات (گرانی و نبود قطعات) است.

موفقیت در کار

فرضیه شناخت کار

- 1- اگر خودت و کار را نشناختی = شکست
- 2- اگر خودت را شناختی و بعد کار را = اول پیروزی بعد شکست
- 3- اگر خودت را نشناختی ولی کار را شناختی = وحشت از کار
- 4- اگر هم خودت را و هم کار را شناختی = پیروزی

مولفه‌های قدرت

- 1- در گذشته نظامی بود (جنگ شرق و غرب، ناتو و ورشو، جنگ سرد، کمونسیم و امپریالیسم)
- 2- دیروز داشتن اقتصاد و پول (ژاپن- مالزی- سنگاپور- سویس- لوکزامبورگ و ...)
- 3- امروز دانستن و داشتن اطلاعات است.
فرار اسنودن- هواپیما بدون سرنشین آمریکا RQ 170

چگونه کار کنیم تا موفق باشیم؟

برای کار کردن روشهای که گفته شده باید دانش و علم آن کار را بدست آوریم:

1- مطالعات اکتشافی و زمین شناسی (چینه شناسی، آبهای سطحی، گسل، درزه و ...).

2- رعایت مسائل زیست محیطی در محل دپو، تعمیرگاهها، کارخانه بهره برداری.

3- سرویس و نگهداری به موقع ماشین آلات معدنی (گران و خاص هستند).

4- نیروی انسانی (امنیت شغلی پرسنل مجرب معدن).

5- اطلاع از قوانین و دستورالعملهای جاری در خصوص معدن و معدنکاری

6- بکارگیری پرسنل مجرب.

2- شناخت مواد ناریه (قیمت، انبارداری، حمل و مصرف)

3- سیستم حفاری (انواع سیستم، کاربرد و ...)

شما همانند يك پزشك باید از جسمی (آناتومی) و روحی (فکری- استرس و حقوقی) انسان اطلاع داشته باشید تا بتوانید شخص را درمان کنید.

آشنایی با شغل مهندسی معدن

- 1- آشنایی با شغل مهندسی معدن
- 2- خلاصه کارهای مهندسی معدن
- 3- وظایف مهندس معدن
- 4- دانش و توانمندیهای مورد نیاز مهندس معدن
- 5- نرم افزارهای تخصصی و کاربردی مهندسی معدن (آتشکاری و چالزنی)
- 6- تحصیلات لازم برای ورود به شغل مهندسی معدن
- 7- آینده شغلی، بازار کار و فرصتهای استخدامی مهندسی معدن
- 8- مهندسی معدن در کشور با مشکلاتی روبرو است
- 9- شخصیت‌های مناسب شغل مهندسی معدن
- 10- بخش مهندسی معدن (مهندسی چالزنی و آتشکاری)

آشنایی با شغل مهندسی معدن:

اگر به کار در معادن، در رده‌های مدیریتی و نظارتی علاقه داشته و می‌توانید شرایط سخت کار را تحمل کنید، شغل مهندسی معدن برای شما مناسب است.

مهندسی معدن مجموعه علوم، روشها و فنونی است که از اکتشاف یک معدن آغاز و تا فرآوری آن ادامه دارد. البته معدن باید از نظر اقتصادی ارزش و صرفه کافی را داشته باشد تا بتوان کار اکتشاف و استخراج (فرآیندهایی پرهزینه‌ای هستند) را در آن انجام داد. از آنجا که از سالیان بسیار قبل، انسانها به دنبال کشف طلا و برخی از مواد معدنی ارزشمند بوده‌اند، شغل مهندسی معدن دارای قدمت زیادی است.

الف- پی جویی ب- اکتشاف

ج- استخراج د- فرآوری ج- بازار مصرف



وظایف مهندس معدن

قبل از شروع کار در یک معدن، مهندس معدن باید با نقشه برداران معادن برای تصمیم گیری در خصوص صرفه اقتصادی داشتن آن معدن همکاری کند. برای این کار مهندس معدن باید اقدامات زیر را انجام دهد:

- استفاده از تکنیکهای نقشه برداری زمین برای ترسیم طرح جغرافیایی معدن
- نظارت بر ساخت تونلها در عملیات حفاری
- حفر زمین و تهیه نمونه از سنگ و خاک برای آزمایش
- انتخاب بهترین راه برای انتقال مواد معدنی به کارخانههای فرآوری
- ساخت مدل‌های کامپیوتری از معدن و مواد داخل آن
- ارائه پیشنهاد به مشتریان در خصوص نحوه ادامه کار

شروع معدن و وظایف مهندس

معدن

- مدیریت روزانه عملیات
- نظارت بر کارگران فنی
- تهیه گزارش از روند پیشرفت کار
- نظارت بر حفظ سلامتی و ایمنی در کار
- برنامه ریزی برای مقابله با حوادث غیر مترقبه مانند ریزش تونل یا سیل

در کار معدن نکته کلیدی که باید در نظر گرفته شود، اثرات محیطی حفر معدن بر نواحی اطراف آن است. در نتیجه یکی از مسئولیتهای مهم مهندس معدن اطمینان یافتن در خصوص بازگشت سریع معدن به حالت قبلی و طبیعی آن پس از انجام عملیات حفاری است.

بدین منظور، مهندس معدن باید، اطلاعات کاملی داشته باشد که آیا این کار اقتصادی، سلامت، بهداشت و محیط زیست را دار می باشد تا با روشهای مناسب انتخابهای مناسب داشته باشد مثلاً این کار روباز باشد یا زیرزمینی- با دست مواد را جدا کند، با ماشین یا با مواد شیمیایی

دانش و توانمندیهای مورد نیاز

مهندس معدن

- مهارت تحلیلی قوی و رویکرد خلاقانه در حل مسائل
 - دانش عالی در خصوص سنگها و مواد معدنی
 - دانش عالی در ریاضیات و زمین شناسی
 - مهارت استفاده از برنامه‌های طراحی کامپیوتری
 - مهارت ارتباطی و ارائه مطالب در حد خوب
 - توانایی اولویت بندی و برنامه ریزی موثر
 - مهارت بودجه ریزی
 - به روز بودن و آگاهی از آخرین پیشرفتهای در این زمینه
 - مهارت کار تیمی
 - آگاهی از مسائل مربوط به سلامت و ایمنی در کار
 - توان بدنی مناسب
- تسلط روی نرم افزارهای تخصصی: یکی از مهمترین مهارتهای لازم برای مهندس معدن، تسلط داشتن بر نرم افزارهای تخصصی حوزه مهندسی معدن است.

تسلط داشتن روی نرم افزارهای تخصصی مهندسی معدن

اگر به بررسی اجمالی آگهی‌های استخدامی مهندس معدن بپردازید، متوجه خواهید شد اکثر کارفرمایان، شرکتها و سازمانها یکی از شرایط جذب مهندس معدن را تسلط بر نرم افزارهای مربوط به حوزه مهندسی معدن قرار داده‌اند.

بنابراین اگر می‌خواهید در شغل مهندسی معدن موفق باشید، به راحتی و سریعاً بتوانید شغل مناسب و پردرآمدی را در حوزه تخصصی خود پیدا کنید و یا اگر شاغل در این حوزه هستید و می‌خواهید پله‌های ترقی را سریعتر طی کنید، مطمئن باشید یادگیری نرم افزارهای تخصصی مهندسی معدن یکی از راه‌های اصلی و مطمئن برای شماست.

نرم افزارهای تخصصی و کاربردی

مهندسی معدن

- 1- نرم افزار Surpac 2- نرم افزار GEMS
- 3- نرم افزار Mine24D 4- نرم افزار Minex
- 5- نرم افزار RockWorks 6- نرم افزار LogPlot
- 7- نرم افزار Downhole Explorer 8- نرم افزار Wellcad
- 9- نرم افزار LogMate 10- نرم افزار Quick log
- 11- نرم افزار [Data entry software](#) 12- نرم افزار [Global positioning system GPS](#)
[software](#)
- 13- نرم افزار [Microsoft Excel](#) 14- نرم افزار [Microsoft Office](#)
- 15- نرم افزار [Microsoft Word](#) 16- O-Blast
- 17- Datamine Dat Blast 18- Datamine Aegis
- 19- Del Pat 20- Split deskon

دانش و توانمندیهای مورد نیاز

مهندسی معدن

- مهارت تحلیلی قوی و رویکرد خلاقانه در حل مسائل
- دانش عالی در خصوص سنگها و مواد معدنی
- دانش عالی در ریاضیات و زمین شناسی
- مهارت استفاده از برنامه‌های طراحی کامپیوتری
- مهارت ارتباطی و ارائه مطالب در حد خوب
- توانایی اولویت بندی و برنامه ریزی موثر
- مهارت بودجه ریزی
- به روز بودن و آگاهی از آخرین پیشرفتهای در این زمینه
- مهارت کار تیمی
- آگاهی از مسائل مربوط به سلامت و ایمنی در کار
- توان بدنی مناسب

شخصیتهای مناسب شغل مهندسی معدن

در یک انتخاب شغل صحیح و درست، عوامل مختلفی از جمله ویژگیهای شخصیتی، ارزشها، علاقه، مهارتها، شرایط خانوادگی، شرایط جامعه و ... برای هر فرد باید در نظر گرفته شوند. یکی از مهمترین این عوامل ویژگیهای شخصیتی می باشد. شناخت درست شخصیت هر فرد فرآیندی پیچیده و محتاج به تخصص و زمان کافی است. البته هر فردی ویژگیهای منحصر به فرد خود را دارد، حتی افرادی که به نوعی تیپ شخصیتی مشابه دارند، باز هم در برخی موارد با یکدیگر متفاوت هستند. البته استثنا هم داریم.

مهندسی معدن در کشور با مشکلاتی روبرو است

- 1- پایین بودن بهره وری عملیات معدن به دلیل عدم استفاده صحیح از روشهای جدیدترین و تجهیزات در این حوزه سیستم مکانیزه حفاری- چاشنیهای نازل-
- 2- حجم زیاد دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته مهندسی معدن و عدم تناسب آن با فرصتهای شغلی موجود و در نتیجه بیکاری تعداد زیادی از آنها
- 3- ناچیز بودن کارهای پژوهشی در این حوزه

معرفی اجمالی شغل آتشکاری

قرار دادن و انفجار مواد منفجره برای تخریب ساختمان‌ها یا برای کاهش استحکام زمین، خارج کردن، یا جابه‌جا کردن قسمت‌هایی از زمین، سنگ‌ها یا سایر مواد. انجام وظایف خاص در حمل، ذخیره و فرآیندهای حسابداری. کاربران دستگاه‌های راه‌انداز امواج لرزه‌ای نیز در این گروه قرار می‌گیرند

معرفی اجمالی شغل ماشین آلات حفاری

کاربری انواع مختلف دریل مانند دریل‌های گردشی، تکانی-گردشی و بادی- برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و رسوبات نمکی، یافتن و خارج کردن نمونه‌هایی از درون زمین جهت آزمایش در جریان اکتشافات معدنی و تست خاک، تسهیل استفاده از مواد منفجره در حفاری معادن یا کارهای ساختمانی. کاربران ماشین‌آلات حفاری افقی و حفر گودال روی زمین نیز در این گروه قرار می‌گیرند.

تعريف آتشکاري

مجموعه عملياتي (زمین شناسی- چالزنی و ...) که منجر به شکسته شدن سنگ به وسیله مواد منفجره (که این انرژی از طریق شوک، ضربه، حرارت و) که توسط افراد متخصص و متبحر می‌گردد را آتشکاري می‌گویند.

معدن و انواع آن

الف- روشهای سطحی

- روشهای معدنکاری سطحی Surface Mining Methods: به مجموعه‌ای از روشها که برای استخراج ماده معدنی نیازی به حفر فضای بسته نباشد و عملیات استخراج در فضای باز و زیر آسمان انجام می‌شود.

- روش استخراج روباز- روش استخراج مسطحی- روش استخراج کنتوری- روش استخراج کنتوری اصلاح شده- روش استخراج هیدرولیکی و ...

ب- روشهای زیرزمینی

- روشهای معدنکاری زیرزمینی Underground Mining Method: به مجموعه‌ای از روشها که برای استخراج ماده معدنی احتیاج به حفرکارهای زیرزمینی از قبیل تونل و چاه و ... می‌باشد.

روش استخراج اتاق و پایه- روش استخراج از طبقات فرعی- روش استخراج انباره‌ای- روش استخراج جبهه کار طولانی- روش استخراج کند و آگند- روش استخراج با تخریب در طبقات فرعی- روش استخراج با تخریب بزرگ

چرخه اصلي در بخش مهندسي انفجار

مواد منفجره

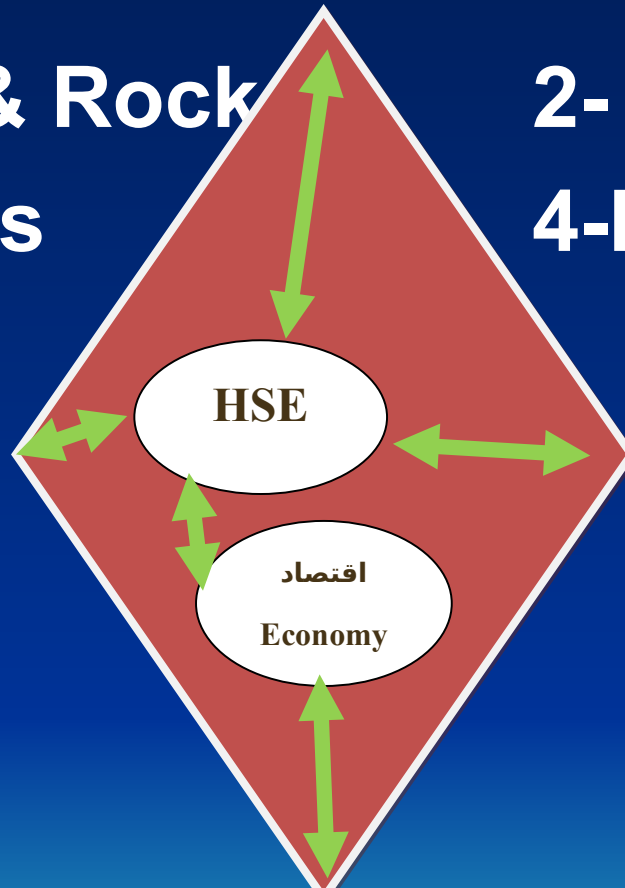
1- Geology & Rock

2- Drilling

3- Explosives

4- Blasting

چالزني
يا
حفاري



سيستم
انفجار

شرایط زمین شناسي و سنگ

شناخت فعالیت بخش مهندسی چالزنی و آتشکاری

- 1- چالش‌ها و سختی‌های شغل 2- توانایی‌های مورد نیاز شغل
- 3- اطلاعات عمومی مورد نیاز شغل 4- مهارت‌های کاربردی
- 5- سبک‌های کاری سازگار با شغل 6- تمایلات شغلی فرد مناسب

توانایی‌های روان‌شناختی

مهارت دست‌ها: توانایی حرکت سریع دست‌ها و بازوها برای گرفتن اجسام، انجام کارهای ظریف، یا سرهم کردن اشیای ریز

دقت در کنترل: توانایی کنترل یک ماشین یا خودرو به صورت سریع و مکرر

ثبات دست و بازو: توانایی ثابت نگه داشتن دست و بازو جهت انجام کاری دقیق

مهارت انگشتان: توانایی حرکت هماهنگ و دقیق انگشتان برای گرفتن یا کار کردن با اشیاء بسیار کوچک

هماهنگی اعضاء بدن: توانایی هماهنگ کردن دو یا چند عضو بدن با همدیگر، ضمن نشستن، برخاستن یا خوابیدن

واکنش سریع: توانایی پاسخ سریع از طریق دست، انگشت یا پا به محرک‌هایی چون صدا، نور یا تصویر

کنترل آهنگ حرکت: توانایی زمان‌بندی تحرک بدن یا اجسام، مطابق با تغییراتی که انتظار می‌رود در سرعت و یا جهت حرکت اجسام روی دهد

واکنش هدفمند: سرعت انتخاب جهت حرکت در واکنش به محرک‌های مختلف نوری، صوتی یا تصویری

حرکت سریع اندام‌ها: توانایی حرکت سریع بازوها و پاها

حرکت سریع مچ و انگشت: توانایی حرکت دادن سریع، آسان و مکرر انگشتان، مچ و دست

توانایی‌های حسی

دید نزدیک: توانایی دیدن جزئیات از نزدیک (در چند قدمی)
تفکیک رنگ‌ها: توانایی تفکیک رنگ‌های متفاوت، ماتی و براقی و درجات مختلف رنگ‌ها
درک عمق: توانایی تشخیص فاصله اجسام و یا دوری و نزدیکی آنها نسبت به هم
بیان رسا و واضح: توانایی واضح صحبت کردن به گونه‌ای که دیگران بتوانند منظور ما را بفهمند

دید دور: توانایی دیدن جزئیات از فواصل دور
تشخیص گفتار: توانایی تشخیص و درک گفتار دیگران
حساسیت شنوایی: توانایی تشخیص و بیان تفاوت بین اصواتی که از نظر تن و بلندی (رسایی) با هم متفاوت هستند
تمرکز شنیداری: توانایی تمرکز روی یک منبع صوتی خاص علیرغم وجود صداهای گیج‌کننده دیگر

دید در نور شدید: توانایی دیدن اشیا در نور شدید و آزار دهنده

جهت‌بازی صدا: توانایی تشخیص جهت منبع تولید صدا

دید در شب: توانایی دیدن در نور کم

دید بیرامونی: توانایی دیدن اجسام یا حرکت آنها در اطراف در زمان نگاه مستقیم به جلو

توانایی‌های فیزیکی

قدرت ایستایی: استفاده از حداکثر قدرت ماهیچه‌ها برای بالا بردن، هل دادن، کشیدن یا حمل اشیاء

قدرت ایستایی: استفاده از حداکثر قدرت ماهیچه‌ها برای بالا بردن، هل دادن، کشیدن یا حمل اشیاء

انعطاف‌پذیری کششی: قابلیت خمش، کشش و پیچش بدن، دست‌ها و پاها

قدرت بویا: توانایی به کار گرفتن نیروهای ماهیچه‌ای به‌طور مدام و مکرر در یک دوره زمانی و تحمل خستگی آن‌ها

طاقت: توانایی صرف نیرو به مدت طولانی بدون خسته شدن و قطع نفس

هماهنگی کلی بدن: توانایی هماهنگ‌سازی حرکات دست‌ها و پاها و بالاتنه در حالی که تمام بدن در حرکت است

حفظ تعادل: توانایی حفظ تعادل بدن و یا قائم ایستادن در وضعیت ناپایدار

چالاکی: توانایی تخلیه حداکثر نیروی ماهیچه‌ای در زمان کوتاه برای دویدن و یا پرتاب کردن چیزی

انعطاف‌پذیری بویا: توانایی خم شدن، کشیده شدن و پیچ خوردن دست‌ها و پاها و سایر اجزای بدن، به دفعات زیاد و با سرعت مناسب

اطلاعات عمومی مورد نیاز شغل

ایمنی و سلامت عمومی: شناخت راهبردها، رویه‌ها، سیاست‌ها و تجهیزات مناسب جهت ترویج اقدامات امنیتی در سطوح محلی، منطقه‌ای و ملی به شکلی کارآمد و با هدف حفاظت از افراد، دارایی‌ها، مؤسسات و اطلاعات

قانون و امور دولتی: دانش قوانین، دستورالعمل‌های حقوقی، رویه‌های قضایی و دادرسی، دستورالعمل‌ها و آئین‌نامه‌های دولتی، قوانین وکالت و فرایندهای سیاسی مردم سالارانه

آموزش و تعلیم: دانش اصول و روش‌های برنامه‌ریزی درسی و طراحی دوره‌های تعلیمی، تدریس و راهنمایی افراد و گروه‌ها و نیز سنجش اثربخشی آموزش‌ها

پزشکی و دندان پزشکی: آشنایی با اطلاعات و فنون موردنیاز برای تشخیص طبی و درمان جراحات‌ها، بیماری‌ها و آسیب‌های انسانی و نقایص بدو تولد، علائم بیماری، راهکارهای درمانی، خصوصیات و واکنش‌های داروها و راهکارهای مراقبت بهداشتی پیشگیرانه

ریاضی- فیزیک- شیمی- جغرافی- روان شناسی- جامعه شناسی و مردم شناسی- زیست شناسی-

مهارت‌های کاربردی

مهارت‌های کاربردی (مهارت‌های نرم)، ظرفیت‌های توسعه یافته در افراد هستند که به روند یادگیری و انجام وظیفه در یک شغل کمک می‌کنند. متصدی چالزنی و آتشکاری معدن به منظور کار در این حرفه نیاز به تقویت مهارت‌های زیر در خود دارد:

مهارت‌های محتوا محور

گوش دادن: توجه کامل به گفته‌های مردم، وقت گذاشتن برای درک نکات مطرح شده، پرسیدن سؤالات مناسب، قطع نکردن حرف دیگران در زمان نامناسب

سخن‌ورزی: سخن گفتن با دیگران برای انتقال مفید اطلاعات و فهماندن منظور

فهم نوشته‌ها: درک جملات و عبارات نوشته‌شده در نامه‌ها، اسناد و مدارک مرتبط با کار

یادگیری: آموختن و درک مفاهیم اطلاعات جدید برای حل مسائل یا تصمیم‌گیری

نگارش- محاسبه- کاربرد علوم

مهارت‌های فنی

نظارت بر عملکرد: تحت نظر گرفتن داشبوردهای مدیریتی، درجه‌ها و سایر نشانگرهای ابزارهای کنترلی، برای اطمینان از صحبت کارکرد صحیح دستگاه

کنترل عملیات: کنترل عملکرد تجهیزات و سیستم‌ها

عیب‌یابی: تعیین علت خطاها و اشتباهات عملیاتی و تصمیم‌گیری برای رفع آنها

نصب و راه‌اندازی: نصب تجهیزات، ماشین‌آلات، سیم‌کشی، برنامه‌ریزی و راه‌اندازی، بر اساس مشخصات مورد نظر

طراحی فنی: طراحی تجهیزات و ابزارها با استفاده از تکنولوژی برای برآورده کردن نیازهای مردم

تحلیل عملیات: تحلیل نیازها و الزامات یک محصول برای برآورده کردن نیازهای کاربر

نگهداری تجهیزات و تعمیرات: اجرای عملیات نگهداری منظم بر روی تجهیزات و تعیین اینکه چه زمانی، چه نوع نگهداری مورد نیاز است

ایمنی و خطرات کار مهندسی

جالزنی و آتشکاری

خطرات و عوامل زیان آور در معادن

The risks and harmful factors in mines

کار در معدن همواره یکی از مشاغل سخت در تمام جهان شناخته می‌شود. کار سنگین، ایجاد آسیب‌های شغلی، حقوق و مزایای ناکافی و... از جمله مهم‌ترین مشکلاتی است که کارگران معدن با آن دست و پنجه نرم می‌کنند و در این بین نیز نمی‌توان از بروز بیماری‌هایی که به واسطه این شغل بروز می‌کنند، غافل بود.

ایمنی و بهداشت در معادن از مؤلفه‌هایی است که ارتباط تنگاتنگی با اقتصاد معادن، مسائل انسانی، اجتماعی و حتی محیط زیستی دارد. وجود معادن مختلف و حجم وسیع فعالیت‌های معدنی در کشور طبیعتاً حوادث حین کار متعددی را برای کارکنان آن به دنبال داشته است. خطرات و شرایط نامناسب کاری که معدنکاران با آن در مواجهه‌اند را می‌توان در 5 گروه خطرات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومی و روانشناختی طبقه بندی نمود.

تعاریف

تعریف بیماری

تعریف بیماری‌های حرفه‌ای

بیماری‌هایی که در اثر اشتغال شخص به یک نوع کار معین و تحت تاثیر شرایط آن کار پدید آید.

هرگونه دگرگونی ناخوشایند و رنج‌آور که احساس تندرستی را دچار اختلال کند را بیماری می‌نامند. بیماری پدیده‌ای بیولوژیکی، اجتماعی و فرهنگی است.

بیماریهای ناشی از کار در معادن

عواملی که منجر به مرگ، صدمات جدی و یا معلول شدن معدنچیان شده، می‌توانند ریشه در مسائل بهداشتی هم داشته باشند از جمله این عوامل می‌توان به گرد و غبار، گازهای معدن و سر و صدا و غیره اشاره کرد.

البته بعضی وقتها این مواد خیلی کند است و به عنوان حادثه نمیشود گفت بلکه عارضه خواهد شد.

بطور مثال می‌توان سرطان ریه، مزوتلیوما (نوعی سرطان بدخیم مثل ریه)، سرطان مثانه، بیماری لوسمی (سرطان بافت خون ساز بدن (مغز و استخوان و دستگاه لنفاوی)، سرطان خون، تالکوز (برنشیت پنومونی (ذات الریه) و آسم)، برونشیت مزمن، اختلالات دستگاه عصبی، نارسایی کلیه، صدمه دیدن عملکرد دستگاه تولید مثل در مردان و غیره را نام برد

تقسیم بندی بیماریهای شغلی

از نظر مواجهه
شدن با بیماری

از نظر شغل

از نظر سیر
بیماری

از نظر اندام
بیماری در بدن

دسته بندی کارگران از نظر سلامتی

نیروی کار نیازمند
مراقبتهای طولانی
مدت و دائم

نیروی بیمار

نیروی کار آسیب
پذیر

نیروی کار سالم

انواع بیماریهای مرتبط با معدن و معدنکاری:

- در اثر تماس با مواد شیمیایی حاصل از انفجار بیش از سی نوع بیماری در بخشهای مختلف بدن انسان به وجود می‌آید که هر یک از آنها عواقب خطرناک مخصوص به خود را دارا می‌باشند که بعضی از موارد آنها به عنوان نمونه به شرح ذیل می‌باشد:

3- تقسیم بندی بیماریهای شغلی:

- 1- از نظر اندام بیمار در بدن
- 2- از نظر سیر بیماری
- 3- از نظر شغل
- 4- از نظر مواجهه شدن با بیماری

بیماریهای مشاهده شده در بخش معدن

بیماریهای ایجاد شده در بخش دستگاه تنفسی

- نام بیماریها: برنشیت و پنومونی(ذات‌الریه) و آسم (التهاب مجاری تنفسی)-
- تنگی برونش‌ها (گرفتگی راه‌های تنفسی)- خیز ریوی (تورم راه‌های تنفسی)-
- سرطان ریه- آسم و آماس(التهاب و آلرژی بینی)- انسداد مزمن راه‌های هوایی- التهاب مجرای تنفسی فوقانی(بینی)

- بیماریهای ایجاد شده در بخش گوارشی

- نام بیماریها: اختلال در جویدن و بلع- کرامپ و درد شکم، اسهال، یبوست، سکسکه، خون ریزی گوارشی، کولیت اولسروز (التهاب جداره روده بزرگ)
- تریش کردن معده، سوء هاضمه، زخم معده، نفخ شکم، آپاندیس، کاستروآنتریت (آزردگی و عفونت لوله گوارشی که عامل ویروس باشد) سوزش سر دل یا ریفلاکس

بیماریهای ایجاد شده در بخش ادراری و تولید مثل

- نام بیماریها: نئوپلاسم بدخیم مثانه(سرطان بدخیم مثانه)- نئوپلاسم بدخیم مثانه- نارسایی کلیه، صدمه دیدن عملکرد دستگاه تولید مثل- سرطان مثانه، بیماری‌های کلیه، سرطان پروستات، عفونت اندام تناسلی، کیست کلیه، پی‌اختیاری ادرار، سنگ کلیه و مثانه، سوزش ادرار و خارش، عفونت قارچی

- بیماریهای ایجاد شده در بخش گردش و تصفیه قلب خون و عروق
- نام بیمارها: هیپوکسی، تپش قلب، کم خونی و هموگلوبینوپاتی، فشار خون بالا و پایین،
چربیهای خون- لخته شدن خون رگها- اختلال دستگاه قلب عروق و دستگاه عصبی- کم
خونی آپلاستیک (کم خونی که منشأ مغز استخوان دارد)- **لوسمی یا سرطان خون- سگته
قلبی- درد قلب- حمله قلبی**

- بیماریهای ایجاد شده در بخش پوست
- نام بیمارها: متهموگلوبینمی، نیتروزامینها با علائم کبودی لبها و پوست- پیگمانتاسیون
غیرطبیعی پوست، پارونیشی، عفونت چین پوستی اطراف یک ناخن است که منجر به یک
تورم دردناک می شود- کچلی، تاسی، خارش پوست، آگزما (التهاب پوستی) کدری پوست،
چروک پوست، رویش مو زاید در نقاط بدن

- **بیماریهای ایجاد شده در بخش اسکلت**
- بیمارها: کوتاهی قد، موج درد، زانوی معدن کار، پوکی استخوان، آرتروز زانو، آرتروز (التهاب
مفاصل)، تنگی مجاری نخاعی، نرمی استخوان، راشتیسم، استئوآرتروز (تخریب غضروف
مفاصل)، استئوپوز (کاهش حجم استخوان مثل پوکی استخوان)، انحراف تیغه بینی، ستر
استخوانی (رشد بی اندازه یک اندام استخوانی که اکثر آن روی انگشتان دست و پا است و
احتمال پر کاری تیروئید می باشد)، شکستگی استخوان، صافی کف پا، لغزش مهره،
گوژیشتی، کمر درد.

- **بیماریهای ایجاد شده در بخش مغز و اعصاب**
- نام بیمارها: اختلالهای ذهنی، اتاکسی (عدم تعادل) اختلال در راه رفتن، در تکلم، محدود شدن
میدان بینایی- گرانولوسیتوز (کاهش سیستم دفاعی بدن)- آنسفالیت سمی (التهاب بافت
مغز) پارکینسون (رعشه)- اختلالات دستگاه عصبی- سردرد- کمی حافظه- حملات صرع-
میگرن- افسردگی- درد چشم- خستگی- ام اس- اختلالات سیستم عصبی (نورویاتی)- التهاب
رودهای

مقاومت بدن در مقابل بیماری

- هزینه‌های حاصل از مقاومت میکروب‌ها در برابر آنتی-بیوتیک و داروهای رایج، مرگ 100 میلیون نفر را تا 15 سال دیگر پیش‌بینی می‌کند.

اثرات آینده مقاومت آنتی-بیوتیک به گونه‌های مقاوم به داروی میکروب‌هایی مانند کلبسیلا پنومونیه (از عوامل شایع ذات‌الریه)، اشریشیا کُلی (معروف به ای.کولی، از عوامل مسمومیت غذایی و اسهال)، استافیلوکوکوس اورئوس (یکی از 5 عامل شایع عفونت‌زا)، اچ‌آی‌وی (عامل بیماری ایدز)، سل و مالاریا

مصرف استامینوفن به عنوان رایج‌ترین ضددرد: مصرف بی‌رویه استامینوفن به دلیل متابولیت‌هایی که ایجاد می‌کند و ممکن است برای بدن سمی باشند، می‌تواند عوارض کبدی سنگینی مانند زخم کبد و نارسایی کبدی ایجاد کند.

مصرف داروهای ضددرد از خانواده بروفن، آنتی‌بیوتیک‌ها، داروهای خواب‌آور، ضدافسردگی و اعصاب بدون تجویز پزشک نیز بر روی کبد ایجاد عارضه می‌کند.

استروئیدهای آنابولیک که در باشگاه‌های ورزشی استفاده می‌شود، داروهای ضد بارداری، داروهای آنابولیک که دانش‌آموزان برای بیدار ماندن در شب‌های امتحان مصرف می‌کنند، داروهای فشارخون، همه از جمله مواردی هستند که اگر بدون تجویز پزشک و طولانی مدت مصرف شوند می‌توانند عوارض کبدی سنگینی به وجود آورند.

- نظرات پزشکان در معدن

- **- هیپوکراتس (460-377 قبل از میلاد):** اشاراتی به نشانه‌های مسمومیت با سرب در بین کارگران معدن و فلزکاران نموده است.
- **- ابن سینا (980-1038 میلادی):** کتاب قانون: توصیف بدن انسان، تشریح و فیزیولوژی آن همراه با شرحی از اخلاط و امزاج، بیماری‌های رایج، علل و عوارض احتمالی آنها، بهداشت عمومی که به توصیف مرگ و ضرورت آن منتهی می‌گردد و درمان بیماری‌های رایج اشاره کرده است و نیز گفته می‌شود که اولین پزشکی بوده که توصیه کرده است در تشخیص بیماریها حتماً شغل بیمار نیز پرسیده شود.
- **- پلینی سناتور و نویسنده رومی (23-79 بعد از میلاد):** به خاصیت سمی جیوه، سرب و سولفور پی برده بود و مشاهده کرد کارگران برای محافظت از خود ناچار به استفاده از کیسه‌های پارچه‌ای اطراف دهانشان هستند که ثابت کرد روش نامناسبی جهت محافظت می‌باشد هر چند در آن دوره خدمات پزشکی در اختیار طبقات اجتماعی بالاتر بود ولی قشر کارگر از این خدمات محروم بودند.

• **پاراسلسوس پزشک سوئدي (1541-1493 بعد از ميلاد):** که از او بخاطر مشاهداتش در زمينه ارتباط در مصرفي مواد سمی با زمان و نحوه پاسخ بدن و نیز تلاش او در شناخت و تاثيرات سموم مختلف بعنوان پدر علم سم شناسي یاد مي شود. و جمله معروف ايشان که: " همه مواد سمی هستند. ماده اي در دنيا نيست که سمی نباشد و تنها اين مقدار دز است که مواد سمی را از غير سمی متمایز مي کند و همچنين رساله اي در زمينه بيماريهاي شغلي نوشت و نیز بيماريهاي ريوي نشأت گرفته از کار در معادن و بخار فلزات را تشریح کرد.

• **برناردو رامازيني پزشک ايتاليائي (1714-1633):** بعنوان باني و پيشرو در علم طب شغلي شناخته مي شود. او در کتاب معروف خود که در سال 1700 چاپ کرد علام مسموميت با جيوه، سرب و آسيب شناسي بيماري سيليكوزيس و ديگر بيماريهاي شغلي را تشریح کرد و نیز در توصيه هاي درباره پرهيز از خطرات داده است. در مورد او نیز گفته مي شود که پزشکان را به يادگيري بيماريهاي شغلي با مطالعه محيطهاي کاري سفارش مي کرده و آنانرا تشويق به سؤال از بيماران در مورد شغلشان مي نموده است.

• **پرسیوال پات پزشک انگلیسي (1775 ميلادي):** به ارتباط بين بيماري سرطان بيضه و تماس طولاني با دوده هاي حاصل از دودکش خانه ها در بين کارگران جوان شاغل در پاک کردن دودکش ها اشاره کرده است. دوره اي که کودکان 6 و 7 ساله دزدیده شده و يا بتوسط والدينشان به مبالغ کم تري جهت کار داخل دودکشها فروخته مي شدند.

• **چارلز تاکرا** (1795-1833 میلادی): بواسطه فعالیت‌های تاکرا در زمینه حقوق کودکان و منع آنان از کار در شرایط بد و طولانی مدت و همچنین توجه و پافشاری ایشان به از بین بردن و یا کاهش مواد زیان‌آور محیط کاری بویژه در صنعت نساجی و حمایت قشر کارگر و طبقه قانونگذار از آن بالاخره قانون کاهش ساعات کاری وضع گردید و روزهای کاری به 6 روز و ساعات کار به 14 ساعت در روز رسید و در سال 1831 کتابی درباره اثر مشاغل مختلف بر سلامت و طول عمر منتشر نمود و علام کرد که میزان مرگ و میر در جوامع صنعتی از جوامع کشاورزی نسبتاً بیشتر است و همچنین جامعه را بر اساس شغلشان به پنج دسته تقسیم کرد و بیان داشت که کارگران نسبت به طبقات دیگر جامعه مانند کارفرمایان، متخصصین و بازرگانان متمول کمتر عمر می‌کنند. و در نوشته‌های خود به ارتباط بین سل ریوی و بیماری‌های ناشی از گرد و غبار توجه نموده است.

• **ادوین چادویک (1848):** گزارشات او در زمینه شرایط بد جامعه کارگری انگلستان در سال 1842، باعث تهییج کردن افکار و در نهایت تصویب اولین قانون از طرف کشور انگلستان شد که طی آن دولت را موظف به تامین سلامت و بهداشت جامعه و نیز بهبود وضعیت زندگی، رفاه و شرایط کاری نمود. و در گزارشات خود پرده از نابرابری‌های وضعیت بهداشت در بین طبقات جامعه انگلستان برداشت و نشان داد که مرگ و میر در بین کارگران بیشتر از دیگر طبقات اجتماعی است.

• **دکتر آلیس هامیلتون (1869-1970):** در سال 1919 بعنوان اولین زن استاد دانشگاه هاروارد شناخته شد و در طول بیش از 40 سال فعالیت در زمینه بهبود شرایط ایمنی و بهداشتی محیط‌های کاری به نتایج مفیدی درباره مسمومیت‌های ناشی از سرب، جیوه و سیلیس رسید و در کتاب خود به وضعیت اسفبار کارگران معدن هم عصر خود در آمریکا اشاره کرده است.

- **الریش پزشک آلمانی (1473 بعد از میلاد):** رساله‌هایی در ارتباط با مسمومیت ناشی از فیوم فلزات و دود زغال سنگ و بخار اسید نیترک، سرب نزد طلا سازان منتشر کرد.

- **اگریکولا پزشک سوئسی (1494-1555):** مباحث مفصلی در همه ابعاد کار معادن، ریخته‌گری و خالص سازی مواد دارد. و به لزوم استفاده از سیستم تهویه هوا در معادن و همچنین در مورد بیماری مهلک آسم، که در بین کارگران شاغل در محیط‌های آلوده معادن شایع بود و نیز به مشکلات تنفسی ناشی از محیط کار خشک و پر گرد و غبار اشاره کرده است به گونه‌ای که طبق مشاهدات خود در آن منطقه، بعضی از زنان به دلیل مرگ زود رس شوهرانشان، در بعضی از مواقع تا هفت بار نیز شوهر کرده بودند.

- **همفري ديوي (1788-1829):** درباره علت انفجارات معادن پژوهشهایی بعمل آورد که منجر به اختراع اولین چراغ ایمنی معادن گردید که به افتخار ایشان به اسم چراغ دیوی ماندگار شد. هر چند اختلافاتی بر سر اینکه چه کسی برای اولین بار چراغ ایمنی معادن را اختراع نموده است وجود دارد ولی قطع یقین دکتر ویلیام کلانی، همفري ديوي و جوز استفنسن در توسعه این وسیله از پیش قدمان عصر خود بودند. ولی وسیله‌ای که دیوی اختراع نمود بسیار کاربردی و قابل، حمل و استفاده در معادن بود. او متوجه شد که اگر دو ظرف را از گاز قابل اشتعال پر کند و آن دو را بواسطه لوله باریک به هم دیگر متصل نماید اگر گاز یکی از ظروف را مشتعل و منفجر نماید در ظرف مرتبط دیگر انفجاری رخ نمی‌دهد. و این بدان منظور بود که شعله ظرف مشتعل هوای اطراف خود را بواسطه اوریفیس جذب و مصرف نموده و هوایی برای اشتعال ظرف دیگر نخواهد ماند و براساس همین قاعده و یافتن این مورد که اگر یک توری فلزی را بالای شعله بگیرد در قسمت بالی تور شعله وجود خواهد داشت ولی گاز موجود در زیر توری مشتعل نخواهد شد چراغ ایمنی خود را که شامل لامپی محصور در سیلندر توری بود اختراع نمود و خدمات شایانی در کاهش تلفات ناشی از انفجارات معادن انجام داد.

تقسیم بندی بیماری‌های حرفه ای

- الف) بر اساس عامل بیماریزا:
- 1- بیماری‌های حرفه‌ای ناشی از عوامل فیزیکی زیان آور
 - 2- بیماری‌های حرفه‌ای ناشی از عوامل شیمیایی زیان‌آور
 - 3- بیماری‌های حرفه‌ای ناشی از عوامل بیولوژیکی
 - 4- بیماری‌های حرفه‌ای ناشی از عوامل مکانیکی و ارگونومیکی
 - 5- بیماری‌های حرفه‌ای ناشی از عوامل روانی
- ب) بر اساس دستگاه‌های آسیب پذیر بدن:
- 1- عوارض پوستی ناشی از کار
 - 2- عوارض ریوی ناشی از کار
 - 3- عوارض کبدی و کلیوی ناشی از کار
 - 4- عوارض خونی ناشی از کار
 - 5- عوارض گوش‌ی ناشی از کار

عوامل زیان آور

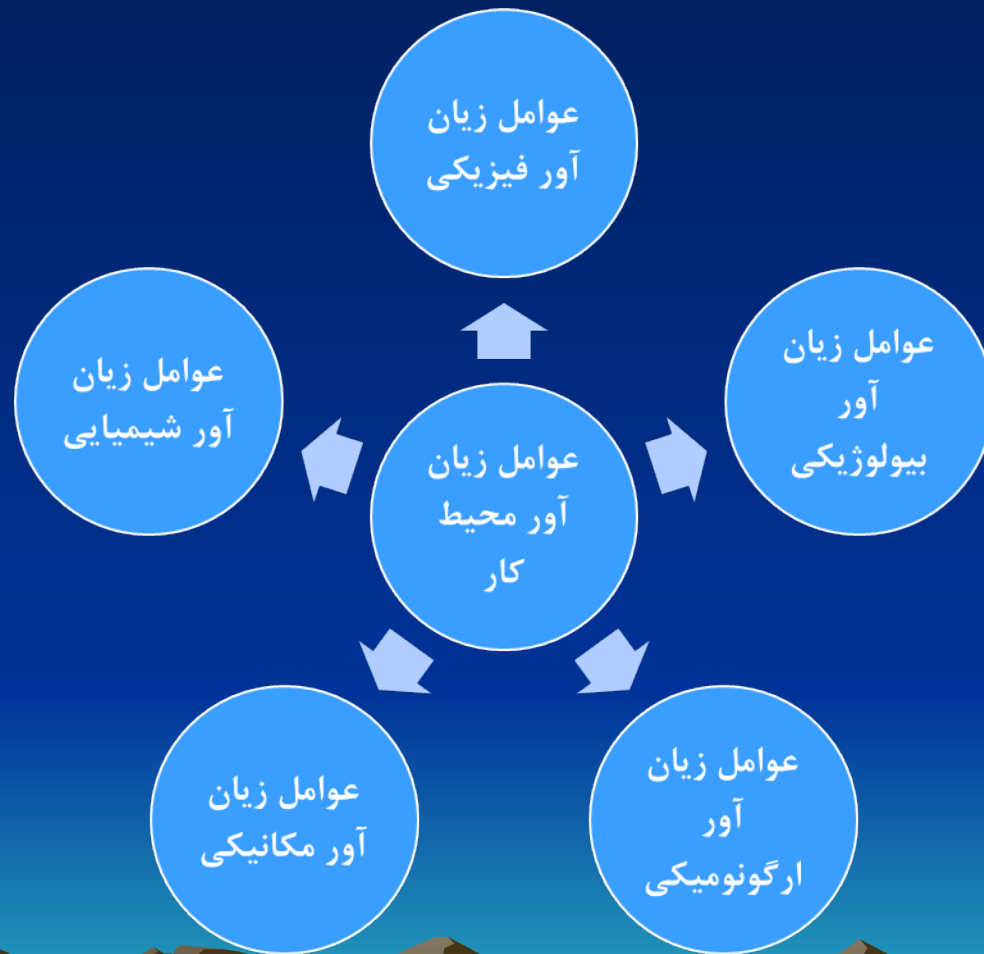
✓ هر عاملی در محیط کار که به مقدار کافی وجود داشته باشد طوریکه در حضور آن سلامت نیروی کار و حتی محیط زیست به خطر بیافتد را عامل زیان آور گفته می شود.

✓ نتیجه عوامل زیان آور:

✓ الف- حادثه

✓ ب- عارضه

عوامل زیان آور در محیط کار و تاثیرات آن



1- عوامل فیزیکی:

- الف - درجه حرارت محیط کار
- ب - تغییرات فشار هوا
- ج - تغییرات در اثر نور
- د - تغییرات سرو صدا
- ح - تغییرات آب

خطرات فیزیکی

آسیبهای Traumatic (ضربه و جراحت) دامنه وسیعی از مشکلات جزئی تا مرگ را در پی دارند. علل معمولی آسیبهای کشنده شامل ریزش صخره، حریق، انفجار، تصادفات وسایل متحرک، سقوط از ارتفاع، به تله افتادن و الکتریسته می باشد.

1-1- صدا: در معدنکاری اغلب صدا وجود دارد. این صدا ناشی از حفاری، انفجار، برش، حمل مواد، تهویه، خرد کردن، انتقال و پردازش سنگ معدن می باشد. کنترل صدا در معدن امری دشوار بوده و معضل افت شنوایی ناشی از صدا در معدنکاری امری معمول می باشد.

بطور خلاصه اثرات سر و صدا را می‌توان بشرح زیر بیان نمود:

- صدمه به دستگاه شنوایی
- تداخل با مکالمه و ایجاد مشکل ارتباط با دیگران
- اثر بر سیستم تعادلی بدن (گیجی، تهوع و اختلال در راه رفتن)
- ناراحتی‌های اجتماعی (اثر بر خواب و روابط اجتماعی و خانوادگی)
- اثرات عصبی بر دستگاه گوارش و تشدید بیماری‌های مرتبط
- اثر روی الکترولیت‌ها (مخصوصاً در توانایی بدن در نگهداری سدیم)
- اثرات جانبی (کاهش راندمان، افزایش ریسک حوادث و...)
- اثرات روانی (هیجان، تحریک پذیری، اختلالات روانی)
- اثرات فیزیولوژیکی (تحریک عصبی و بالا رفتن فشار خون، ضربان قلب مصرف اکسیژن و تعداد تنفس)
- ترساندن و فراری دادن حیوانات از محیط اطراف معدن و محل کار

1-2- گرما و رطوبت: گرما و رطوبت در مناطق گرمسیر و معادن زیرزمینی (معادن زیرزمینی طلای آفریقایی جنوبی) گرم‌زدگی‌کننده بوده و خستگی ناشی از گرما احتمال مرگ دارد. رطوبت نیز باعث نازکی و لاغری پوست می‌شود و ممکن است عامل امراض جلدی و بیماری قارچی پوستی (در بعضی مشاهدات در حدود 20% از معدنکاران به آن مبتلا بوده‌اند) گردد. علاوه بر آن در معادن گرم، رطوبت باعث ایجاد شرایط مناسبی برای رشد و نمو انگلها، قارچها و میکروبهای گوناگون می‌شود که بدترین آنها انکلیستومیازیس (کرم قلاب‌دار) می‌باشد.

1-3- ارتعاش: ارتعاش تمام بدن در حین کار با وسایل متحرک از قبیل دامپتراک، کامیون، اسکرابر و ماشین حفاری و انفجار تجربه می‌گردد. ارتعاش عامل ایجاد اختلالات ستون فقرات و یا تشدید اختلالات می‌گردد. نگهداری ضعیف جاده و وسایل نیز می‌تواند سبب تشدید مشکلات مذکور گردد. سندروم ارتعاش دست- بازو نیز در استفاده از وسایل مرتعش از قبیل مته‌های بادی وجود دارد.

1-4- پرتوها: مواجهه با پرتوهای رادون در معادن زیرزمینی سبب افزایش ریسک سرطان ریه می‌گردد، (استفاده از تهویه معادن). مواجهه با تشعشعات ماوراء بنفش خورشیدی در عملیات معدنکاری سطحی به احتمال زیاد ایجاد کارسینوما (رشد بدخیم سرطان) سلولهای بازال (زایا یا زیرین لایه پوست) و سلولهای سنگفرشی مداخله می‌نماید، گرچه این استنباط از مطالعات انجام گرفته بر روی کارگران در فضای باز در صنایع دیگر به دست آمده است اما در فضای بیرون ریسک ابتلا به ملانوما (وخیم ترین سرطان پوست) را نشان نداده است.

الف- خطر آب مروارید و آسم شغلی: خطر سرطان‌زایی بعضی از معادن فلزات مشخص شده. همچنین معادن رادیوم و اورانیوم تابشهایی بیش از حد مجاز تولید می‌کنند. گاز رادون از سطوح سنگهای معدنی خارج می‌گردد که برای ریه و سیستم تنفسی بسیار خطرناک است. سرطان ریه و مثانه شده است و آسم شغلی نیز یکی از مشکلات معدنکاران است. انفجار گرد و غبار زغال سنگ و گاز متان در معادن زیرزمینی هنوز به عنوان یک مشکل جدی که نیاز به پایش و مدیریت جامعه دارد، باقی مانده است. باشند. در بعضی از معادن سنگ هماتیت، میزان مرگ و میر ناشی از سرطان ریه به مقدار قابل ملاحظه‌ای دیده می‌شود که می‌تواند ناشی از دریافت اکتیویته بیش از حد توسط کارگران بوده باشد.

ب- میدانهای الکترومغناطیسی: میدانهای الکترومغناطیسی در فرایندهای ذوب و تصفیه الکترونیکی وجود دارد.

1-5- فشار باروماتیک: فشار باروماتیکی در معادن زیرزمینی عمیق افزایش یافته و در معادن مرتفع کاهش کوهستان) می‌یابد. هیپوکسی (کم اکسیژنی Hypoxia همراه با کبودی). ادم (آب آوردن نقطه ای از بدن) ریوی. افزایش فشار باروماتیک در معادن عمیق باعث افزایش دمای هوا، افزایش تغییرات همرفتی و کاهش میزان تبخیر عرق می‌گردد. همچنین فشار جو بر روی گوش میانی اثر گذاشته و سبب ناراحتی فرد می‌شود. خصوصاً به هنگام ترک کار و پس از آن حالت گرفتگی گوش رخ می‌دهد. اما درد گوش و آماس آن در اثر تغییر فشار مشاهده نمی‌شود. در معادن مرتفع ممکن است فردی که هنوز سازش نیافته است، از کمبود اکسیژن و کم شدن فشار جو رنج ببرد که منجر به کاهش بازده کاری و افزایش تهویه ریوی (دم و بازدم) او گردد که در این موارد باید مقادیر حدود آستانه را برای گرد و غبارات کاهش داد.

1-6- تاریکی: کار در محیط‌های تاریک زیرزمینی سبب گسترش بیماری نیستاگموس (Nystagmus حرکات غیر ارادی و ضرب آهنگی چشمها) در معدنکاران می‌گردد. خوشبختانه سیستم روشنایی معادن زیرزمینی بهبود یافته و استفاده از چراغهای برقی فردی باعث کاهش خطر انفجار گردیده است سیستم روشنایی مناسب در معادن، علاوه بر این شرایط کاری را مناسب می‌کند، خطرات ناشی از حوادث را نیز کاهش می‌دهد. بطور کلی می‌توان گفت که در اغلب معادن مدرن امروزی خطرات ناشی از شرایط طبیعی کنترل شده و خطرات عمده در ارتباط با نوع کار و وسایل بکار گرفته شده می‌باشد.

منابعی که بدن حرارت را از دست میدهد: 1- هدایتی 2- انتقال
3- تعریق 4- تشعشع 5- تنفس 6- پوست 7- ادرار 8- پوشش
بدن (لباس)

شرایط تعریق خوب (فشار هوا - رطوبت محیط)
اگر بافتهای پوست در محیط کمتر از صفر درجه باشد سرما
زدگی ایجاد میشود

درجه حرارت محیط: درجه حرارت طبیعی بدن 37.8 درجه
است که مرکز تنظیم درجه حرارت بدن هیپوترلاموز در مغز
است.

منابع تولید حرارت در بدن: 1- غذا (قند- چربیها) 2- عضلات
(هورمون تیروئید)

اگر سرمازدگی: سطحی باشد: پوست نرم- پوست زرد و
بصورت نقطه نقطه میشود.

1- عمقی باشد: پوست خشک و سیاه 42 تا 45 درجه

گرم‌زدگی و پیشگیری از آن: در صورتی که دمای بدن انسان به غیر از عوامل میکروبی گرم شود (تب کردن) گرم‌زدگی است.
علائم گرما زدگی: سرگیجه
پیشگیری:

- 1- مقاومت بدن کارگر
- 2- حفاظت وسایل گرما دهنده بر بدن کارگر
- 3- وسایل خنک کننده و تهویه محل کار
- 4- خوردن نوشیدنی خنک و نمک دار
- 5- آموزش پرسنل

تغییرات فشار هوا: در ارتفاعات : فشار هوا کم - اکسیژن کم - اشعه ماورا بنفش خورشید باعث ضرر به بدن میشود.

گازهای خون: اکسیژن - دي اکسید کربن - نیتروژن (خطرناک است)

در ارتفاعات: تنگی نفس - مورمور شدن بدن - ضعف بدن

پیشگیری از فشار هوا: 1- آموزش پرسنل

2- امتحان و تست بدني دوره اي

3- هرگونه بیماری قلب و عروق با هر اندازه کنترل شود.

1- کارگران نباید سن شان کمتر از 35 سال باشد

2- کار در محیط پر فشار ممنوع است

3- امتحان کارگران طی دوره

4- فواصل زمانی بین کار باشد

5- پوشیدن لباس برای این منظور

در اعماق فشار هوا زیاد است گازها در این فشار حل میشوند.

نور: نور خورشید ترکیبی است از هفت نور (اشعه مادون قرمز - ماورا بنفش)

شرایط نرمال: 1- نور کافی برای کار کردن 2- نباید چشم کارگر را خسته کند 3- پنجره‌ای برای تنظیم نور

سروصدا: صداهای زیر برای گوش بسیار مضر است .

عوارض: سرگیجه - عصبانیت - ناراحتی روانی - کری گوش

پیشگیری: جلوگیری از وسایلی که سرو صدا ایجاد میکنند، استفاده از گوشی، دور بودن از محل سروصدا

آب: باعث عفونت در بدن میشود، آب را باید جوشانند یا با مواد شیمیایی کنترل کرد مثل کلر

2- خطرات شیمیایی

سیلیس کریستالی ریسک ابتلا به سیلیکوزیس در طول حفاریهای خشک (روبار و مخصوصا کند بودن سرمته) خطر جدی در معدنکاری محسوب می‌شد. (مته‌های با تغذیه آب، تکنیک مرطوب، سیستم تهویه، کابین بسته و تجهیزات ایمنی فردی). هنوز سیلیکوزیس به عنوان یک معضل باعث بیماری انسدادی مزمن ریه و باعث تشدید و تسریع بیماری آرتريت روماتيد (روماتیسم مفصلی) و بیماری کلیه می‌شود. گرد و غبار زغال سنگ باعث پنوموکونیوزیس (ذات‌الریه یا عفونت ریوی) کارگران زغال سنگ یا ریه سیاه و بیماری انسدادی مزمن ریه می‌گردد.

چندین کان سنگ فلزی دیگر، از جمله سرب، کادمیوم، منگنز، پلاتینیوم و کبالت اثرات بهداشتی دارند.

ذوب سنگ معدن سولفید باعث تولید گاز دی اکسید سولفور می‌گردد که می‌تواند سبب برونکواسپاسم (محدود و سفت شدن راه‌های هوایی ریه) (موجب کاهش 15 درصدی هوای ورودی به ریه میشود) حاد گردد.

مواجهه با محرک‌های پوستی در معدنکاری رایج بوده و در اغلب موارد منجر به درماتیت (التهاب‌های پوستی) می‌گردد

نقش مواد معدنی در بدن انسان

۴ درصد از وزن کل بدن از ۲۲ عنصر تشکیل یافته است که ماده معدنی نام دارد بیشتر مواد معدنی در یاخته‌های زنده یافت می‌شوند و مواد معدنی بخشی از هورمون‌ها- آنزیم‌ها و ویتامین‌ها را تشکیل می‌دهند مواد معدنی بخشی از ترکیبات آلی مانند فسفات کلسیم در استخوان یا به صورت مجزا چون کلسیم آزاد در مایعات درون سلول ظاهر می‌شود. املاح در بدن ما فعالیت‌های متفاوتی دارند که از آن جمله تنظیم فعالیت آنزیم‌ها، کمک به انتقال مواد در دیواره سلول، حفظ تعادل اسیدی و بازی بدن، استحکام استخوان، حرکت عضلات، انتقال پیام‌های عصبی و صدها فعالیت دیگر است. بدن انسان به مواد معدنی نیازمند است، زیرا املاح و عناصر معدنی قسمتی از ساختمان یاخته‌ها و مایعات بدن را تشکیل می‌دهند.

اشکال مواد معدنی در بدن

1- مواد معدنی عمده یا ماکرو: شامل موادی که به مقدار فراوان در بدن یافت می‌شوند و بدن ما به مقدار بیشتر به این گروه نیاز دارد و شامل کلسیم- منیزیم- سدیم- پتاسیم و فسفر است.

۲- مواد معدنی نادر یا میکرو: این گروه شامل بور- کروم- مس- آهن- ید- منگنز- روی... می‌باشند. بطور کلی مواد معدنی را می‌توان به صورت آزاد و اغلب در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و اقیانوسها و در سطح خاک یافت و در ریشه گیاهان و درختان و در ساختار بدنی حیواناتی که از گیاهان به عنوان منبع غذایی تغذیه می‌کنند وجود دارد.

- کانی سروزیت برای درمان میگرن، باعث تسهیل اکسیژن رسانی به مغز می‌شود.
 - کانی فلوگوپیت این کانی که در ساخت عینک دودی کاربرد دارد در ساخت داروهای سرطان پوست هم کاربرد دارد.
 - کانی تالک، این کانی در ساخت صابون، انواع کرمهای پوستی و همچنین برای قرصهای سنگ کلیه
 - کانی سلسترین برای داروهای کاهش وزن مناسب است.
 - کانی پرهنیت برای داروهای قلبی بسیار مناسب است.
 - کانی کالکوپیریت در ساخت انواع آسپیرین کاربرد دارد.
 - کانیهای هماتیت و مگنتیت در ساخت انواع قرصهای آهن
 - کانی افغانیت در ساخت قطره‌های استریلیزه چشم و گوش
 - کانی دیوپسید در ساخت محلولهای منعقد کننده خون.
- خواص سنگها، درمان با سنگها، ویژگیهای سنگها

گازهای خطرناک معادن شامل: متان، انیدرید کربنیک (دی اکسید کربن)، سولفید هیدروژن (غلظت این گاز قبل از عملیات حفاری می‌بایست کمتر از 01/0 در هزار باشد)، دی اکسید گوگرد و همچنین اکسیدهای ازت و منواکسید کربن تولیدی در اثر بکار بردن مواد منفجره می‌باشد.

آتش سوزیهای زیرزمینی و یا انفجار گرد و غبار زغال نیز مقدار زیادی مونواکسید کربن و دی اکسید کربن وارد هوای معدن می‌شود. در رابطه با اکسیژن نیز بایستی کمبود احتمالی آن را در نظر داشته و با محاسبه دقیق مصرف اکسیژن در بخشهای مختلف میزان گذردهی هوا را طوری تنظیم کرد تا بخشهای مختلف معدن دچار کمبود اکسیژن نگردد.

مراقبت از گاز متان در معاد زغال سنگ الزامی است

نیترات و عوارض آن

میزان استاندارد نیترات حدود 50 میلی‌گرم در لیتر بر اساس یون نیترات است. میزان بالاتر از آن روی مادران باردار و نوزادان عوارض ایجاد می‌کند. اختلال در انتقال اکسیژن در نوزادان هم یکی از این عوارض است. در صورتی که خشکسالی در منطقه کاری پیش‌آید مصرف آب‌های زیرزمینی افزایش یافته (نبود سد) مخصوصاً در اطراف پروژه‌های معدنی که از پودر آنفو استفاده می‌کنند. هر وقت نیترات کوچکترین تماسی با آب آشامیدنی برقرار کند، منجر به بروز بیماری‌های روده‌ای، انگلی خواهد شد که این مشکل خودش را با اسهال و استفراغ، درد شکم، بی‌اشتهایی و عفونتهای انگلی نشان می‌دهد

مهمترین عارضه نیترات در بدن اختلال در سامانه اکسیژن رسانی است و کسانی که به میزان زیادی از آب حاوی نیترات استفاده می‌کنند، این ماده روی گلبولهای قرمز آنها می‌نشیند که به تدریج و در نتیجه این اتفاق اکسیژن رسانی به نسوج هم مختل می‌شود. به طور که اکسیژن به میزان کافی به قلب، ریه و مغز نمی‌رسد و در نتیجه شخص دچار اختلال حواس می‌شود. درد ناحیه قلب، تنگی نفس از عوارض مهم وجود نیترات در بدن است که حتی پزشکان هم نمی‌دانند علت چیست. اگر میزان نیترات در آب 50% بالاتر رود اختلال گاستریت (ورم معده)، کم‌خونی، تنفسی، اسهال، یبوست، سیانوز و بروز سرطان مخصوصاً افرادی که مشکلات گوارشی دارند، شایع‌تر است

3- خطرات بیولوژیکی

بیماریهای گرمسیری از قبیل مالاریا و تب دانگ (بیماری ویروسی یا استخوان شکن) (نیش پشه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری) در برخی معادن دور افتاده شایع است. برجهای سرد کننده معمولاً در سایت‌های معدن یافت می‌شوند. آنالیز میکروبیولوژیکی منظم آب برای تعیین فراوانی آلودگی لژیونلا (باکتریهای در ریه) با غلظت بالایی از میکروارگانیسم‌های هتروتروف (در خوار) لازم است.

دیگر موارد، جمع شدن جوندگان، خزندگان، حشراتی نظیر زنبور و مگس بخاطر عدم رعایت بهداشت فردی و گروهی مشاهده میشود

4- خطرات ارگونومیکی

مشکلات ارگونومی از مشکلات معدن است. هر چند که معدنکاری در حال مکانیزه شدن است ولی هنوز حجم قابل از حمل و نقل دستی وجود دارد. اختلالات ترومای (هر نوع ضربه، آسیب دیدگی، جراجت، شوک، حادثه) تجمعی هنوز به عنوان بزرگترین گروه بیماریهای شغلی در معادن هستند و در اغلب موارد منجر به ناتوانی طولانی مدت می‌گردند. در معادن زیرزمینی کار در ناحیه بالای سر برای تقویت سقف تونل، حفاظت لوله‌ها و کابل‌های برق شایع است که می‌تواند باعث ایجاد یا تشدید اختلالات شانه گردد. اغلب زمین خوردن اتفاق می‌افتد و باعث آسیب مچ پا و زانو می‌گردد.

اغلب معادن 24 ساعت در روز و 7 روز در هفته کار می‌کنند بنابراین نوبت کاری در معادن امری متداول است. در سالهای اخیر عموماً تمایل به شیفتهای 12 ساعته بوده است. خستگی در رابطه با نوبت کاری موضوع قابل توجهی برای بررسی در صنعت بوده است. در صنایع دیگر نشان داده شده است که کمبود خواب، علت اختلال در عملکرد شناختی رانندگان بوده است.

فضای محصور و محدود

در اغلب معادن خصوصاً در معادن زغال سنگ، تونل معدن بزرگ نبوده و اغلب ارتفاع سقف محل کار آنقدر کم است که کارگر قادر نیست بطور ایستاده کار کند. لذا مجبور است بطور خمیده و یا روی زانوهای خود و گهگاه بطور درازکش کار کند. این شرایط غیرطبیعی و یکنواخت کار باعث وارد شدن فشار زیادی به زانوها و بازوهای کارگر که اغلب با زمین در تماس است می شود. این امر منجر به آماس (برآمدگی، پف کردن، تورم) کیسه های مفصلی به همراه ورم و آماس سلولهای زیرجلدی می شود که بیشتر بصورت فرسودگی و کوفتگی زانوهاست.

بارکاری

کار در معدن مستلزم صرف انرژی زیادی است. مثلاً استخراج زغال سنگ توسط دستگاههای بادی در هر شیفت کاری بیش از 2000 کیلوکالری انرژی لازم دارد. ادامه آن جز برای افراد جوان امکان پذیر نیست. اغلب کارهای نظارتی و تعمیراتی سبک و یا نسبتاً سبک بوده و افراد مسن تر (سن متوسط) و حتی بعضی از افراد ناتوان خاص قادرند آن را انجام دهند.

علل ایجاد حوادث حین کار را می‌توان جنبه‌های فنی و مادی مانند طراحی ناصحیح روشکار، وجود نقص فنی دستگاه‌ها، شرایط نامناسب فیزیکی محیط کار و نیز جنبه‌های انسانی مانند عدم تناسب جسمانی و روانی کارگر با نوع کار انجام شده و... باشد. مهم‌ترین عوامل مؤثر در وقوع حوادث حین کار در معادن عبارتند از: انجام کار به روش ناصحیح، عدم وجود شرح شغل، آموزش و تجربه کافی در انجام کار، عدم استفاده و یا استفاده ناصحیح از وسایل حفاظت فردی، ساده‌انگاری، بی‌توجهی به کار و... برشمرد.

5- خطرات روانشناختی

- مصرف سیگار- مواد مخدر- الکل یکی از معضلات معدنکاری در دنیا هستند. (افزایش توان جسمی بخاطر درآمد به تن تولیدی).
- دوری از خانواده- نبود امکانات رفاهی و تفریحی در معادن- عدم پرداخت حقوق مناسب و به موقع که باعث اختلالات استرسی و مغزی میشود.
- عوامل روانی: مهمترین عامل خستگی. اگر کارگر به کار علاقه نداشته باشد باعث تشدید بیماری میشود.
- عوارض: اثر بر سیستم های عصبی بدن - باعث پیری زود رس و مرگ زودرس - خطرات هنگام کار - باعث گرفتگی عضلات بدن و در نتیجه کم شدن راندمان کار میشود.
- پیشگیری: محیط مناسب - مرخصی سالانه - تفریح - کارکردن افراد زیر 12 سال و خانم های زیر 18 سال ممنوع - مناسب بودن بدن برای کارها - حقوق و مزایای مناسب برای کارگران

پیامدهای اختلال در سلامتی روانی پر

- ◆ افزایش ضریب تکرار و ضریب شدت حوادث
- ◆ افزایش درگیری، خرابکاری، کم کاری و نافرمامی
- ◆ کاهش بهره وری
- ◆ کاهش رضایت شغلی
- ◆ افزایش غیبت از محیط کار
- ◆ فرسایش نیروی انسانی
- ◆ ابتلای کارکنان به بیماری روانی
- ◆ 98% حوادث در معادن در اثر اشتباهات فردی می باشد.

عوامل رواني زيان آور محيط کار

- بطور کلي استرس بزرگترین قاتل انسان ها است.
- زندگي بدون استرس وجود ندارد و از آن نمي توان پرهيز کرد
- يعني اينکه استرس بد است ولي الزاماً مضر نيست ولي
- مي توان آن را تا حد زيادي کنترل نمود و براي اين منظور بايد آن را شناخت.

عوامل رواني زيان آور محيط کار

- منابع استرس در محيط کار عبارتند از:
- ماهيت کار، فرهنگ سازماني، انتظارات، امنيت شغلي،
ارزيابي ها، حقوق و مزايا، ارتباط کار/ خانه، ترفيع و
ارتقاء، محل کار، کار شيفتي، زمان بندي کار، ارزش فرد،
گروه بندي ها، تبعيض، عدم پشتيباني ها، اضافه کار، رئيس
ضعيف، رئيس کم کار، رئيس بي تفاوت، رئيس خود محور،
رئيس غايب، رئيس ناوارد، رئيس پرکار، رئيس پر توقع
و...
- در استرس گروههاي که تحت فشار قرار مي گيرند عبارتند
از:
فرد، خانوادهي فرد، افرادي حاضر در محيط کار

بیماریهای ناشی از استرس:

بیماریهایی از قبیل آسم، حساسیتها (بروز کهیر یا دانه‌های قرمز رنگ)، ریزش مو (تاسی ناگهانی)، چاقی یا کاهش وزن، دیابت (این بیماری در تنشهای مختلف که به طور ناگهانی ایجاد می‌شود و از ظرفیت فرد بیشتر است بروز می‌کند)، شب‌آدراری (از شایع‌ترین مواردی است که در اثر استرس در کودکان به وجود می‌آید)، زخم معده، زخم دهان، بی‌خوابی (یکی از شایع‌ترین حالات اختلال سیستم عصبی بی‌خوابی و بدخوابی است)، بیماریهای قلبی و عروقی (استرس اغلب موجب بروز سکته‌های قلبی در افراد می‌شود)، سرطان ناشی از استرس هستند. (استرس باعث عدم تعادل در رشد و تکثیر سلولها می‌شود که در نهایت منجر به سرطان می‌شود). در مجموع تحقیقات نشان داده است که حدود 75% همه بیماریها و ناخوشیها به استرس مرتبط هستند پس می‌بایست راهکارهای مقابله آمیز با این بیماری را کسب کنید.

علائم فشارهای روانی (استرس)

عبارتند از:

- الف- جسمانی (سردرد، سوء هاضمه، گرفتگی عضلات، عدم سلامتی قلب و عروق، چربی خون، فشار خون، کاهش ایمنی بدن، خستگی مداوم و ..)
- ب- روانی (کم طاقتی، افسردگی، بی حوصلگی، اضطراب، عدم اعتماد بنفس و...)
- ج- شناختی (فراموشی، کاهش تمرکز، کسالت، گیج بودن، کاهش یادگیری و ...)
- د- اجتماعی (پرخاشگری، غیر قابل تحمل شدن، منزوی شدن و ...)
- و- رفتاری (افزایش مصرف دارو، بروز رفتارهای لحظه‌ای، بدخوابی، شلختگی و ...)

وظایف بازرسان در محیط کارگاه

- یکی از وظایف مهم وزارت کار، بازرسی کردن است که یکی از عوامل موفقیت و پیشرفت در دولت به شمار می‌رود. از طرفی امروزه بحث پیشگیری از حوادث و پیروی از آئین‌نامه‌های قانونی یک هدف نهایی در بازرسی کار به شمار می‌رود که همواره می‌تواند در کاهش هزینه‌های اضافی ناشی از حوادث موثر باشد و از سویی دیگر به دلیل منافع بلندمدت اقتصادی و اجتماعی از جمله حفظ نیروی کار، قدرت تولید و کیفیت، باعث ایجاد انگیزه در کارفرمایان و ایجاد امنیت شغلی می‌شود. بنابراین به منظور اجرای صحیح قانون کار و ضوابط حفاظت فنی، اداره کل بازرسی وزارت تعاون، رفاه اجتماعی تشکیل شده است

بازرسی ایمنی

- بازرسی ایمنی را میتوان به سه بخش جداگانه تفکیک کرد:
- الف- بازرسی عادی (روتین)
- ب- تحقیقات پس از حادثه
- ج- بازرسی ویژه

قسمتهای که در برنامه بازدید و بازرسی از معدن (روبار و زیرزمینی) مد نظر است.

<p>بخشهای زمسن شناسی و اکتشاف- چالزنی و آتشکاری (در صورت انجام عملیات در روز بازدید) و ماشین آلات و تجهیزات مربوط- عملیات بارگیری و حمل و نقل و ماشین آلات مربوط- سینه کارهای استخراجی- تاسیسات کانه آرایی- آزمایشگاه</p>	<p>تخصیصی</p>	<p>معادن روبار</p>
<p>تعمیرگاه فنی- نیروگاه یا پست توزیع برق- ساختمان اداری و بهداشتی- انبارهای فنی- تاسیسات آبرسانی</p>	<p>عمومی</p>	<p>معادن زیرزمینی</p>
<p>تونلهای زیرزمینی- سینه کارهای پیش روی، کارگاه استخراج- فعالیت‌های چالزنی و آتشکاری (در صورت امکان)- فعالیت‌های نگه داری- بارگیری و حمل و نقل و ماشین آلات مربوط- تاسیسات مربوط به معدن زیرزمینی گاراژ لکوموتیو، و ... وسایل تهویه، آبکشی، روشنایی، هوای فشرده- کمپرسورخانه- چراغ خانه- آزمایشگاهها</p> <p>تذکر: در هنگام بازدید از معدن زیرزمینی داشتن تجهیزات ایمنی فردی</p> <p>انبارهای چوب- انبارهای فنی- تاسیسات اداری- نیروگاه برق- مخازن آب- حمام بهداشتی- نیروگاه</p>	<p>تخصیصی عمومی</p>	<p>معادن زیرزمینی</p>

مخاطرات شغلی متصدی چالزنی و آتشکاری در معادن

کار با تجهیزات خطرناک- کار در شرایط
خطرناک- ابتلا به امراض یا بیماریها- سقوط از
ارتفاع- بریدگی- گزندگی- گاز گرفتگی- برخورد
با تشعشعات (نور مستقیم خورشید و سنگهای
خاص)

راه گاهای علمی و کاربردی

برای اینکه یک مهندس معدن در بخش چالزنی و آتشکاری (سنگ برداری) موفق باشد باید در این زمینه چند مطال را کاملاً اشرافیت داشته باشد.

1- مراکز تهیه مواد ناریه و دستگاه چالزنی

2- نحوه تهیه آنها

3- نحوه حمل

4- نحوه و شرایط انبارداری

5- شرایط کار مناسب با لوازم تهیه شده

آتشیکاری



دشبورهاي اصلي

- 1- در چه نوع سنگي و با چه مشخصاتي کار ميکنيم.
 - 1- تعداد دستگاههاي حفاري (نوع دستگاه حفاري)
 - 2- متراز کل حفاري انجام شده
 - 3- متراز چال حفاري براي آتشکاري و چرا اين تعداد چال عمل کرد
- الف- تعداد و عمق چال دستي (قطر و عمق)
 - ب- تعداد و عمق چال دريلي (قطر و عمق)
 - ج- تعداد و عمق چال راسولي (قطر و عمق)

فایل اصلی و سر فصل

فصل اول مشخصات فنی لایه‌های زمین شناسی و سنگ

فصل دوم دستگاه حفاری

فصل سوم آتشکاری

فصل اول

الف- منشاء تولید سنگ

ب- کاربرد سنگ

ج- مشخصات فنی سنگ برای حفاری

مشخصات زمين شناسي و سنگ

الف- منشاء توليد سنگ

ب- کاربرد سنگ

- 1- فرآوري (کارهاي خاص معدني)
- 2- رپ رپ (سنگ موج شکن و سدهاي خاكي)
- 3- عمراني (تونل، راه، ترانشه،)

- 1- آذرين
- 2- رسوبي
- 3- دگرگوني

ج- مشخصات فنی سنگ برای حفاری

- سختی (اثرات گوناگونی

بر روی وسایل حفاری)

2- خواص ارتجاعی

3- سفتی

4- تخلخل

5- شکنندگی

6- شکل پذیری

7- مقاومت

8- درزه‌ها

9- لایه بندی

فصل دوم- دستگاہ حفاری

1- انواع دستگاہ حفاری

- 1- روباز
- الف- واگن دریلی (هیدرولیک، پنوماتیک)
- ب- دستی
- ج- راسولی
- 2- زیرزمینی
- الف- جامبو دریل (تک بوم، دو بوم و چند بوم)
- ب- دستی

1- انواع دستگاہ حفاری

- 2- محلہای حفاری
- 3- روشہای حفاری
- 4- انواع سر متہ
- 5- مشخصات فنی چال

2- محلهاي حفاري

2-1- خاك و سنگ

الف- تونلها

ب- ترانشه

ج- معدن

د- نگهداري (بولت)

2-2- غير سنگي

الف- بتن مسلح

ب- بتن معمولي

ج- ديوار آجري

3- روشهای حفاری

3-1- ضربه‌ای

3-2- ماشین D.T.H (چرخش
در سطح ضربه در داخل)

3-3- ماشین روتاری

4- انواع سر مته

• 4-1- از نظر شکل • 4-2- از نظر قطر

4-1-1- خطي

4-1-2- صليبي

4-1-3- سگمنتي

الف- گرد

ب- بالستيكي

ج- تيز

4-2-1- دستي 28 تا 38
ميلي متر

4-2-2- دريلي توني 41 تا 51
م م

4-2-3- دريلي روباز 51 تا
126 م م

4-2-4- قطور زن بالاي 126
م م

5- مشخصات فني چال

• 5-1- ابعاد قطر

5-1-1- شيب

5-1-2- ارتفاع

5-1-3- طول

5-1-4- عرض

• 5-2- مشخصات الگو

5-2-1- بردن

5-2-2- شيب چال

5-2-3- اسپيسينگ

5-2-4- انسداد و نوع آن

5-2-5- اضافہ حفاري

5-2-6- عمق چال

5-2-7- قطر چال

5-2-8- توزيع خرج

فصل سوم آتشکاري

- 1- انبار مواد ناریه
دو مسئله در انبار وجود دارد:
الف- ایمني ب- اقتصادي
- 2- مواد ناریه
- 3- مواد ناریه غير انفجاري

1- انبار مواد نارينه

• 1-1- ظرفيت

- الف- مناطق گرم (حداكثر 40 درصد مساحت انبار)
- ب- مناطق معتدل (حداكثر 50 درصد مساحت انبار و يا يك هشتم حجم انبار)

• 1-2- مشخصات فني

- الف- فيزيكي (محل انبار، سيستم ايمني، تجهيزات ايمني)
- ب- اطلاعاتي (فرمهاي مربوطه براي ساخت)
- ج- ارتينگ
- د- خاكريزها

1- انبار مواد ناریه

• 1-3- انواع چیدمان مواد ناریه در انبار

الف- (پله‌ای، مثلثی، چهار ستونی، مکعبی و ...)
ب- سازگاری

• 1-4- انواع انبار از نظر ساختمان (مصالح)

الف- دیواری قوی، سقف قوی
ب- دیواری ضعیف، سقف ضعیف
ج- دیواری قوی، سقف ضعیف
د- انبارهای مخصوص باروت

1- انبار مواد ناريه

• 1-5- انبار گرداني

1-5-1- شرايط انبار گرداني

1-5-2- زمان انبار گرداني

2- مواد ناریه- انواع مواد ناریه

• 2-1-2- صنعتی

الف- ماهیت کاربرد

1- فیزیکی

2- شیمیایی

3- هسته‌ای

ب- نحوه کاربرد

1- کند سوز

2- شدید سوز

ج- شرایط کاربرد

1- روباز

2- زیرزمینی

د- نوع مواد ناریه

1- کمی

2- کیفی

• 2-1-1- نظامی

الف- ماسوره‌ها

ب- پتتها

ج- چاشنیها

د- R.D.X

ه- T.N.T

2- مواد ناریه- مصرف

• 2-1-2- شرایط کاربرد از نظر محتوا (تقسیم بندی مواد ناریه)

الف- پودرها: باروت، آنفو، آذر، آل آنفو، نترات آمونیم

ب- پرایمر یا بوسترها: دینامیتها، پنتولیت، آل آنفو، آذر فشنگی، امولایت (کارتریجی)

ج- چاشنیها: ساده (فتیله باروتی)، رله های تاخیری، نانل

د- فتیله ها: باروتی یا اطمینان، انفجاری (کوردتکس)

و- مواد ژله ای: امولان، اسلاری، امولایت، کمیتی، امولیت، رولیت

• 2-2-1- کاربرد

2-1-1- محل کاربرد

الف- تونلهای عمرانی و معدنی

ب- راه سازی

ج- کنترل شده

د- آزمایشی

ه- متفرقه مثل جوشکاری، قطع درختان، یخ و ...

انواع مواد ناريه

• انواع پنتوليت

1/3 پوند

1/2 پوند

3/4 پوند

1 پوند

1.5 پوند

2 پوند

• انواع امولايت

دو نوع اصلي يعني کارتریجي و
بالک است.

نوع کارتریجي آن

27 ميليمتر

30 ميليمتر

35 ميليمتر

40 ميليمتر

45 ميليمتر

60 ميليمتر

انوع مواد نارينه

• انواع چاشني الكتريكي

آني يا فوري

كم تاخير، 0.001 ، MS

تاخير زياد ، 1/2 ، HS

• انواع پودر آنفو

- پريليت

- آني تي

- آواكانول

- آمونيت

- آنفوي سنگين

تجهيزات آتشکاري

- 1- تعداد دستگاه آتشکن
الف- هندلي
ب- برقي
ج- فشاري
- 2- دستگاه اهم متر
- 3- دستگاه تستر آتشکن
- 4- دستگاه تست چاهها (برقگیر و ارت گیر)
- 5- دستگاه شوک بر
- 6- دستگاه و انبر مخصوص فتيله باروتي

2- مواد نارينه- نيروي انساني

الف- اصلي

ب- فرعي

- 1- سر اکیپ
 - 2- آتشکار
 - 3- کمک آتشکار
 - 4- ناظر مصرف
 - 5- کارگر آتشکاري
 - 6- انباردار
 - 7- رابط حمل
 - 8- همروان
 - 9- رانندگان درون کارگاهی
- 1- مدیر عامل
 - 2- مدیر پروژه
 - 3- رئیس کارگاه
 - 4- رئیس معدن
 - 5- مسئول اجرائیات

2- مواد ناریه- نیروی انسانی

• بر حسب رشته
تحصیلی

معدن استخراج
معدن اکتشاف
زمین شناسی

• بر حسب مدرک
تحصیلی

فوق لیسانس و بالاتر
لیسانس
فوق دیپلم
زیر دیپلم

2- مواد نارپه- مدار بندي

• 2-2-3- مدار بندي

الف- سري

ب- سري موازي

ج- موازي

د- موازي سري

2- مواد نارپه- عوارض اتشکاري

• ب- محیط زیست

- 1- گرد و غبار
- 2- مواد شیمیایی
- 3- گازها

• الف- انسانی

- 1- سر و صدا
- 2- لرزش
- 3- رطوبت
- 4- انفجار ناخواسته

2- مواد نارپه- مواد نارپه غیر انفجاری

• الف- فیزیکی • ب- شیمیایی

الف- بتن آمیت R

ب- کتراک

ج- راکتین

د- 7-CPM

ه- فراکت

و- استامایت

ظ- دکسپن

الف- کاردکس

ب- هیدرکس

ج- اردکس

د- پارس گوہ

2- مواد نارپه- انهدام مواد نارپه

- الف- انفجار
- ب- سوزاندن
- ج- مواد شیمیایی

نکات ویژه

• خرج ویژه

مصرف ماده منفجره بازای واحد حجم یا وزن سنگ را در يك عملیات آتشکاری نشان می‌دهد و تابع ماده منفجره، وزن مخصوص سنگ و زمین شناسی منطقه است. که بر حسب کیلوگرم یا گرم بر متر مکعب، کیلوگرم یا گرم بر تن

• حفاری ویژه

مقداری حفاری انجام شده بازای واحد حجم یا وزن سنگ را در يك عملیات حفاری نشان می‌دهد. که بر حسب متر یا سانتی متر بر متر مکعب و یا متر یا سانتی متر بر تن

نکات ویژه (خرج ویژه)

- 1- مواد پرایمري يا بوستري
- 2- چاشنيها
- 3- فتيلهها
- 4- پودرها
- 5- سيم مصرفي
- 6- چسب مصرفي

مراحل مختلف طراحي معدن

- 1- بررسي فني- اقتصادي مقدماتي Perfeasibility Study
- 2- طراحي فني Engineering Report
- 3- طراحي تفصيلي Detailed Design

اطلاعات مورد نیاز برای طراحی معادن

- 1- زمین شناسی
- 2- جغرافیا و شرایط محلی
- 3- زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیک

1- بخش اکتشاف

- 1- مقدمه (تاریخچه) و مشخصات محدوده موافقت نامه
 - 2- موقعیت جغرافیایی
 - 3- وضعیت ژئو مرفولوژی منطقه
 - 4- وضعیت زمین شناسی
 - 5- مشخصات کانسار(ماده معدنی) و کاربردهای آن
 - 6- عملیات اکتشافی مورد نیاز برای شناسایی کانسار
 - 7- برآورد هزینه اولیه اکتشاف
 - 8- زمان بندی اجرای عملیات اکتشاف (بسته شرایط منطقه)
- مشخصه محدوده
 - آب و هوا
 - پوشش گیاهی و جانوری
 - وضعیت زمین شناسی
 - چینه شناسی
 - زمین شناسی اقتصادی
 - راهسازی یا مرمت
 - تهیه نقشه توپوگرافی
 - احداث راه یا مرمت
 - حفر ترانشه و چاه
 - زمین شناسی و کاربردهای آن
 - برداشت نمونه‌های مختلف
 - انجام آزمایشات
 - برآورد هزینه اولیه اکتشاف
 - احداث راه یا مرمت
 - حفر ترانشه و چاه
 - تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی
 - هزینه آزمایشات
 - زمان بندی اجرای عملیات اکتشاف (بسته شرایط منطقه)

2- بخش استخراج

1- روباز

- پارامترها و فاکتورهای اقتصادی موثر در طراحی معادن روباز
الف- نسبت یا درصد باطله برداری

ب- پیش بینی تولید

ج- پیش بینی هزینه‌های تولید

د- قیمت فروش

هـ- مقایسه گزینه‌های باریری، تجهیزاتی و

2- زیرزمینی

تقسیم بندی باربری در معادن

الف- باربری افقی

- 1- راه آهن
- 2- نوار
- 3- کامیون
- 4- ناوها
- 5- چرثقیل و واگن
- 6- کابل بی انتها
- 7- تله فریک

ب- باربری شاقولی

- 1- واگن و قفس
- 2- اسکیپ
- 3- لوله (در صورت استفاده از مایعات)
- 4- الواتور

ج- باربری در سطوح مورب از پایین به بالا

- 1- راه آهن (واگن و چرثقیل)
- 2- نوار (در شیبهای کمتر از 23 درجه)

- ناو زنجیری

د- باربری شاقولی از بالا به پایین

- 1- راه آهن
- 2- لوله
- 3- ناو متحرک
- 5- باربری در سطوح مورب از بالا به پایین

ماشین های بار کننده در معادن زیرزمینی

- 1- از نظر نوع وسیله بارگیر و یا صندوقه
- 2- از نظر چگونگی تخلیه بار (جلو- پهلو)
- 3- از نظر کیفیت عمل انتقال بار به وسایل باربری (مستقیم یا غیر مستقیم)
- 4- از نظر کیفیت و روش باربرداری (از بالا- از پایین)
- 5- از نظر وسیله حرکت (چرخ آهنی، شنی، زنجیرین لاستیکی)

بلدوزر

وسيله اي است قوي كه جلوي آن يك تيغه فولادي نصب گرديده است. اين وسيله در معادن به ويژه معادن روباز کاربرد زيادي دارد:

- 1- راندن سنگ و بلوك روي وسيله نقيه
 - 2- جمع كردن سنگهاي آتشكاري شده و پراكنده
 - 3- جابه جايي خاكها، پخش خاك روي بستر
- كندن زمين
- پر كردن گودال

کامیون

- 1- ظرفیت کامیون
- 2- تعداد کامیون
- 3- نحوه تخلیه بار

- استقرار در محل بارگیری
- 2- حمل بار
- 3- گردش و تخلیه
- 4- بازگشت خالی
- 5- انتظار و تاخیراتهای متغیر