



## ایمنی و بهداشت حرفه ای در معادن



مهندس رحیم اسکندری کارشناس ایمنی و بهداشت حرفه ای - واحد سیستم ها (SHEQ) شرکت سیمان سپاهان

در بررسی های بعمل آمده تعداد و بخصوص شدت حوادث در فرایند معدن کاری میزان قابل ملاحظه ای از حوادث ناشی از کاررا در جهان تشکیل می دهد. حجم بالای کار و به کارگیری ماشین آلات و تجهیزات عظیم و پر مخاطره علت اصلی بروز حوادث شدید در این بخش می باشد. علاوه براین سپردن این بخش به پیمانکاران و عدم رعایت موازین ایمنی و بهداشتی توسط آنها از دیگر علل بالا بودن حوادث محسوب می شود. دراین مورد ضمن تمرکز بر موارد قانونی و یاد آوری آن نکات تکمیلی ارائه خواهد شد.

### ایمنی در معادن

کنترل ترافیک در محل کار (traffic control at work sites): یکی از مهمترین مباحث در ایمنی معدن کنترل ترافیک و رفت و آمد کامیون ها و دستگاه های معدن می باشد که وجود نظم و برنامه خاص و نظارت برآن نقش مهمی در کاهش حوادث خواهد داشت. مواردی که لازم است در این زمینه برروی آن کار شود عبارتند از:

۱. کلیه رانندگان و اپراتورهای دستگاه ها باید دارای گواهینامه ویژه باشند - ماده ۸۷: داشتن گواهینامه ویژه جهت کار با ماشین آلات متحرک مانند بیل مکانیکی، تراکتور، لودر، بولدوزر و لوکوموتیو و غیره برای متصدیان اینگونه ماشینها الزامی است.

۲. نصب تابلو ها و علائم هشداری در جاده های معدن برای آگاهی رانندگان

۳. ایجاد محدودیت سرعت

۴. آموزش رانندگان و اپراتورهای دستگاه ها: کلیه رانندگان و اپراتورهای باید آگاهی و دانش کافی از روش های ایمن کار با دستگاهی که با آن کار می کنند و خطرات احتمالی که با آن مواجهه هستند در دریافت نمایند.

۵. چک نمودن ایمنی دستگاه ها: رانندگان باید در زمینه بازدید از تمامی اطراف ماشین ها قبل از شروع به کار آموزش ببینند. در این زمینه باید یک چک لیست توسط کارفرما تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد و مواردی از این قبیل توسط رانندگان چک شود:

- میزان سوخت، روغن و آب دستگاه و سالم بودن نشانگرهای جلوی راننده
- بررسی نشستی ها ی مربوط به سوخت، روغن و آب
- بررسی شرایط لاستیک ها و سالم بودن آج آنها
- شرایط مناسب تیغه های برش و دندان های دستگاه
- قابلیت دید واضح از کابین دستگاه و سالم بودن آینه های بغل، پشت و چراغ های دستگاه
- بررسی پله ها و پدال های دستگاه از نظر داشتن سطح غیر لغزنده

در محیط کار سالم، رفتار های مثبت منابع انسانی و گروه هایی که موفق به اصلاح سبک کار و زندگی یا ارتقاء سلامت و ایمنی خود، محیط کار و جامعه شده اند تقویت می شوند.

در این بررسی های باید هرگونه نقص و عیبی جهت رفع آن به سرپرست مربوطه اعلام شود . در این خصوص بایستی نقایص از نظر تاثیر بر عملکرد ایمنی دستگاه و قابلیت اغماض در مورد آن مشخص شده باشد . در صورتی که نقصی بر شرایط ایمن دستگاه تاثیر جدی داشته باشد حتما باید فیل از بکار گیری برطرف شود .  
بعد از روشن نمودن دستگاه و قبل از حرکت و شروع به کار اپراتور یا راننده دستگاه باید ترمزها را چک نموده و کنترل ها و نشانگر ها را از نظر عملکرد صحیح آنها بررسی نماید . (شکل ۱)



شکل ۱- قبل از شروع به کار با ماشین آلات در معدن، قسمت های مهم را بازرسی نمایید.

### رانندگان کامیون (Truck drivers)

موارد مربوط به بارگیری (Loading):

در مواقع بارگیری کامیون مراقب باشید و از ورود افراد ، دیگر وسائل نقلیه جلو گیری نموده و از عدم وجود سنگ های بزرگ و دیگر موانع با دید محدود در محل بارگیری اطمینان حاصل نمایید.  
چنانچه در حین بارگیری از کامیون خارج می شوید در یک فاصله ایمن در جلوی کامیون بایستید (در محلی که توسط راننده لودر دیده شوید) و مطابق دستورات کنترلچی بار یا اپراتور دستگاه لودر عمل نمایید. (شکل ۲)



شکل ۲- هنگام بارگیری کامیون در قسمت جلو و دور از آن بایستید.

توجه داشته باشید در صورتیکه در کابین کامیون در حال بار گیری هستید هرگز تا پایان بارگیری از آن خارج نشوید. در صورتیکه در حین بارگیری در خارج و جلوی کامیون با رعایت فاصله ایمن ایستاده اید تا پایان حال هرگز به کابین وارد نشوید.  
بعد از اینکه توسط کنترلچی یا راننده لودر علامت داده شد به سمت کامیون حرکت نمایید.

### ایمنی جاده Road safety

رانندگان باید با حالت تدافعی رانندگی نمایند و از علائم هشدار دهنده کنار جاده پیروی نمایند . هرگز با وسائل نقلیه دیگر مسابقه ندهید و در صورتیکه در پشت یک وسیله نقلیه در حال حرکت هستید فاصله ایمن کافی را برای توقف در نظر داشته باشید. در این زمینه به ازاء هر ۱۰ کیلومتر سرعت به اندازه طول وسیله نقلیه خود از ماشین جلو فاصله داشته باشید.

در ممیط کار سالم، بستر مناسبی به منظور ارائه پیشنهادات اصلاحی از سوی منابع انسانی و گروه های فویدار کارکنان به منظور بهبود وضعیت سلامت و ایمنی ممیط کار ایجاد می شود.

### حرکت به سمت عقب Backing:

از مهمترین و خطرناک ترین فعالیت های رانندگان در معادن حرکت به سمت عقب می باشد. در این زمینه توصیه می شود که از آلام های مخصوص استفاده شود. چون برای ایجاد هشدار برای کارکنانی که در محوطه معدن در حال فعالیت هستند مؤثر است. بهترین و ایمن ترین کار برای عقب راندن یک وسیله استفاده از فرد راهنما است که با علامت دادن به راننده باعث ایجاد اطمینان خاطر راننده از باز بودن وعدم وجود خطر در پشت وسیله می شود. (شکل ۳)



شکل ۳- هنگام استفاده از دنده عقب از فردی را به عنوان راهنما قرار دهید.

### یک ور شدن و سرریز شدن بار Tips and fills

بعضی اوقات به دلیل اینکه لاستیک های عقب کامیون بر روی لبه های شکسته یا بر روی لبه نرم قرار می گیرد، در هنگام بارگیری احتمال یک ور شدن و سقوط کامیون وجود دارد. در این موارد باید با استفاده از سکو ها یا الوارهای مخصوص و قرار دادن آنها در زیر لاستیک ها مانع از خطرات احتمالی شد. در این زمینه علاوه بر موارد ذکر شده لازم است که یک نفر علامت دهنده برای در نظر گرفتن محل ایمن لاستیک های عقب به کارگمارده شود. در مکان هایی که زمین نرم است یا دارای شیب به سمت پایین است و احتمال فروپاشی آن می رود باید با استفاده از بلدوزر یک لبه مناسب در سمت شیب ایجاد نمود تا امکان یک ور شدن و سقوط کامیون وجود نداشته باشد.

### عملیات تخلیه بار Unloading

توجه داشته باشید که هرگز برای تخلیه بار تا ماشین بطور کامل متوقف نشده است جک کامیون را بالا نیاورید. بعد از تخلیه بار تا اتاقک بار کامیون پایین نیامده حرکت نکنید در صورت حرکت در این مواقع در اثر پیچاندن فرمان، عبور از شانه های شیبدار خاکی جاده یا برخورد لاستیک ها با سطوح ناهموار وقلوه سنگ های بزرگ احتمال واژگونی کامیون وجود دارد. همچنین در صورت وجود سیم های برق یا تلفن در مسیر امکان برخورد با آنها وجود دارد.

### نقل و انتقال کارگران Transporting

در معادن در صورتیکه از کامیون ها جهت نقل و انتقال کارگران استفاده می شود باید تغییرات لازم در آنها ایجاد شود به نحوی که محل نشستن آنها محفوظ شده و صندلی هایی که برای آنها در نظر گرفته شده به کامیون متصل بوده و همچنین راه ورود و خروج ایمن در نظر گرفته شود. رانندگانی که کارکنان را جابجا میکنند باید هوشیار، قابل اعتماد و کاملاً با احتیاط باشند. قوانین و مقررات را رعایت نموده که از جمله مواردی چون:

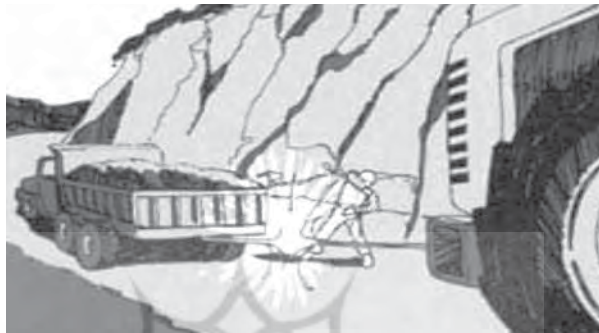
- اجازه ندادن به کارگران برای آویزان شدن در کنار یا پشت کامیون و بیرون نبودن بازو ها و آویزان نبودن پاهای آنها
- عدم اجازه برای سوار شدن بر روی بار کامیون بخصوص اگر باری مانند الوار های چوبی و حرکت کننده در مسیر های ناهموار وجود دارد.
- تا همه مسافران بر روی صندلی خود ننشسته اند نباید ماشین را روشن نمود.
- در مواقعی که هنوز ماشین کاملاً متوقف نشده است به مسافران اجازه پیاده شدن یا سوار شدن ندهید.
- از گذاشتن ابزارها، تجهیزات یا جعبه ابزار در جایگاه کارگران خودداری نماید مگر اینه در صورت گذاشتن به طور محکم به جایی از کامیون ثابت شده باشد.
- اطمینان حاصل نماید که دود آگزوز وارد قسمت مسافران نمی شود.

برای ارتقاء سلامت و ایمنی در محیط کار، نیاز های ذهنی و عینی ذی نفعان در ارتباط با کار سالم شناسایی شده و از نتایج آن به منظور برنامه ریزی فعالیت های مرتبط استفاده می شود.

## بکسل نمودن Towing

بعضی از مواقع به دلیل نقص فنی در کامیون ها یا گیر افتادن لاستیک ها یا عدم بالا آمدن کامیون از سر بالایی های تند لازم است که توسط یک دستگاه قوی تر بکسل شده و به محل مورد نظر منتقل شود در مواقعی که می خواهید یک وسیله را بکسل نمایید باید موارد ذیل را رعایت نمایید:

- مطمئن شوید که سیم بکسل یدک که همراه دارید آسیب ندیده و برای بکسل نمودن کاملاً ایمن است . از بکارگیری قلاب ها ، حلقه ها و زنجیر هایی که از آنها برای بکسل نمودن یا جابجا شدن بار ها یا قطعات سنگین استفاده شده و آسیب دیده خودداری نمایید.
- قبل از کشیدن کامیون بکسل شده مطمئن شوید که هیچ شخصی بین دو وسیله قرار نگرفته است. در این زمینه در مواقعی که میدان دید شما محدود است از یک نفر علامت دهنده استفاده نمایید. شکل (۴)



شکل ۴- از کامیونی که توسط یدک کش حمل می شود فاصله بگیرید .

- سیم بکسل را در محلی قرار دهید که توسط تولید کننده ماشین توصیه شده است و اگر این نقاط برای شما شناخته شده نیست محلی را انتخاب نمایید که اطمینان حاصل کنید که به دستگاه آسیبی وارد نمی شود.
- قبل از بکسل کردن کامیون مطمئن شوید که ترمز های آن به درستی عمل می نماید و به موقع متوقف می شود. هرگز به ترمز دستی برای کنترل وسیله اطمینان نکنید.
- در موقع حرکت سعی کنید سرعت خود را در حد پایین نگه داشته و تا جایی که ممکن است آن را در حد ثابت نگه دارید.
- در مواقعی که به مقصد نزدیک می شوید به آرامی سرعت خود را کاهش دهید و سیم بکسل را شل نموده و بعد از توقف کامل هر دو وسیله و اطمینان از عدم حرکت آنها اقدام به باز کردن سیم بکسل نمایید.

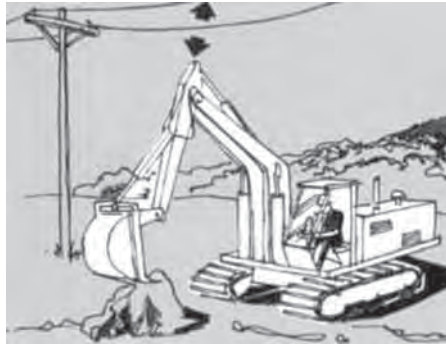
## اپراتورهای تجهیزات متحرک Mobile plant operators

- جلسه توجیهی برای اپراتورها Operator Briefing :
- قبل از شروع کار در یک پروژه باید این اطمینان حاصل شود که در این زمینه همه کارکنان توجیه شده اند مواردی که لازم است کارکنان توجیه شوند شامل:

۱. حد و مرز منطقه کاری
۲. مسیرهای حمل و الگوی عبور و مرور در آنها
۳. توضیح وضعیت ترافیک ، پیاده روها و محل های تلاقی جاده ها
۴. محل تاسیسات زیر زمینی و عمق قرارگیری آنها
۵. محل های خطرناک و موانع مسیر عبور

## خطوط برق هوایی Power Lines:

- ◀ در معادن روباز عبور ماشین حفاری از زیر کابل های انتقال برق هنگامی مجاز است که فاصله بین بالاترین نقطه ماشین تا سیم های هادی برق از ۱/۵ متر کمتر نباشد.
- ◀ فاصله مجاز بین بالاترین نقطه ماشین تا سیم های برق به میزان ولتاژ جریان عبوری بستگی دارد.
- ◀ توصیه می شود در مواردی که کار در نزدیکی خطوط برق انجام می شود و فاصله از خطوط برق سراسری در حدود ۳/۵ متر از بالای سر دستگاه می باشد مجوز لازم از مقامات برق منطقه اخذ گردد. ( شکل ۵)



در محدوده ۳/۵ متری خطوط برق کار نکنید .

در صورتیکه دستگاه شما با سیم های برق تماس پیدا کرد باید :

- همانجایی که هستید توقف نمایید .
- اجازه ندهید هیچ شخصی ماشین را لمس نماید .
- در صورت امکان ماشین را تا حدی که از سیم جدا شود به آرامی حرکت دهید.
- در صورتیکه مجبور هستید از ماشین خارج شود با گذاشتن قدم پیاده نشوید بلکه تا آنجایی که امکان دارد به حالت پرش خود را از دستگاه بیرون بیاندازید و ترجیحا به سمت سراسیمبی پرش نمایید (در صورتیکه با قدم پیاده شوید و بین زمین و برق متصل به دستگاه بدن شما واسطه شده و دچار برق گرفتگی می شوید).



ایمنی کار با بلدوزر :Bulldozers Safety

به دلیل بکار گیری این دستگاه در مراحل ابتدای در معدن و بعنوان تسهیل کننده کار دیگر ادوات و دستگاه های معدنی لازم است کلیه اپراتور های این دستگاه ها در زمینه رعایت موارد ایمنی مربوطه آموزش های لازم داد شود . رعایت موارد ذیل توسط اپراتورهای بلدوزر الزامی است:

- در مواردی که مجبور هستید در یک مسیر سرازیر با شیب تند حرکت نمایید یک تراشه عمیق را در مسیر جلوی بلدوزر ایجاد نمایید. در حین حرکت اگر خاک در حال از بین رفتن است مقداری تیغه را پایین تر بیاورید ولی مواظب باشید که بیش از حد تیغه را پایین نیاورید زیرا امکان واژگونی دستگاه وجود دارد.
- در مواقعی که مشغول عملیات تسطیح بر روی یک سطح لغزنده هستید با احتیاط حرکت نموده و مراقب شیب باشید زیرا امکان سقوط وجود دارد.
- در مواقعی که به سنگ های بزرگ برخورد می کنید در صورتیکه دستگاه شما توان مقابله با آن را دارد به آرامی و با سنگین ترین دنده این کار را انجام دهید.
- از نزدیک شدن به لبه های سخره و گودال های بزرگ یا رفتن بر روی یک قسمت پیش آمده خودداری نمایید چون ارتعاش و وزن بالای ماشین ممکن است باعث سقوط شما شود.

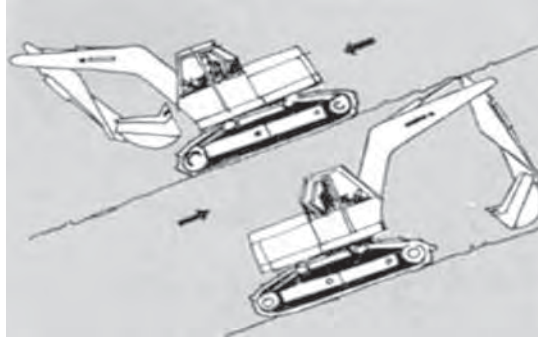
دستگاه حفار کانال (بیل مکانیکی) : Excavators

درموقع کار با دستگاه حفار باید موارد ذیل را رعایت نمایید:

- وقتی کانال حفر می نمایید باید خاک های حفاری را حداقل در ۶۰ سانتی متری از لبه کانال بریزید بطوری که امکان سقوط آنها به داخل کانال وجود نداشته باشد.
- در صورتیکه بر روی یک سطح شیبدار باید کار حفاری انجام شود باید قبل از شروع کار محل مسطحی برای قرار گرفتن

دستگاه ایجاد نمود. و در صورتیکه قادر به این کار نیستید در مواقعی که در سرازیری قرار گرفته اید باید از باز نمودن بیش از حد بازوی دستگاه خودداری نمایید.

- در مواقع حرکت به سمت بالای شیب بازوی دستگاه را باز نموده و در مواقعی که مشغول پایین رفتن از سطح شیبدار هستید تا جایی که ممکن است بازوی دستگاه را به بدنه دستگاه نزدیک نمایید. شکل (۶)



شکل (۶) در هنگام بالا رفتن بازوی بیل را به سمت جلو و در هنگام پایین رفتن از سراسیمه بازو را به بدنه نزدیک نمایید.

- در هنگام حرکت با بیل مراقب فضای اطراف بازوی بیل باشید و در جاده های نا هموار با سرعت پایین حرکت نمایید زیرا در اثر نوسانات شدید امکان برخورد جام یا بازوی آن به زمین یا موانع موجود وجود دارد.
- مراقب نقطه تعادل بر روی سطح شیبدار باشید و با سرعت خیلی پایین تا رسیدن به سطح هموار حرکت نمایید.
- از ایجاد نوسانات ناگهانی و یا ترمز های نامنظم خودداری نمایید چون با ایجاد فشار بار اضافی باعث آسیب رساندن به اجزاء ماشین می شود.
- چرخاندن سریع و در حین حرکت در یک سطح شیبدار می تواند تعادل ماشین را به هم زده و باعث واژگونی شود.
- هرگز زیر وسیله خود را خالی نکنید. شکل (۷)



شکل (۷) هرگز زیر وسیله خود را خالی نکنید

- ◀ در موقع کار هرگز نباید باکت بیل مکانیکی بالای سرافرادی که در محل کار می کنند یا از روی ماشین های دیگر چرخانده شود.
- ◀ باکت بیل مکانیکی نباید بالای اطاق راننده کامیون و کابل های اتصال برق حرکت داده شود.