

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تکنولوژی و کارگاه استخراج

معدن (۲)

رشته معدن

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۲۵۸۷

۶۲۲	امانی، حمیدرضا
/۰۲۸	تکنولوژی و کارگاه استخراج معدن (۲) / مؤلف: حمیدرضا امانی. - تهران: شرکت چاپ
ت ۱۷۷ الف /	و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۳۹۴	۲۶۴ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه ای؛ شماره درس ۲۵۸۷)
	متون درسی رشته معدن، زمینه صنعت.
	برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های
	درسی رشته معدن دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.
	۱. معدن و ذخایر معدنی - صنایع - کارگاه ها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش.
	کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی رشته معدن. ب. عنوان. ج. فروست.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب : تکنولوژی و کارگاه استخراج معدن (۲) - ۴۹۸/۵

مؤلف : حمیدرضا امانی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

عکاس : نسرین اصغری

صفحه‌آرا : طرفه سهائی

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

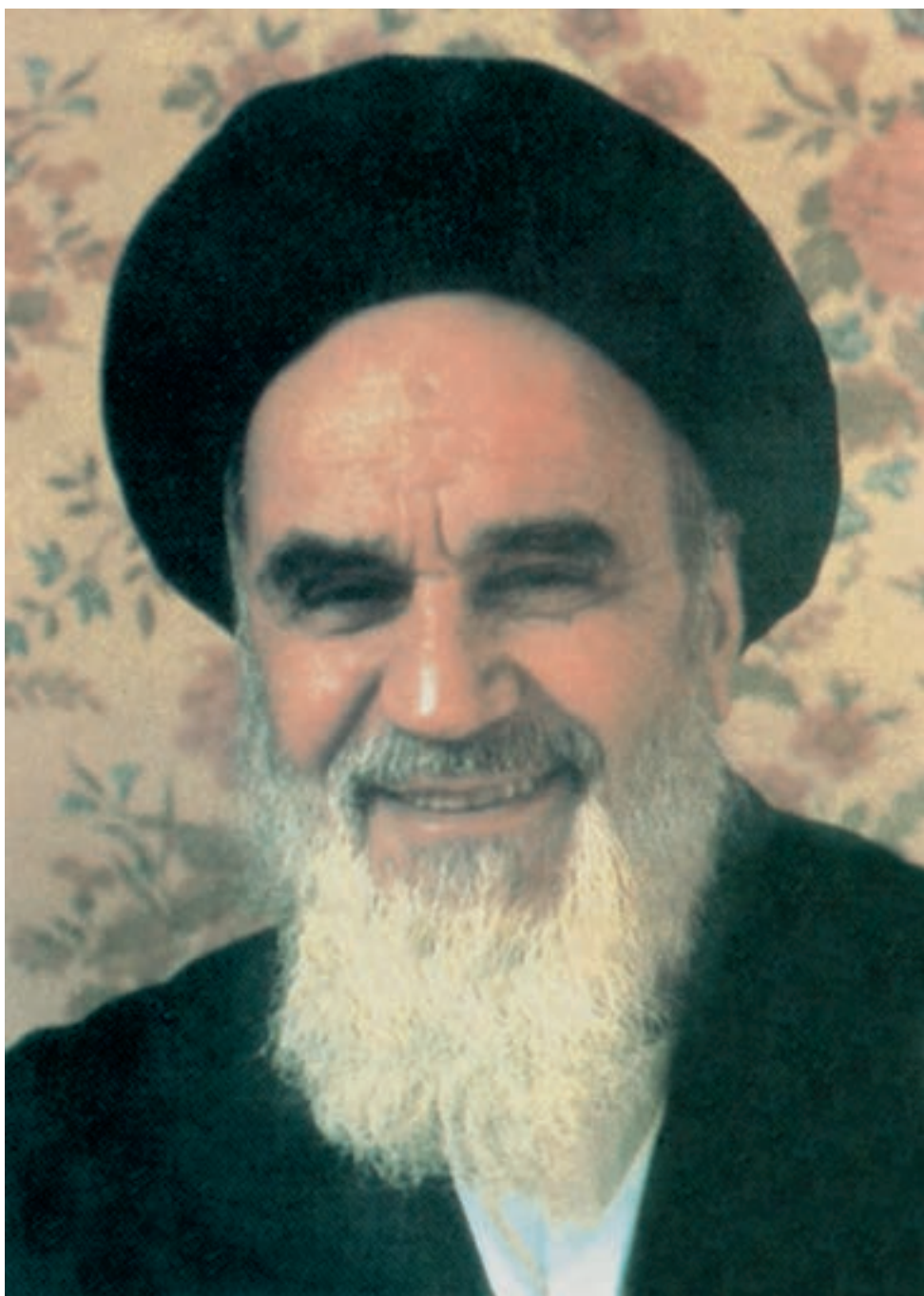
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ پنجم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۱۵۰-۱ ISBN 964-05-1150-1



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست مندرجات

۱	پیشگفتار
۲	مقدمه
۳	مقررات عمومی کارگاه

بخش اوّل — کارهای عملی در معادن روباز

۸	برنامه شماره ۱ : کار عملی با پیونجر (چکش بنزینی موتور سرخود)
۲۴	برنامه شماره ۲ : کار عملی با سنگ خردکن هیدرولیک
۴۰	برنامه شماره ۳ : کار عملی با واگن دریل
۵۲	برنامه شماره ۴ : کار با لودر
۷۸	برنامه شماره ۵ : کار با بولدوزر
۹۴	برنامه شماره ۶ : کار عملی با کامیون معدنی

بخش دوم — کار در معادن زیرزمینی

- ۱۳۵ برنامه شماره ۷: گازسنجی در معادن
- ۱۴۶ برنامه شماره ۸: اندازه‌گیری‌های تهویه
- ۱۵۵ برنامه شماره ۹: بهره‌برداری از وانتیلاتورها
- ۱۶۶ برنامه شماره ۱۰: کاربرد چراغ‌های انفرادی تونلی
- ۱۷۵ برنامه شماره ۱۱: کار با دستگاه‌های ایمنی و نجات

بخش سوم — دستورالعمل‌های ایمنی در معدن

- ۱۹۱ فصل دوازدهم: دستورالعمل‌ها و قواعد کلی و عمومی معدن
- ۱۹۶ فصل سیزدهم: قواعد و مقررات کلی عملیات استخراجی
- ۲۰۵ فصل چهاردهم: دستورالعمل‌های ترابری (ترانسپورت)
- ۲۰۹ فصل پانزدهم: دستورالعمل‌های بکارگیری لوازم الکتریکی
- ۲۱۲ فصل شانزدهم: نکات و مقررات دستورالعمل‌های روشنایی تونل
- ۲۱۴ فصل هفدهم: نکات و دستورالعمل‌های مخابراتی
- ۲۱۴ فصل هجدهم: نقض مقررات و قواعد ایمنی
- ۲۱۵ فصل نوزدهم: دستورالعمل‌های بکارگیری دستگاه خودنجات WC-7

بخش چهارم — کمک‌های اولیه (مطالعه آزاد)

- ۲۱۹ فصل بیستم: کمک‌های اولیه
- ۲۲۲ فصل بیست و یکم: شیوه‌های برخورد با مصدومین
- ۲۲۸ فصل بیست و دوم: خونریزی

۲۳۳	فصل بیست و سوم : صدمات وارده به جمجمه و مغز
۲۳۵	فصل بیست و چهارم : باندپیچی
۲۴۱	فصل بیست و پنجم : شکستگی ها
۲۴۸	فصل بیست و ششم : سوختگی و برق گرفتگی
۲۵۰	فصل بیست و هفتم : اجسام خارجی در بدن
۲۵۲	فصل بیست و هشتم : گرمزدگی و سرمزدگی
۲۵۴	فصل بیست و نهم : گزیدگی
۲۵۷	فصل سی ام : مسمومیت با گازها
۲۵۸	فصل سی و یکم : عملیات نجات و حمل مصدوم
۲۶۳	منابع و مأخذ

پیشگفتار

کتاب تکنولوژی و کارگاه استخراج معدن (۲) برای تدریس در سال سوم هنرستان‌های فنی در رشته‌ی معدن در نظر گرفته شده و مطالب آن در ادامه مباحث درسی به همین نام در سال دوم این رشته تألیف شده است. کلیه مطالب این کتاب برای پوشش دادن به دروس نظری این رشته با عناوین تکنولوژی استخراج معدن (۲) و خدمات فنی در معادن به طور هم‌زمان تدارک دیده شده است و جنبه‌های عملیاتی و اجرایی را دربر می‌گیرد. با توجه به تنوع تجهیزات و امکانات در معادن مختلف کشور، زمینه‌ی تألیف کتابی که بتواند کلیه‌ی انواع و اقسام گوناگون وسایل و ماشین‌آلات و روش‌های کاربری آن‌ها را به خواننده آموزش دهد، وجود ندارد، بلکه در این میان می‌توان فقط به توضیح و بررسی روش‌ها و تجهیزات متداول‌تری اکتفا کرد که در این کتاب گنجانده شده است و برای سایر دستگاه‌ها و روش‌ها باید از اطلاعات متخصصین موجود در معادن منطقه استفاده نمود. ولی در عین حال این کتاب یک راهنمای عمومی برای ارائه‌ی شیوه‌ی تدریس کارگاهی به‌شمار می‌رود؛ ضمن آن‌که می‌تواند به‌عنوان کتاب دستی برای تکنسین‌ها، استادکاران، کارگران ماهر و سایر علاقه‌مندان به امور فنی معدن کاری مورد استفاده قرار گیرد. آموزش این درس فقط با تمرین عملی کارگاهی تکمیل می‌شود و هرچه زمینه برای این تمرین‌ها بیشتر فراهم شود، مهارت و تخصص هنرجویان بالاتر می‌رود. همچنین یادآور می‌شود که این کتاب به هیچ‌وجه جنبه‌ی محفوظاتی ندارد و از مطالب این کتاب امتحان کتبی به‌عمل نخواهد آمد، ولی همکاران محترم می‌توانند دانش فنی هنرجویان را در زمینه‌های اجرای کارهای عملی که از طریق مطالب کتاب قابل انتقال است، به‌نحوی که خود صلاح می‌دانند، مورد ارزشیابی قرار دهند. بدون تردید چون این کتاب در نوع خود برای اولین بار به رشته تحریر درآمده است، دارای اشکالات و نواقصی خواهد بود که امید است با راهنمایی و ارائه راه‌کارهای مناسب صاحب‌نظران و معلمان گرامی در آینده برطرف شود.

مؤلف

مقدمه

امروزه با پیشرفت‌های گسترده‌ای که در صنعت معدن‌کاری در ابعاد مختلف صورت می‌گیرد، عرصه‌های جدیدی از دانش و فن فراروی کسانی که در معادن کار می‌کنند، گشوده شده است. در نتیجه، این افراد بایستی با علوم نظری و مهارت‌های عملی‌آشنایی کافی داشته باشند. وظیفهٔ تکنسین‌های معدن در این زمینه بسیار سنگین است؛ زیرا باید پل ارتباطی میان مهندسیین با استادکاران و کارگران ماهر باشند. از این رو، بایستی از یک سو با حیطه‌های علمی و تخصصی فنی مهندسی آشنا باشند، تا نظرات طراحان و کارشناسان استخراج را به خوبی درک کنند و از سوی دیگر بایستی با مهارت‌های عملی مورد نیاز شغل خود تجهیز شده باشند تا بتوانند زیردستان خود را در کارهای معدن هدایت کنند و مشکلات عملیاتی آنان را در زمینه‌های اجرایی برطرف سازند. بدیهی است؛ اهمیت این موضوع از نگاه برنامه‌ریزان آموزشی و درسی رشتهٔ استخراج معدن نیز دور نمانده و بنابر ضرورت به موازات دروس نظری عملیات مختلف کارگاهی را در برنامهٔ آموزشی گنجانده‌اند. با توجه به فرصت‌های مناسبی که در طول دوران تحصیل هنرجویان برای فراگیری معلومات فنی و حرفه‌ای لازم برای تصدی مشاغل تکنسینی معدن فراهم می‌شود و همچنین، منابع آموزشی و کتاب‌های درسی مختلف که در اختیار آنان قرار می‌گیرد و تلاشی که مدرسان در مراحل تدریس دارند، شرایط خوبی برای فرآیند یاددهی – یادگیری به وجود می‌آید که شوق و علاقه‌مندی هنرجویان آن را تکمیل می‌کند. البته تردیدی نیست که کمبود تجهیزات و امکانات کار عملی وجود دارد، اما باید در نظر گرفت که معادن کشور از نظر سیستم‌های استخراج و نوع مواد معدنی و ماشین‌آلات و دستگاه‌های به کار گرفته شده، با یکدیگر متفاوت‌اند و نمی‌توان در مناطق جغرافیایی مختلف آموزش یکسانی را از جنبهٔ عملی آن ارائه کرد. بنابراین؛ بایستی نوعی تطبیق بین برنامه کار عملی و امکانات موجود در معادن منطقه به عمل آورد تا آموزش به نحو مطلوب به اجرا درآید. ضمن اظهار قدردانی و سپاس فراوان از همکاری و مساعدت بی‌دریغ شرکت‌های معدنی و معادن و طرف همکاری با آموزش و پرورش در امور هنرستان‌های معدن، امیدوار است این همکاری بیش از پیش ادامه یابد و با حمایت مسئولین محترم بخش‌های مذکور، هنرجویان بتوانند به کلیهٔ امکانات کار عملی دسترسی پیدا کنند.

هدف کلی کتاب

آشنایی هنرجویان با روش‌های عملی کار با تجهیزات و ماشین‌آلات در معادن زیرزمینی و روباز

مقررات عمومی کارگاه

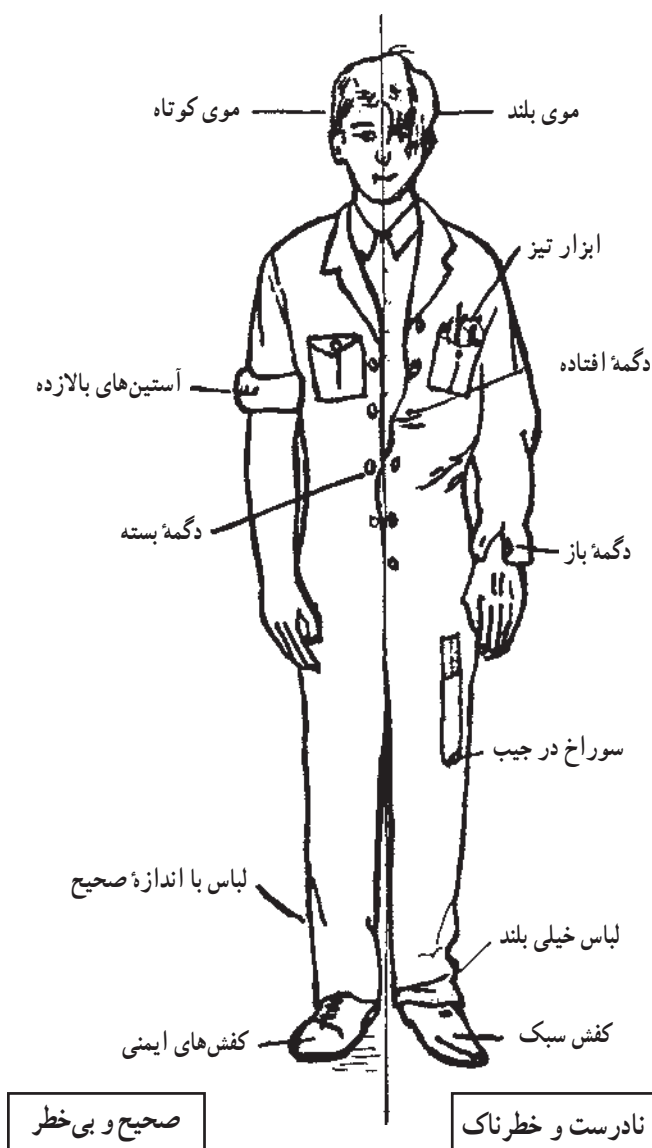
آویختگی ندارد؛ زیرا ممکن است قسمت‌های بلند و آویزان به قطعات متحرک ماشین‌آلات گیر کند و فرد دچار حادثه شود. بایستی دقت کرد، دکمه‌های لباس کار شل یا افتاده نباشد.

از شال‌گردن نباید استفاده کرد. آستین‌های لباس باید با دکمه بسته شود یا آستین را بالا زد تا هنگام کار قسمت‌های متحرک آستین به آن‌ها گیر نکند. همچنین، باید در نظر داشت که لباس کار نامرتب و عدم رعایت دستورات ایمنی ممکن است به شما آسیب برساند.

کار در کارگاه‌های استخراج معادن، مستلزم رعایت اصول و مقررات خاصی است که عدم توجه به آن مشکلات خاصی را به وجود می‌آورد که گاهی به خطرات جدی منجر می‌شود که می‌تواند سلامتی و بهداشت فردی را تهدید کند. از این رو، توصیه می‌شود در زمان آموزش کارهای، کارگاهی به نکته‌هایی که در این بخش به آن‌ها اشاره شده، دقت کرده و تا پایان کار به آن توجه شود.

۱- پوشیدن لباس کار مناسب

مناسب‌ترین لباس کار نوع یک‌سره است که هیچ نوع



شکل الف - شرایط لباس کار در دو حالت مختلف

۲- استفاده از لوازم انفرادی ایمنی

در هنگام ورود به کارگاه و شروع به کار بایستی از تجهیزات حفاظتی فردی استفاده کرد. کلاه ایمنی، جمجمه، سر و گردن شما را در برابر ریزش یا سقوط سنگ و اشیای مختلف حفاظت می‌کند. کفش یا چکمه ایمنی انگشتان و پنجه پا را از آسیب ضربه‌های مختلف، برخورد اشیای یا اجسام محافظت می‌کند.

عینک ایمنی از چشم‌ها در برابر خطر پرتاب قطعات ریز سنگ یا اشیای دیگر مراقبت می‌کند. دستکش کار نیز از پوست دست در برابر تماس با اشیای مختلف محافظت می‌کند. انواع ماسک‌های تنفسی نیز دستگاه تنفسی بدن را در مقابل گازهای شیمیایی زیان‌آور و گرد و غبارهای مختلف حفاظت می‌کند. چراغ‌های انفرادی تونلی نور مورد نیاز شما را در معدن تأمین می‌نماید.

گوشی صداگیر نیز از رسیدن صداهای شدید و مزاحم به گوش جلوگیری می‌کند و باعث می‌شود کار کردن در کنار دستگاه‌های پرس و صدا تا حدودی آسان‌تر باشد.

کلیه تجهیزات انفرادی که گفته شد، باید در مواقع لزوم در اختیار افرادی که در محیط‌های کاری مختلف کار می‌کنند، قرار گیرد و افراد خود را به استفاده از آنها ملزم بدانند. توجه کنید که عدم استفاده از دستگاه‌های ایمنی به معنای داشتن شجاعت و شهامت زیاد نیست و نباید تصور شود که افراد استفاده‌کننده از این تجهیزات افرادی محتاط و ترسو هستند، بلکه عقل و منطق



شکل ب- طرز بلند کردن بار

ایجاب می‌کند، در هنگام کار با دستگاه‌های مختلف و ماشین‌آلات گوناگون به‌خصوص در کارگاه‌های استخراج معدن، از تجهیزات ایمنی کامل استفاده شود. حتی اگر در پایان کار هیچ اتفاقی رخ ندهد، به منزله این نیست که این تجهیزات کاربردی ندارد؛ زیرا ممکن است در هر لحظه خطری شما را تهدید کند.

۳- بلند کردن و حمل بارها به‌طور صحیح

بلند کردن اشیای خیلی سنگین ممکن است، به شما صدمه برساند. هنگام بلند کردن این اشیای از کارگران دیگر کمک بگیرید. در هر جا که ممکن است، از بالابرها استفاده کنید. بالابرها را قبل از استفاده بازرسی کنید. طبق مقررات ایمنی باید بالابرها را به‌طور منظم بازرسی کرد.

در هنگام بلند کردن بار از عضلات پا و ران خود استفاده کنید.

– پاها را کمی دور از هم نگاه دارید تا کاملاً تعادل داشته باشید. زانوها را خم کنید.

– پشت را راست نگاه دارید و چانه را پایین بگیرید.

– بار را محکم با دست‌ها بگیرید و با راست کردن پاها آن را بالا ببرید.

– در هنگام بلند کردن بار مواظب لبه‌های تیز و سطوح لغزان باشید.

– بار را باید طوری با دست نگاه دارید که جلوی دید شما را نگیرد.



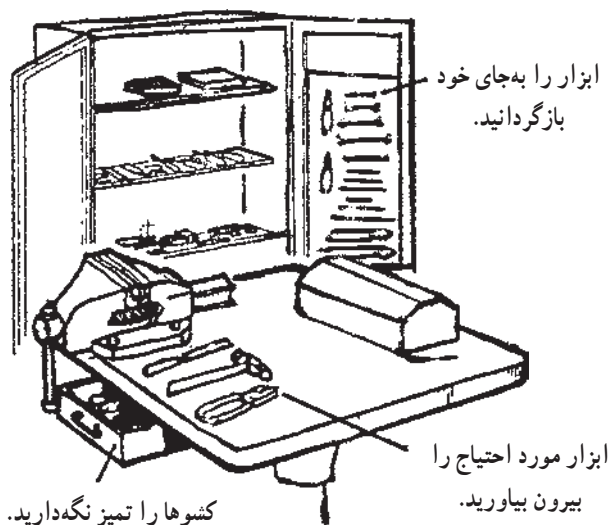
شکل پ- طرز صحیح حمل بار

۴- احتیاط و توجه کامل در کارگاه

- با دقت و احتیاط راه بروید و هرگز در کارگاه ندوید.
- راهروها را باز و تمیز نگه دارید.
- هرگز بدون اجازه ماشین‌ها را آزمایش و روشن نکنید.
- هیچ‌وقت از زیر وسایل و بارهای آویخته عبور نکنید.
- شوخی با دست خطر جدی دارد و ممکن است باعث مرگ شود. این نوع شوخی‌ها ممنوع است.

۵- رعایت نظم و ترتیب

- میز کار باید همیشه تمیز و مرتب باشد. فقط ابزارهایی که برای انجام کار موردنیاز است، باید روی میز چیده شود. هر ابزار باید جای مخصوصی داشته باشد.
- کف کارگاه را باید تمیز نگه داشت. آشغال‌ها را در سطل زباله بریزید. روغن ریخته شده بر کف کارگاه را فوراً پاک کنید.



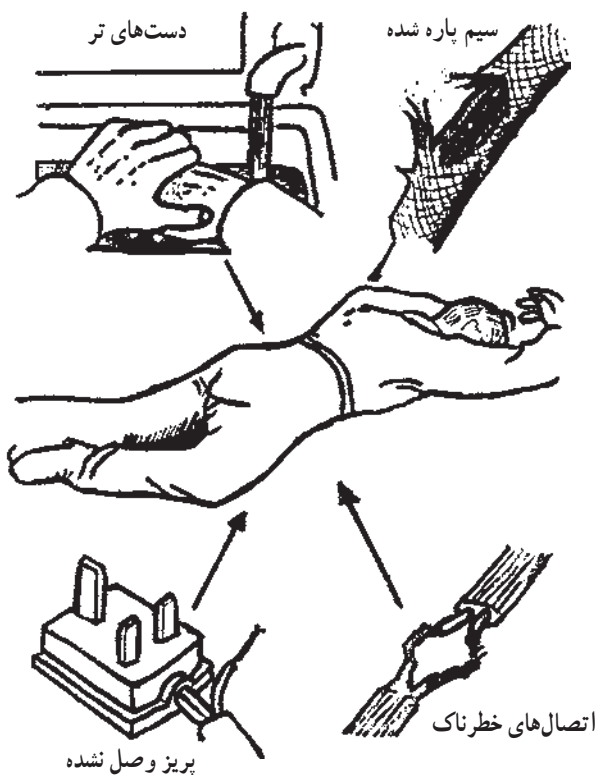
شکل ت- رعایت نظم و ترتیب در چیدمان ابزارآلات

۶- توجه به خطرات برق

- از وسایل برقی معیوب استفاده نکنید. اگر عیبی در وسیله برقی وجود داشت، فوراً گزارش دهید.
- هرگز با دست تر به وسایل برقی دست نزنید.
- سیستم‌های برقی که عایق آن پاره شده خطرناک است، فوراً به مسئول آن گزارش دهید.
- عمل اتصال‌های برقی همیشه باید توسط کارگران

متخصص برق انجام گیرد.

- حفاظت:** ابزارهای دستی که با نیروی برق کار می‌کنند، باید دارای اتصال زمینی باشند.
- اگر سیم اتصال زمین خوب وصل نشده باشد، ممکن است سیم برق با بدنه ابزار اتصال پیدا کند و باعث برق‌گرفتگی شود.
- اگر در مورد اتصال زمینی ابزارهای برقی شک داشتید، با سرپرست خود مشورت کنید. هرگز ابزار برقی را به پریزهای روشنائی وصل نکنید، زیرا این پریزها سیم اتصال به زمین ندارند.
- ابزارهای برق‌کاری باید عایق مناسبی داشته باشند.
- معیوب بودن کابل اتصال ابزار برقی به پریز ممکن است، سازه‌ای ایجاد کند.



شکل ت- نکته‌های خطرناک برق

- هوای فشرده:** هوای فشرده که در معدن دارای کاربرد گسترده‌ای است، قدرت زیادی دارد و استفاده نادرست از آن می‌تواند، بسیار خطرناک باشد.
- هوای فشرده می‌تواند ذرات خاک و براده را وارد پوست بدن کند.

می‌شود، بایستی از عینک ایمنی و دستکش استفاده کنید و لوله هوا را به سمت سطوح بگیرید.

– هرگز لوله‌ هوای فشرده را روی پوست بدن یا لباس دیگران نگیرید.
– اگر هوای فشرده برای تمیز کردن یا خشک کردن مصرف

اگر هوای فشرده برای تمیز کردن یا خشک کردن مصرف می‌شود، از عینک ایمنی و دستکش بایستی استفاده کنید و لوله هوا را به سمت سطوح بگیرید.



شکل ج – رعایت ایمنی در کاربرد هوای فشرده

بخش اول

کارهای عملی در معادن روباز





برنامه شماره ۱

کار عملی با پیونجر (چکش بنزینی موتور سرخود)

هدف رفتاری: پس از پایان این برنامه کار
عملی از هنجو انتظار می‌رود که بتواند:
– چکش بنزینی موتور سرخود را در
عملیات مختلف معدنی و ساختمانی به کار ببرد.



ماشین پیونجر اکبری مدل 148/248 اطلس کوپکو

ماشین پیونجر یک حفار مناسب برای کاربردهای مختلف می باشد که موتور آن با بنزین کار می کند.

پیونجر یک وسیله کامل برای انجام دادن حفاری های کوچک بوده و یک مکمل بسیار عالی برای حفارهای بادی به شمار می رود. این وسیله در دو نوع مختلف موجود می باشد:

□ مدل 148 که ترکیبی از چالزنی و خردکننده است و با زدن یک کلید می تواند از چالزنی به خردکننده و بالعکس تغییر حالت دهد.

□ 248 که تنها یک خردکننده است.

این ماشین با دستگیره های قابل برگشت تجهیز شده است و بیش از ۵۰ درصد از ارتعاش دستگاه را کاهش می دهد. نحوه روشن شدن آن به صورت الکترونیکی بوده که با دریچه کاربوراتور ترکیب شده و باعث می شود که پیونجر در تمام ارتفاعات به راحتی روشن گردد.

کاربردهای پیونجر: کاربردهای پیونجر بسیار زیاد بوده و بعضی از آن ها عبارتند از: چالزنی، حفاری، شکافتن سنگ ها، برش آسفالت و بتن، خرد کردن گوشه ها، کندن، ایجاد نشان در زمین، ارتعاش دادن، نصب لوله، پمپاژ و غیره.

لوازم مورد نیاز برای این کارها به همراه یک آسیاب برای تیز کردن مته های حفاری در محل کار در دسترس می باشد.

مدل pico 20 پیونجر: پیونجر مدل pico 20 یک ماشین حفار و چالزنی برای کارهای سبک حفاری است. این ماشین موتور بنزینی تنها ۱۰ کیلوگرم وزن دارد. در بسیاری از موارد حمل تجهیزات از یک محل به محل دیگر نیاز به زمان بیشتری دارد تا انجام حفاری در آن محل. در این قبیل موارد ماشین pico 20 یک انتخاب بسیار عالی است.

مصرف سوخت آن تقریباً در حدود ۱ لیتر در ساعت بوده و برای روغن کاری ماشین هم ۴ درصد سوخت، روغن مخلوط

می گردد.

استارتر الکترونیکی با یک دیافراگم کاربوراتور مرکب بوده و باعث می شود که ماشین به راحتی حتی در ارتفاعات زیاد روشن شود. برای حفاری و چالزنی در راستای افقی می توان در تمام زوایا این کار را انجام داد.

ابزار و لوازم موجود همراه دستگاه پیونجر pico 20 برای کارهای زیر مناسب است: چالزنی، حفاری، برش آسفالت، برش فلزات، کندن، کوبیدن و غیره.

وجود محل مناسب برای حمل پیونجر حمل و نقل آن را در نواحی ناصاف و کوهستانی به راحتی امکان پذیر می نماید.

محدودیت کاربرد پیونجر: این دستگاه در حفاری های سطحی به صورت عمود یا زاویه دار نسبت به سطح افق قابل بهره برداری است ولی چنانچه از آن برای حفاری به صورت افقی استفاده شود فوراً خاموش می شود و یا کارایی آن به شدت افت پیدا می کند.

نکات و جنبه های کاربردی برای استفاده از دستگاه پیونجر: پیونجر، چکش/دژبر موتور سردخود کارهای متعددی انجام می دهد، ولی ۹۰٪ این کارها فقط با تعداد کمی از ابزارها و تجهیزات مربوط به پیونجر انجام می گیرد.

در این فصل سعی شده که موارد مفیدی به شما ارائه شود. بسیاری از این موارد مفید از تجارب کاربران پیونجر حاصل شده است. به نظر تعدادی از شما ممکن است، این موارد بسیار ابتدایی باشند. ولی افرادی هم هستند که هنوز از تمام کارهایی که با پیونجر می توان انجام داد، اطلاعی ندارند. بنابراین یادآوری آن می تواند راهنمایی برای صرفه جویی در وقت و هزینه و افزایش کارایی باشد و در شکل صفحه بعد دستگاه پیونجر و متعلقات مربوطه آمده است.

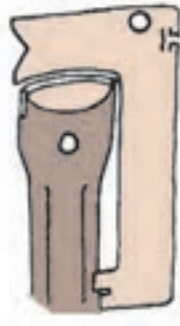
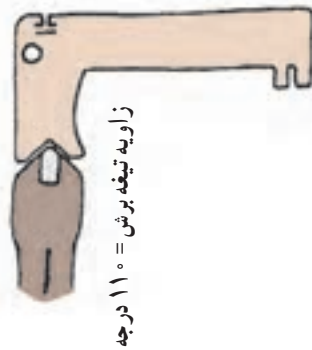
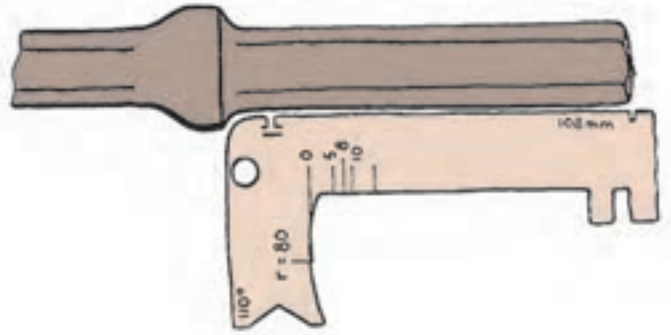


ابزار خود را کنترل کنید:

چه در حالت چال زنی و چه در حالت
آسفالت کتی، برای داشتن بهترین کارایی،
طول (شنگ) باید صحیح باشد.
(۱۰۸ میلی متر \pm ۰/۵ میلی متر)

اندازه دسته قلم (شنگ) را با
خطکش مخصوص اندازه بگیرید؛
به خصوص اگر از قلم های متفرقه
استفاده می شود.

در صورتی که سائیدگی قلم از حد
معمول (\pm ۰/۵ میلی متر) تجاوز
کند، باید دوباره مطابق اندازه
تعیین شده، تراشیده شود.



دقت کنید مسیر هوا مسدود نباشد.

شکل ۱-۱- کنترل ابزار



۶- گرد و غبار حاصل از حفاری در سنگ‌های مرطوب سبب گیر کردن مته می‌شود. با ریختن مقداری آب در چال گل حل شده و مته آزاد می‌شود.



۴- ... و یا مته به سختی چرخید، فشار را کم کنید.



۱- برای ایجاد خزینه، دور موتور را کم کنید. از دسته پهلویی استفاده کنید و پا را ضامن مته کنید.



۷- مته‌ها را حتی در مناطق دورافتاده می‌توان در وضعیت خوب نگه داشت...



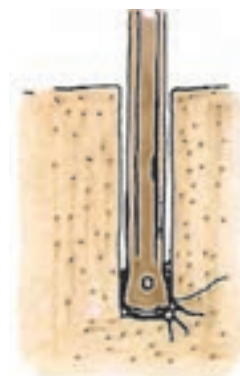
۵- اگر مته گیر کرد، موتور را فوراً خاموش کنید و سعی کنید مته را با آچار آزاد کنید.



۲- مته را در مرکز چال نگه‌دارید تا به آسانی در چال بچرخد.



۸- ... با استفاده از دستگاه مته تیزکن که به وسیله خود پیونجر به کار می‌افتد.

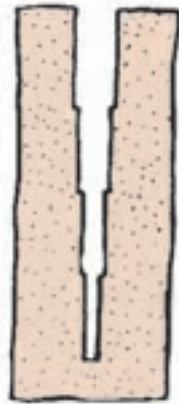


۳- اگر چرخش مته در اثر ترک زمین کند شد...

شکل ۱-۲- نحوه چال زدن با پیونجر



۱- انواع مختلف مته مناسب با نوع کار وجود دارد مته‌های شش ضلعی برای سنگ‌های سخت و مته‌های چندضلعی یا ساچمه‌ای برای سنگ‌های نرم.



۴- برش عرضی چال پس از استفاده صحیح از سیستم مته‌های سری باید مشابه شکل فوق باشد.



۷- سر مته‌های ساچمه‌ای مناسب‌ترین مته‌ها برای حفاری با قطرهای بزرگ در بتون یا سنگ‌های نیمه سخت و نرم.



۲- مته‌های شش ضلعی

این مته‌ها به صورت سری گروه بندی شده اند. هنگام حفر چال عمیق، ابتدا با مته کوتاه نوک پهن شروع کنید و سپس کار را به ترتیب با مته‌های بعدی ادامه دهید (این سیستم باعث راحت بیرون کشیدن مته بوده و از گیر کردن آن جلوگیری می‌کند).



۵- زاویه استاندارد تیغه سر مته ۱۱۰ درجه است. برای نتیجه گیری بهتر در سنگ‌های شل می‌توان زاویه آن را با مته تیزکن تا ۱۳۰ درجه نیز تغییر داد.



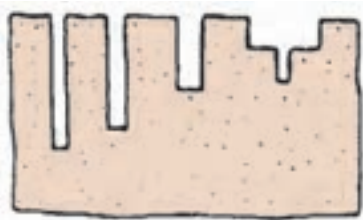
۸- مته پایلوت قابل استفاده برای شروع صحیح چال‌های کم عمق. این سر مته برای ایجاد چال‌های کم عمق با قطر زیاد تا ۸۹ میلی متر طراحی شده است.



۶- میزان فشار چکش را مطابق با نوع سنگ تنظیم کنید. اگر احساس کردید مته می‌خواهد گیر کند فشار را کم کنید و لی هرگز نگذارید مته به طور آزاد بالا و پایین برود.



۳- به طور مثال اندازه یک سری از مته‌ها:
طول ۴۰۰ میلی متر × قطر ۳۴ میلی متر
طول ۸۰۰ میلی متر × قطر ۳۳ میلی متر
طول ۱۲۰۰ میلی متر × قطر ۳۲ میلی متر
طول ۱۶۰۰ میلی متر × قطر ۳۱ میلی متر



۹- میزان حفاری با مته تیز در گرانیت سخت و نیمه سخت:
قطر ۲۹ میلی متر = ۳۵۰ میلی متر در دقیقه
قطر ۳۴ میلی متر = ۳۰۰ میلی متر در دقیقه
قطر ۴۰ میلی متر = ۲۵۰ میلی متر در دقیقه
از چال زدن عریض تر از احتیاج خود خودداری کنید. انتخاب مته صحیح سبب صرفه جویی در وقت و نیرو می‌شود.

شکل ۳-۱- انتخاب انواع سر مته‌ها برای منظورهای مختلف



۲- حفاری در بتون و نصب علائم یا پارکومتر...



۳- یا برای حفاری برای نرده‌گذاری و غیره



۱- استفاده از مته ساجمه‌ای بایلو تدار برای حفر چال‌های
قطور...

شکل ۴-۱- نحوه حفاری بایونجر

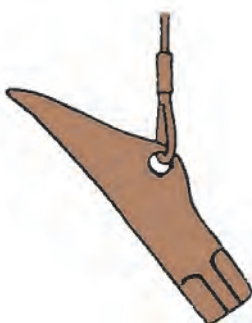
پایه گذاری:



۳- همچنین، برای بلند کردن تخته سنگ یا قطعاتی بتونی



۱- پیچ بازشو فوق برای پایه گذاری در سنگ یا بتون...



۴- پایه های زمینی مخصوص برای بارهای مختلف



۲- ... برای تیرچه یا دکل تلفن و غیره



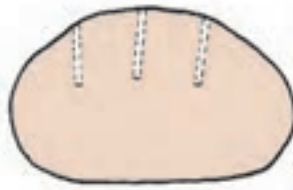
۵- پایه ها توسط میله های حفاری تا ۱/۵ متر یا بیشتر در زمین فرو می شوند.

شکل ۵-۱- پایه گذاری

نحوه شکستن سنگ توسط پیونجر:



۷- کلید چکش را زده و گوه‌ها را به تدریج و به تناوب به داخل فرو کنید.



۴- تعداد چال‌ها بستگی به اندازه سنگ دارد. ولی چال‌ها باید در یک ردیف و به فاصله ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر از هم قرار گیرند.



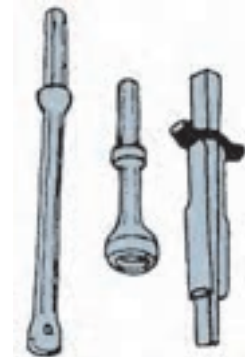
۱- اطراف سنگ مورد نظر باید کاملاً خالی شود.



۸- برای این منظور از بتک نیز می‌توان استفاده کرد.



۵- مقدار کمی گریس کار شکافتن را آسان‌تر می‌کند.



۲- ابزار مورد نیاز برای شکافتن سنگ: مته، کوبه و یک سری ابزار شکاف که در قطرهای ۲۹ و ۳۴ میلی‌متری موجود است از جمله پالس و گوه.



۹- سنگ به‌طور صحیح و مطمئن شکافته می‌شود.



۶- ابزار شکاف فوق را برای شکافتن سنگ قرار دهید.

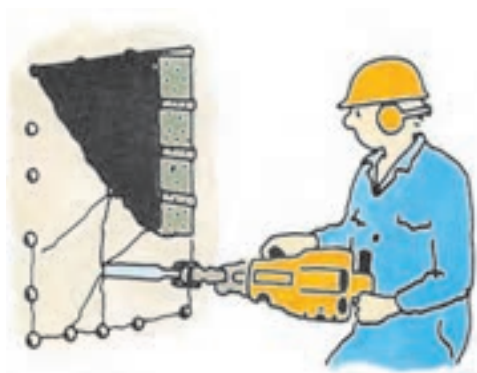


۳- چال‌هایی به عمق ۴۰ سانت یا بیشتر در سنگ ایجاد کنید.

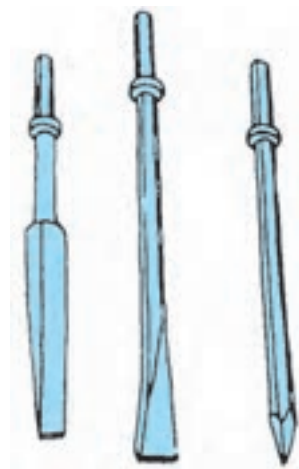


شکل ۱-۶- شکافتن سنگ با پیونجر

نحوه خرد کردن بتون:



۳- سپس قسمت داخل را با چکش خرد کنید.



۱- این ابزار برای مواد سخت به کار گرفته می شود.



۴- هنگام خرد کردن بتون، همیشه از لبه آن شروع کنید. برای تسریع کار تا حد امکان از قلم های سرپهن استفاده کنید.



۲- برای باز کردن دریچه در دیوار بتونی بهتر است، اول چند حفره اطراف آن ایجاد کنید.



شکل ۱-۷- خرد کردن بتون

کندن حفره:



۱- این قلم برای کندن حفره و برای نصب پایه مناسب است.

۲- در زمین سخت یا یخزده از این نوع قلم بهن استفاده کنید.



شکل ۸-۱- ایجاد حفره

کوبیدن (تسطیح) کردن:



با کوبه خاک‌ها را بکوبید.

شکل ۹-۱- تسطیح کردن



ترمیم یا وصله کاری آسفالت:

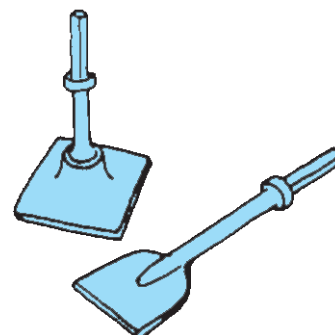
ابزار مورد نیاز قلم آسفالت و یک کوبه است.



۵- برای کوبیدن مواد جدید داخل گودال از لبه‌ها شروع کنید تا دوام آن بیشتر باشد.



۳- آسفالت را بشکنید به صورتی که نوک قلم عمود و زاویه آن کمی به طرف داخل باشد.



۱- دور قسمت خراب آسفالت را مشخص کنید.



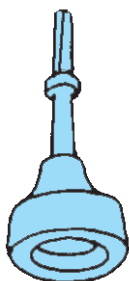
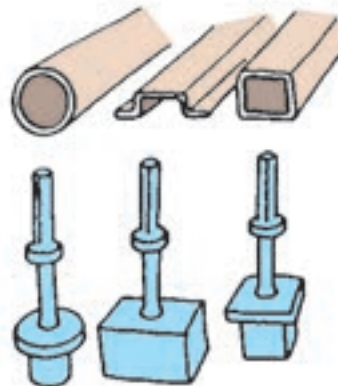
۶- سپس گودال را کامل کوبیده و هموار سازید. استفاده کمی روغن از چسبیدن آسفالت به کوبه جلوگیری می‌کند.

۴- کف قسمت فوق را پس از شکافتن کاملاً بکوبید.

۲- دور موتور را کم کرده و خطی دور قسمت مورد نظر با نگاه داشتن چکش به صورت مایل ایجاد کنید.

شکل ۱۰-۱- ترمیم آسفالت

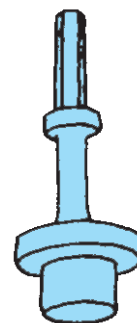
تابلوگذاری:



۶- ... و یک کوبه مخصوص که برای داخل راندن میله حصارها است.

۴- سپس تابلو را در لوله قرار داده و محکم کنید.

۱- کوبه برای پروفیل‌ها و لوله‌های مختلف موجود است.



۵- برای حصارگذاری نیز ابزار مخصوصی طبق تصویر موجود است...

۲- معمولاً برای کوبیدن لوله از این کوبه که در قطرهای مختلف موجود است، استفاده می‌شود.

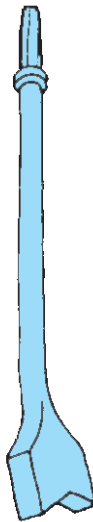
۷- ابزار مخصوص برای تحقیقات زمین‌شناسی و غیره نیز وجود دارد.



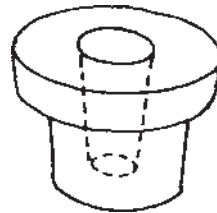
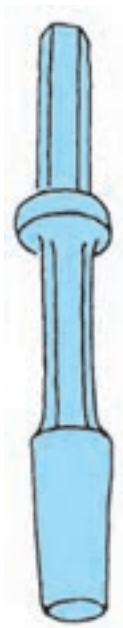
شکل ۱۱-۱- تابلوگذاری

۳- برای تابلوهای راهنمایی ابتدا لوله‌ای کوتاه مستقر کنید.

کاربردهای دیگر:



به جز کاربردهای مختلفی که در این جا به تصویر کشیده و توضیح داده شده، پیونجر برای کارهای مربوط به اتصالات و کوبیدن خطوط آهن نیز مفید می باشد.

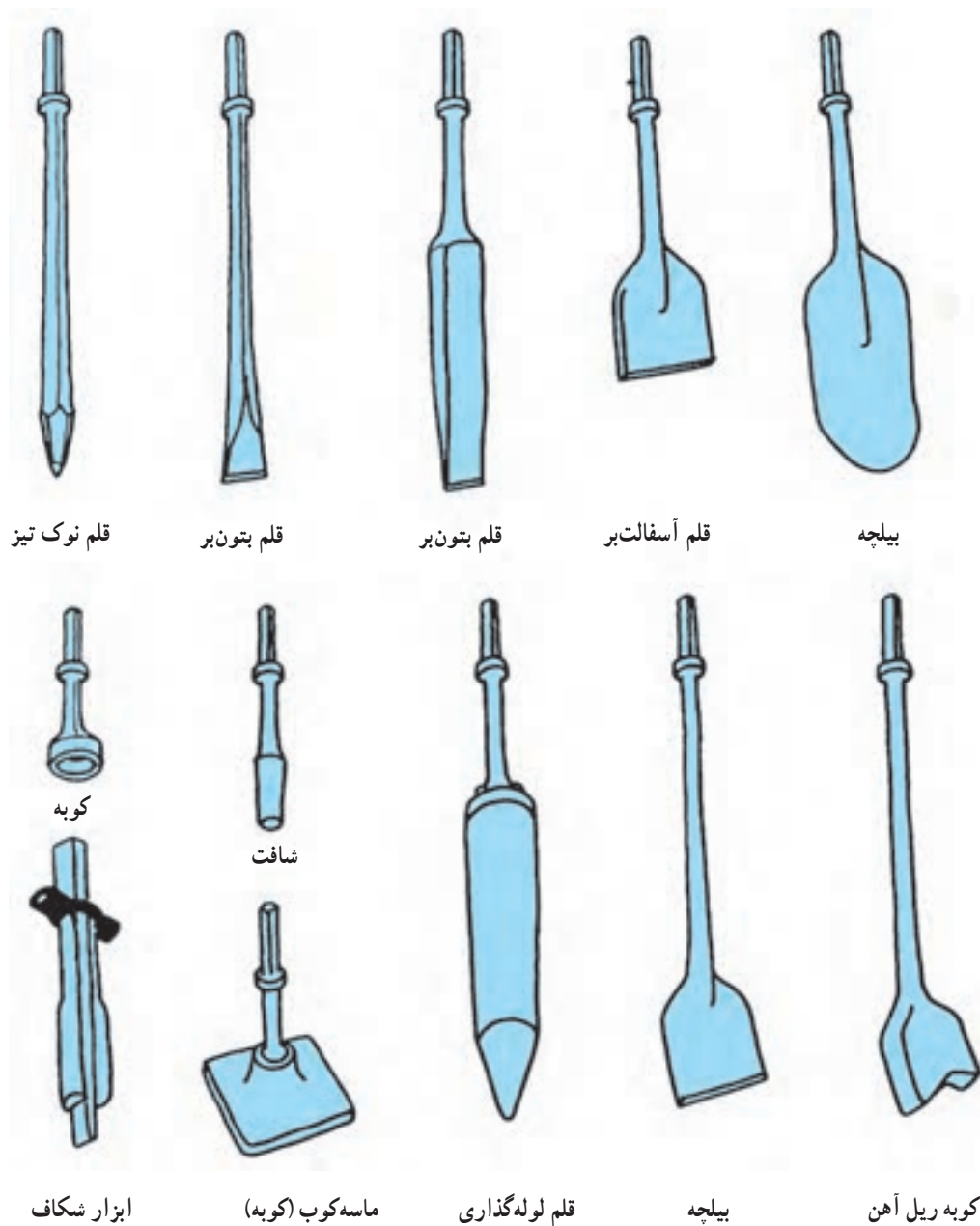
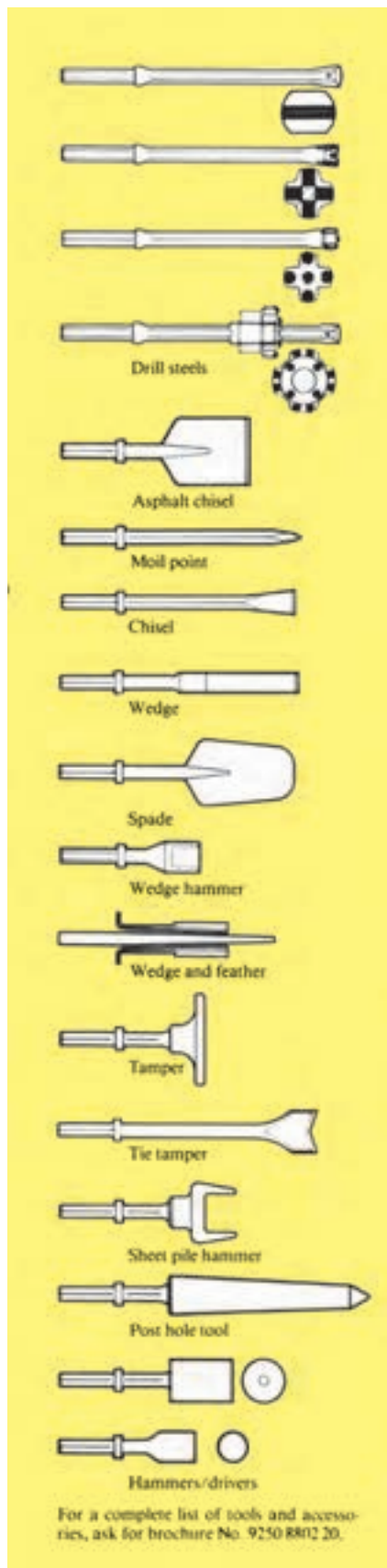


اگر ابزار کوبیدن مورد لزوم را خود می سازید، از شفت های ساخت این شرکت که از قطر و استحکام کافی برخوردار است، استفاده کنید. برای اطلاعات بیشتر در مورد اندازه مخروط های موجود با نزدیک ترین نمایندگی تماس بگیرید.

شکل ۱۲-۱- نصب ریل های آهن

تمام این ابزارها در اندازه‌های مختلف وجود دارند.

ابزار و مت‌های حفاری مختلف که معمولاً برای کارهای گوناگون به کار گرفته می‌شوند، در شکل زیر نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۳-۱- مت‌های مختلف حفاری

برنامه کار عملی

با کمک دستگاه پیونجر، اقدامات زیر را انجام دهید.

- ۱- چال بزنید.
- ۲- یک نوع پایه دلخواه را نصب کنید.
- ۳- زمین نرمی را تسطیح کنید.
- ۴- حفره‌ای را در زمین بکنید.
- ۵- تکه‌ای بتون را خرد کنید.
- ۶- ریل آهن را محکم کنید.

برنامه شماره ۲

کار عملی با سنگ خرد کن هیدرولیک



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه کار عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- کاربرد دستگاه سنگ خردکن هیدرولیکی را شرح دهد.
- ۲- قسمت‌های مختلف دستگاه سنگ خردکن را عملاً تشریح کند.
- ۳- دستگاه را راه‌اندازی کند.
- ۴- عمل خرد کردن سنگ را انجام دهد.
- ۵- موارد پس از خرد کردن سنگ را انجام دهد.
- ۶- معایب جزئی دستگاه را برطرف کند.

دستگاه سنگ خردکن هیدرولیکی^۱

کلیات

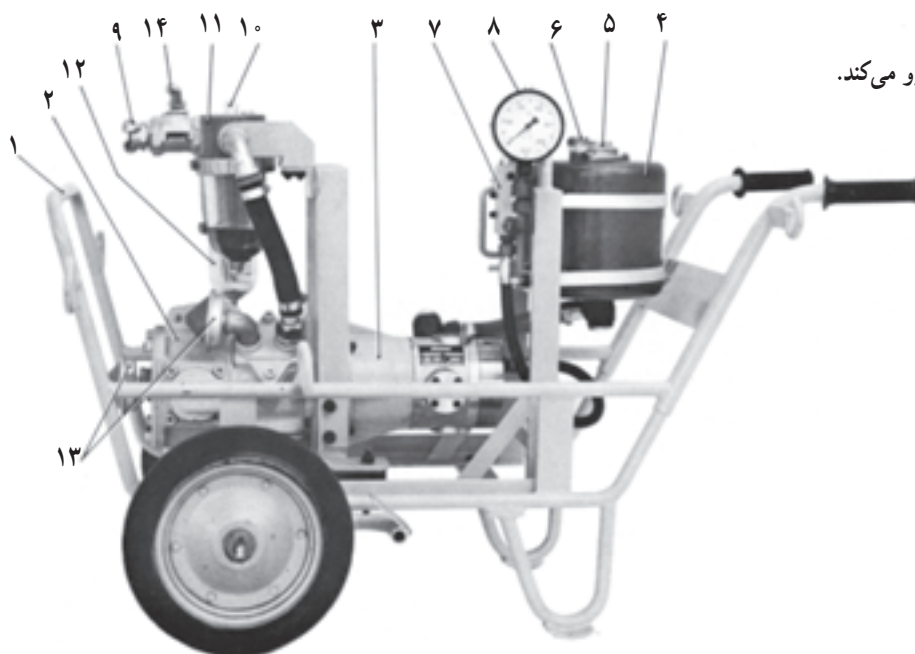
معادن و استخراج سنگ و مکان‌های مشابه که باید سنگ یا بتون قبل از بارگیری و حمل و نقل خرد شود نیز، مفید می‌باشد. بعضی مدل‌های آن دارای گوه‌های نوک‌تیز با فاصله شکاف کوتاه و نیروی خردکنندگی زیاد است که در خردایش سنگ‌های سخت مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعضی مدل‌های دیگر نیز دارای گوه‌های کلفت، فاصله شکاف بلند و نیروی خردکنندگی کم است و در سنگ‌های نرم‌تر و عموماً در خردکردن بتون استفاده می‌شوند.

قسمت‌های مختلف دستگاه سنگ خردکن

دستگاه سنگ خردکن عمدتاً دارای یک پمپ هیدرولیکی (۳) است که نیروی آن می‌تواند از موتور دیزل، کمپرسور هوا و یا موتور الکتریکی تأمین شود. این پمپ هیدرولیک به کمک شیلنگ‌های هیدرولیکی به سیلندر یا سیلندرهای خردکننده متصل می‌شود. دستگاه به‌طور کامل بر روی یک ارابه دو چرخ (۱) ساخته شده از فولاد لوله‌ای است و قسمت‌های مختلف آن با چنگک‌هایی بر روی ارابه سوار شده‌اند.

دستگاه هیدرولیکی سنگ خردکن یکی از وسایل متداول برای خردایش سنگ، بتون و مواد مشابه آن‌ها است. این دستگاه با سیلندر خردکننده که به پمپ هیدرولیک متصل است عمل خردایش را انجام می‌دهد که می‌تواند جانشین مناسبی برای انفجار ثانویه باشد. نحوه عملکرد به این صورت است که مجموعه گوه‌های متصل به سیلندر در داخل چالی که از قبل حفر شده، قرار می‌گیرد و یک فشار هیدرولیکی از طرف دستگاه اعمال می‌شود که حداقل نیروی جانبی $350^{\circ} N$ وارد آورده و باعث شکسته شدن سنگ یا بتون می‌شود. در این روش دیگر تکان‌های شدید، لرزش و پرتاب قطعات سنگ ناشی از انفجار وجود ندارد.

بهترین مزیت این دستگاه استفاده از آن در مکان‌هایی است که عمل خردایش باید بدون انفجار صورت پذیرد، مانند داخل ساختمان‌ها یا مکان‌هایی که قطعات بزرگ سنگ‌ها، به‌روی هم ریخته و انباشته شده باشد. همچنین، برای شکافتن کانال‌های بتونی برای انجام تعمیرات بر روی لوله‌ها و کابل‌ها مفید است. یادآوری این نکته لازم است، که این دستگاه برای استفاده در



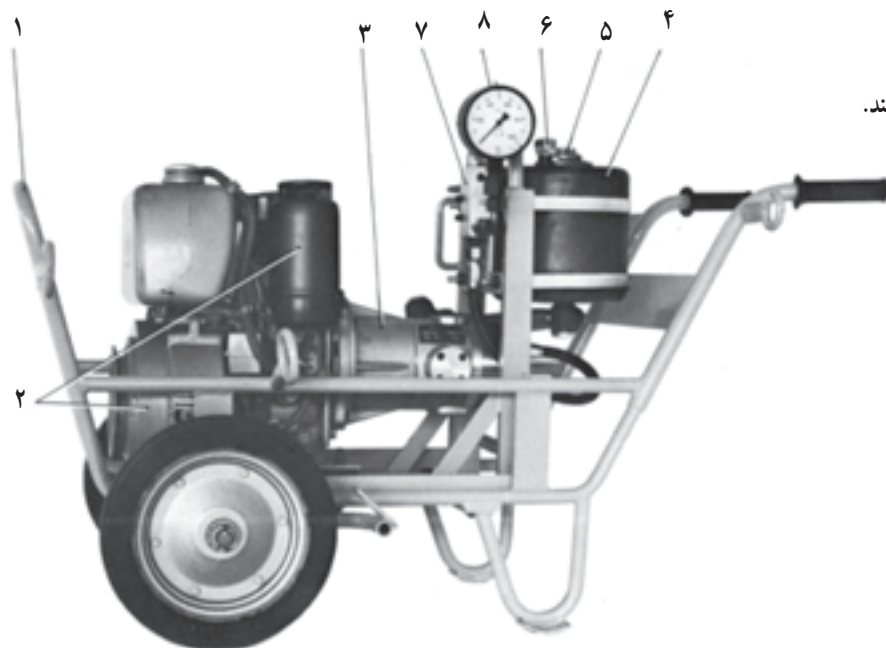
شکل ۱-۲- الف - اجزای مختلف دستگاه سنگ خردکن

الف - دستگاه نوع A که از هوای فشرده تأمین نیرو می‌کند.

- ۱- ارابه - شاسی
- ۲- موتور محرک پمپ
- ۳- پمپ هیدرولیک
- ۴- مخزن روغن هیدرولیک
- ۵- درپوش مخزن
- ۶- فیلتر هوا و میله اندازه‌گیری روغن
- ۷- سوپاپ اطمینان فشار
- ۸- درجه فشار
- ۹- ورودی هوا
- ۱۰- درجه شیشه‌ای روغن
- ۱۱- روغن‌دان
- ۱۲- فیلتر هوا
- ۱۳- خفه‌کن صدا
- ۱۴- اهرم کنترل هوای فشرده

۱- مدل DARDA اطلس کوپکو برای این برنامه در نظر گرفته شده است.

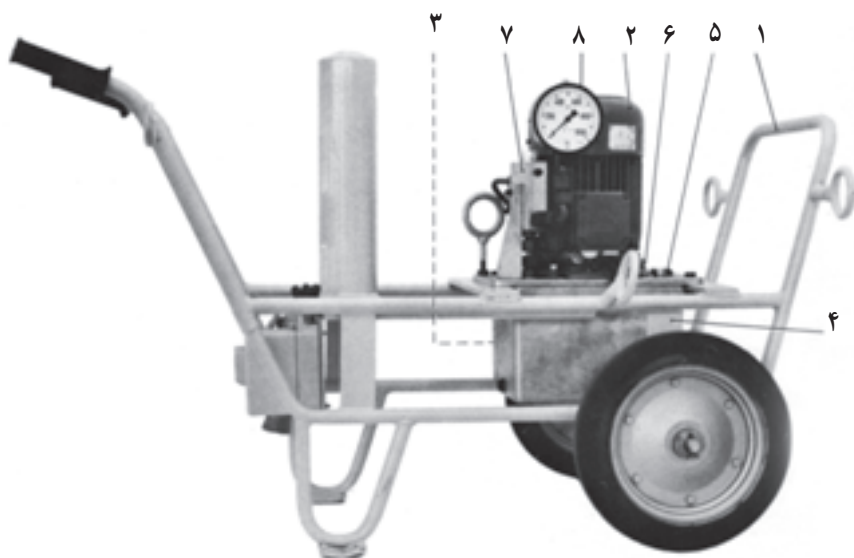
ب) دستگاه نوع D₁ که از موتور دیزل تأمین نیرو می‌کند.



- ۱- ارا به
- ۲- موتور محرک پمپ
- ۳- پمپ هیدرولیک
- ۴- مخزن روغن هیدرولیک
- ۵- درپوش مخزن
- ۶- فیلتر هوا و میله اندازه‌گیری روغن
- ۷- سوپاپ اطمینان فشار
- ۸- درجه فشار

شکل ۱-۲- ب- اجزای مختلف نوع دیگر دستگاه سنگ خردکن

ج) دستگاه نوع E₁ که با نیروی برق کار می‌کند.



- ۱- ارا به
- ۲- موتور محرک پمپ
- ۳- پمپ هیدرولیک
- ۴- مخزن روغن هیدرولیک
- ۵- درپوش مخزن
- ۶- فیلتر هوا و میله اندازه‌گیری روغن
- ۷- سوپاپ اطمینان فشار
- ۸- درجه فشار

شکل ۱-۲- ج- اجزای مختلف نوع دیگر دستگاه سنگ خردکن

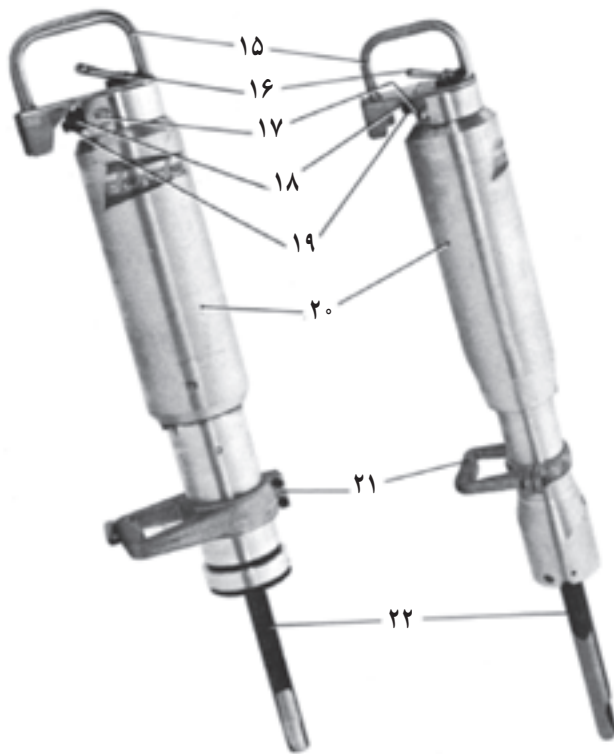
مخزن روغن هیدرولیک (۴): مخزن روغن هیدرولیک (۴) دارای یک فیلتر روغن، میله اندازه‌گیری سطح روغن (۶) و درپوش (۵) است و حجم آن بسته به نوع دستگاه بتن ۱۰-۵ لیتر می‌باشد.

موتور محرک پمپ (۲): موتور محرک پمپ هیدرولیک (۲) که باعث به کار اندازی آن می‌شود، می‌تواند از هوای فشرده، موتور دیزل یا نیروی الکتریکی تأمین نیرو گردد. دستور استفاده از موتورهای و محرک‌های متفاوت در جدولی توسط کارخانه سازنده، گردآوری شده است.

پمپ هیدرولیک (۳): پمپ هیدرولیک (۳) پمپ فشار قوی انواع مختلف دارد و روغن توسط این پمپ به سیلندر

خردکننده فشار وارد آورده و از آنجا به مخزن باز می‌گردد. سوپاپ اطمینان فشار (۷): یک سوپاپ اطمینان (۷) برای فشار پمپ هیدرولیک قرار داده شده است. هدف از قراردادن این سوپاپ (دریچه) جلوگیری از فشار بیش از حد ناشی از مسدود شدن پمپ هیدرولیک، اتصالات، لوله‌ها و سیلندر خردکننده است.

سیلندر خردکننده: سیلندر هیدرولیکی خردکننده دارای یک دستگیره (۱۵) و اهرم کنترل کننده (۱۶) در قسمت بالایی و مجموعه گوه‌های آن (۲۲) در انتهای پایینی آن قرار دارد. حداکثر فشار هیدرولیکی اعمال شده از طرف سیلندر، برابر با ۵۰۰ بار (۷/۱۰۰ psi) است.



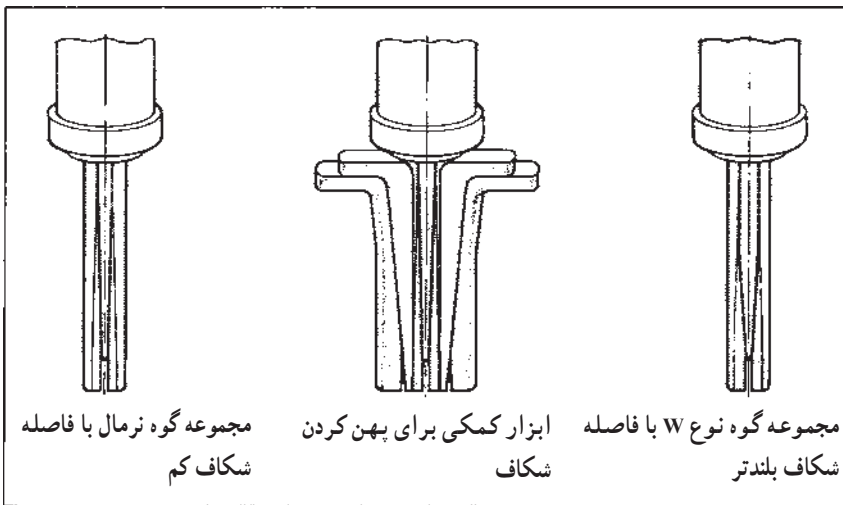
- ۱۵- دستگیره
- ۱۶- اهرم کنترل کننده
- ۱۷- درپوش
- ۱۸- محل اتصال لوله فشار ضعیف
- ۱۹- محل اتصال لوله فشار قوی
- ۲۰- بدنه سیلندر
- ۲۱- دستگیره
- ۲۲- مجموعه گوه‌ها

شکل ۲-۲- سیلندر دستگاه سنگ خردکن

تنگستن در قسمت پایین که بیشتر در تماس با گوه می‌باشد، پوشیده شده است.

مجموعه گوه‌ها

گوه و گوه‌های معکوس از نوعی فولاد مخصوص با کیفیت بالا ساخته شده‌اند. به علاوه گوه‌های معکوس با یک لایه از کربور



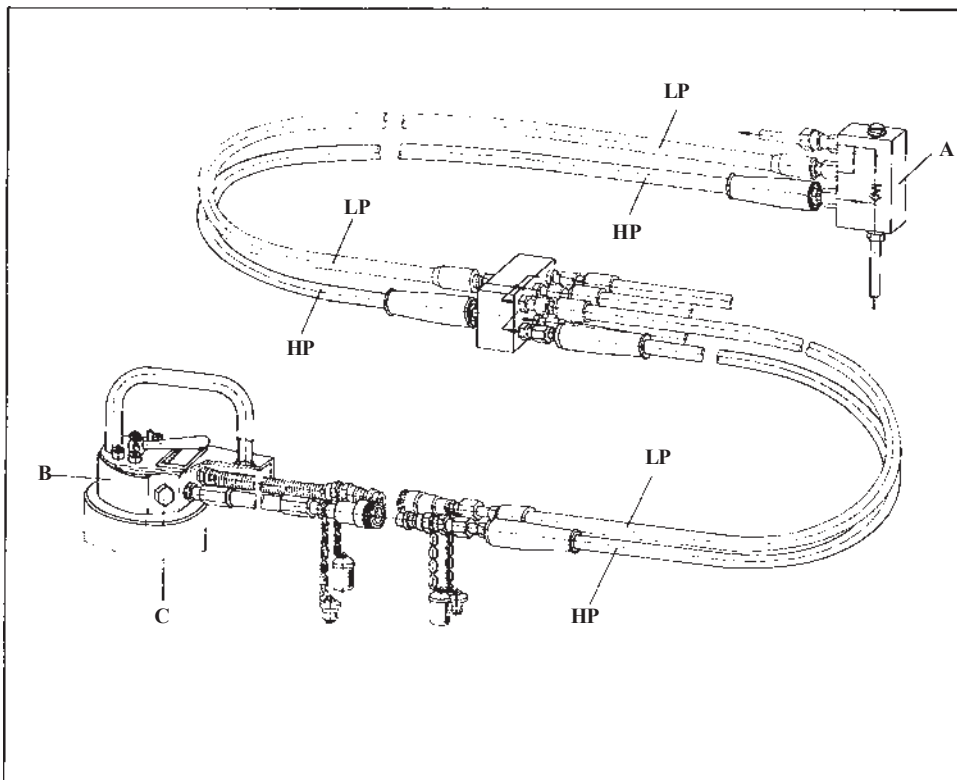
شکل ۳-۲- انواع گوه

دستگاه خردکننده متصل کرد. مجموعه شیلنگ‌ها به ازای هر ۲۰ متر (۶۵ فوت و ۷ اینچ) نیازمند اتصال با قسمت بعدی است. در صورتی که بیش از یک سیلندر مورد استفاده قرار گیرد، به یک چندراهی مخصوص (مانیفولد) احتیاج داریم. انواع مختلف مجموعه شیلنگ‌ها به صورت زیر است: S41, S31, S21, S11, S51 که به ترتیب برای انجام کار با یک، دو، سه، چهار و پنج سیلندر هستند.

دو سری مختلف گوه وجود دارد که یکی برای خرد کردن سنگ‌های سخت و دیگری برای خرد کردن سنگ‌های به مراتب نرم‌تر و بتون استفاده می‌شود. البته می‌توان از ابزار کمکی نیز برای پهن کردن و افزایش طول شکاف استفاده کرد. نحوه استفاده از ابزار کمکی، در بخش‌های بعدی توضیح داده شده است.

شیلنگ‌های هیدرولیک

حداکثر پنج عدد سیلندر خردکننده را می‌توان به یک واحد



- A. سوپاپ اطمینان فشار
- B. سوپاپ کنترل کننده
- C. درپوش
- HP. شیلنگ فشار قوی
- LP. شیلنگ فشار ضعیف

شکل ۴-۲- شیلنگ‌ها و اتصالات سنگ خردکن

موتور الکتریکی نیز با قطع و وصل جریان الکتریکی بین سیم و موتور روشن و خاموش می‌شود.

طرز کار سیلندر خردکننده

سیلندر خرد کننده با یک اهرم که موقعیت‌های مختلف آن در شکل ۵-۲ نشان داده شده است، عمل می‌کند.

موقعیت (Wedge out): اگر اهرم را در این حالت قرار دهید گوه به طور کامل باز شده، سوپاپ اطمینان فشار را آزاد می‌کند و صدای کوبیده شدن مختصر نیز به گوش می‌رسد.

موقعیت (Wedge in): اگر اهرم را در این حالت قرار دهید گوه به طور کامل جمع و منقبض شده، سوپاپ اطمینان، فشار را آزاد می‌کند و صدای کوبیده شدن مختصر به گوش می‌رسد.

موقعیت خنثی (Neutral): در صورتی که اهرم را در این حالت قرار دهید گوه‌ها ثابت شده و تمام سیستم هیدرولیکی از کار می‌افتد.

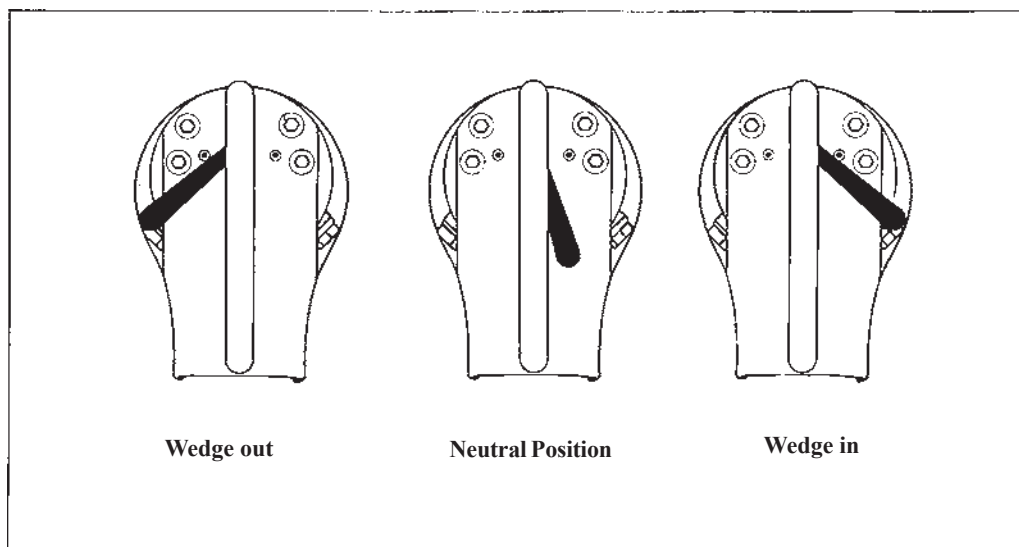
دو شیلنگ به موازات هم و در اندازه‌های ۲۰ متری که یکی از آن‌ها فشار قوی و دیگری فشار ضعیف است، برای ارتباط بین دستگاه و سیلندر خردکننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این اندازه‌ها به صورت استاندارد است. انواع مخصوصی از این شیلنگ‌ها نیز موجود است که اتصال آن‌ها به سرعت انجام گرفته و حمل و نقل آن آسان‌تر است.

نحوه به کارگیری دستگاه

خاموش و روشن کردن موتور (محرک) پمپ: طرز کار موتور (محرک) پمپ متغیر بوده و به نوع آن بستگی دارد.

محرک هوای فشرده با یک اهرم کنترل (که در شکل ۱-۲ الف با شماره ۱۴ نشان داده شده) خاموش و روشن می‌شود. وقتی اهرم را موازی با محور طولی لوله هوا قرار دهید، هوا باز شده و وارد می‌شود.

موتور دیزل مانند تمام موتورهای دیزلی که به صورت دستی روشن و خاموش می‌شوند، کار می‌کند.



شکل ۵-۲- موقعیت‌های مختلف اهرم کنترل

یک روش ساده برای حفر چال مستقیم این است که یک فنر به دور میله متعادل قرار دهید؛ به طوری که فضای بین میله متعادل و دیواره چال تا حدی پر شود (مانند شکل صفحه بعد). توجه

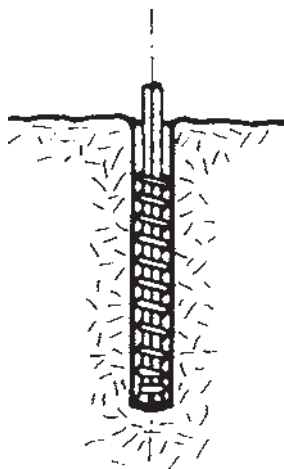
نحوه حفر و آماده‌سازی چال

چالی که حفر می‌کنید باید کاملاً راست و مستقیم باشد. انحراف در چال می‌تواند باعث شکسته شدن مجموعه گوه‌ها شود.

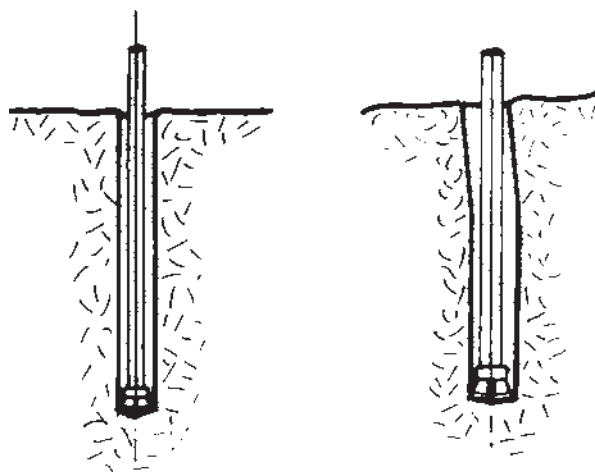
باعث کاهش نیروی مؤثر برای شکافتن سنگ می شود. طول چال را نیز باید بلندتر از طول گوه‌ها در نظر بگیرید. اگر عمق چال کوتاه باشد، احتمال شکستگی گوه در اثر برخورد به انتهای چال وجود دارد. ابعاد مورد نیاز برای حفر چال در جدولی توسط کارخانه سازنده آن ارائه می شود.

داشته باشید که فتر باید به میله مته، جوش خورده باشد؛ به نحوی که حلقه‌های بسته را تشکیل دهد.

اندازه و ابعاد چال را به گونه‌ای انتخاب کنید که مجموع گوه‌ها به زحمت و با فشار درون آن جای گیرد. اگر قطر چال را خیلی بزرگ حفر کنید، فضای بین دیواره چال و گوه زیاد بوده و



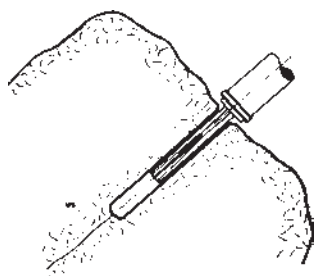
شکل ۲-۷- حفر مستقیم چال به کمک فتر ماریج



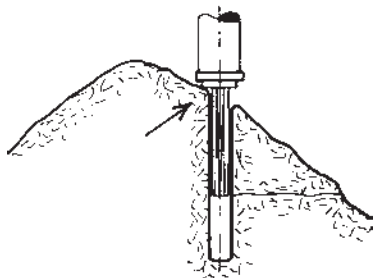
شکل ۲-۶- حفر صحیح چال

نحوه قرار دادن سیلندر خردکننده

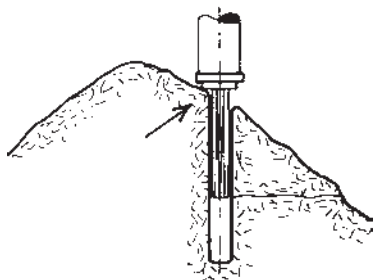
در صورت امکان، سیلندر را باید در یک زاویه 90° نسبت به سطح ماده‌ای که باید شکسته شود، قرار دهید. (اگر این ماده سنگ باشد، بهتر است، منطبق با خط مرکزی آن قرار دهید) اگر این کار امکان پذیر نیست و منتهی‌الیه جلوی سیلندر تماس بی‌قرینه‌ای با سطح ماده دارد (فلش نشان داده شده در شکل روبرو) سیلندر و گوه را نمی‌توانید به آسانی تنظیم کنید؛ در این صورت خطر شکسته شدن گوه‌ها وجود خواهد داشت. اگر می‌خواهید یک سنگ را در زاویه نامناسب خرد کنید، انتهای جلوی سیلندر را با فاصله مناسب و ایمن نسبت به سطح سنگ نگه دارید.



الف - درست



ب - نادرست



ج - نادرست

شکل ۲-۸- قرارگیری صحیح و ناصحیح سیلندر

خردایش (شکافتن سنگ)

در هنگام شروع کار اهرم کنترل سیلندر در وضعیت خشی (Neutral) است. مراحل انجام کار به صورت زیر است:

۱- مجموع گوه‌ها را در داخل چال قرار دهید؛ به طوری که لاستیک واقع در انتهای سیلندر در روی سنگ ثابت باشد. برای سهولت در عمل خردایش سیلندر را طوری قرار دهید که گوه منطبق با خط شکست سنگ (در صورتی که بتوان آن را تعیین کرد) عمل کند.

۲- اهرم کنترل کننده را در وضعیت Wedge out قرار دهید.

۳- پس از خرد کردن سنگ اهرم را در موقعیت

Wedge in قرار دهید.

۴- وقتی که گوه به طور کامل جمع شد، اهرم را به حالت

خشی برگردانید.

۵- سیلندر را به چال بعدی انتقال داده و عمل خردایش

را انجام دهید.

خردایش به کمک ابزار جانبی: (باید بدانید این ابزار

فقط در بعضی مدل‌ها قابل استفاده هستند).

هنگام کار بر روی بعضی مواد (غالباً بتن مسلح) که ایجاد

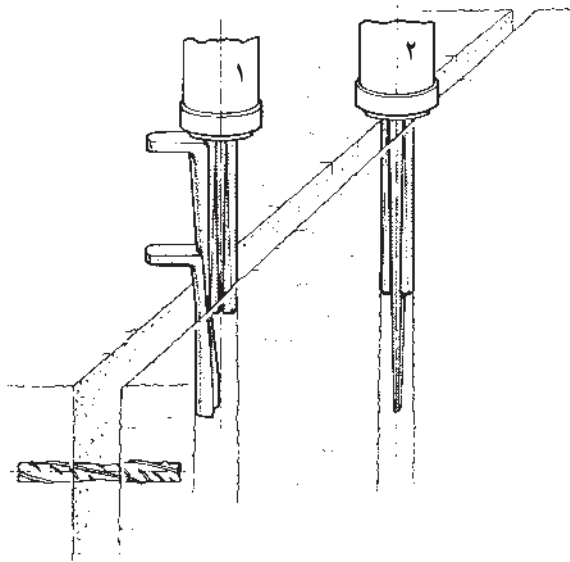
شکاف‌های بلند به سختی صورت می‌گیرد، گشاد کردن و پهن

کردن ترک‌ها را می‌توانید با استفاده از ابزار کمکی انجام دهید.

مراحل انجام کار با دو سیلندر به صورت زیر است.

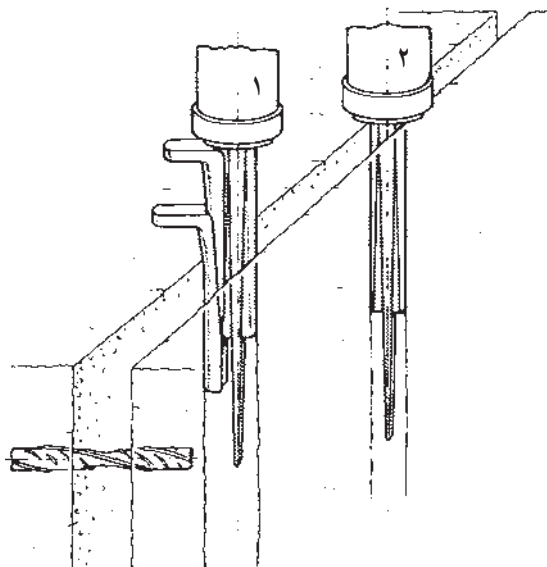
۱- چال‌های موردنیاز را حفر کرده و با هر دو سیلندر شکافی ایجاد کنید (۱ و ۲).

۲- یکی از سیلندرها (۱) را کمی بیرون بکشید و گوه‌های کمکی را مانند شکل در شکاف جای دهید.

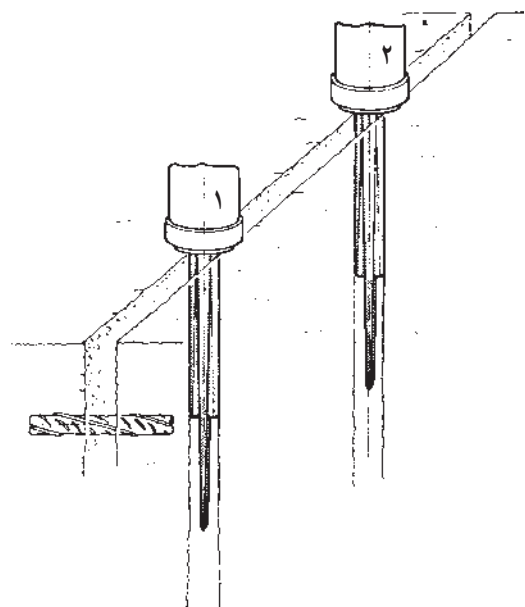


۹-۲-ب - مرحله دوم

۳- سیلندر را دوباره پایین آورده و ترک را پهن کنید.

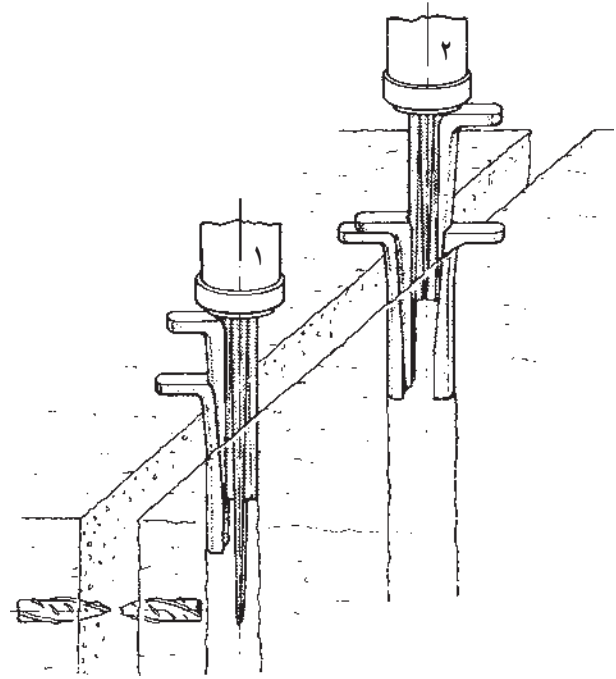


۹-۲-ج - مرحله سوم



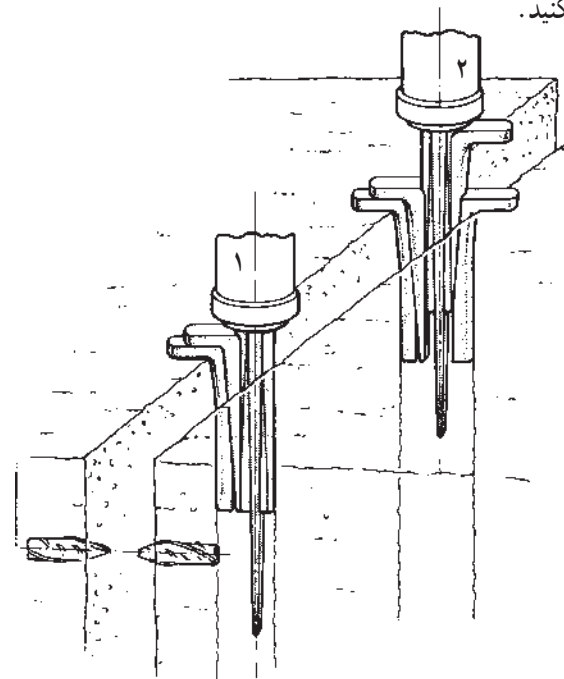
۹-۲-الف - مرحله اول

۴- سیلندر بعدی (۲) | بیرون کشیده و دو جفت گوه کمکی مانند قبل در دو طرف سیلندر قرار دهید.



۹-۲-د- مرحله چهارم

۵- سیلندر (۲) را دوباره پایین بیاورید و ترک را بیشتر پهن کنید.



۹-۲-ه- مرحله پنجم

در صورتی که ماده مورد نظر بسیار مقاوم باشد، می توانید یک جفت گوه کمکی ثانویه به سیلندر (۱) اضافه کنید. توجه داشته باشید؛ هنگام کار بر روی بتون مسلح، برش میله های تقویت کننده بتون (آرماتورها) ضروری است و این کار را می توانید به کمک ماشین برش یا شعله گاز استیلن انجام دهید.

دستورالعمل های تعمیر و نگهداری

مراقبت های روزانه و بازدیدهای منظم از قطعات فرسوده و تعمیر به موقع آن ها، از خراب شدن دستگاه جلوگیری کرده و باعث افزایش طول عمر دستگاه می شود. در این جا هر بخش از دستگاه را به طور جداگانه مورد بررسی قرار می دهیم:

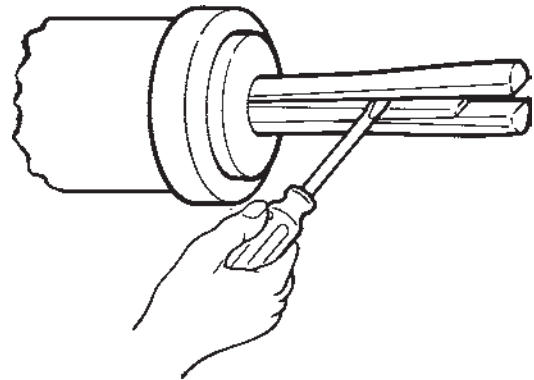
دستگاه خردکننده: قبل از هر شیفت کاری سطح روغن هیدرولیک را بازدید و در صورت لزوم اضافه کنید. در زمستان برای روان بودن دستگاه، قبل از استفاده، باید بین $10-20^{\circ}C$ ($50-68^{\circ}F$) دستگاه را گرم کنید. در صورتی که مکان مناسبی برای گرم کردن وجود نداشت، اجازه دهید تا پمپ هیدرولیک مدتی بدون اعمال بار کار کرده و به آهستگی گرم شود. در هنگام کار دستگاه را به صورت افقی قرار دهید و حین حمل و نقل، موتور محرک پمپ را خاموش کنید.

سیلندر خردکننده: سیلندر خردکننده و گوه ها به طور دائم در معرض فشار قرار دارند. بنابراین؛ رسیدگی صحیح و بازرسی کامل آن ها، اهمیت ویژه ای دارد. سطوح گوه و گوه های معکوس را پس از هر شیفت کاری تمیز و روغن کاری کنید. این عمل را باید پس از هر 10 بار خردایش و هنگامی که غبار و کثیفی بین گوه ها وجود دارد، تکرار کنید. همیشه از روغن مخصوص که توسط کارخانه سازنده معرفی می گردد، استفاده کنید. این روغن باید در برابر آب مقاوم و بی رنگ بوده و تأثیر روان کنندگی سریع داشته باشد. همچنین؛ باید در درجه حرارت بین $30^{\circ}C$ - تا $25^{\circ}C$ + قابل استفاده باشد. روغن داردا در دو بسته بندی 25° گرمی و یک کیلو گرمی موجود است.

برای دسترسی به سطوح تحت فشار نیاز به یک پیچ گوشتی یا ابزاری شبیه آن است. پیچ گوشتی را مطابق شکل ۱-۲ بین گوه و گوه معکوس قرار داده و با فشار آن ها را از هم جدا کنید.

سپس روغن را به طور یکنواخت و با کمک یک قطعه چوب صاف یا یک بُرس روی سطوح پخش می‌کنیم.

گونه‌های آسیب‌دیده یا فرسوده را در کوتاه‌ترین زمان ممکن تعویض کنید. قطعات شکسته شده را نیز برای جلوگیری از آسیب دیدگی به قطعات دیگر، بایستی به سرعت جانشین آن کنید. تعویض گونه را در بخش‌های بعدی مورد بررسی قرار خواهیم داد.



۱۰-۲- جدا کردن گونه‌ها

پمپ هیدرولیک: سطح روغن هیدرولیک را در مخزن قبل از شیفت کاری کنترل کنید. حداکثر سطح روغن باید ۲/۵cm (۱ اینچ) پایین‌تر از لبه انتهایی دریوش باشد. فقط از روغن هیدرولیک با کیفیت و درجه (گرید) بالا استفاده کنید. وقتی دستگاه نو است، روغن هیدرولیک را باید پس از ۲۰۰ ساعت اولیه تعویض کنید و سپس با گذشت حدود ۱۰۰۰ ساعت روغن

را عوض نمایید. حداقل گرانروی روغن باید E ۱/۴ در ۵۰ C باشد. این روغن را برای دوره‌های کمتر از ۲۵r/s و به خصوص در موقعیت‌های بد آب و هوایی می‌توانید استفاده کنید.

هرگز روغن‌های درجه‌های مختلف را برای کاهش مصرف روغن با هم مخلوط نکنید.

شیلنگ‌های هیدرولیک: شیلنگ‌های هیدرولیک و اتصالات آن‌ها را از نظر صدمه دیدگی هفته‌ای یک بار بازدید کنید. اطمینان حاصل کنید که اتصالات در حال کشش نبوده و نشستی ندارند. اگر اتصالات در معرض کشش قرار گیرند، در مدت کوتاهی نشستی در اتصالات مشاهده می‌شود.

تعویض مجموعه گونه‌ها (در مدل‌های C_۱-C_۶)

بیرون آوردن گونه‌های معکوس:

۱- پیچ (۱) را طوری شل کنید که انتهای آن از بدنه سیلندر

(۲) خارج شود.

۲- قسمت جلویی سیلندر (۲) را با آچار مخصوص خارج

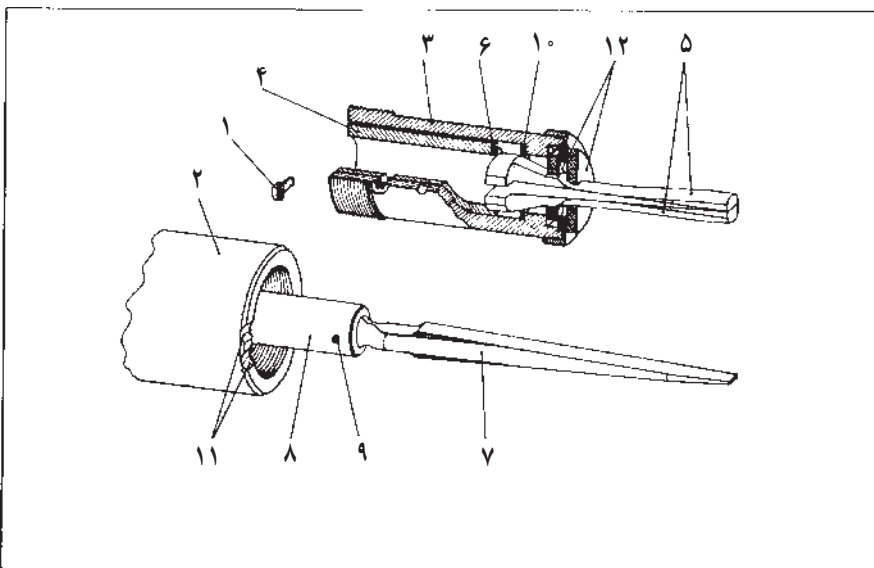
کنید.

۳- پیچ (۱) را بیشتر شل کنید تا مهره‌ی ماسوره

هدایت‌کننده (۴) آزاد شود.

۴- گونه‌های معکوس (۵) را از جلوی سیلندر به همراه

مهره ماسوره هدایت‌کننده و حلقه نگه‌دارنده (۶) بیرون بیاورید.



- ۱- پیچ متوقف‌کننده
- ۲- بدنه سیلندر
- ۳- سر جلویی
- ۴- مهره ماسوره هدایت‌کننده
- ۵- گونه معکوس
- ۶- حلقه نگه‌دارنده
- ۷- گونه
- ۸- میله پیستون
- ۹- پیچ متوقف‌کننده
- ۱۰- واشر داخلی
- ۱۱- شکاف برای پیچ متوقف‌کننده
- ۱۲- واشر لاستیکی

۱۱-۲- نحوه تعویض گونه‌ها

تعویض گوه

۵- میله پیستون (۸) را حدود ۸۰ سانتی متر (۳۱/۸ اینچ) با کمک پمپ دستگاه خارج کنید؛ به طوری که پیچ متوقف کننده (۹) به راحتی در دسترس قرار گیرد.

۶- پیچ نگه دارنده (۹) را باز کرده و حفره پیچ را در بالای یک ظرف بگیرید تا پیچ به داخل ظرف بیفتد.

۷- گوه (۷) را به آهستگی بچرخانید تا تمام ساچمه های فولادی که اطراف انتهای گوه قرار دارد، خارج شوند. حالا گوه آزاد شده است.

۸- گوه جدید را جای گزین کرده و تمام ساچمه ها را در حالی که گوه را به آهستگی می چرخانید، بار دیگر به جای اول آن باز گردانید.

۹- پیچ متوقف کننده (۹) را تا جایی بچرخانید که سر آن زیر میله پیستون قرار گیرد. اطمینان حاصل کنید که پیچ باعث قفل شدن گوه نشده است، چون گوه همیشه بایستی در داخل پیستون آزادانه چرخش کند. همچنین؛ توجه داشته باشید که ساچمه را به ترتیب شماره گذاری قرار دهید. سیلندر C₁ احتیاج به ده ساچمه (۵/۰ میلی متری) و بقیه نیاز به دوازده ساچمه (۷/۰ میلی متری) دارند.

جایگزین کردن گوه های معکوس

۱۰- سر سیلندر را به طور عمودی نگه دارید.

۱۱- گوه های معکوس (۵) را در انتهای جلویی سیلندر قرار داده و هم زمان با آن واشر داخلی (۱۰) را در جای خود قرار دهید.

۱۲- مهره ماسوره هدایت کننده (۴) را به همراه حلقه نگه دارنده (۶) جانشین کنید.

۱۳- دقت کنید که حلقه نگه دارنده به سمت گوه های معکوس (۵) خوابیده باشد و حفره پیچ (۱) در جلوی حفره شیاردار همان پیچ در قسمت جلوی سیلندر و در روی مهره ماسوره هدایت کننده واقع شده باشد.

۱۴- پیچ (۱) را سفت کنید؛ به طوری که مهره ماسوره هدایت کننده قفل شود و سمت صاف سر پیچ را در مقابل بدنه سیلندر (۲) قرار دهید.

بستن و سوار کردن

۱۵- پیچ جلویی سیلندر (۳) را در داخل بدنه سیلندر (۲) پیچانده و سفت کنید.

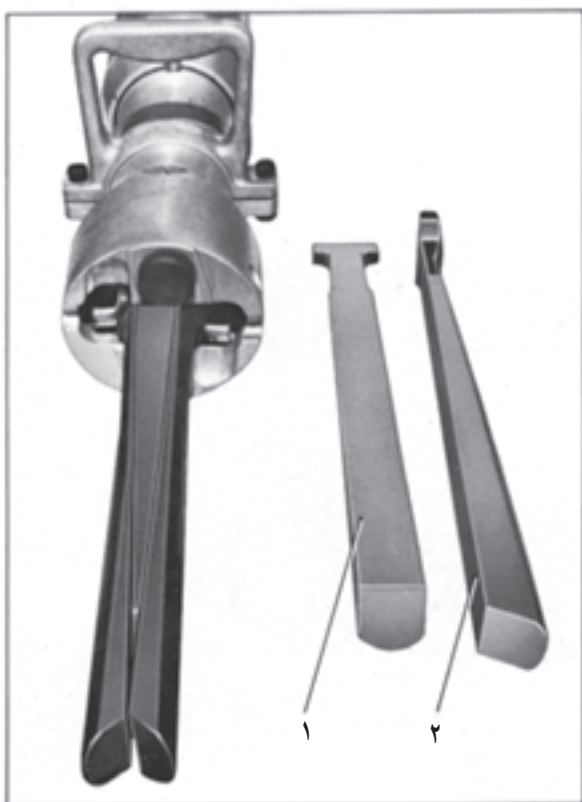
۱۶- دقت کنید که گوه های معکوس (۵) به سمت داخل سیلندر حرکت نکنند. از طرف دیگر قسمت جلوی دستگاه را باید کاملاً سفت کنید.

۱۷- پیچ متوقف کننده (۱) را سفت کرده و سر پیچ را در شکاف مربوط به آن قرار دهید تا بسته شود.

تعویض مجموعه گوه ها (در مدل های C₁₁ و C_{11L} و C_{11W})

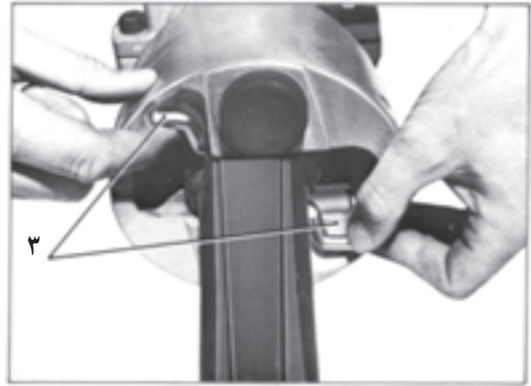
تعویض گوه های معکوس

۱- سیلندر را در روی یک سطح صاف (میز کار یا یک بلوک بتونی) قرار داده و گوه های معکوس (۱) را باز کنید.



۱۲-۲- الف- گوه های معکوس

۲- اهرم کنترل سیلندر را در حالت (Wedge in) قرار داده و هر دو گیره (۳) را هم‌زمان با هم باز کنید.



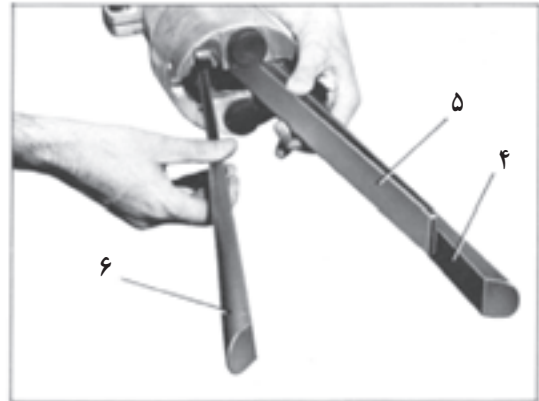
۲-۱۲- ب- باز کردن گیره‌ها

۵- گوه معکوس (۶) را بیرون بکشید.



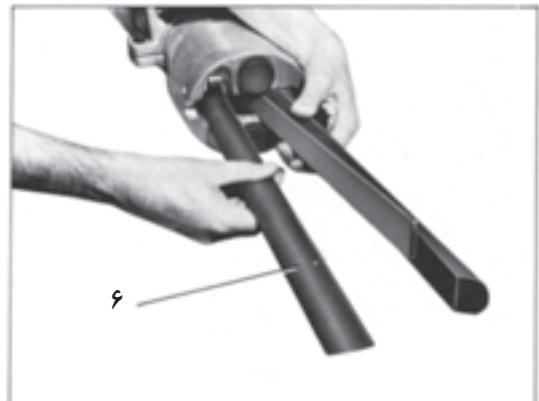
۲-۱۲- ه- بیرون کشیدن گوه

۳- یکی از گوه‌های معکوس (۴) را به همراه گوه (۵) تا حد امکان به یک طرف فشار داده و گوه معکوس دیگر (۶) را به سمت مخالف فشار دهید.



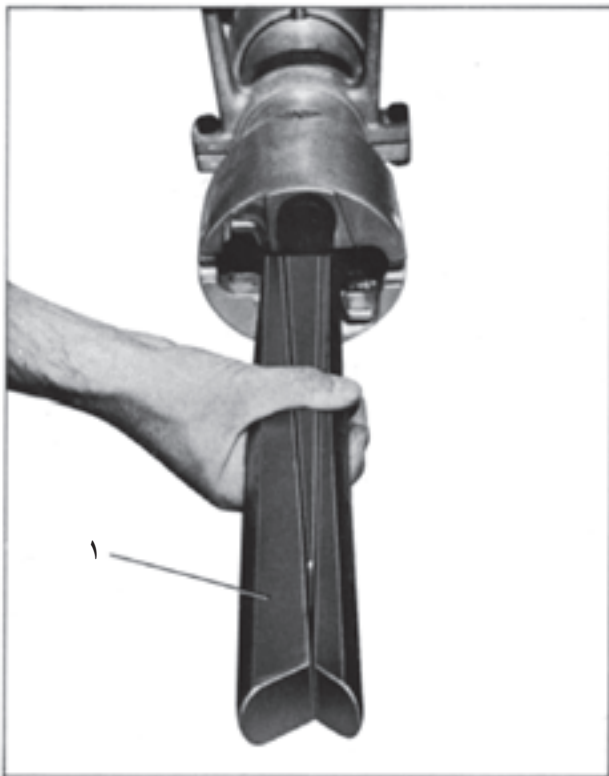
۲-۱۲- ج- باز کردن گوه‌ها از یکدیگر

۴- گوه معکوس (۶) را ۹۰° بچرخانید.

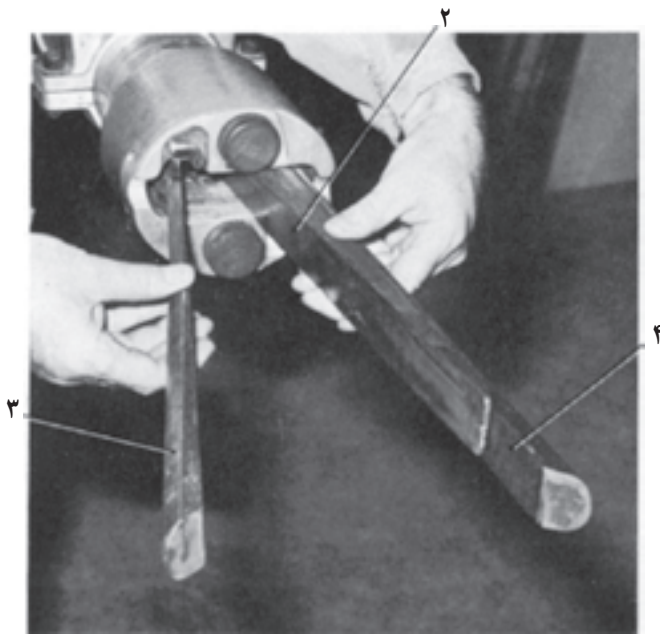


۲-۱۲- د- چرخش ۹۰° درجه‌ای گوه

۶- اعمال گفته شده را از آخر به اول انجام داده و گوه معکوس جدید (۱) را جانشین کرده و آن را با گیره‌ها محکم کنید.



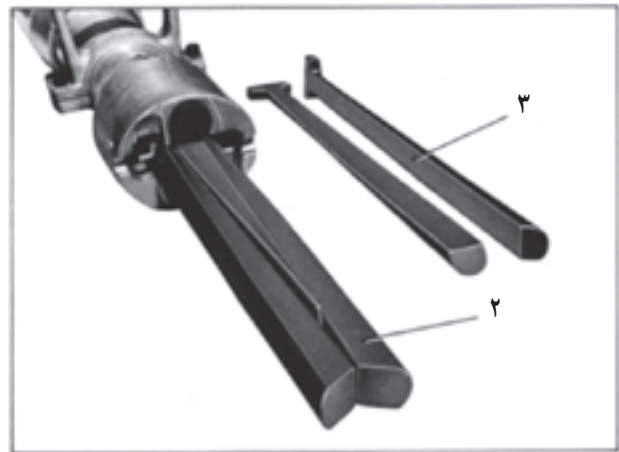
۲-۱۲- و- جازدن گوه جدید



۱۳-۲-ب- باز کردن دو گوه از یکدیگر

۳- گوه معکوس (۳) را ۹۰° بچرخانید.

۷- گوه معکوس دیگر (۲) را به همین روش (بند ۵-۳) جانشین گوه معکوس (۳) کنید.



۱۲-۲-ز- جازدن گوه جدید

تعویض گوه

۱- دو گیره (۱) را باز کنید.



۱۳-۲-ج- چرخش ۹۰° درجه‌ای گوه

۴- گوه معکوس (۳) را از جلوی دستگاه خارج کنید. گوه (۲) را به سمت بالا کشیده و گوه معکوس (۱) را بیرون آورید. پمپ را روشن کنید تا گوه (۲) تا آخرین حد بیرون آمده، سپس، پمپ را خاموش کنید.

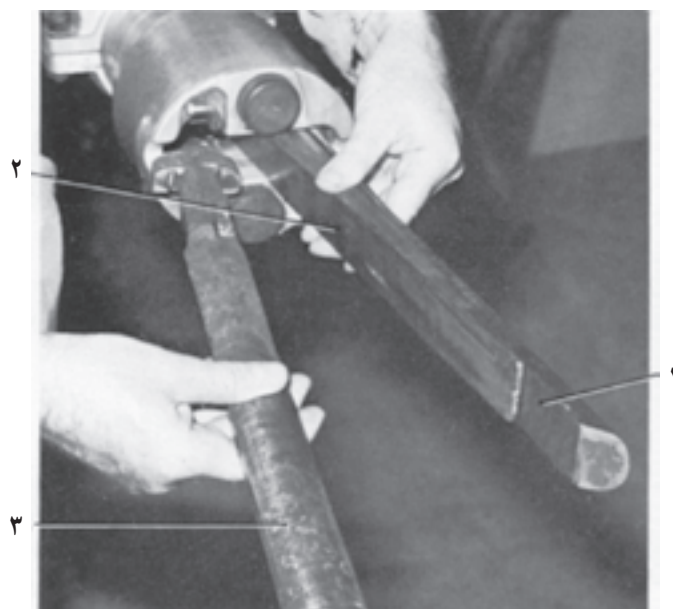


۱۳-۲-الف- بازکردن گیره

۲- یکی از گوه‌های معکوس (۴) را به همراه گوه (۲) به یک طرف فشار داده و گوه معکوس دیگر (۳) را به سمت مخالف فشار دهید.

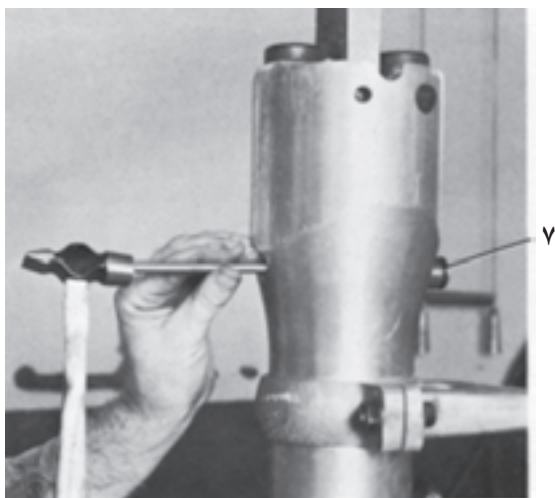


۱۳-۲- و - خارج کردن درپوش جلوی دستگاه
۷- پیچ (۷) را باز کنید.

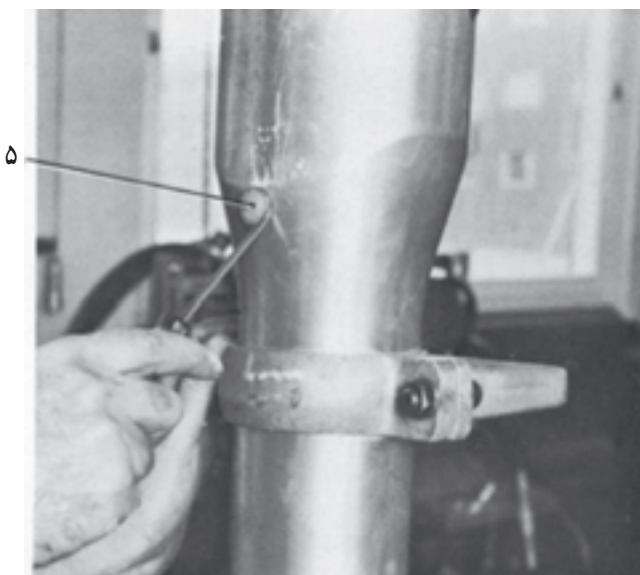


۱۳-۲- د - خارج کردن گوه

۵ - سیلندر را به حالت عمودی قرار داده و درپوش
پلاستیکی (۵) را با پیچ گوشتی خارج کنید.



۱۳-۲- ز - بازکردن پیچ
۸ - گوه (۲) را از دستگاه بیرون آورده و تعویض کنید.



۱۳-۲- ه - خارج کردن درپوش پلاستیکی

۶ - درپوش (۶) جلوی دستگاه را با یک پیچ گوشتی
بزرگ تر خارج کنید.



۱۳-۲- ح - بیرون آوردن گوه و تعویض آن

جدول ۱-۲- اشکالات موجود در پمپ هیدرولیک و رفع عیب آن

اشکال مورد نظر	علت	مراحل رفع عیب
پمپ هیدرولیک به طور یک نواخت کار نمی کند.	یاتاقان های استوانه نگه دارنده و انتهای پیستون خیلی فرسوده شده اند.	سطوح مورد نظر را پرداخت کرده و بخش های فرسوده را تعویض کنید. توجه داشته باشید پیستون و دسته پیستون هم زمان باهم باید تعویض شوند.
پمپ هیدرولیک به طور کامل عمل پمپاژ را انجام نمی دهد.	سوپاپ ها کثیف یا فرسوده شده اند.	قطعات را تمیز و پرداخت کرده یا تمام سوپاپ ها را تعویض کنید. ۱- سیلندرهای پمپ را از محفظه خارج کنید. ۲- سیلندرهای پمپ را باز کنید. ۳- پیستون را مقداری بیشتر از نصف حرکت آن در سیلندر خارج کرده و در همان حالت نگهدارید. اگر پیستون و دسته پیستون سفت باشد، در همان حالت باقی خواهد ماند و با یک فشار کم به خارج پرتاب می شود. اگر قطعات سفت (کثیف) نباشند، پیستون پس از وارد کردن فشار به داخل دسته پیستون سقوط می کند. ۴- فنر پیستون را جای داده و سیلندر پمپ را سوار کنید. توجه داشته باشید؛ اگر پمپ را باز می کنید مهره مدور آن هنگام سوار کردن خیلی سفت نشده باشد و در این صورت پیستون که منطبق با دسته آن ساخته شده، تحت کشش بسیار قرار گرفته و آن طور که باید نمی تواند حرکت کند.
حجم و ظرفیت پائین و سرو صدا وجود دارد.	هوای موجود در پمپ	پمپ را خاموش کرده و پیچ های سیلندر را با آچار آلن شل کنید.  ۲-۱۴ روغن را تا هنگامی که دارای حباب های هوا است خارج کرده، سپس پیچ را سفت کنید. توجه داشته باشید که در پمپ هایی که به صورت عمودی نصب می شوند، تمام سیلندرهای پمپ باید هواگیری شوند. اما در تأسیسات افقی هواگیری بالاترین سیلندرها کفایت می کند.
اشکالات دیگر	وجود زائده در روغن (علت) اغلب اختلال های به وجود آمده	روغن را عوض کرده و سیستم هیدرولیک را تمیز کنید. هنگامی که در حال پرکردن روغن هیدرولیک هستید و به طور کلی در تمام کارهای تعمیراتی در پمپ، لوله ها و سیلندرهای هیدرولیک توجه زیادی به پاکیزگی داشته باشید.

اطلاعات عمومی و نکات ایمنی

خرد کردن سنگ‌هایی که به صورت قطعات درشت بر روی هم ریخته و درهم فرو رفته‌اند، می‌تواند برای گوه‌ها خطرناک باشد. همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است؛ قطعه سنگ می‌تواند به یک طرف تکیه کرده باشد و در این صورت به یکی از گوه‌های معکوس فشار وارد می‌آورد. این عمل می‌تواند باعث خم شدن سیلندر به اطراف و در نتیجه خارج شدن گوه از شکل طبیعی و یا شکستگی آن شود.

اگر سیلندر بیشتر از $2-1\left(\frac{3''}{4} - \frac{3''}{8}\right)$ اینچ به اطراف

خم شده باشد، باید به سرعت آن را تنظیم کرد و به حالت اولیه بازگردانید. همیشه هنگام کار در سنگ‌های لایه‌ای مراقبت لازم را انجام دهید. هیچ‌گاه، از گوه و گوه‌های معکوس به‌عنوان اهرم استفاده نکنید. اغلب به‌کارگیری اهرم معمولی برای پهن کردن شکاف کافی است.

کمپرسور نوع تکس^۱ اطلس کوپکو، مکمل مناسبی برای سیلندر دار است.



شکل ۱۵-۲- نحوه خرد کردن سنگ‌هایی که به صورت قطعات درشت بر روی هم ریخته‌اند.

برنامه کار عملی

- ۱- دستگاه سنگ خردکن هیدرولیکی را راه‌اندازی کنید.
- ۲- دستگاه سنگ خردکن را سرویس و نگه‌داری کنید.
- ۳- با دستگاه سنگ خردکن قطعه سنگی را خرد کنید.
- ۴- معایب جزئی دستگاه را به کمک جدول‌های مربوط، برطرف کنید.

برنامه شماره ۳

کار عملی با واگن دریل



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه کار عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- اجزای مختلف واگن دریل را شناسایی کند.
- ۲- واگن دریل را جابه‌جا کند.
- ۳- عملیات حفاری با واگن دریل را انجام دهد.

واگن دریل

تانک کمپرسور: مخزنی است که هوای تولیدی با کمپرسور که آغشته به روغن است، توسط سیراتور یا فیلتر جداکننده هوای تمیز از قسمت پایین آن و پس از عبور میان فیلتر در قسمت بالا ذخیره می‌شود. فشار هوای تولید دستگاه ۱۰ بار و میزان هوای تولیدی $5/2m^3$ در دقیقه است (دبی) که هوای تولیدی برای راه‌اندازی چکش و تمیز کردن ذره‌های حفاری در داخل چال به بیرون استفاده می‌شود.

یادآوری این نکته لازم است که موتور و کمپرسور دستگاه با یک فن‌دمنده (پروانه) خنک می‌شود که پروانه از میل‌لنگ موتور نیروی لازم را می‌گیرد و هوای خنک را به رادیاتور روغن می‌رساند.



شناسایی اجزای دریل واگن هیدرولیکی^۱

۱- موتور: موتور دیزلی است که دارای ۵ سیلندر و با قدرت ۶۵ کیلووات و 230° دور در دقیقه می‌باشد و از آن برای راه‌اندازی کمپرسور و تأمین نیروی مکانیکی لازم و چرخش پمپ هیدرولیک و قسمت‌های مختلف دریل واگن استفاده می‌شود مدل موتور دستگاه gw55 $^\circ$ است.

۲- کمپرسور: این دریل واگن توسط کولینگ، مستقیماً به میل‌لنگ موتور دیزل متصل شده است که از نوع اسکرو (حلزونی) است. فاصله بین دو اسکرو با روغن پر می‌شود که روغن کار خنک‌کردن و روان‌سازی را انجام می‌دهد. هوای محیط از قسمت فیلتر با کمپرسور مکش می‌شود و پس از رسیدن به فشار نرمال در تانک کمپرسور مخلوط هوا و روغن از یکدیگر تفکیک می‌شوند.



شکل ۱-۳- کمپرسور واگن دریل

نیروی می‌گیرد و روغن هیدرولیک از مخزن به قسمت‌های مختلف با فشار پمپاژ می‌کند. این پمپ دو کار انجام می‌دهد که توسط یک شیر دو حالتی تغییر سیستم می‌دهد. یکی از کارهای آن جهت جابه‌جایی کلی دستگاه بر روی زمین می‌باشد و کار دیگر آن به کار انداختن جک دکل و بوم و گیربکس حفاری جهت تأمین نیروی چرخشی رادها و مجموعه چکش و سرتمه می‌باشد.

۳- سیستم حرکت دریل واگن: مجموعه کمپرسور و موتور و سایر اجزای دریل واگن بر روی یک شاسی سوار شده که توسط چرخ زنجیری می‌تواند تا شیب ۲۵ درجه جابه‌جا شود. نیروی محرک قسمت‌های هیدرولیک با پمپ‌های هیدرولیکی که در هر قسمت وجود دارند، تأمین می‌شوند.

پمپ هیدرولیکی اصلی: این پمپ از میل، توسط تسمه

۱- واگن دریل به‌لر برای این منظور انتخاب شده است.



شکل ۲-۳- پمپ هیدرولیک

کمپرسور تغذیه می‌شود و از کلید الکتریکی فرمان می‌گیرد.

۴- مته‌گیر یا عوض‌کن راد: این قسمت شامل یک آچار بادی است که توسط شیلنگ‌های کوچکی از هوای تولیدی



الف - حالت آزاد



ب - حالت درگیر

شکل ۳-۳- مته‌گیر یا عوض‌کن راد



شکل ۴-۳- محفظه رادها

کمپرسور واحد آن بار یا میلی متر جیوه یا پوند بر اینچ مربع. گیج دوم ساعت کار موتور را نشان می دهد.

گیج سوم که حرارت روغن کمپرسور را نشان می دهد دارای قطع کن اتوماتیک است که اگر حرارت از حد نرمال بیشتر شود، به طور خودکار قطع می شود.

چراغ های اخطار دهنده:

از سمت چپ

۱- برای چراغ دینام که اگر دینام شارژ نشود، روشن می شود.

۲- برای درجه حرارت بیش از حد سرسیلندر موتور است که اگر کار خنک کردن موتور به خوبی انجام نشود، چراغ روشن می شود.

۳- اگر درجه حرارت هوای خروجی کمپرسور زیاد باشد، به این معنا است که اویل کولر یا خنک کن روغن به خوبی عمل نمی کند و چراغ روشن می شود.

۴- اگر فشار روغن موتور پایین باشد چراغ روشن می شود که دلیل این است که فشار روغن موتور پایین است و روغن از حالت طبیعی خارج شده باشد.

۵- اگر تسمه پاره شود، چراغ روشن می شود.

۶- اگر فیلتر هواکش بیش از حد کثیف باشد، روشن می شود.

۵- تابلوی کنترل (اهرم ها - لیورها): این قسمت شامل لیورهای مختلف است.

لیورهای حرکت دهنده چرخ دو عدد است. برای راه اندازی این لیورها به شیر دو حالت، پمپ هیدرولیک (۱-۳) باید پایین باشد. حال اگر لیورهای حرکت را (توضیحات در قسمت پمپ هیدرولیکی اصلی آمده است) به سمت خودمان بکشیم، در حالتی که پشت دستگاه هستیم، چرخ ها به جلو حرکت می کند و برای حرکت به عقب به سمت مخالف لیورها را می کشیم. و برای دور زدن یکی را ثابت و لیور دیگری را می کشیم و باید توجه داشته باشیم آن سمتی که می خواهیم دور بزنیم لیور مربوطه را بکشیم.

تبصره: اگر با انجام این کار دستگاه حرکت نکرد، به چند دلیل است:

الف - ممکن است پمپ دوقلو از کار افتاده باشد.

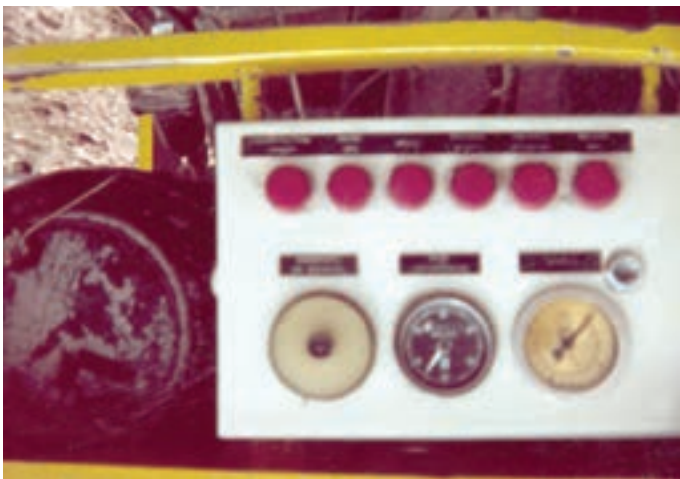
ب - ممکن است تسمه محرک آن پاره شده باشد.

ج - ممکن است شافتی که نیروی هیدرولیکی پمپ چرخ را به گیربکس و از آن جا به دنده چرخ منتقل می کند بریده باشد.

د - امکان دارد دستگاه قبلاً خلاص شده باشد.

۶- تابلوی کنترل موتور: شامل گیج مخصوص فشار هوای کمپرسور و شاخص حرارت موتور و چراغ های هشدار دهنده است.

گیج یا عقربه اول از سمت چپ مربوط به فشار هوای



شکل ۵-۳- صفحه کلید و چراغ های اخطار دهنده



می باشد که این نیرو با یک چرخ دنده به زنجیر دکل منتقل می شود که گیربکس حفاری و مجموعه رادها با پیچ هایی به این زنجیر اتصال داده شده است.

۷- بوم یا دکل حفاری: ارتفاع دکل حفاری در حدود ۴ متر است که در قسمت بالای آن پمپ هیدرولیکی مربوط به حرکت رفت و برگشت مجموعه رادها به داخل چال و برعکس



شکل ۶-۳- بوم واگن دریل



شکل ۷-۳- غبارگیر

۸- بازوها: بازوی این دستگاه شامل جک های هیدرولیکی است که کنترل این جک ها توسط شیرهای هیدرولیکی انجام می شود و با حرکت آن می توان دکل حفاری را با زاویه دلخواه در محل مورد نظر مستقر کرد.

۹- غبارگیر: غبارگیر دستگاه شامل کلاهدک لاستیکی است که در قسمت پایین دکل روی چال قرار می گیرد و با شیلنگ

خرطومی به یک فیلتر متصل می‌شود.

مکش می‌نماید که ذرات درشت در قسمت پایین و ذرات ریز جذب فیلتر می‌شود.

پس از زمانی مشخص توسط یک کلید برقی هوا از شیلنگ خاصی به داخل محفظه غبارگیر دمیده می‌شود تا گرد و خاک حاصل از چال را در محل مورد نظر تخلیه کند. فیلترهای کاغذی پس از مدت زمان کارکرد مشخص تعویض می‌شود.

بک فیلتر: شامل محفظه‌ای فلزی است که در داخل آن تعدادی فیلتر قابل تعویض قرار می‌گیرد و با پمپ هیدرولیکی که در قسمت بالای محفظه قرار دارد، توسط نیروی سانتریفوژ (گریزاز مرکز) گرد و خاک حاصل از حفاری را به داخل محفظه



شکل ۸-۳- بک فیلتر

۱۰- چرخ زنجیری:

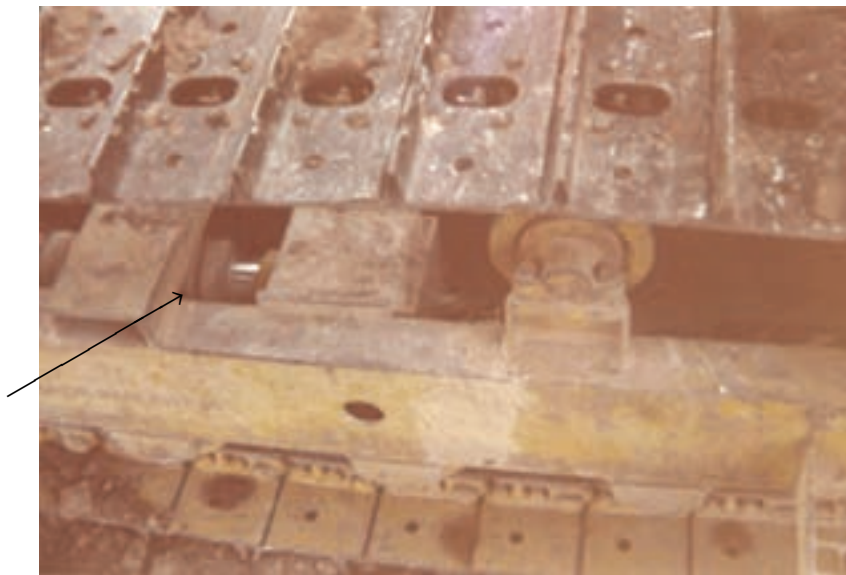
چرخ دنده‌محرك (دنده چرخ): که با یک گیربکس افزایش دنده قدرت از پمپ هیدرولیکی نیرو می‌گیرد، این نیرو را به زنجیر منتقل می‌کند. زنجیر چرخ با نیروی عکس‌العمل زمین مجموعه دستگاه را به حرکت درمی‌آورد.

رولیک‌ها (غلتک‌ها): که زنجیر بر روی آن قرار گرفته و باعث حرکت دستگاه می‌شود.
کفشک زنجیر: هر یک از قطعات تشکیل‌دهنده زنجیر را در اصطلاح کفشک می‌گویند که با پیچ‌هایی به یک‌دیگر متصل شده‌اند و زنجیر را تشکیل می‌دهد.



شکل ۹-۳- چرخ زنجیر

زنجیر سفت‌کن: شامل یک جک است که با تغذیه گیربکس میزان شل یا سفت بودن زنجیر را تنظیم می‌کند که معمولاً در زمین‌های سفت زنجیر را با آن شل می‌کنند و زمین‌خاکی و شل آن را سفت می‌کنند.



شکل ۱۰-۳- زنجیر سفت‌کن

۱۱- قسمت تنظیم نیروی فشار پشت سر مته: این قسمت دارای شیر هیدرولیکی قابل تنظیم به صورت دستی است که با چرخش این شیر نیروی کشش زنجیر دکل کم یا زیاد می شود و میزان فشار وارده بر حسب PSI بوند بر اینچ مربع بر روی یک گیج شیشه ای را می توان مشاهده کرد.

۱۲- سیستم گیربکس حفاری مربوط به چرخش و پمپ هیدرولیک مربوط به زنجیر دکل: سمت چپ از بالا برای چرخش مجموعه گیربکس لیور پایین باشد، چرخش به سمت راست و بالا باشد، چرخش به سمت چپ است. سمت راست برای پایین و بالا رفتن گیربکس لیور پایین باشد و اگر مجموعه رادها که به طرف پایین می رود، بالا باشد، مجموعه به سمت بالا حرکت می کند.

۱- اپراتوری

الف) کارهای کنترلی قبل از روشن کردن دستگاه

- ۱- چک کردن روغن موتور
 - ۲- چک کردن روغن تانک کمپرسور
 - ۳- چک کردن روغن تانک هیدرولیک
 - ۴- تمیز کردن فیلتر هواکش کمپرسور و موتور
- ب) استارت موتور: موتور دیزل پنج سیلندر مدل JW550 توسط باتری ۱۲۷ استارت می شود که باید به مدت یک ربع ساعت موتور درجا در حالت کم گاز کار کند تا به درجه حرارت حدود ۶۰ برسد در این زمان توسط کلید برقی کمپرسور زیربار می رود. قبل از زیربار رفتن فشار هوای تانک حدود 3.5 bar است که پس از زیربار رفتن فشار به 1 bar می رسد. در این حالت دریل آماده به کار است.

البته، همواره اپراتور باید به تابلوی کنترل موتور و کمپرسور توجه داشته باشد که اگر چراغ های اخطار روشن شد، رفع اشکال کند.

۲- حرکت دریل واگن

لیور دو حالت پمپ هیدرولیک در حالت پایین قرار داده می شود که با حرکت لیورهای حرکت، اپراتور دستگاه را در محل حفاری مستقر می کند (در باره لیورهای حرکت قبلاً توضیح داده

شد). شیب سنج را با زاویه مورد نظر روی دکل توسط آهن ربای مربوط به آن قرار می دهیم و دکل را تنظیم می کنیم.

۳- تنظیم دکل حفاری

با لیورهای تنظیم بازو و دکل، دکل حفاری را با زاویه مورد نظر در محل حفاری مستقر می کنیم. دکل باید کاملاً در جای خود محکم شود، به طوری که با فشار لیور اولی از سمت چپ چرخ های دستگاه بلند شود. باید پس از مستقر شدن دکل، تراز شیب سنج کاملاً افقی باشد.

۴- جایگاه چال های حفاری

از قبل با بلدوزر تسطیح و تمیز شده است و دستگاه مستقر در محل کار آماده است.

در این حالت گاز موتور را زیاد می کنیم. هوای چکش را با کلید برقی دو حالت باز می کنیم. لیور مربوط به چرخش را در حالت پایین قرار می دهیم به سمت راست گیربکس و راد حفاری چرخش می کنیم. لیور مربوط به زنجیر دکل را در حالت پایین قرار می دهیم و فشار وارده را با شیر هیدرولیک دستی تنظیم می کنیم. به محض ارتباط سر مته با زمین چکش شروع به حفاری می کند، از صدای رفت و برگشت پیستون چکش، اپراتور می تواند تشخیص دهد که میزان فشار وارده مناسب است. پس از پایان راد اول مته گیر را به محل آچارخور راد حفاری با کلید برقی مربوط به آچار بادی متصل می کنیم. گیج یا عقربه به سمت چپ فشار هوای درون چال را نشان می دهد که اگر سر مته در داخل چال گیر باشد، فشار آن بالا می رود و کلید دو حالت که فرمان به آچار بادی مته گیر می دهد اگر پایین باشد، آچار حالت بسته و لوله را نگه می دارد و حالت بالا آچار آزاد است.

کلید دو حالت در صورتی که بالا باشد، هوای چکش قطع می شود، اگر پایین باشد هوا برای تمیز کردن چال پایین می رود. عقربه سمت راست فشار پشت سر مته را نشان می دهد که به تجربه اپراتور برای تنظیم بستگی دارد.



شکل ۱۱-۳- صفحه درجات



شکل ۱۲-۳- نحوه قرار گرفتن اپراتور و کنترل صفحه درجات

ما منحرف می شود و برعکس به طرف دیگر که در اصطلاح آزمونوت چال همان راست بودن دکل از نظر انحراف به چپ یا راست است.

پنجمین لیور جک پشت دکل را بالا و پایین می کند و با حرکت دادن لیور به سمت خود یا برعکس ششمین لیور جک بوم یا بازو را تغییر جهت می دهد. اگر هفتمین لیور را به سمت خودمان بکشیم محفظه راد به جای خود برمی گردد و اگر برعکس این حالت فشار دهیم، به بالا حرکت می کند که می توان رادها را از داخل برداشت.

تابلوی کنترل دکل حفاری و بازو لیورها ۷ عدد است. از سمت چپ وقتی اولین لیور را به سمت خود می کشیم دکل با مجموعه بازو به طرف بالا حرکت می کند و برعکس به طرف پایین و به سمت چال نزدیک می شود.

دومین لیور حرکت کل مجموعه بازو و دکل به سمت چپ یا راست را انجام می دهد؛ که لیور را به طرف خود یا برعکس به حرکت درآوریم.

سومین لیور با حرکت این لیور زاویه شیب دکل را تغییر می دهد. چهارمین لیور اگر به سمت خودمان بکشیم، دکل به سمت



شکل ۱۳-۳- اهرم های کنترل کننده

کنترل دکل توضیح داده شده در حالت بالا قرار می‌دهیم، در این فاصله بهتر است اپراتور گاز موتور را کم کرده تا راد را از محل جعبه برداشته و در داخل راد پایین قرار دهد.

راد جدید را با آچار دیگری که در دست است، در محل خود سفت می‌کنیم.

لیور مربوط به زنجیر دکل را پایین می‌زنیم تا فلانج گیربکس حفاری در راد جدید سفت شود.

هر دو لیور مربوط به چرخش و فشارگیربکس حفاری را خلاص می‌کنیم.

آچار بادی را با کلید برقی خلاص می‌کنیم.

گاز موتور را زیاد می‌کنیم.

چرخش به سمت راست با لیور مربوط آغاز می‌شود.

هوای چکش را باز می‌کنیم.

با لیور مربوط به فشار، فشار پشت گیربکس چکش را

تنظیم می‌کنیم.

لیور مربوط به چرخش را در حالت بالا قرار می‌دهیم تا فلانج مربوط باز شود. (قبل از این عمل هوای چال و چکش را قطع می‌کنیم.)

لیور مربوط به زنجیر را در حالت بالا قرار می‌دهیم تا گیربکس حفاری به سمت بالای دکل به اندازه طول یک راد سه‌متری بالا رود و لیور را در حالت خلاص قرار می‌دهیم.

۵- باز و بسته کردن رادها و سرمه

ابتدا قسمت دو پهن شده راد را در مته‌گیر تنظیم می‌کنیم و توسط کلید الکتریکی مته‌گیر یا عوض کن راد را قفل کرده و با کشیدن لیور چرخش راد، در جهت عکس حفاری اقدام به باز کردن راد و یا سرمه می‌نماییم. شکل‌های زیر ترتیب باز و بسته کردن رادها را نمایش می‌دهند.

برای برداشتن راد از جعبه رادها لیور مذکور را در حالت پایین قرار می‌دهیم.

جعبه مربوط به رادها را با لیور مربوط که در قسمت تابلوی



ب- حالت درگیر آچار راد بازکن



الف- حالت آزاد آچار راد بازکن



د- راد باز شده



ج- مرحله چرخش جهت تعویض راد یا سرمته

شکل ۱۴-۳- نحوه باز و بسته کردن رادها و سرمته

مراحل باز کردن راد و یا سرمته را بر عکس انجام دهید تا حاصل کنید. کاملاً راد و یا سرمته جدید بسته شود و از محکم بودن آن اطمینان

برنامه کار عملی

- ۱- اجزای یک دستگاه واگن دریل را عملاً تشریح کنید؛ سپس واگن دریل را راه اندازی نمایید. دستگاه را جابه‌جا کنید و با آن مانور عملیاتی بدهید و چال‌زنی کنید.
- ۲- تعویض راد و سرمته را انجام دهید.

برنامه شماره ۴

کار با لودر



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه کار عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- لودر را معرفی کند.
- ۲- اجزای کلی لودر را شناسایی کند.
- ۳- مکانیزم‌های هدایت لودر و امکانات موجود آن را عملاً شناسایی کند.
- ۴- اقدامات قبل از روشن کردن دستگاه را انجام دهد.
- ۵- لودر را روشن کند.
- ۶- نحوه هدایت و بارگیری لودر را عملاً شناسایی کند.
- ۷- پارک کردن و خاموش کردن لودر را عملاً شناسایی کند.
- ۸- سرویس و نگهداری اولیه لودر را عملاً انجام دهد.
- ۹- موارد ایمنی کار با لودر را رعایت کند.

لودر

آشنایی

لودرهایی که در معادن روباز استفاده دارند، قدرت مانور بیشتر و حجم بزرگ‌تری نسبت به انواع زیرزمینی دارند. همچنین، قدرت آن‌ها از موتور دیزلی تأمین می‌شود. در صورتی که لودرهای زیرزمینی از نیروی الکتریکی، هوای فشرده و گاهی موتور دیزلی تأمین نیرو می‌شوند. تخلیه بار لودرهای زیرزمینی به علت کمبود فضا از روی لودر صورت گرفته و بار به پشت آن تخلیه می‌شود. در بعضی موارد نیز بار به طرفین تخلیه می‌گردد.

لودرها وسایلی هستند که می‌توان با آنها عمل بارگیری و جابه‌جایی مواد معدنی و سنگ‌ها را انجام داد. لودرها عموماً برای خاک برداری و کمتر برای سنگ برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند. لودرهایی که سنگ برداری با آن‌ها صورت می‌گیرد، طول عمر کمتری نسبت به سایر لودرها دارند. این ماشین‌ها با ظرفیت‌ها و قدرت‌های مختلفی ساخته می‌شوند و بسته به بزرگی و کوچکی معدن متفاوت هستند. انواع مختلف آن در معادن روباز و انواع خاصی از آن در معادن زیرزمینی استفاده می‌شوند.



شکل ۱-۴- لودر زیرزمینی

تقسیم‌بندی‌های آن می‌تواند از نظر قرارگیری کابین راننده در جلو یا عقب ماشین یا از نظر نحوه بارگیری و تخلیه بار باشد. اما رایج‌ترین تقسیم‌بندی لودر از نظر سیستم حرکتی (نوع چرخ) است. به این صورت که لودرهای معادن روباز به دو دسته چرخ زنجیری^۱ و چرخ لاستیکی^۲ و لودرهای معادن زیرزمینی به سه دسته چرخ زنجیری، چرخ لاستیکی و چرخ آهنی (که حرکت آن روی ریل صورت می‌گیرد) تقسیم‌بندی می‌شوند.

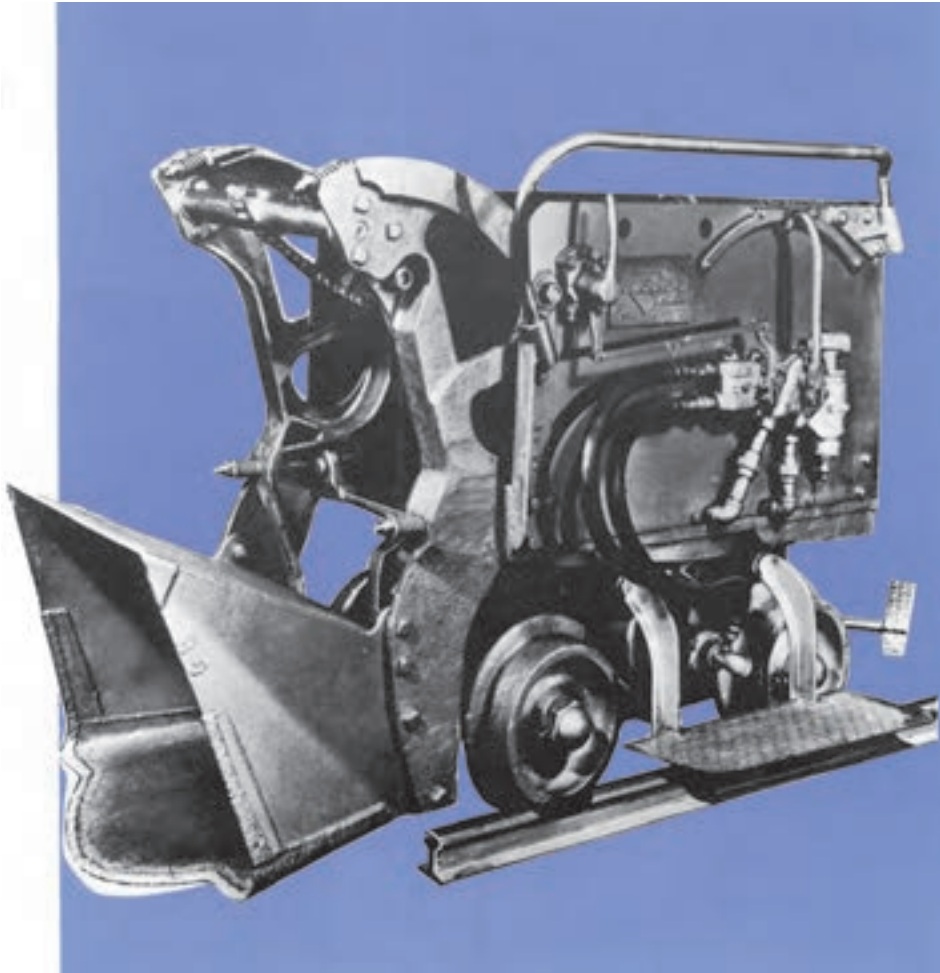
باید بدانیم که در بعضی از معادن زیرزمینی بزرگ که فضای مناسب موجود بوده و تهویه آن به خوبی صورت می‌گیرد، از لودرهای روباز هم برای بارگیری استفاده می‌شود. در این حالت باید کلیه شرایط لازم برای فعالیت لودر مورد توجه قرار گیرد.

تقسیم‌بندی لودرها

لودرها را از هر نظر می‌توان تقسیم‌بندی نمود.

۱- Crawler loader

۲- Wheel loader



شکل ۲-۴- انواع مختلف لودر

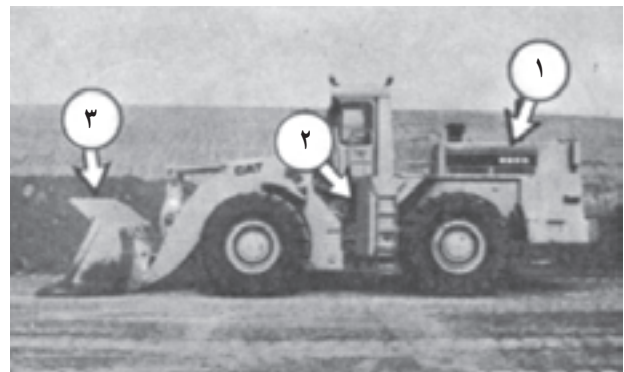
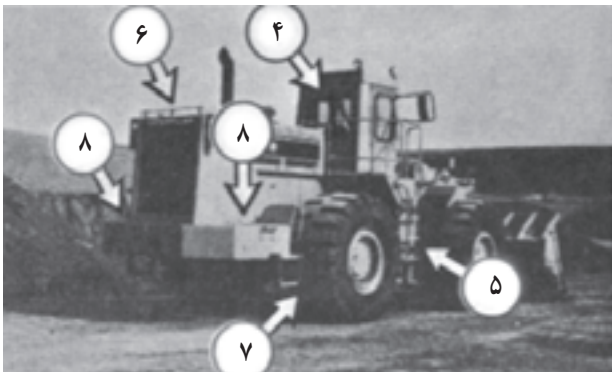
حمل مواد، نسبت به لودرهای چرخ زنجیری دارند. لودرهای چرخ لاستیکی در سراسیابی، هر چند مقدار آن کم باشد، قادر به بارگیری نیستند. در صورتی که لودرهای چرخ زنجیری به خوبی عمل بارگیری را در شیب‌های تند و کف‌های سُست انجام می‌دهند.

هر یک از این لودرها دارای قابلیت خاصی هستند. لودرهای چرخ لاستیکی دارای سرعت و قدرت مانور بیشتری نسبت به نوع چرخ زنجیری هستند. لودرهای چرخ لاستیکی زمان کمتری برای بارگیری صرف می‌کنند، اما قدرت کمتری برای

قسمت‌های مختلف لودر

اجزای اصلی لودر به ترتیب شماره‌گذاری در شکل به

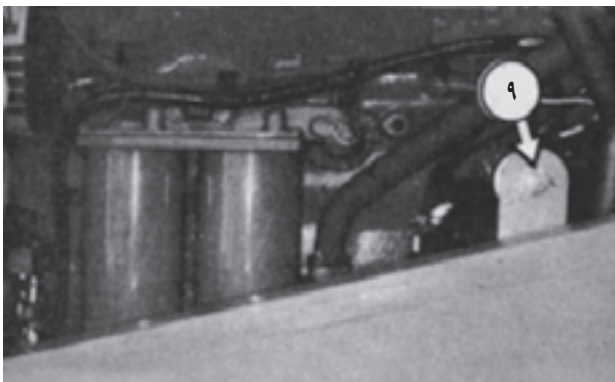
شرح زیر است.



شکل ۳-۴- اجزای اصلی لودر

- (۵) مخزن هیدرولیک: برای روغن کاری سیستم هیدرولیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۶) رادیاتور: اصلی‌ترین جزء سیستم خنک‌کننده به شمار می‌رود و به مقدار معین آب و ضدیخ در آن ریخته می‌شود.
- (۷) گیربکس: وظیفه آن انتقال قدرت موتور است.
- (۸) باتری: تأمین نیروی الکتریکی از این قسمت صورت می‌گیرد.

- (۱) موتور: بسته به نوع لودر، دارای قدرت‌های متفاوت است و وظیفه آن تأمین نیروی لودر می‌باشد.
- (۲) مخزن سوخت (گازوئیل): دارای ظرفیت‌های مختلف است.
- (۳) جام لودر: بسته به نوع کار، دارای ظرفیت‌ها و اشکال گوناگون است.
- (۴) اتاق راننده: کلیه کنترل‌ها و هدایت ماشین از این قسمت صورت می‌گیرد.



سوئیچ قطع کننده مدار برق



سوئیچ قطع باتری

سوئیچ قطع باتری در سمت راست محفظه موتور نصب شده است.

شکل ۴-۴- باتری

بیشتر مدارهای برقی اتاق راننده به جز چراغ‌های جلو و عقب و چراغ‌های روی سقف قطع می‌شوند. با چرخاندن آن در جهت حرکت عقربه‌های ساعت و قرار دادن در حالت ۲ (II) کلیه

کابین راننده و قسمت‌های داخلی آن

(H) - سوئیچ روشن و خاموش کردن موتور
وقتی این سوئیچ در حالت ۱ قرار گیرد موتور دستگاه و

برای آزمایش صحت عملکرد این سیستم، در حالی که موتور خاموش است، کلید آزمایش نشان داده شده در شکل ۷-۴ را بالا زده و سویچ روشن کردن موتور را در حالت ۲ قرار دهید. در این صورت باید کلیه چراغ‌های صفحه هشداردهنده و چراغ خطر چشمک‌زن روشن شود. این آزمایش را باید در شرایطی که موتور روشن است، نیز تکرار کرد. در این صورت، علاوه بر چراغ‌ها زنگ خطر نیز باید به صدا درآید. اگر در هر قسمت از آزمایش چراغ‌ها یا زنگ خطر عمل نکنند، باید سیستم الکتریکی محل مورد نظری را که چراغ آن روشن نمی‌شود بازدید کرد و رفع عیب شود.




شکل ۷-۴ صفحه هشداردهنده

به منظور حصول اطمینان از عملکرد صحیح هشداردهنده الکترونیکی EMS هر روز این سیستم را بازدید کنید.


سوئیچ استارت را باز کنید. 

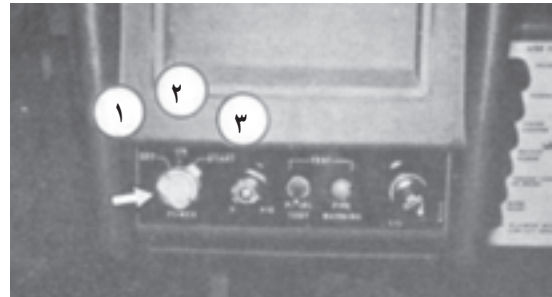
کلید آزمایش صفحه در حالی که موتور خاموش 

است.

سوئیچ آزمایش را بالا بزنید و تا زمانی سوئیچ را 

آزاد نکرده‌اید تمام نشان‌دهنده‌ها روشن و چراغ خطر چشمک بزنند.

مدارهای الکتریکی اتاق راننده روشن می‌شود. برای روشن کردن موتور و استارت زدن، کلید را به حالت ۳  (Start) برده و پس از روشن شدن موتور، آن را رها می‌کنیم و جهت خاموش کردن دستگاه کلید را در حالت (۱) قرار داده و با بالا کشیدن پدال گاز و خارج شدن پدال از وضعیت درگیر موتور خاموش می‌شود.



شکل ۵-۴ کلید روشن و خاموش کردن موتور

کمک استارتر (اتر)

زمانی که دستگاه باید در دمای زیر صفر درجه و یا هوای سرد روشن شود، این کلید کاربرد دارد و برای این عمل دگمه مربوطه را فشار دهید تا مقدار معینی اتر در هوای ورودی تزریق شود.
تذکر: فقط هنگامی که موتور را روشن می‌کنید، اتر را تزریق کنید، تزریق اتر بیش از حد باعث صدمه زدن و آسیب رساندن به رینگ و پیستون می‌باشد. زمانی که هوا زیر صفر درجه سانتی‌گراد (۳۲+ درجه فارنهایت) می‌باشد از اتر استفاده کنید.




شکل ۶-۴ کمک استارتر


سیستم هشداردهنده الکترونیکی (EMS)

این سیستم معمولاً از یک زنگ خطر، یک چراغ خطر چشمک‌زن (شکل ۷-۴) و یک صفحه هشداردهنده (شکل ۷-۴) تشکیل شده است. سیستم هشداردهنده، راننده را از اشکالات بوجود آمده در سیستم‌های دستگاه آگاه می‌سازد.

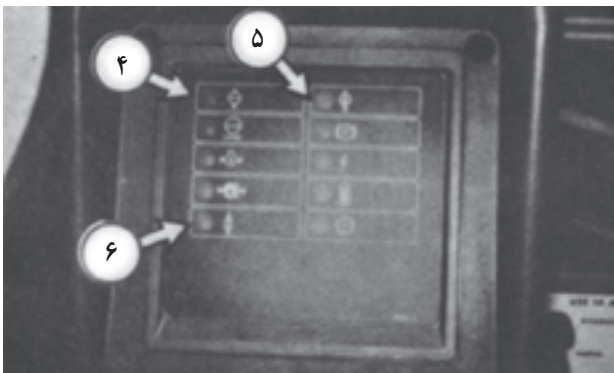
شود، چراغ خطر چشمک بزند و زنگ خطر نیز به صدا درآید، برای این است که اهرم گیربکس نیز در حالت خلاص نیست. اهرم گیربکس را در وضعیت خلاص قرار دهید تا زنگ خطر خاموش شود.

(۲)  **آلترناتور:** روشن شدن این چراغ نشان دهنده


خرابی آلترناتور است. در صورتی که تسمه، شل یا پاره شود این چراغ نیز روشن می‌شود. بنابراین، دستگاه را متوقف و رفع عیب کنید.

(۳)  **میزان سوخت:** وقتی مقدار سوخت به ۱۰٪


ظرفیت تانک برسد، این چراغ روشن می‌شود. در این صورت باید در مدت کمتر از یک ساعت سوخت‌گیری انجام شود.




شکل ۱۰-۴- صفحه هشدار دهنده

(۴)  **حرارت آب رادیاتور:** روشن شدن این چراغ

معرف حرارت بیش از حد آب رادیاتور است. زمانی که این چراغ و چراغ چشمک‌زن روشن شود، نباید از دستگاه استفاده کرد.

(۵)  **حرارت روغن گیربکس:** اگر این چراغ

روشن شود، باید بار وارده به دستگاه را کم کرد؛ زیرا حرارت روغن گیربکس بیش از حد شده است. در صورت روشن ماندن چراغ دستگاه را برای عیب‌یابی متوقف کنید.

(۶)  **حرارت روغن هیدرولیک:** وقتی روغن

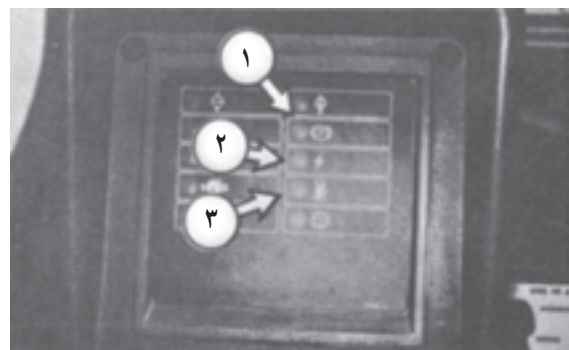
هیدرولیک بیش از اندازه گرم شود، این چراغ روشن می‌شود.




شکل ۸-۴- کلید آزمایش

باید بدانیم سیستم هشدار دهنده در سه مرحله، اعلام خطر می‌کند: در مرحله اول فقط چراغ صفحه هشدار دهنده روشن می‌شود و راننده درمی‌یابد که یکی از سیستم‌ها خراب شده است. خرابی این سیستم برای راننده خطری نداشته و باعث آسیب شدید دستگاه نمی‌شود. در مرحله دوم، علاوه بر صفحه هشدار دهنده چراغ خطر نیز چشمک می‌زند. در این حالت باید در نحوه کار دستگاه تغییری ایجاد شود. مرحله سوم هنگامی است که به همراه دو مورد فوق زنگ خطر نیز به صدا درمی‌آید. در این حالت، برای اجتناب از آسیب بدنی راننده و آسیب شدید دستگاه، بلافاصله دستگاه باید خاموش شود.

— معرفی صفحه هشدار دهنده



شکل ۹-۴- صفحه هشدار دهنده

(P)  **۱) ترمزدستی:** روشن بودن این چراغ نشان دهنده

درگیر بودن ترمزدستی و خلاص بودن گیربکس است. اگر در هنگام رانندگی این چراغ روشن شود بلافاصله دستگاه را متوقف و رفع عیب کنید. اگر هنگام استارت زدن، چراغ ترمزدستی روشن



شکل ۱۲-۴ چراغ فرمان اصلی



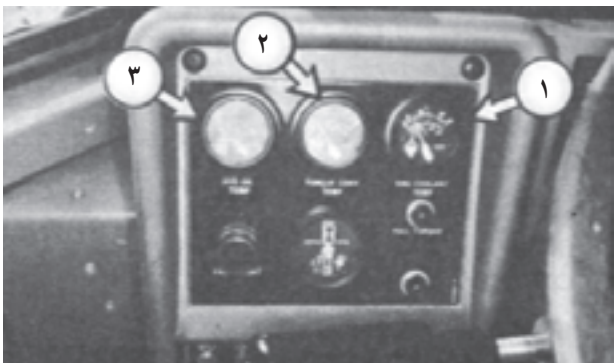
شکل ۱۳-۴ چراغ گشتاور (قدرت) کامل

می کند نباید تغییر مسیر دهید.

چراغ دوم زمانی روشن می شود که همه قدرت موتور، به

چرخ ها منتقل شود.

صفحه درجات

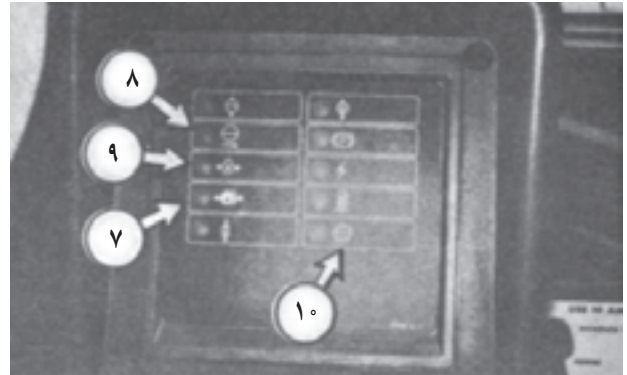


شکل ۱۴-۴ صفحه درجات

(۱)  درجه آب رادیاتور: دمای عادی آب رادیاتور

بین ۷۵ تا ۹۳ درجه سانتی گراد (۱۶۵ تا ۲۰۰ درجه فارنهایت) است. بیشترین دمای مجاز ۱۰۷ درجه سانتی گراد (۲۲۵ درجه فارنهایت) است.

در این حالت باید بار وارد به سیستم هیدرولیک را کاهش داد. اگر چراغ خطر نیز روشن شد، از دستگاه استفاده نکنید.



شکل ۱۱-۴ صفحه هشدار دهنده

(۷)  فشار روغن ترمز: روشن شدن این چراغ،


نشان دهنده کمبود فشار روغن ترمز است. در این حالت باید دستگاه متوقف شود و ترمزدستی کشیده و موتور خاموش گردد.

(۸)  جریان آب رادیاتور: اگر آب رادیاتور در

موتور جریان نداشته باشد، این چراغ روشن می شود و باید دستگاه متوقف و موتور خاموش شود.

(۹)  فشار روغن موتور: با روشن شدن این چراغ

بلافاصله دستگاه را متوقف و موتور را خاموش کنید؛ زیرا فشار روغن از حد مجاز کمتر است.

(۱۰)  فیلتر روغن گیربکس: روشن شدن این چراغ

نشان دهنده آن است که فیلتر روغن گیربکس باید تعویض شود.

چراغ های نشان دهنده صفحه درجات

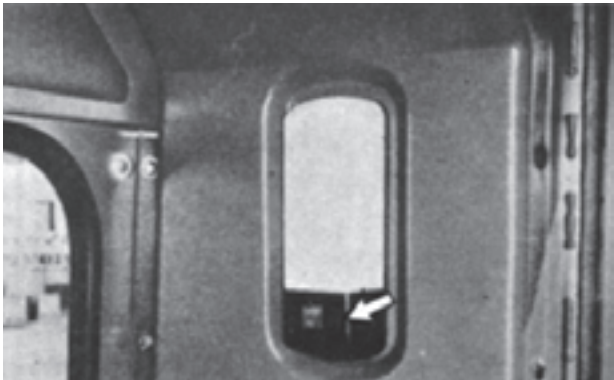
در این صفحه دو چراغ نیز موجود است. روشن شدن چراغ پایین به منزله خرابی فرمان اصلی و استفاده از فرمان کمکی است. در صورت روشن شدن این چراغ، بلافاصله دستگاه را متوقف و خاموش کنید و عیب را رفع نمایید و توجه داشته باشید تا زمانی که اشکال رفع نشده است از دستگاه استفاده نکنید و فقط هنگامی که دستگاه در حال حرکت است، فرمان کمکی کار می کند و زمانی که دستگاه با استفاده از فرمان کمکی حرکت

کلید چراغ نورافکن‌های اتاق راننده (۳)

کلید چراغ نورافکن‌های کمکی. (۴)

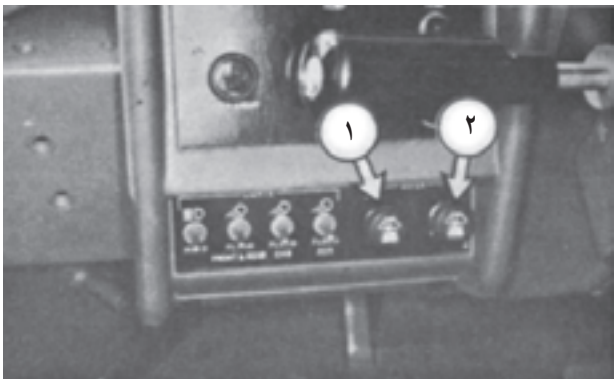
برای روشن کردن چراغ داخلی سقف، قسمت

عقب دکمه را فشار دهید تا چراغ روشن شود.



شکل ۱۷-۴- چراغ سقف

کلید برف پاک‌کن و شیشه‌شوی



شکل ۱۸-۴- کلید برف پاک‌کن

برف پاک‌کن و شیشه‌شوی جلو. (۱)

برف پاک‌کن و شیشه‌شوی عقب. وقتی هریک

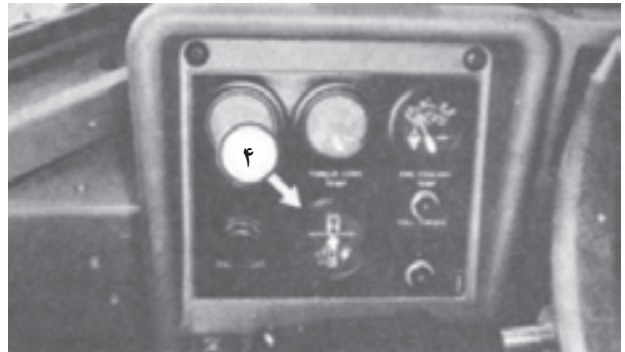
از کلیدها را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید، برف پاک‌کن مربوطه حرکت می‌کند. اگر دکمه را فشار دهید، شیشه‌شوی مربوطه عمل می‌کند.

درجه روغن گیربکس: بیشترین دمای روغن

گیربکس ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد (۲۶۵ درجه فارنهایت) است.

درجه روغن هیدرولیک: دمای روغن

هیدرولیک را نشان می‌دهد. دمای کاری بین ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد (۱۷۶ تا ۲۱۲ درجه فارنهایت) است.

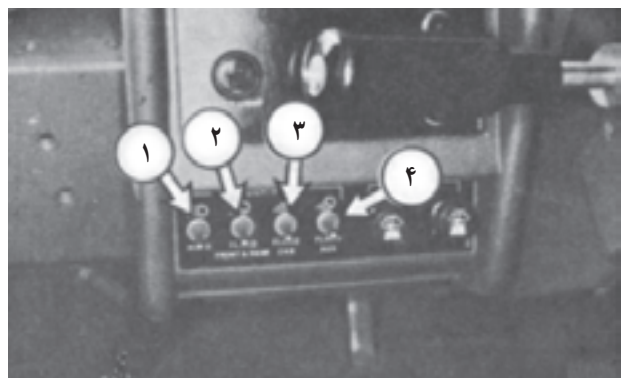


شکل ۱۵-۴- درجه نشان‌دهنده ساعت کارکرد ماشین

درجه نشان‌دهنده ساعت کارکرد ماشین: از

این درجه، برای تعیین فاصله‌های سرویس استفاده کنید.

کلیدهای چراغ

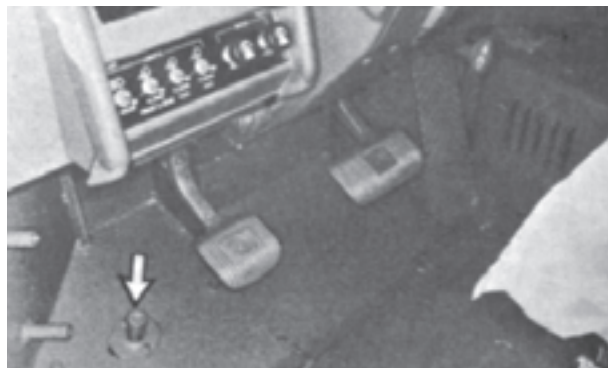


شکل ۱۶-۴- کلیدها

چراغ‌های داشبورد عقب و جلو با بالا زدن

کلید روشن می‌شوند.

کلید چراغ نورافکن‌های جلو و عقب. (۲)

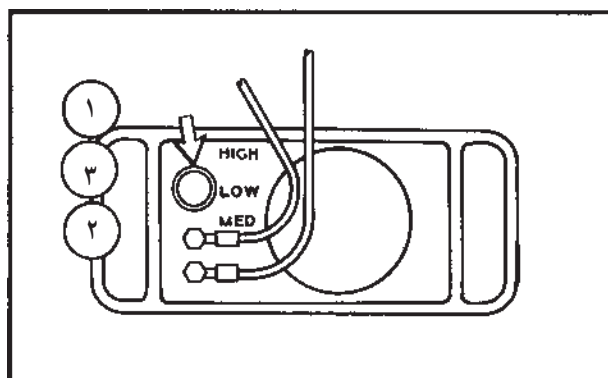


شکل ۱۹-۴- بوق

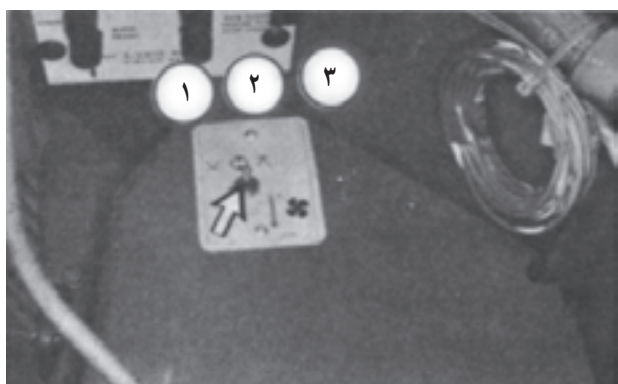
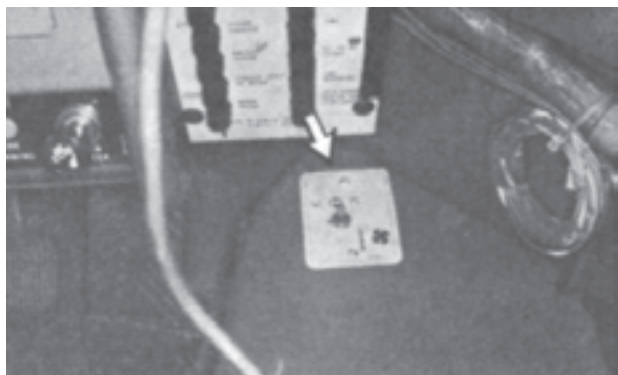
دکمه بوق عموماً در کف دستگاه و در کنار پدال‌ها قرار دارد و برای اخطار کردن و هشدار دادن به کارکنان استفاده می‌شود و با پاشنه پا دکمه را فشار دهید تا بوق به صدا در آید.

زنگ خطر دنده عقب

وقتی اهرم کنترل گیربکس در وضعیت دنده عقب قرار می‌گیرد، زنگ خطر به صدا درمی‌آید و برای هشدار دادن به افرادی است که پشت دستگاه ایستاده‌اند، این زنگ در قسمت عقب دستگاه نصب شده است. یک سویچ نیز برای تنظیم صدای زنگ خطر در قسمت عقب آن قرار داده شده است و دارای سه حالت (۱ صدای بالا - ۲ صدای پایین - ۳ صدای متوسط) است.



شکل ۲۰-۴- محل زنگ خطر و سویچ تنظیم صدا




شکل ۲۱-۴- کنترل سرعت

کلید تنظیم سرعت حرکت پروانه کولر و بخاری معمولاً در قسمت کف اتاق راننده قرار دارد. حالت ۱ سرعت کم، ۲ خاموش و ۳ سرعت زیاد پروانه است که در تصویر فوق نشان داده شده است.



شکل ۲۱-۱-۴- کلید کنترل حرارت بخاری کف اتاق راننده

برای آزاد کردن آن دکمه را فشار داده و 

ترمز دستی را بخوابانید.

تذکر: هنگامی که دستگاه در حال حرکت است، هرگز ترمز دستی را نکشید، مگر این که وضعیت، اضطراری باشد از ترمز دستی برای متوقف کردن دستگاه استفاده کنید و این کار نیز باعث آسیب شدید سیستم ترمز دستی می شود.

— پدال های ماشین



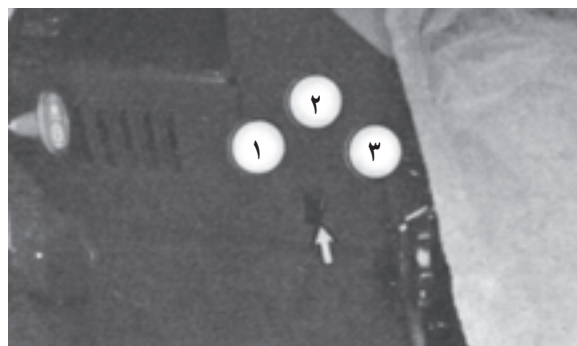
۱-۲۴-۴ پدال ترمز سمت چپ



۲-۲۴-۴ پدال ترمز سمت راست







شکل ۳-۲۴-۲ پدال گاز سمت راست پدال های ترمز



شکل ۲-۲۲-۴ کلید کنترل حرارت بخاری

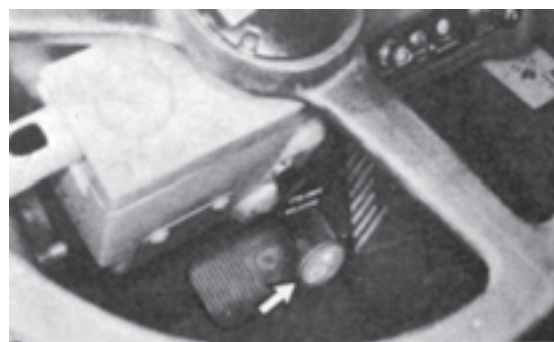
کلید کنترل حرارت بخاری و کولر در کنار بخاری قرار دارد (مطابق تصویر فوق).

اگر کلید در حالت (۱)  قرار گیرد، خاموش می شود. در اثر چرخش در جهت حرکت عقربه های ساعت و قرارگیری در حالت (۲)  روشن شده و در صورت رفتن به حالت (۳)  حرارت مطلوب ایجاد می گردد.


جهت چرخش، تا در هر وضعیتی بخواهید برای بدست آوردن هوای مطلوب قرار دهید. 


تجهیزات کنترل کننده دستگاه

— ترمز دستی




شکل ۲۳-۴ ترمز دستی

ترمز دستی بر روی میله فرمان قرار دارد. 

برای کشیدن آن دکمه را فشار داده و آن را بالا 

بکشید.

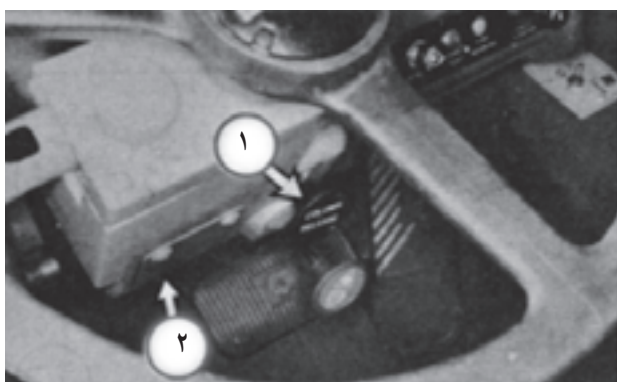
نمی‌کند. با کشیدن اهرم گیربکس به سمت راننده حالت  ۳ ماشین به عقب حرکت می‌کند. برای تعیین سرعت نیز اهرم گیربکس را در دنده دلخواه از یک تا چهار قرار دهید.

تنظیم و قفل کردن فرمان — قفل غربالک فرمان



شکل ۲۶-۴- قفل فرمان

با چرخش کلید نشان داده شده در شکل می‌توان فرمان را قفل و یا باز کرد و سپس کلید را بردارید.



شکل ۲۷-۴- تنظیم فرمان

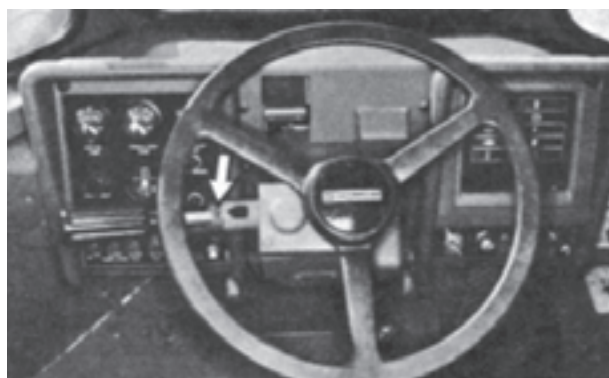
برای تنظیم وضعیت غربالک فرمان دکمه تنظیم (۱) را بیرون بکشید و غربالک فرمان (۲) را در وضعیت دلخواه قرار دهید. دکمه (۱) را رها کنید تا فرمان در وضعیت دلخواه ثابت شود.

لودرها دارای کلاچ نیستند، بلکه دارای دو پدال ترمز و یک پدال گاز هستند. پدال ترمز سمت چپ گیربکس را خلاص کرده و دستگاه را متوقف می‌سازد این باعث افزایش سرعت موتور و واکنش بهتر سیستم هیدرولیک می‌شود. هنگامی که می‌خواهید جام را بالا ببرید و دستگاه متوقف است، پدال ترمز سمت چپ را فشار دهید. پدال ترمز سمت راست نیز برای توقف دستگاه به کار می‌رود. پدال گاز در سمت راست دو پدال ترمز است. (باید توجه داشت با خارج کردن پدال گاز از وضعیت درگیر موتور خاموش می‌شود).



اهرم گیربکس (دسته دنده)



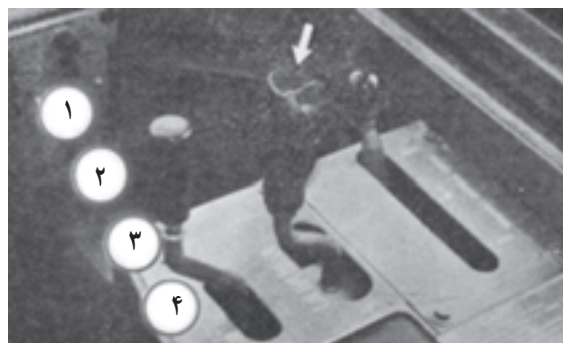
شکل ۱-۲۵-۴- اهرم گیربکس (دسته دنده)






شکل ۲-۲۵-۴- اهرم گیربکس (دسته دنده جهت تعویض دنده)

در صورتی که اهرم گیربکس را به جلو (حالت ) ۱ بکشید، ماشین به سمت جلو حرکت می‌کند. اگر این اهرم را در حالت  ۲ یا خلاص (Neutral) قرار دهید، دستگاه حرکت

اهرم‌های کنترل جام و نحوه به کارگیری آن‌ها الف - اهرم بالا بر جام



شکل ۲۸-۴ - اهرم بالا بر جام

اگر اهرم را کاملاً به جلو بکشید (حالت ۱) جام  حالت شناور پیدا کرده و روی زمین قرار می‌گیرد. در صورتی که اهرم مقداری عقب‌تر قرار داشته باشد (حالت ۲) جام به  پایین حرکت می‌کند. وقتی اهرم را رها کنید (حالت ۳) جام به  حالت ثابت باقی می‌ماند. هنگامی که اهرم را به عقب بکشید (حالت ۴) جام بالا رفته و در صورت رها کردن، به حالت ثابت باقی می‌ماند. در صورتی که کلید قطع‌کننده روی اهرم را به جلو بکشید، بیشترین قدرت به چرخ‌ها وارد می‌شود و تنظیم اهرم از بین می‌رود. وقتی کلید به عقب کشیده شود، اهرم به وضعیت تنظیم شده قبلی باز می‌گردد. باید توجه داشته باشید هنگامی که بار روی جام است هرگز آن‌را در حالت شناور قرار ندهید و جام را به سرعت پایین نیاورید و اگر جام به سرعت پایین آورده شود دستگاه آسیب می‌بیند.


ب - اهرم زاویه دهنده جام



شکل ۲۹-۴ - اهرم زاویه دهنده

وقتی اهرم به جلو کشیده شود، (۱)  جام به سمت

بالا خم می‌شود. در صورت رها شدن (۲)  جام به حالت

ثابت باقی می‌ماند. با عقب کشیدن اهرم (۳)  جام به سمت پایین خم می‌شود.

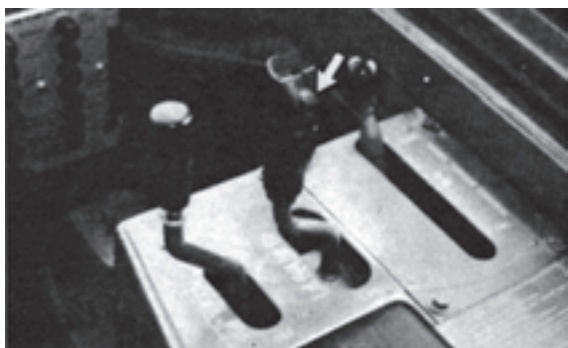
ج - اهرم تغییر قدرت (تورک کنورتور)



شکل ۳۰-۴ - اهرم تغییر قدرت

اگر اهرم را عقب بکشید (۱)، قدرت چرخ‌ها به کمترین حد رسیده و بیشترین نیرو به مدار هیدرولیکی فرستاده می‌شود و اگر اهرم را به جلو بکشید (۲)، قدرت چرخ‌ها به حداکثر رسیده و حداقل نیرو به مدار هیدرولیکی فرستاده می‌شود.

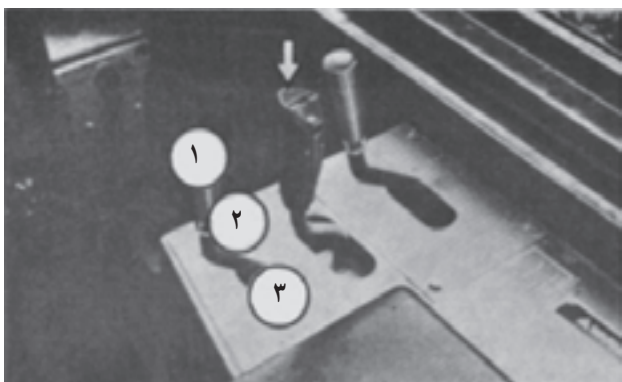
د - کلید قطع‌کننده تنظیم: کلید قطع‌کننده تنظیم را جلو بکشید تا تنظیم اهرم از بین رفته و حداکثر قدرت به چرخ‌ها برسد. کلید را عقب بکشید تا اهرم به وضعیت تنظیم شده قبلی بازگردد.



شکل ۳۰-۴ - کلید قطع‌کننده تنظیم

ه - اهرم بالا بر جام:

حالت شناور (۱): اهرم را کاملاً جلو بکشید تا درگیر شده و جام در حالت شناور قرار گیرد در این حالت جام روی زمین



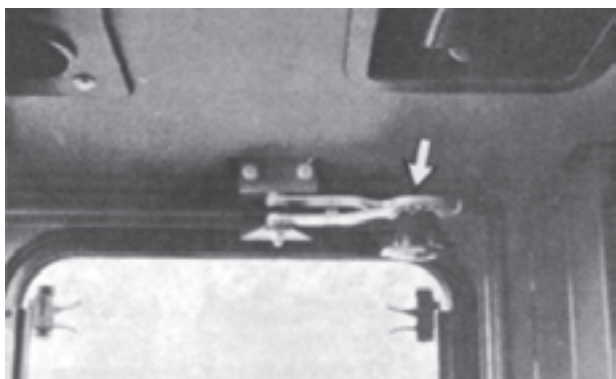
شکل ۵-۳۰-۴- اهرم تنظیم کننده بازوی بالایی جام

ز- اهرم گیره بالایی جام:

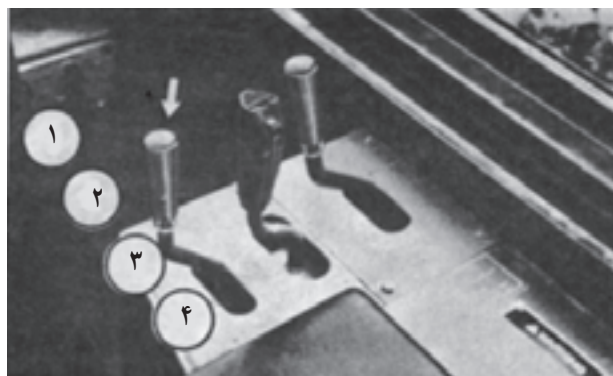
برای تعیین زاویه جام با اهرم مشخص شده در تصویر کار می‌کنیم اگر اهرم را جلو فشار دهید جام زاویه بسته به خود می‌گیرد و اگر اهرم را به عقب بکشید جام زاویه باز به خود گرفته و جهت ثابت نگه داشت جام در هر حالت پس از تنظیم زاویه اهرم را رها کرده و جام ثابت می‌ماند.

کابین راننده و قسمت‌های مختلف آن:

— درب سمت راست کابین راننده



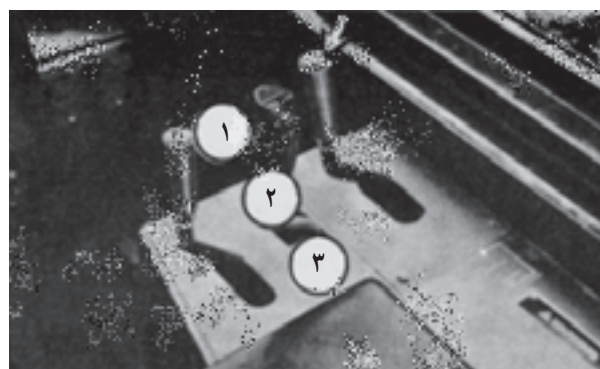
شکل ۳۱-۴- درب و بین قفل کن



شکل ۳-۳۰-۴- اهرم بالا بر جام

قرار می‌گیرد و هنگام حرکت دستگاه در صورتی که زمین دارای پستی و بلندی باشد جام نیز بالا و پایین می‌رود. تا زمانی که اهرم را از وضعیت درگیر خارج نکنید در حالت شناور باقی می‌ماند اهرم را رها کنید تا در وضعیت ثابت قرار گیرد. توجه داشته باشید هنگام حمل بار توسط جام، هرگز آن را در وضعیت شناور قرار ندهید زیرا دستگاه آسیب خواهد دید.

برای پایین آمدن جام دسته (اهرم) را در حالت ۲ قرار دهید تا جام پایین بیاید و در صورتی که اهرم را رها کنید جام در هر وضعیتی است به همان صورت باقی می‌ماند و هنگامی که اهرم را عقب بکشید (حالت ۴) جام بالا می‌رود و بارها کردن اهرم جام در همان حالت می‌ماند.



شکل ۴-۳۰-۴- اهرم تغییر زاویه جام

و- اهرم تغییر زاویه جام:

برای خم شدن جام به جلو (۱) اهرم را به جلو فشار دهید (۱) تا جام به جلو خم شود. اهرم را رها کنید جام در آن حالت ثابت می‌ماند (۲) و برای خم شدن جام به عقب اهرم را به عقب بکشید تا جام به عقب خم گردد و بارها کردن اهرم جام در حالتی که می‌خواهید ثابت می‌ماند.

قبل از راه‌اندازی ماشین و روشن کردن موتور، وضعیت ظاهری آن را بازدید کنید اطراف و زیر دستگاه را از نظر مواردی چون پیچ شل شده یا افتاده، جمع شدن آشغال، پوسیدگی، خوردگی و نشستی آب، روغن و گازوئیل بازدید کنید و همچنین وضعیت جام و اجزای هیدرولیکی را بازدید کنید.

۲) سویچ قطع و وصل باطری و مدار الکتریکی را در وضعیت روشن (ON) قرار دهید. این کلید هنگام ترک دستگاه باید در وضعیت OFF یا خاموش قرار گیرد.



شکل ۲-۳۳-۴- سویچ باطری

۳) بازدید روغن موتور: برای انجام این کار ابتدا دریچهٔ محفظه روغن را باز کنید. در حالی که موتور خاموش است،



شکل ۳۴-۴- دریچه روغن

این درب که دومین درب خروجی است و برای خروج اضطراری استفاده می‌شود، فقط از داخل کابین باز می‌شود. با استفاده از پین قفل کن نشان داده شده در شکل می‌توان درب را در دو وضعیت نیمه‌باز و کاملاً باز قرار داد.

نحوه سوار و پیاده شدن



شکل ۳۲-۴- پلکان لودر

برای سوار و پیاده شدن فقط از محلی که دارای پلکان و دستگیره است، بایستی استفاده کرد. هنگام سوار و پیاده شدن باید مقابل دستگاه قرار بگیرید و تا حد امکان با هر دو دست دستگیره‌ها را بگیرید. در واقع، باید سه نقطه از بدنتان (دو پا و یک دست یا دو دست و یک پا) به پلکان و دستگیره‌ها اتکا داشته باشد.

اقدامات قبل از روشن کردن دستگاه الف: بازدید ظاهری دستگاه:



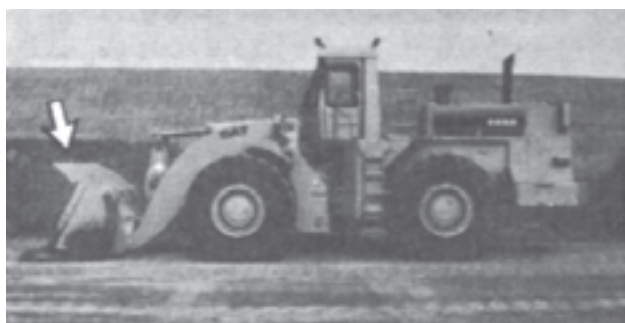
شکل ۳۳-۴- بازدید ظاهری دستگاه و محل قفل شاسی

۱) قفل شاسی را باز کنید و بردارید تا دستگاه قادر به حرکت باشد برای استفاده از حداکثر عمر مفید دستگاه، همیشه

باز کنید. سطح آب رادیاتور باید حدود ۱ سانتی متر (¼ اینچ) پایین تر از گلوبی رادیاتور باشد. در صورتی که آب رادیاتور به طور مداوم کاهش یابد، برای یافتن نشتی، شیلنگ‌های خراب و تجمع مواد زائد کل سیستم را بازدید کنید. و اشر درپوش رادیاتور را نیز در صورت آسیب دیدگی تعویض کنید. رادیاتور باید از مواد زائد پاک باشد. به آب رادیاتور حداقل ۳٪ ضدیخ اضافه کنید.

۷) بازدید مخزن سوخت: مخزن سوخت را باید از آب و رسوبات موجود در آن تخلیه کنیم. شیر تخلیه در زیر مخزن سوخت قرار دارد.

۸) بازدید ظاهری دستگاه: در ابتدا مجرای ورودی هوا (کاسه پیش صافی) را از نظر داشتن مواد زائد بازدید کنید. اگر مقدار مواد زائد در آن به خط Full برسد، باید آن را تمیز کنید.



شکل ۳۷-۴- جام

جام و اتصالات آن را از نظر پوشیدگی یا آسیب دیدگی بازدید کنید. در صورت لزوم، گریس کاری کنید. چراغ‌ها و لامپ آن‌ها را بازدید و در صورت شکستگی تعویض کنید.



شکل ۳۸-۴- محفظه موتور

میزان روغن بر روی میله اندازه‌گیری سطح روغن باید بین Low و Full باشد. اگر موتور روشن باشد، میزان روغن بر روی میله اندازه‌گیری باید بین ADD و Full باشد. برای اضافه کردن روغن در صورت لزوم درپوش روغن را برداشته و اقدام کنید. قبل از قرار دادن درپوش در محل خود باید آن را تمیز کنید.

۴) بازدید روغن گیربکس: ابتدا، دریچه دسترسی را که در پشت اتاق راننده قرار دارد، باز کنید. سطح روغن بر روی میله

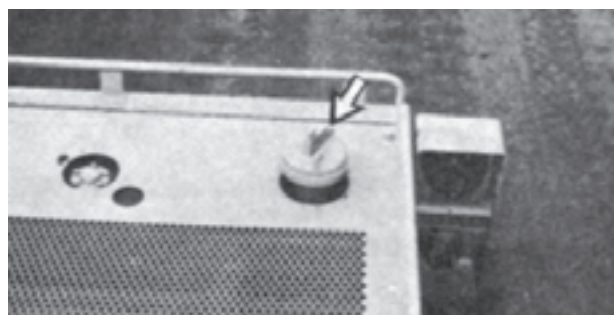


شکل ۳۵-۴- دریچه و محفظه گیربکس

اندازه‌گیری باید بین Low و Full باشد. اگر موتور روشن باشد، سطح روغن باید بین ADD و Full باشد. در صورت لزوم، برای اضافه کردن روغن درپوش را برداشته و اقدام کنید. درپوش را قبل از قرار دادن در محل خود تمیز کنید. قسمت‌های مختلف گیربکس را از نظر داشتن نشتی نیز کنترل کنید.

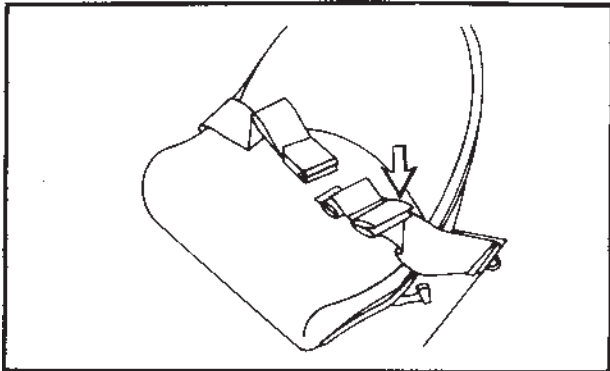
۵) بازدید روغن هیدرولیک: برای کنترل روغن هیدرولیک بر روی درجه نشان‌دهنده سطح روغن باید بین ADD و Cold باشد. برای اضافه کردن روغن در صورت نیاز درپوش روغن هیدرولیک را برداشته و به آن روغن اضافه کنید. درپوش را تمیز و در جای خود قرار دهید. همچنین، کل سیستم هیدرولیک را از نظر داشتن نشتی بازرسی کنید.

۶) بازدید از آب رادیاتور: درپوش رادیاتور را به آرامی



شکل ۳۶-۴- درپوش رادیاتور

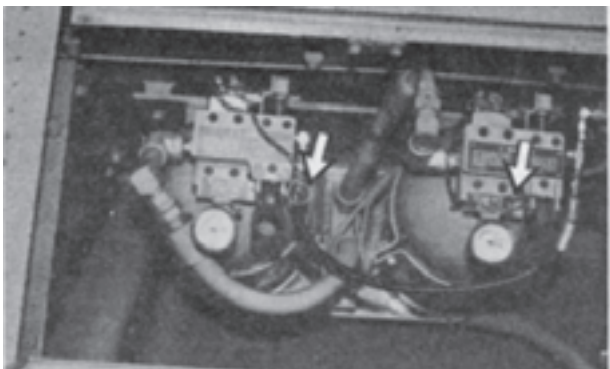
سیستم اطفای حریق را بازدید کنید. درجه فشار سیلندرها باید در محدوده سبز بوده و دمای سیلندر برابر یا بیشتر از دمای محیط باشد.



شکل ۱- ۴۱-۴- کمر بند ایمنی

کمر بند ایمنی و اتصالات و سگک‌های آن را از نظر پوسیدگی و آسیب دیدگی بازدید کنید و تنظیم کنید و صندلی را طوری تنظیم کنید که وقتی به پشتی صندلی تکیه داده‌اید به راحتی بتوانید پدال ترمز را فشار دهید.

قبل از روشن کردن موتور اطمینان حاصل کنید که دسته موتور و بین‌های نگه‌دارنده سیلندر سالم باشند و در نهایت آینه عقب را تنظیم کنید تا بهترین دید را داشته باشید.



شکل ۲- ۴۱-۴- دسته موتور و بین‌های نگه‌دارنده

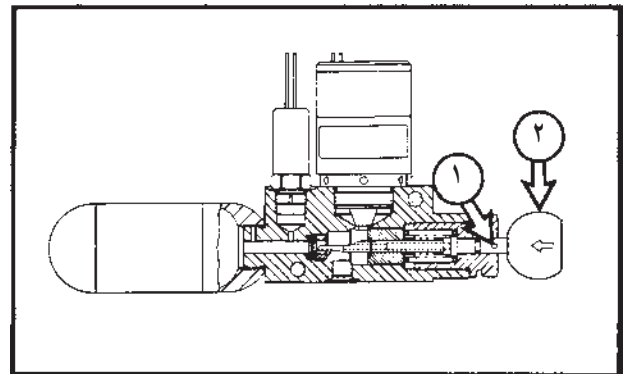
محفظه موتور را بازدید و آن را تمیز کنید. دیفرانسیل عقب و جلو را از نظر داشتن نشستی بازدید کنید. گرداننده نهایی^۱ (فاینال درایو) جلو و عقب را از نظر داشتن نشستی بازدید کنید.

لاستیک‌های عقب و جلو را از نظر آسیب دیدگی و میزان باد کنترل کرده و پیچ‌های افتاده را جانشین آن کنید. باید متذکر شویم که لاستیک‌های لودر تیوبلس (بدون تیوب) بوده و باید با گاز نیتروژن خشک (N₂) پُر شوند. این عمل علاوه بر کاهش احتمال انفجار، سرعت اکسیداسیون لاستیک را کم می‌کند و چرخ دیرتر خراب می‌شود. همچنین، احتمال خرابی کاسه چرخ را کم کرده و باد کردن چرخ راحت‌تر صورت می‌گیرد.



شکل ۳۹-۴- ترمزها

ترمز چرخ‌ها را از نظر نشستی روغن، بازدید کنید. اسکلت محافظ کابین راننده را بازدید و در صورت لزوم، پیچ‌های آن را محکم کنید.



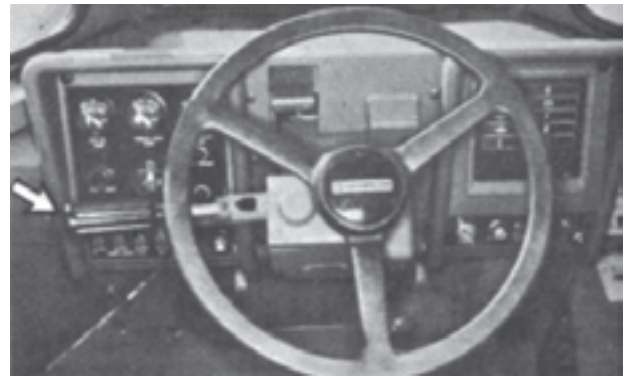
شکل ۴۰-۴- سیستم اطفای حریق

۱- Final drive

روشن کردن موتور

الف - روشن کردن موتور در دمای بالای صفر درجه

سانتی گراد:



شکل ۴۲-۴ - اهرم گیربکس (دسته دنده)

۱- ابتدا، اهرم کنترل گیربکس (دسته دنده) را در حالت

خلاص (دنده خلاص) قرار دهید.



شکل ۴۳-۴ - قفل فرمان

۲- قفل غربالک فرمان را باز کرده و فرمان را در وضعیت

دلخواه تنظیم کنید.



شکل ۴۴-۴ - ترمزدستی

۳- ترمزدستی را بکشید.



شکل ۴۵-۴ - اهرم ها

۴- اهرم های کنترل جام را در وضعیت ثابت قرار دهید.



شکل ۴۶-۴ - سویچ استارت

۵- سپس، استارت زده و موتور را روشن کنید. وقتی موتور روشن شد، سویچ استارت را رها کنید. لازم به یادآوری است که بیشترین زمان استارت زدن ۳۰ ثانیه است و قبل از استارت زدن دوباره بایستی دو دقیقه صبر کنید تا موتور خنک شود.

ب - روشن کردن موتور در دمای زیر صفر درجه

سانتی گراد:



شکل ۴۷-۴-۱ - کمک استارت تر

کلیه مراحل را مانند حالت قبل (از شماره ۱ الی ۵) انجام دهید. سپس، در حالی که استارت می‌زنید هر دو ثانیه یک بار سویچ کمک استارت (تر) را بزنید و این کار را تا زمانی که موتور روشن شده و به آرامی کار می‌کند، ادامه دهید. هنگامی که موتور روشن شد، سویچ استارت را رها کنید. توجه داشته باشید، فقط هنگامی که استارت می‌زنید یا پس از استارت اولیه تا زمانی که موتور به آرامی کار می‌کند، از استارت استفاده کنید و استفاده از کمک استارت (تر) برای دمای زیر ۱۸- درجه سانتی‌گراد توصیه می‌شود و در دمای بالاتر با استفاده از گرم‌کن سیستم می‌توان این اقدام را انجام داد.

ج - روشن کردن موتور با استفاده از باطری و دستگاه کمکی:



شکل ۲-۴۷-۴- فیش دستگاه عیب‌یاب

- ۱- علت استارت نزدن موتور را مشخص کنید (به‌طور نظری و یا توسط عیب‌یاب دستگاه)
- ۲- اهرم کنترل گیربکس دستگاهی که باطری آن استارت نمی‌زند در حالت خلاص قرار دهید. ترمز دستی را بکشید. جام را پایین آورده، آن را روی زمین قرار دهید. تمام کنترل‌ها را در وضعیت ثابت نگه دارید.
- ۳- سویچ استارت دستگاهی را که باطری آن کار نمی‌کند خاموش کنید. تمام سویچ‌های مربوط به ابزار الحاقی دستگاه را خاموش کنید.
- ۴- سویچ قطع مدار الکتریکی دستگاهی را که باطری آن کار نمی‌کند روشن کنید تا مدار وصل شود.

۵- دستگاه کمکی را به دستگاهی که باطری آن استارت نمی‌زند نزدیک کنید تا کابل‌های باطری‌ها به یکدیگر برسند، اما از تماس دو دستگاه با یکدیگر جلوگیری کنید.

۶- موتور دستگاه کمکی را خاموش کنید. اگر از منبع دیگر نیروی کمکی استفاده می‌کنید، سیستم شارژ آن را خاموش کنید.

۷- در دستگاهی که باطری آن روشن نمی‌شود، کابل مناسب را به فیش استارت کمکی متصل نمایید.

۸- یک سر دیگر کابل باطری به باطری را به فیش مخصوص استفاده از باطری کمکی دستگاه برق‌دهنده متصل نمایید.

۹- موتور دستگاه کمکی را روشن کنید یا سیستم شارژ منبع نیروی کمکی را فعال نمایید.

۱۰- حداقل دو دقیقه صبر کنید تا باطری دستگاهی که روشن نمی‌شود تا حدی شارژ شود.

۱۱- سعی کنید موتور دستگاهی را که روشن نمی‌شود، استارت بزنید.

۱۲- بلافاصله پس از روشن کردن موتور، کابل رابط را از منبع نیروی کمکی قطع نمایید.

۱۳- سر دیگر کابل رابط را از دستگاهی که روشن نمی‌شود جدا نمایید.

۱۴- وقتی موتور روشن، و سیستم شارژکننده فعال شد، کار بررسی خرابی سیستم شارژ و استارت خاتمه می‌یابد.

اقدامات پس از روشن شدن موتور

پس از روشن شدن موتور با توجه به دمای هوا، مدت زمانی لازم است تا موتور گرم شود. این زمان معمولاً به صورت زیر است:

- الف) در دمای بالای صفر درجه سانتی‌گراد بین ۵ تا ۱۵ دقیقه
- ب) در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد حدود ۳۰ دقیقه
- ج) در دمای کمتر از ۱۸- درجه سانتی‌گراد برای گرم شدن موتور مدت زمان بیشتری لازم است.



شکل ۴۹-۴- صفحه درجات

کنید. حداکثر ۱۰ ثانیه پس از روشن شدن موتور، فشار روغن باید بر روی درجه مشخص شود. در غیر این صورت، موتور را خاموش کرده و علت را بیابید.



شکل ۴۸-۴- اهرم های کنترل

در طول زمان گرم شدن موتور تمام اهرم های کنترل جام را درگیر و خلاص کنید تا اجزای هیدرولیکی سریع تر گرم شوند. این عمل را حداکثر مدت ۱۰ ثانیه انجام دهید. در هنگام کارکرد موتور به طور دائم باید درجه ها را بازدید

هدایت لودر



شکل ۵۱-۴- پدال ترمز

۴- پدال ترمز سمت راست را فشار داده و در همان حالت نگاه دارید.

- ۱- هنگامی که روی صندلی راننده می نشینید، آن را طوری تنظیم کنید که پدال های زیر پا به راحتی قابل دسترسی باشد.
- ۲- پس از تنظیم صندلی کمربند ایمنی را ببندید.



شکل ۵۰-۴- جام لودر

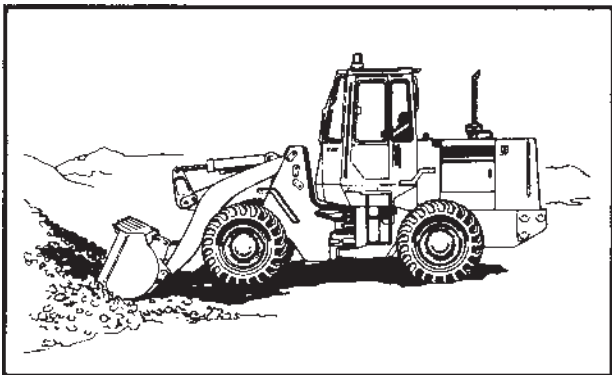
- ۳- قبل از حرکت همه ابزار الحاقی را به اندازه کافی بالا ببرید تا از هر مانع ای عبور کند.



شکل ۵۲-۴- ترمز دستی

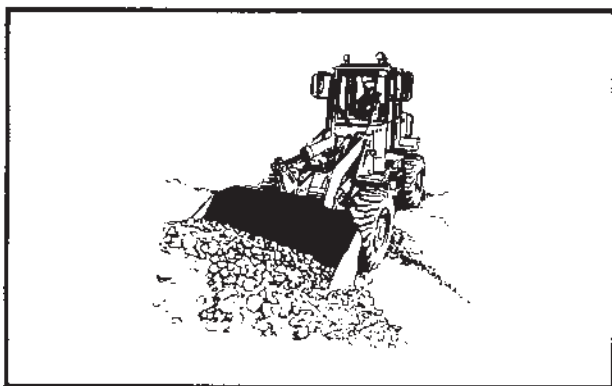
۸- پدال گاز را فشار دهید تا سرعت موتور به اندازه دلخواه برسد. باید توجه داشته باشید که هنگام پایین رفتن از سراسیمبی دنده را عوض نکنید و با همان دنده‌ای که از سربالایی، بالا می‌روید، برای پایین رفتن از سراسیمبی انتخاب کنید.

نحوه بارگیری با لودر



شکل ۵۶-۴- پر کردن جام

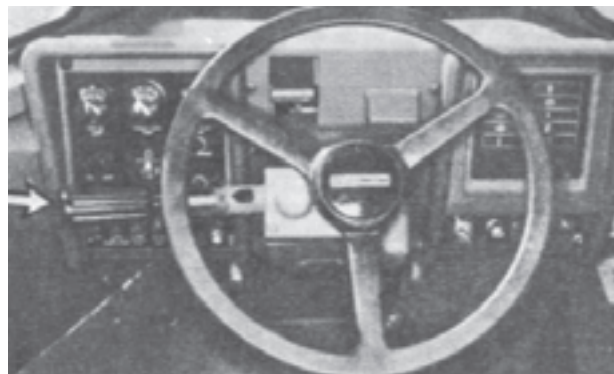
برای پر کردن جام آن را موازی با سطح زمین به نحوی قرار دهید که فقط تماس سطحی با زمین داشته باشد. سپس، در حالی که لودر عمود بر سینه کار است، جام را مستقیماً به درون مواد فرو ببرید.



شکل ۵۷-۴- بارگیری در زمین سخت

هنگامی که روی زمین‌های سخت کار می‌کنید، از دندان‌های جام یا تیغه‌های برنده استفاده کنید و زمینی که روی آن کار می‌کنید، از قبل تمیز و مسطح کنید.

۵- دکمه ترمزدستی را فشار داده و ترمزدستی را بخوابانید.



شکل ۵۳-۴- اهرم گیربکس

۶- اهرم کنترل گیربکس (دنده) را در جهت و سرعت مناسب قرار دهید.



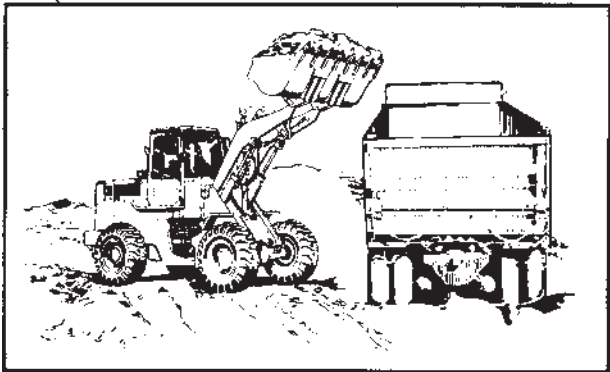
شکل ۵۴-۴- پدال ترمز

۷- پدال ترمز را رها کنید.



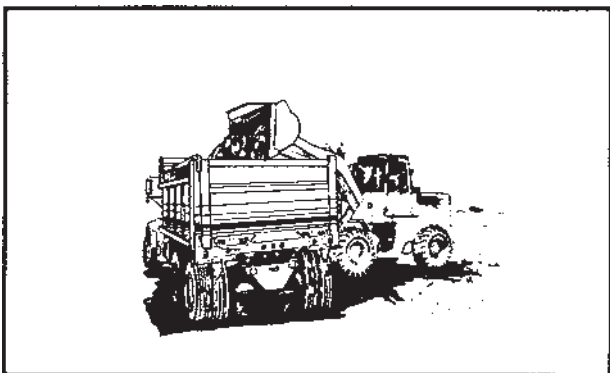
شکل ۵۵-۴- پدال گاز

برای این که راننده دید بهتری داشته باشد و دستگاه محکم سر جای خود قرار گیرد، جامی که بار روی آن قرار دارد، حدود ۴۰ سانتی متر (۱۵ اینچ) بالاتر از سطح زمین نگه دارید.



شکل ۶۱-۴- چرخش لودر

نحوه قرارگیری کامیون نسبت به لودر باید طوری باشد که لودر کمترین جابه‌جایی و زاویه چرخشی را داشته باشد.



شکل ۶۲-۴- جام بالا رفته

مسافتی که لودر باید طی کند، بایستی تا حدی باشد که بدون کم کردن سرعت دستگاه، جام تا بیشترین حد بالا رود.

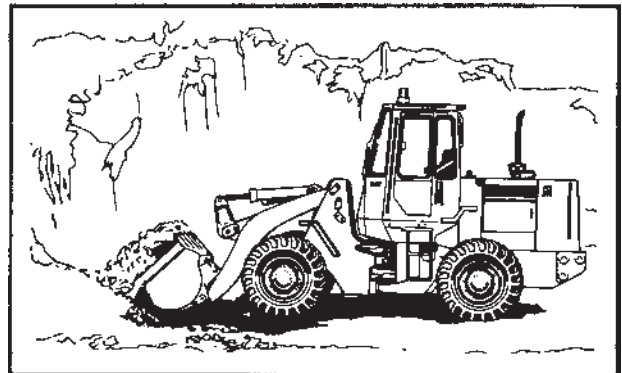


شکل ۶۳-۴- اهرم تخلیه جام



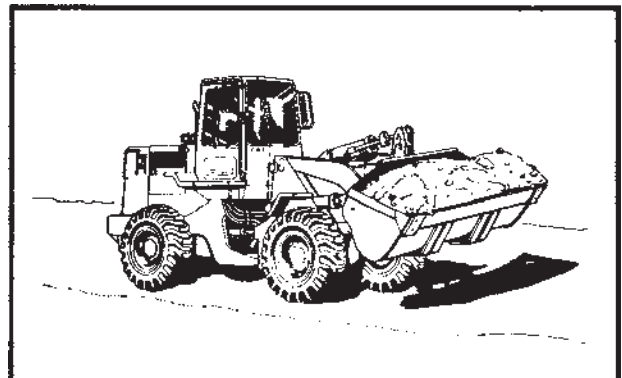
شکل ۵۸-۴- اهرم جام

اهرم کنترل جام را در وضعیت بالا قرار دهید تا حرکت جام به سمت جلو کند شود. سپس، اهرم را در وضعیت ثابت قرار دهید تا جام با نیروی بیشتری حرکت کند. برای پر کردن جام اهرم زاویه‌دهنده را به سمت عقب و جلو حرکت دهید تا جام زیر بار حرکت کند و پر شود.



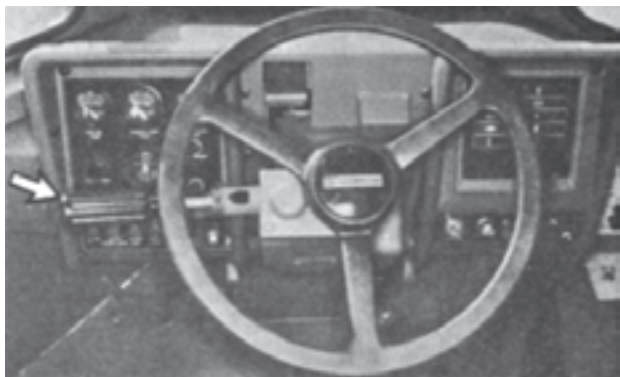
شکل ۵۹-۴- بالا بردن جام

وقتی جام پر شد، جام را به آرامی بالا برده و لودر را از توده مواد دور کنید.



شکل ۶۰-۴- جام پر از مواد

کنید و در صورتی که آن را روی سرایشی پارک می‌کنید، حتماً جلوی چرخ‌ها، مانع محکمی (از قبیل سنگ یا چوب) قرار دهید. در حال حرکت دستگاه ترمزدستی را نکشید؛ مگر در وضعیت اضطراری. پدال ترمز را فشار دهید تا دستگاه متوقف شود.



شکل ۶۵-۴- اهرم گیربکس

اهرم کنترل گیربکس را در وضعیت خلاص قرار دهید.



شکل ۶۶-۴- ترمزدستی

ترمزدستی را بکشید و جام را روی زمین قرار داده، فشار کمی به آن وارد کنید. با توقف ماشین، سعی کنید موتور پنج دقیقه در دور آرام کار کند.



شکل ۶۷-۴- سویچ استارت

اهرم زاویه دهنده را به جلو کشیده و جام را حرکت دهید تا مواد تخلیه شوند. اهرم زاویه دهنده را به سرعت به طرف جلو و عقب حرکت دهید تا بازوهای زاویه دهنده به متوقف‌کننده‌ها برخورد کنند. تا حد امکان از وارد کردن ضربه‌های مداوم و غیرضروری خودداری کنید.



شکل ۶۴-۴- تخلیه بار

برای تخلیه بار در کامیون لودر را طوری قرار دهید که بار در وسط کامیون تخلیه شود. در صورت بزرگ بودن ابعاد کامیون، ابتدا بار را در جلو و سپس در عقب کامیون تخلیه کنید. پس از تخلیه بار و قبل از پایین آوردن جام، مطمئن شوید که کامیون زیر جام قرار نگرفته باشد. سپس جام را پایین آورده و عمل بارگیری را بار دیگر انجام دهید.

مانورهای لودر

هنگامی که به سمت سینه کار حرکت می‌کنید فرمان را طوری بچرخانید که لودر به‌طور عمودی نسبت به سینه کار قرار گیرد. هیچ‌گاه با زاویه به طرف جبهه کار نروید و در این حالت بارگیری نکنید. اگر مسافت هنگام رسیدن به جبهه کار زیاد است، می‌توانید با دنده دو حرکت کنید و بارگیری را با همین دنده انجام دهید. پس از بارگیری و درحین عقب کشیدن، بیل را تا حد امکان بالا آورده و لودر را در موقعیت مناسبی نسبت به کامیون قرار دهید. به دلیل این که در هنگام تخلیه ماشین به جلو نکشد و سبب برخورد با کامیون نشود، حرکت لودر در همه حالت‌ها از اضلاع یک مثلث، تبعیت می‌کند.

پارک کردن و خاموش کردن لودر

برای پارک کردن سعی کنید لودر را در زمین هموار پارک

کلید سویچ استارت را به سمت خاموش (OFF) بچرخانید و آن را بردارید. قبل از ترک دستگاه، محفظه موتور را بازدید کرده و در صورت وجود کاغذ و آشغال روی آن، برای اجتناب از آتش سوزی، آن را تمیز کنید و اگر دستگاه را برای مدت طولانی (یک شب یا بیشتر) پارک می کنید، کلید قطع باطری را خاموش کنید.

سرویس و نگهداری لودر

به طور کلی، به مجموعه عملیاتی که روی ماشین برای افزایش طول عمر انجام می گیرد سرویس کاری گویند. از جمله این کارها می توان روغن کاری، گریس کاری، تعویض اجزای فرسوده و... را نام برد. کلیه ماشین آلات ساخت بشر براساس یک جدول زمان بندی مشخص و مخصوص به خود، نیاز به سرویس کاری دارند. لودر نیز از این قاعده مستثنی نیست. معمولاً ماشین آلات مورد استفاده در معدن دارای جدول زمانی تقریباً یکسان برای سرویس کاری است. اما اعمالی که در این زمانها انجام می گیرد با یکدیگر متفاوت بوده و از سوی کارخانه سازنده اعلام می شود. معمولاً برنامه زمان بندی سرویس کاری به شرح زیر است:

۱- سرویس ۱۰۰ ساعته یا روزانه که تقریباً برابر با بازدیدهای قبل از روشن کردن است.

۲- سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی

۳- سرویس ۱۰۰ ساعته یا دو هفتگی

۴- سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه

۵- سرویس ۵۰۰ ساعته یا سه ماهه

۶- سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا شش ماهه

۷- سرویس ۲۰۰۰ ساعته یا یک ساله

۸- سرویس ۳۰۰۰ ساعته یا دو ساله

اعمالی که در هر یک از مراحل بالا انجام می گیرد به شرح زیر است.

سرویس ۱۰۰ ساعته یا روزانه: بازدید سطح روغن موتور- بازدید سطح روغن گیربکس - بازدید روغن هیدرولیک - بازدید سطح آب رادیاتور - تخلیه آب و رسوبات باک (مخزن) سوخت - بازدید ظاهری ماشین - بازرسی کمربند ایمنی - آزمایش ترمزها - بازدید سیستم اطفای حریق - آزمایش زنگ خطر دنده عقب

سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی: نظافت فیلتر هوای کابین راننده - گریس کاری بازوهای جام (از محل گریس خور) - بازدید و آچارکشی لولاها، پین ها و پیچ های بشقابی مربوط به جام - بازدید فشار باد لاستیک ها

سرویس ۱۰۰ ساعته یا دو هفتگی: گریس کاری بازو و اتصالات جک بالابر - تعویض روغن موتور

سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه: تعویض روغن موتور و فیلتر - افزودن افزودنی ها به سیستم خنک کننده - گریس کاری جک جام و یاتاقان های اتصالات آن - گریس کاری یاتاقان های بالایی جام - گریس کاری یاتاقان های جک فرمان - گریس کاری گردون اکسل (محور) عقب - گریس کاری کشویی میل گاردان - گریس کاری یاتاقان های پروانه و پولی تنظیم تسمه پروانه - آزمایش ترمزها - آزمایش سیستم تهویه مطبوع - بازرسی و تنظیم تسمه پروانه و آلترناتور - بازرسی باطری ها

سرویس ۵۰۰ ساعته یا سه ماهه: تعویض روغن گیربکس - سرویس المنتها و درب سیستم هیدرولیک - تعویض فیلتر و نظافت توری سیستم سوخت - نظافت درب مخزن سوخت و توری پرکن - نظافت هواکش های کارتل موتور

سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا شش ماهه: تعویض روغن گیربکس - گریس کاری اتصالات بالایی میل گاردان - گریس کاری یاتاقان پشتیبان میل گاردان - گریس کاری یاتاقان های لولای شاسی یا کمرشکن شاسی - بازرسی اسکلت فلزی محافظ اتاق راننده سرویس ۲۰۰۰ ساعته یا یک ساله: تعویض روغن هیدرولیک - تعویض روغن دیفرانسیل و فاینال درایو - گریس کاری پین های لولای پایینی جام - گریس کاری اتصالات پایینی میل گاردان - گریس کاری کشویی جلویی میل گاردان - تنظیم لقی سوپاپ های موتور - بازدید گرداننده های سوپاپ موتور - بازدید خازن ترمز - وزن کردن کپسول های اطفای حریق.

سرویس ۳۰۰۰ ساعته یا دو ساله: تعویض آب رادیاتور (مایع سیستم خنک کننده). در مواقع ضروری باید اعمال زیر را انجام داد:

- سرویس فیلترهای سیستم هوای ورودی به موتور - تعویض کپسول کمک استارت اتر - در صورت کم شدن قدرت

پس از قرار دادن دستگاه بر روی تریلی، شاسی و فرمان را قفل کنید تا شاسی‌های جلو و عقب محکم و ثابت شوند. جام را روی کف تریلی قرار دهید. اهرم کنترل گیربکس را در وضعیت خلاص قرار دهید.



شکل ۷۰-۴- ترمزدستی

ترمزدستی را بکشید. موتور را خاموش کرده و کلید قطع مدار الکتریکی (باتری) را به سمت خاموش بچرخانید و آن را بردارید.



شکل ۷۱-۴- سوراخ‌های جلو و عقب

دو سوراخ در قسمت جلو و دو سوراخ در قسمت عقب دستگاه وجود دارد. از این سوراخ‌ها برای بستن دستگاه به کف تریلی استفاده کنید. سپس، سوراخ لوله آگروز را ببندید.

نکات ایمنی

بیشتر حوادث به وجود آمده در هنگام کار، سرویس و تعمیر به علت عدم رعایت قوانین اساسی ایمنی یا احتیاط است. فهرستی از موارد ایمنی مهم به شرح زیر است:

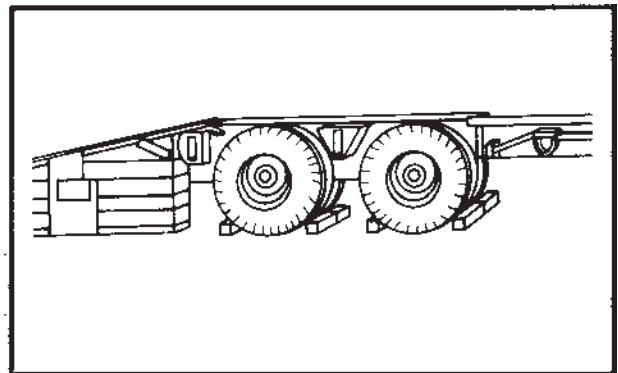
- تعدادی علائم و برچسب اخطار بر روی دستگاه نصب

موتور، سرویس کامل سیستم سوخت‌رسانی - تعویض درب و نظافت شبکه‌های رادیاتور - در صورت کثیف شدن تعویض آب رادیاتور - تعویض فیوزها - بازرسی برف‌پاک‌کن، تیغه و شیشه‌شوی - در صورت آسیب تعویض چنگک‌های جام - نظافت توری خروجی پمپ فرمان - گریس کاری دستگاه تعلیق صندلی راننده - بازرسی فیلتر روغن از نظر وجود گرد و خاک و پلیسه‌های فلزات.

تذکر: قبل از انجام هر یک از سرویس‌های دوره‌ای و زمانی، بایستی سایر سرویس‌های دوره‌ای قبل از آن نیز انجام شود.

حمل و نقل لودر

برای حمل و نقل لودر ابتدا باید با مسیر عبور (از نظر وجود پل، تونل و غیره) آشنایی داشته باشید و اطمینان حاصل نمایید که مسیر برای حمل دستگاه مناسب است.



شکل ۶۸-۴- تریلی

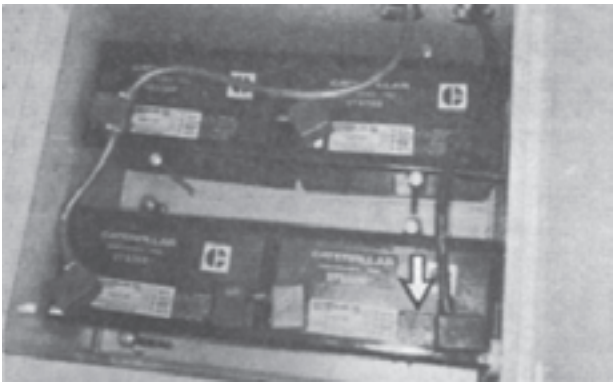
قبل از بار زدن دستگاه بر روی تریلی، در جلو و عقب چرخ‌های تریلی الوار قرار دهید.



شکل ۶۹-۴- قفل کردن شاسی

شده است. این علائم متذکر می شود که : مراقب باشید! ایمنی

شما در خطر است!



شکل ۱- ۷۲-۴- تعدادی از علائم هشداردهنده



شکل ۲- ۷۲-۴- تعدادی از علائم هشداردهنده

- هنگام کار در زیر ماشین به جک های هیدرولیکی اطمینان نکنید و از تجهیزات ثابت برای این کار استفاده کنید.
- آب رادیاتور و سایر مواد خنک کننده حاوی مواد قلیایی است و باید از تماس پوست و چشم با آن ها و همچنین، از نوشیدن آن خودداری کنید.
- باطری ها حاوی بخارهای قابل اشتعال هستند. هنگام بازدید از سطح آب باطری، شعله را به آن نزدیک نکنید.
- سیلندر اطفای حریق را در دسترس قرار دهید و نحوه استفاده از آن را حتماً بیاموزید.
- اترکه برای کمک استارت به کار می رود، ماده ای سمی و آتش زاست. هنگام تعویض سیلندر مراقب باشید.
- اگر لاستیک ها با هوا پر شده باشد، هنگام تنظیم باد لاستیک ها بهتر است، از نیتروژن استفاده کنید؛ تنظیم و تعویض لاستیک ها خطرناک است و این کار را فقط به افراد متخصص

- باید بتوانید تمام این علائم را بخوانید و قبل از شروع کار با دستگاه به آن توجه کافی مبذول دارید.
- مطابق شرایط کاری از کلاه، عینک ایمنی و سایر وسایل حفاظتی استفاده کنید.
- دستگاه، به خصوص اتاق راننده، پله ها و رکاب را از اشیای خارجی، از قبیل خار و خاشاک، روغن ابزار و اشیای دیگر پاک و تمیز کنید.
- فشار هوا می تواند آسیب بدنی ایجاد کند. هنگام استفاده از فشار هوا برای تمیز کردن از ماسک محافظ صورت استفاده کنید. همچنین؛ حداکثر فشار هوا باید ۲۰۵ کیلو پاسکال (۳۰ psi) باشد.
- هنگام کار با قسمت های محتوی آزبست (از قبیل لنت ترمز، صفحه کلاچ و برخی واشرها) باید مراقب باشید؛ زیرا استنشاق غبار آن خطرناک است.

بسیارید.

به سمت بالا و پایین هدایت کنید نه در جهت عرض شیب. در صورتی که دستگاه در سرایشی از کنار شروع به لغزیدن کرد، فوراً بار را تخلیه و دستگاه را به سمت سرایشی هدایت کنید.

– پس از سه سال، کمربند ایمنی بایستی تعویض شود.
– هنگام کار روی شیب‌ها، در صورت امکان دستگاه را

برنامه کار عملی

- ۱- مکانیزم‌های هدایت لودر، امکانات موجود و اجزای دستگاه را عملاً تشریح کنید.
- ۲- اقدامات قبل از روشن کردن لودر را انجام دهید.
- ۳- لودر را روشن کنید.
- ۴- در کنار راننده لودر نحوه هدایت و بارگیری لودر را مشاهده کنید.
- ۵- پارک کردن و خاموش کردن لودر را در کنار راننده مشاهده و تجربه کنید.
- ۶- موارد ایمنی کار با لودر را در حین عملیات تحت نظر بگیرید.

برنامه شماره ۵

کار با بولدوزر



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه کار عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

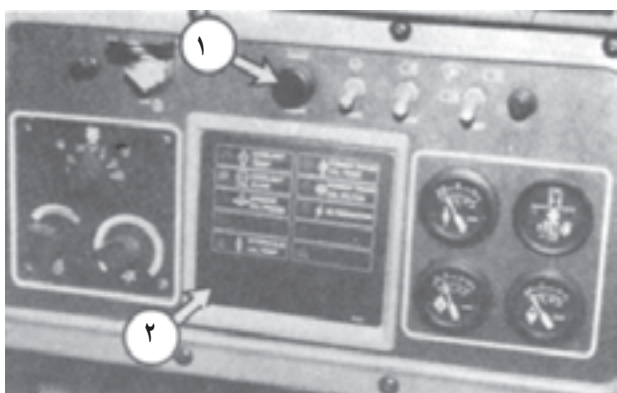
- ۱- بولدوزر را معرفی کند.
- ۲- اجزای کلی بولدوزر را شناسایی کند.
- ۳- مکانیزم‌های هدایت بولدوزر و امکانات موجود آن را عملاً شناسایی کند.
- ۴- اقدامات قبل از روشن کردن دستگاه را انجام دهد.
- ۵- بولدوزر را روشن کند.
- ۶- نحوه هدایت و انجام عملیات خاکی با بولدوزر را عملاً شناسایی کند.
- ۷- پارک کردن و خاموش کردن بولدوزر را عملاً شناسایی کند.
- ۸- سرویس و نگهداری اولیه بولدوزر را عملاً انجام دهد.
- ۹- موارد ایمنی کار با بولدوزر را رعایت کند.

بولدوزر

(کلیات)

راننده با دستگاه لودر از تکرار این گونه مطالب به طور مفصل خودداری گردیده است.

سیستم هشداردهنده الکترونیکی: این سیستم زمانی به کار می افتد که اشکالی در دستگاه به وجود آمده باشد و دارای یک زنگ خطر، چراغ اخطاردهنده (۱) و صفحه اخطاردهنده (۲) است. سیستم هشداردهنده دارای سه مرحله اخطار است.



شکل ۱-۱-۵ - چراغ اخطار دهنده (۱)، صفحه اخطار دهنده (۲)

در مرحله اول فقط چراغ نشانگرهای صفحه اخطاردهنده روشن می شود و نشان می دهد که یکی از سیستم های دستگاه خراب شده است. خرابی این سیستم ها برای راننده خطرناک نبوده و باعث آسیب شدید دستگاه نمی شود. در مرحله دوم هم چراغ نشانگر روشن شده و هم چراغ خطر چشمک می زند. در این حالت، باید در نحوه کار دستگاه تغییری ایجاد کنید تا حرارت ایجاد شده در سیستم های دستگاه کاهش یابد. در مرحله سوم نیز، چراغ نشانگر، چراغ خطر چشمک زن و زنگ خطر هر سه با هم روشن می شوند. در این حالت، باید بلافاصله دستگاه را خاموش کرده و نسبت به رفع عیب آن اقدام کنید.

برای حصول اطمینان از عملکرد سیستم هشداردهنده، باید هر روز آن را آزمایش کنید. هنگام کار با ماشین سوئیچ قطع و وصل کننده جریان الکتریسیته سیستم هشداردهنده را در حالت روشن on گذاشته و هنگامی که از ماشین استفاده نمی کنید، آن را قطع کنید.

یکی از وسایل مورد نیاز که در بیشتر معادن استفاده می گردد، بولدوزر است. با بولدوزر می توان عمل جابه جایی و دپو کردن مواد معدنی و سنگ ها و نیز شخم زدن را انجام داد. عموماً پس از آتش کاری برای جمع کردن مواد معدنی منتشر شده و برای سهولت در بارگیری آن از بولدوزر استفاده می شود. بولدوزرها نیز مانند بیشتر ماشین های مورد استفاده در معادن، در انواع مختلف و با قدرت ها و ظرفیت های متفاوت ساخته می شوند. این وسایل صرفاً در معادن روباز استفاده شده و در موارد بسیار خاصی ممکن است، در معادن زیرزمینی بزرگ به کار برده شوند.

اجزای اصلی بولدوزر

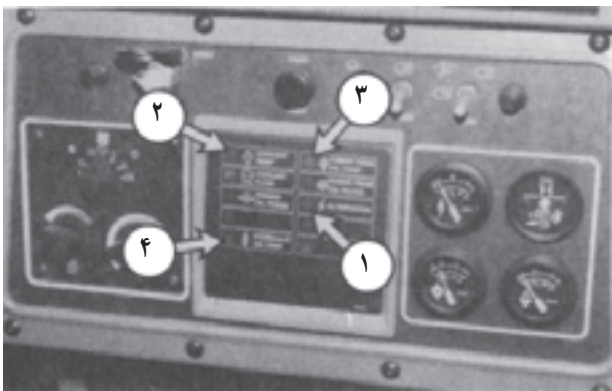
مهم ترین اجزای بیرونی بولدوزر عبارت اند از: تیغه، ریبِر، چرخ زنجیر، اتاقک راننده و قسمت های دیگر. به علت پیچیده بودن این بخش ها، از بیان نکات جزئی آن خودداری می کنیم. بخش های مختلف بولدوزر در تصویر زیر مشخص شده اند.



شکل ۱-۵- اجزای اصلی بولدوزر

یکی از قسمت هایی که آشنایی با آن ضروری به نظر می رسد، اتاقک راننده و دستگاه های موجود در آن است؛ زیرا حرکت و کنترل ماشین از این قسمت صورت می گیرد. بنابراین؛ به شرح بخش های مختلف اتاقک راننده می پردازیم.

قسمت های مختلف اتاقک راننده: شایان ذکر است به علت شباهت علائم دستگاه بولدوزر در قسمت های مختلف اتاقک

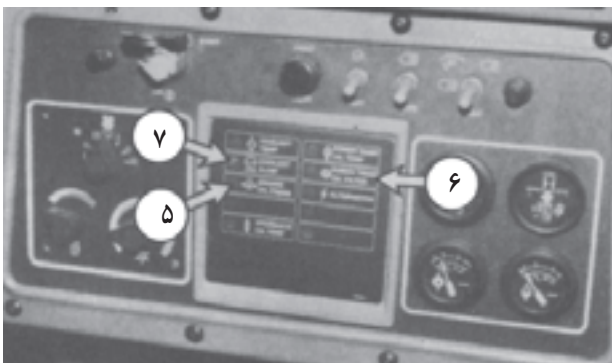


شکل ۴-۵- نشانگرهای صفحه هشداردهنده

شماره ۲- اگر حرارت آب رادیاتور بیش از حد باشد، این چراغ همراه با چراغ چشمک زن روشن می‌شود. تا هنگامی که این چراغ روشن است و چراغ خطر چشمک می‌زند، از دستگاه استفاده نکنید.

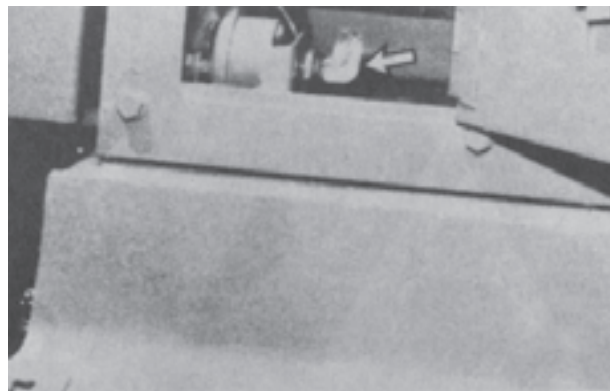
شماره ۳- روشن شدن این چراغ نشان می‌دهد که حرارت گیربکس بیش از حد است. در این وضعیت باید بار وارد به دستگاه را کم کنید. اگر چراغ روشن ماند، دستگاه را متوقف کنید.

شماره ۴- در صورت روشن شدن این چراغ متوجه می‌شوید که روغن هیدرولیک بیش از حد گرم شده است. باید بار وارد به سیستم هیدرولیک را کاهش دهید و در صورت روشن ماندن چراغ دستگاه را متوقف کنید.



شکل ۵-۵- صفحه هشداردهنده

شماره ۵- در صورتی که فشار روغن موتور کم باشد، این چراغ روشن می‌شود. با روشن شدن این چراغ، چراغ چشمک زن و زنگ خطر نیز به صدا درمی‌آید. در این حالت،



شکل ۲-۵- کلید قطع و وصل مدار برق

قبل از به کار انداختن دستگاه، سیستم هشداردهنده را آزمایش کنید. هنگامی که موتور خاموش است، کلید آزمایش نشان داده شده در شکل زیر را بالا بزنید.



شکل ۳-۵- کلید آزمایش سیستم هشداردهنده

وقتی سویچ استارت موتور را باز می‌کنید باید همه چراغ‌های سیستم روشن شده و چراغ خطر چشمک بزند. اگر هریک از نشانگرها روشن نشود، سیستم مربوط به آن را بازرسی و در صورت نیاز تعمیر کنید. در صورتی که تمام چراغ‌ها روشن شد و چراغ خطر چشمک زد، موتور را روشن کرده و بار دیگر آزمایش را تکرار کنید. در این حالت، علاوه بر چراغ‌های خطر زنگ خطر نیز باید به صدا درآید. اگر هریک از چراغ‌ها روشن نشود، دستگاه را خاموش کرده و سیستم‌های آن را بازرسی کنید.

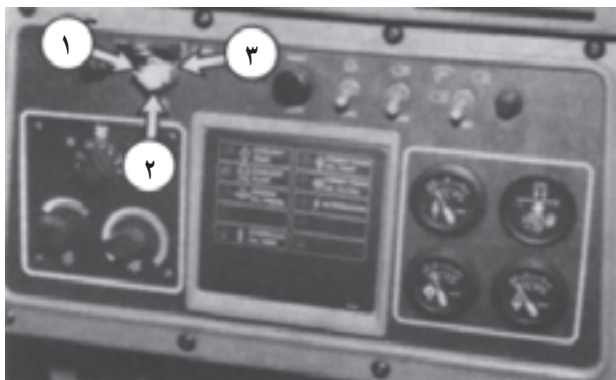
نشانگرهای سیستم هشداردهنده:

شماره ۱- در صورت روشن شدن این چراغ، دستگاه را در محل مناسبی پارک کرده و آلترا تور را بررسی کنید. ممکن است علت روشن شدن این چراغ شل یا پاره شدن تسمه باشد.



شکل ۷-۵- ساعت دستگاه

سوئیچ روشن و خاموش کردن دستگاه: از این کلید برای روشن و خاموش کردن دستگاه استفاده می‌شود. اگر کلید



شکل ۸-۵- سوئیچ روشن و خاموش کردن دستگاه

در حالت (۱) یا خاموش (OFF) قرار داشته باشد، کلیه مدارهای الکتریکی به غیر از چراغ‌های جلو و عقب و زنگ خطر دنده عقب، قطع است. اگر سوئیچ را به حالت (۲) (ON) بچرخانید، کلیه مدارهای الکتریکی روشن شده و در اصطلاح سوئیچ باز می‌شود. برای استارت زدن موتور، سوئیچ را در حالت (۳) (start) قرار دهید. پس از آن که دستگاه روشن شد، سوئیچ را رها کنید تا به حالت (۲) بازگردد.

کمک استارت: برای روشن کردن بولدوزر در هوای سرد زمستانی و زمانی که دما به زیر صفر درجه سانتی‌گراد می‌رسد،



شکل ۹-۵- کمک استارت

بلافاصله باید دستگاه را خاموش کرده و رفع عیب کنید.

شماره ۶- اگر فیلتر روغن مسدود شود این چراغ



به همراه چراغ چشمک‌زن و زنگ خطر روشن می‌شود. با روشن شدن این چراغ به سرعت دستگاه را خاموش کرده و رفع عیب کنید.

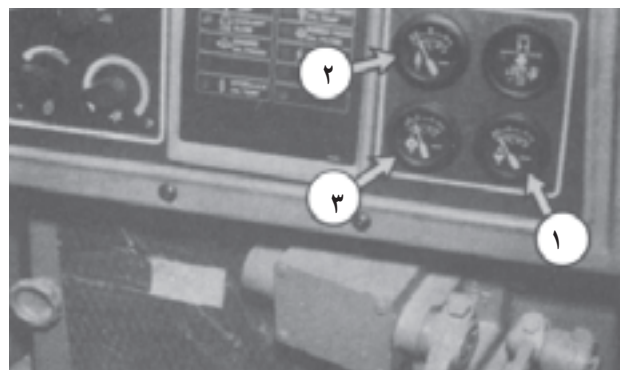
شماره ۷- روشن شدن این چراغ نشان‌دهنده



اشکال در سیستم خنک‌کننده از جمله پمپ آب، مجاری رادیاتور، شیلنگ‌های رابط و غیره است.

صفحه درجات: قسمت‌های مختلف صفحه درجات به

شرح زیر است:



شکل ۶-۵- صفحه درجات

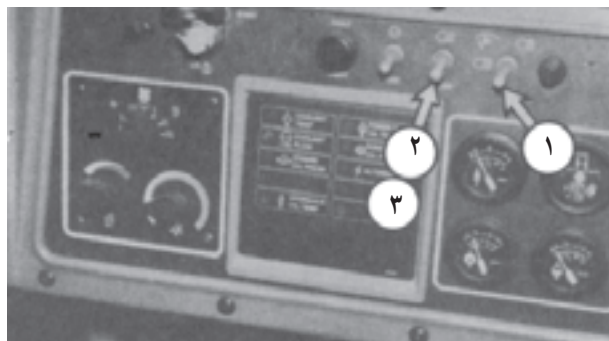
شماره ۱- این درجه، حرارت آب رادیاتور را نشان می‌دهد. درجه آب حتماً باید کمتر از ۱۰۷ درجه سانتی‌گراد (۲۲۵ درجه فارنهایت) باشد.

شماره ۲- این درجه نیز حرارت روغن هیدرولیک را نشان می‌دهد. اگر درجه حرارت روغن هیدرولیک به بیش از ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد (۲۳۰ درجه فارنهایت) برسد، جک‌ها را بدون بار حرکت دهید تا حرارت روغن هیدرولیک کاهش یابد.

شماره ۳- درجه مربوط به حرارت روغن گیربکس است. حرارت روغن گیربکس باید کمتر از ۱۲۹ درجه سانتی‌گراد (۲۶۵ درجه فارنهایت) باشد.

یک بخش از صفحه درجات مربوط به میزان کارکرد دستگاه برحسب ساعت است. از این قسمت برای تعیین فواصل سرویس دستگاه استفاده کنید. شکل زیر درجه مربوط به میزان کارکرد دستگاه را نشان می‌دهد.

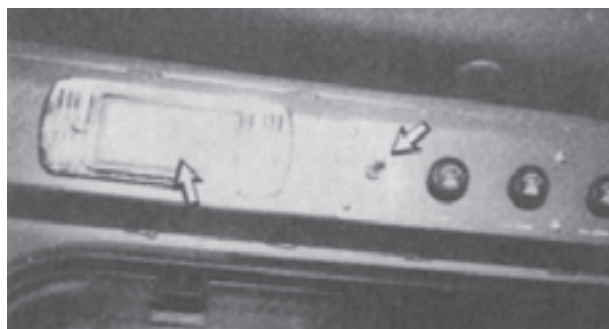
دکمه نشان داده شده در شکل را فشار داده و مقداری اتر تزریق کنید تا موتور راحت تر روشن شود.
کلیدهای چراغ: برای روشن کردن چراغ‌های جلو،



شکل ۱۰-۵- کلیدهای چراغ

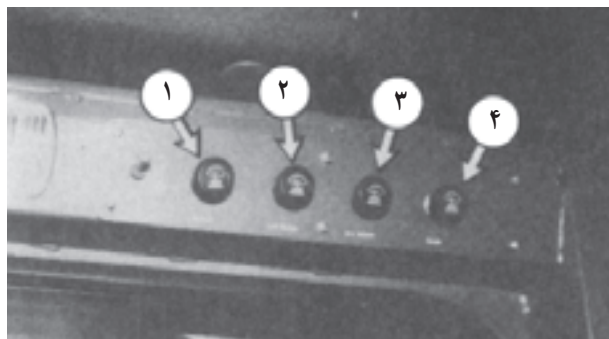
کلید (۱) را در وضعیت وسط قرار دهید. در این حالت، چراغ‌های صفحه درج‌ات نیز روشن می‌شود. برای روشن کردن چراغ‌های صفحه داشبورد، کلید را بالا بزنید. همچنین، برای روشن کردن چراغ‌های عقب و چراغ‌های بغل، از کلید سمت چپ و در وضعیت‌های (۲) و (۳) استفاده کنید.

چراغ سقف: چراغ سقفی داخل کابین راننده با پایین زدن کلید نشان داده شده در شکل روشن می‌شود.



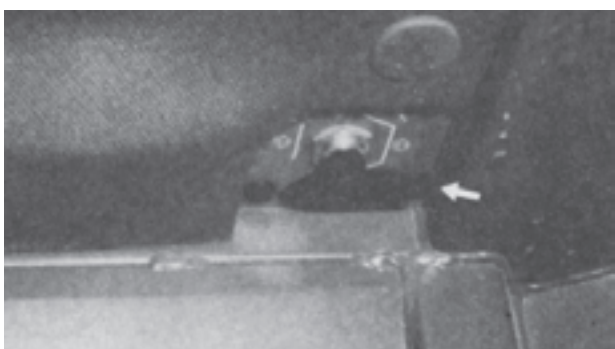
شکل ۱۱-۵- چراغ سقف

برف پاک‌کن و شیشه‌شوی: هریک از شماره‌های نشان داده شده در شکل زیرمربوط به یک قسمت از شیشه اتاقک راننده است.



شکل ۱۲-۵- کلیدهای برف پاک‌کن و شیشه‌شوی

شماره (۱) دکمه شیشه‌شوی و برف پاک‌کن شیشه جلو، شماره (۲) مربوط به شیشه سمت چپ، شماره (۳) شیشه سمت راست و شماره (۴) شیشه عقب راننده است. اگر هریک از دکمه‌ها را یک بار به سمت راست بچرخانید، برف پاک‌کن با دور آرام و با چرخش دوم برف پاک‌کن با دور سریع کار می‌کند. با فشار دادن هریک از این دکمه‌ها شیشه‌شوی نیز به کار می‌افتد؛ برای راه اندازی شیشه‌شوی‌ها دکمه‌ای را که در سقف کابین قرار دارد و در شکل زیر نشان داده شده است، به طرف شیشه‌ای که باید تمیز شود بچرخانید.



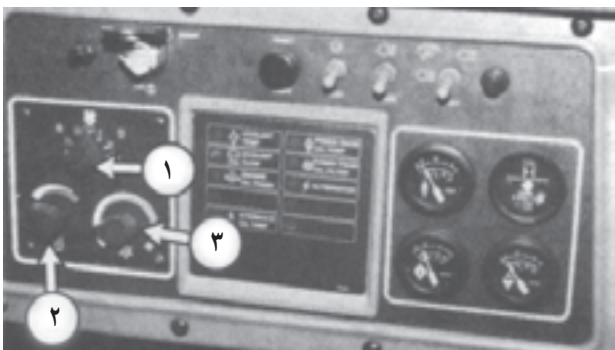
شکل ۱۳-۵- دکمه شیشه‌شوی

ظرف محتوی مایع شیشه‌شوی در قسمت عقب دستگاه نزدیک اتاق راننده قرار دارد. برای اضافه کردن مایع درپوش را برداشته و مایع شیشه‌شوی را اضافه کنید.



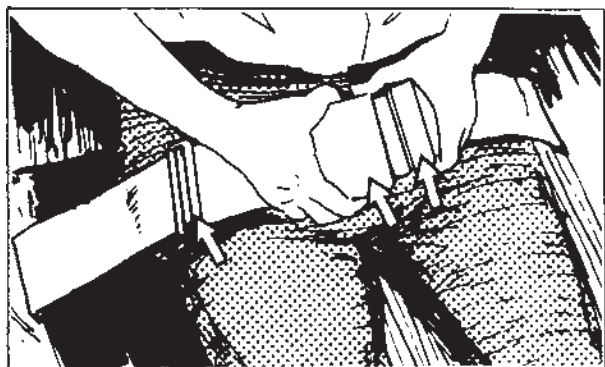
شکل ۱۴-۵- درپوش ظرف شیشه‌شوی

کلیدهای بخاری و کولر: کلید شماره (۱) پروانه کولر و



شکل ۱۵-۵- کلیدهای بخاری و کولر

کمر بند ایمنی: کمر بند ایمنی را همیشه قبل از شروع به کار با دستگاه ببندید. توجه داشته باشید که کمر بند و سگک آن خراب یا فرسوده نشده باشد.



شکل ۱۸-۵- کمر بند ایمنی
و سیله های کنترل کننده دستگاه:



شکل ۱۹-۵- ترمز دستی

ترمز دستی: اهرم ترمز دستی علاوه بر درگیر کردن ترمز،



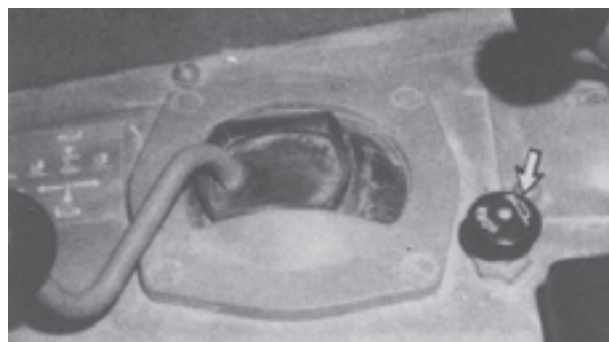
شکل ۲۰-۵- اهرم ترمز دستی

دسته دنده و اهرم فرمان را در وضعیت خلاص قفل می کند. برای درگیر کردن ترمز دستی، اهرم را پایین بیاورید. توجه داشته باشید هرگز از ترمز دستی برای متوقف کردن دستگاه استفاده نکنید.

پدال های گاز و ترمز: برای متوقف یا کم کردن سرعت

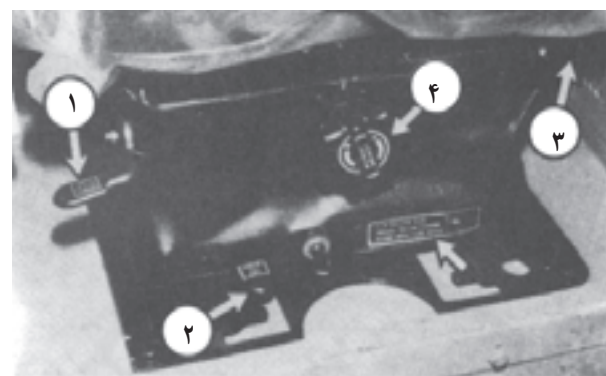
بخاری (فن) را به کار می اندازد و دارای سه سرعت است. برای روشن کردن بخاری، کلید (۱) را به سمت راست بچرخانید و برای روشن کردن کولر کلید (۱) را به سمت چپ بچرخانید. کلید شماره (۲) را برای تنظیم حرارت بخاری و کلید شماره (۳) را برای تنظیم کولر به کار ببرید.

بوق: در هنگام کار برای هشدار یا علامت دادن به افرادی که در اطراف دستگاه قرار دارند، از بوق استفاده کنید.



شکل ۱۶-۵- بوق

صندلی راننده و تنظیم آن: برای قرارگیری مناسب در روی صندلی و تسلط کامل بر کنترل های دستگاه، بایستی صندلی



شکل ۱۷-۵- تنظیم صندلی راننده

را تنظیم کنید. اهرم (۱) برای تنظیم ارتفاع صندلی است. این اهرم را به طرف پایین فشار دهید تا قفل آن آزاد گردد. ارتفاع را تنظیم و اهرم را رها کنید. برای عقب و جلو بردن صندلی اهرم (۲) را بالا کشیده، وضعیت دلخواه را تعیین و اهرم را رها کنید تا صندلی در همان وضعیت، ثابت شود. به همین شکل اهرم (۳) را برای تنظیم زاویه نشیمنگاه صندلی به کار ببرید. همچنین؛ برای تنظیم فتر صندلی پیچ شماره (۴) را به طرفین بچرخانید.

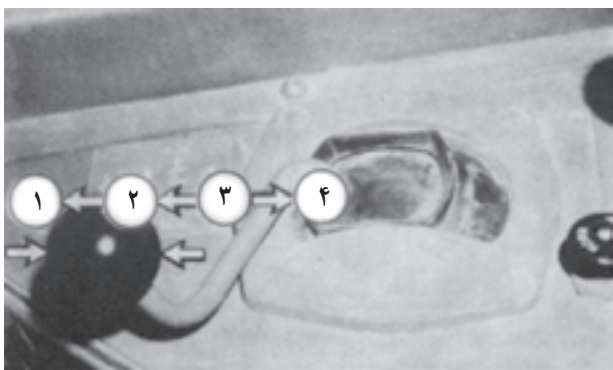
بازگشته و بولدوزر مستقیم حرکت می‌کند. بخش ابتدایی اهرم فرمان قابلیت چرخش به طرفین را دارد. برای حرکت رو به جلو قسمت ابتدایی اهرم را به وضعیت (۴) بچرخانید و برای حرکت رو به عقب اهرم را به وضعیت (۶) بچرخانید. اگر اهرم را به حالت (۵) بچرخانید، گیربکس خلاص خواهد شد. با کمک اهرم مجاور فرمان سرعت دلخواه را (از دنده ۱ تا ۳) تنظیم کنید.



شکل ۲۴-۵- تنظیم سرعت

معمولاً یک شناسی روی اهرم فرمان برای روشن کردن زنگ خطر دنده عقب وجود دارد. هنگام حرکت به سمت عقب این شناسی را در وضعیت روشن قرار دهید تا زنگ خطر به صدا درآمده و افراد پشت دستگاه را آگاه کند.

اهرم تنظیم تیغه بیل بولدوزر: وقتی اهرم را در وضعیت (۱) قرار دهید، تیغه بولدوزر در حالت شناور قرار می‌گیرد و با ناهمواری‌های زمین بالا و پایین می‌رود. برای پایین بردن تیغه اهرم را به وضعیت (۲) ببرید. وقتی تیغه به میزان



شکل ۲۵-۵- اهرم تنظیم تیغه بیل بولدوزر

دلخواه پایین آمد، اهرم را رها کنید تا به حالت (۳) برگشته و ثابت شود. اگر اهرم را به حالت (۴) ببرید تیغه بالا می‌رود. برای ثابت کردن تیغه اهرم را رها کنید تا به وضعیت (۳) بازگردد. برای تنظیم زاویه افقی تیغه بولدوزر نیز از همین اهرم استفاده کنید.



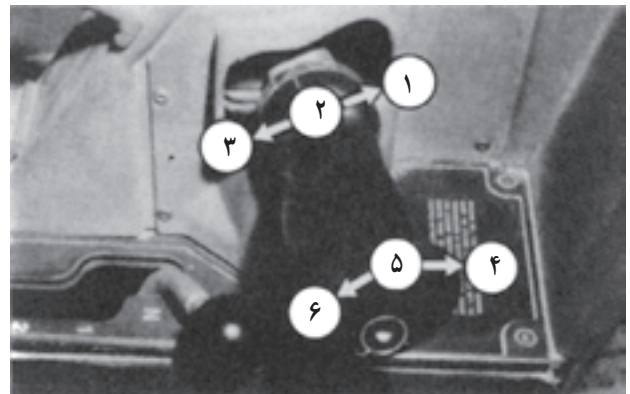
شکل ۲۱-۵- پدال‌های گاز و ترمز

دستگاه، از پدال سمت چپ استفاده کنید. همچنین؛ برای افزایش و یا کاهش دور موتور از پدال سمت راست و اهرم بالای آن استفاده کنید. برای کاهش دور موتور، اهرم را به جلو کشیده و یا پدال سمت راست را به داخل فشار دهید و برای افزایش دور موتور اهرم را به عقب بکشید.



شکل ۲۲-۵- افزایش و کاهش دور موتور به وسیله پدال‌ها

فرمان بولدوزر: وقتی اهرم فرمان را به جلو بکشید (حالت ۱) دستگاه به سمت چپ حرکت می‌کند و وقتی اهرم را به عقب



شکل ۲۳-۵- فرمان بولدوزر

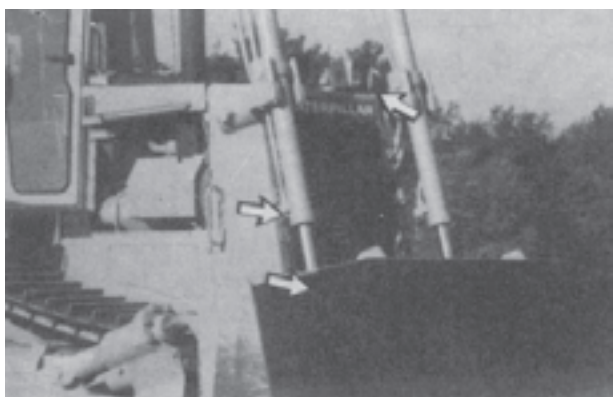
ببرید (حالت ۳) دستگاه به سمت راست حرکت خواهد کرد. هرچه بیشتر اهرم فرمان را به جلو یا عقب ببرید، میزان چرخش دستگاه به چپ و راست نیز بیشتر خواهد بود. در صورتی که اهرم فرمان را از حالت (۱) یا (۳) رها کنید، اهرم فرمان به حالت (۲)

اهرم را به جلو ببرید (حالت ۱) تا تیغهٔ ریپر به سمت بدنهٔ دستگاه متمایل شود و اهرم را عقب ببرید (حالت ۳) تا تیغهٔ ریپر از دستگاه دور شود. اهرم را رها کنید (حالت ۲) تا حرکت زاویه‌دار ریپر متوقف شده و در همان حال باقی بماند.

اقدامات قبل از راه اندازی دستگاه

اکنون که با اجزای محرک بولدوزر آشنا شدیم، در بارهٔ نحوه به کارگیری آن سخن می‌گوییم. قبل از راه‌اندازی هر دستگاه، لازم است که اقداماتی انجام گیرد که برای حفظ ایمنی و بالا بردن عمر دستگاه ضروری است. اقداماتی که قبل از انجام کار با بولدوزر باید انجام شود، به شرح زیر است:

۱- کلیهٔ اجزای دستگاه از جمله جک‌های هیدرولیکی و اتصالات را از نظر آسیب دیدگی یا پوسیدگی بازدید کرده و در صورت خرابی، تعویض یا تعمیر کنید.

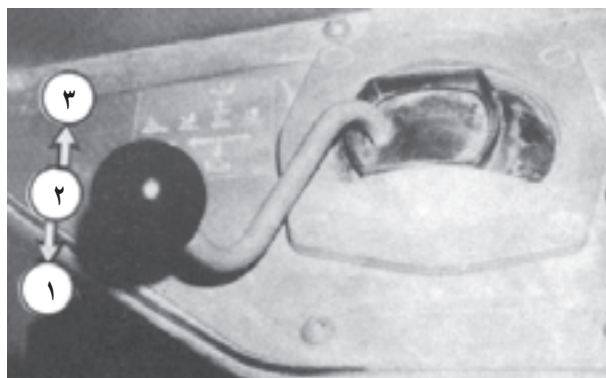


شکل ۲۹-۵- اجزای دستگاه

۲- کلیهٔ لامپ‌ها را بازدید کرده و در صورت سوختگی یا شکستگی تعویض کنید. سالم بودن بوق و زنگ خطر دنده عقب را نیز آزمایش کنید.

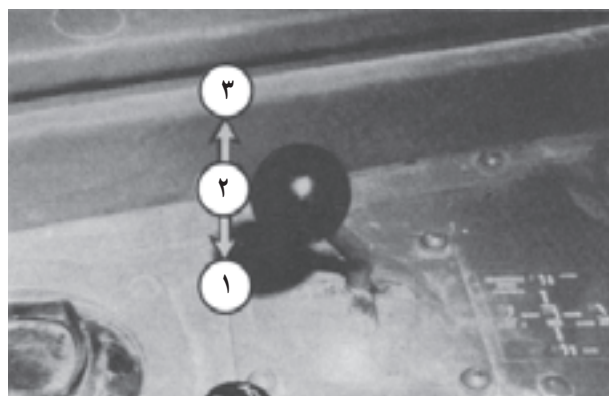
۳- گردگیر هواکش موتور را از نظر وجود گرد و غبار بازرسی و تمیز کنید.

۴- قطعات مختلف سیستم خنک‌کننده از جمله شیلنگ‌ها، درپوش رادیاتور و قسمت خروجی آب را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.



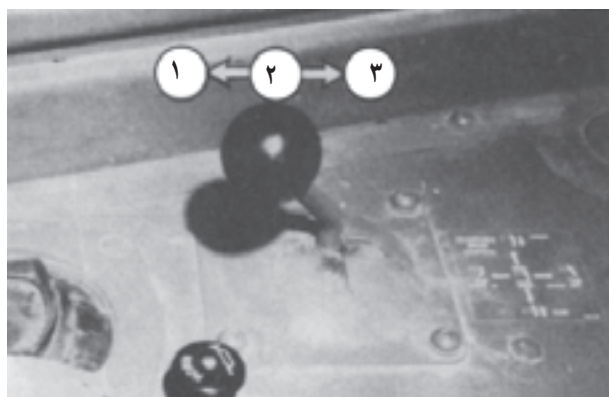
شکل ۲۶-۵- اهرم تنظیم زاویه افقی تیغه بیل بولدوزر
برای پایین آوردن سمت چپ تیغه اهرم را به وضعیت (۱) برده و برای پایین آوردن سمت راست تیغه اهرم را به وضعیت (۳) ببرید. پس از تنظیم زاویه اهرم را رها کنید تا تیغه ثابت شده و اهرم به حالت (۲) بازگردد.

اهرم تنظیم ریپر: اگر اهرم تنظیم ریپر را به سمت چپ (حالت ۱) بکشید، ریپر بالا می‌رود و اگر آن را به سمت راست (حالت ۳) بکشید، ریپر به پایین حرکت می‌کند. در صورتی که



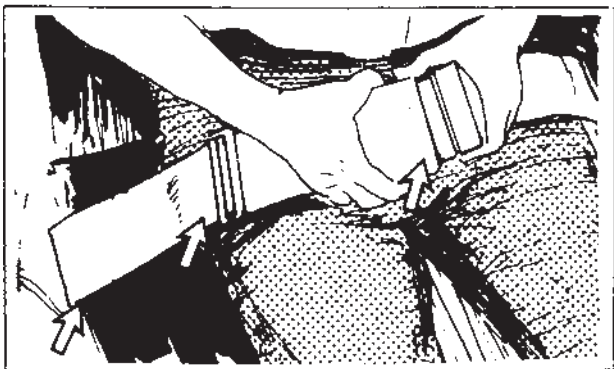
شکل ۲۷-۵- اهرم تنظیم ریپر

اهرم را رها کنید به (حالت ۲) بازگشته و حرکت ریپر متوقف می‌شود. برای تنظیم تیغهٔ ریپر، از شکل زیر کمک بگیرید.



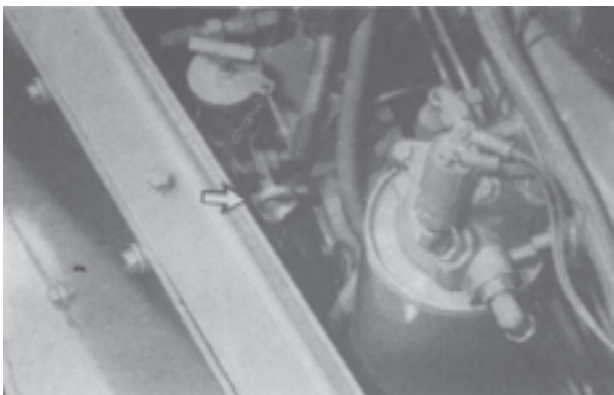
شکل ۲۸-۵- اهرم تنظیم ریپر

۱۰- کمر بند ایمنی را از نظر وجود پوسیدگی یا خرابی قفل بازدید و در صورت نیاز تعویض کنید.



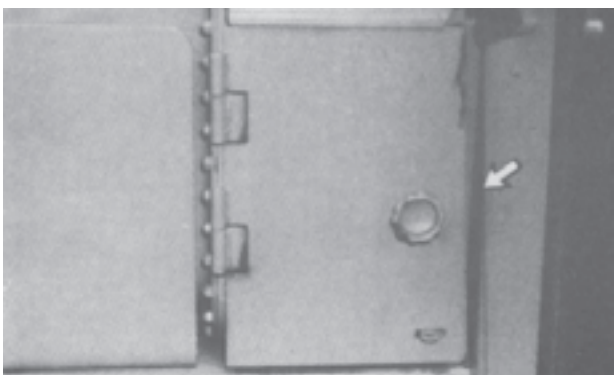
شکل ۳۳-۵- کمر بند ایمنی

۱۱- سطح روغن موتور را قبل از راه اندازی حتماً بازدید کنید. بر روی میله نشان دهنده سطح روغن باید بین ADD و Full باشد.



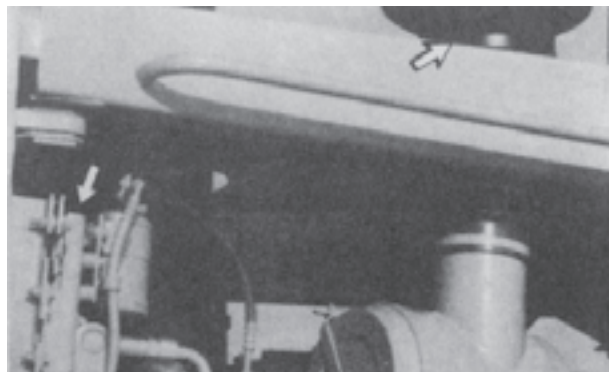
شکل ۳۴-۵- میله نشان دهنده سطح روغن

۱۲- برای بازدید روغن گیربکس ابتدا دریچه دسترسی آن را باز کنید.



شکل ۳۵-۵- دریچه دسترسی

میزان روغن بر روی میله اندازه گیری باید بین ADD و Full باشد.



شکل ۳۰-۵- گردگیر هواکش موتور

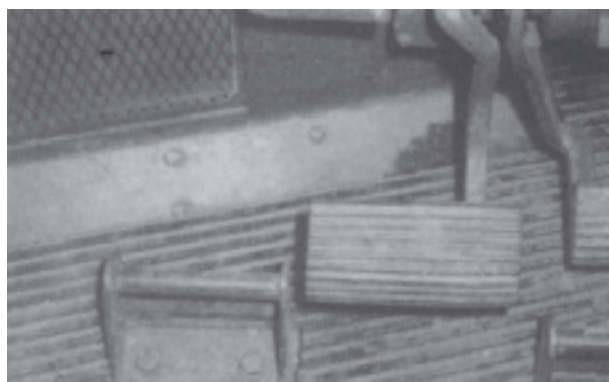
۵- محفظه موتور و زیر کف اتاق راننده باید کاملاً تمیز بوده و تمامی واشرها و درپوش های موتور باید بدون نشتی باشد. ۶- پله ها و دستگیره های بدنه باید تمیز باشند. همچنین، گارد محافظ اتاق راننده را نیز از نظر خراب بودن، بازدید کنید. ۷- اجزای مختلف سیستم هیدرولیک و همچنین، گیربکس را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.

۸- چرخ زنجیر و متعلقات آن را بازدید کرده و در صورت مشاهده هر گونه آسیب دیدگی یا پوسیدگی نسبت به رفع آن اقدام کنید.

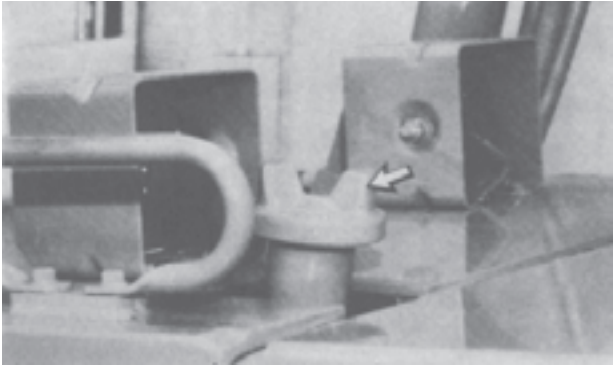


شکل ۳۱-۵- چرخ زنجیر

۹- اتاق راننده را تمیز کنید. درجه ها و چراغ های داشبورد و پدال ها را در صورت خرابی تعویض کنید.

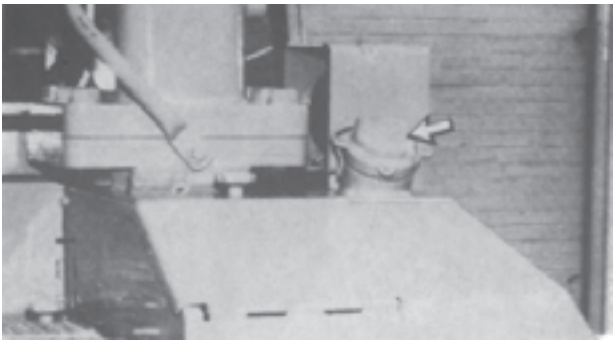


شکل ۳۲-۵- پدال های گاز و ترمز



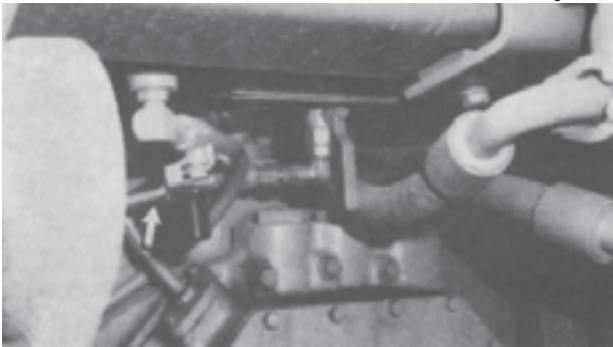
شکل ۳۹-۵- بازدید آب رادیاتور

۱۶- میزان سوخت را نیز کنترل کنید. درپوش مخزن را برداشته و بر روی میله نشان دهنده مقدار سوخت باید روی Full باشد.



شکل ۴۰-۵- کنترل سوخت

۱۷- شیر تخلیه سوخت را باز کرده و آب و رسوبات را از مخزن تخلیه کنید.

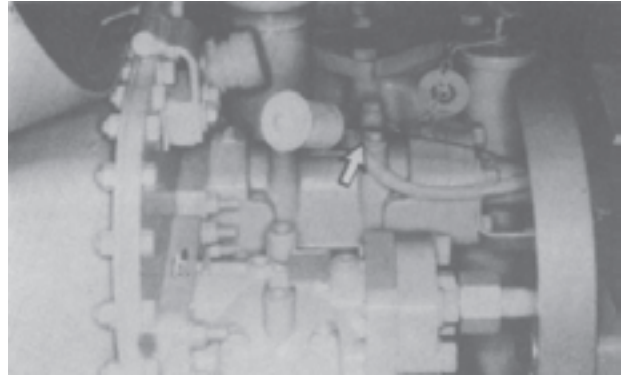


شکل ۴۱-۵- شیر تخلیه سوخت

۱۸- شاخص نشان دهنده فیلتر هوا را بررسی کنید. اگر بیستون زرد به منطقه قرمز رنگ رسیده باشد، باید فیلتر هوا را سرویس کنید.
۱۹- صندلی راننده را طوری تنظیم کنید که تسلط کامل بر کنترل‌ها و پدال‌ها داشته و دید عقب شما نیز کافی باشد.

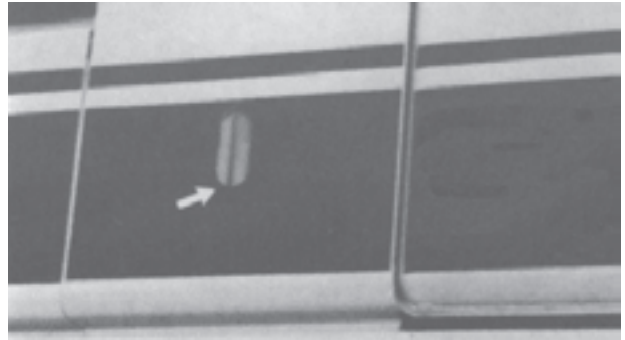
روشن کردن دستگاه

برای روشن کردن موتور، ابتدا اهرم کنترل گیربکس را در حالت خلاص و اهرم فرمان را در وضعیت مستقیم قرار دهید.



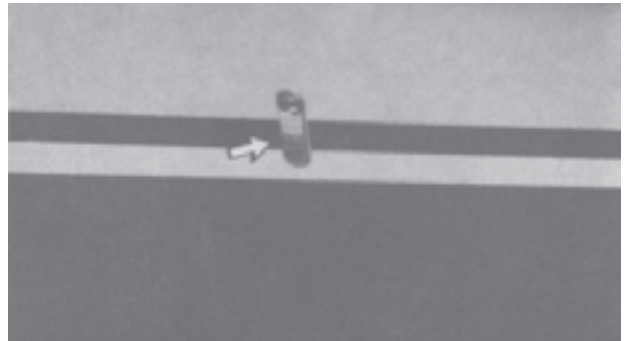
شکل ۳۶-۵- میزان روغن بر روی میله اندازه‌گیری

۱۳- روغن محور شاسی هیدرولیک نیز باید بین ADD و Full باشد. محل بازدید در شکل زیر نشان داده شده است. برای اضافه کردن روغن دریچه دسترسی را باز کرده و از طریق درپوش روغن اضافه کنید.



شکل ۳۷-۵- بازدید روغن محور شاسی

۱۴- بر روی درجه نشان دهنده روغن هیدرولیک سطح روغن باید بین ADD و Full باشد. در صورت نیاز، دریچه دسترسی را باز کنید و درپوش روغن هیدرولیک را که در زیر دریچه قرار دارد، باز کرده و روغن را اضافه کنید.



شکل ۳۸-۵- اندازه‌گیری روغن

۱۵- سطح آب رادیاتور را بازدید کنید؛ برای این کار درپوش مخزن آب را بردارید، سطح آب باید از صفحه پایینی درپوش مخزن بالاتر باشد.

کلید روشن و خاموش کردن موتور را در وضعیت (ON) قرار دهید.



شکل ۴۶-۵- روشن کردن موتور

در این صورت چراغ‌های اخطاردهنده بر روی صفحه نشانگرها باید روشن شود. کلید روشن کردن موتور را به وضعیت (start) ببرید و وقتی موتور روشن شد، آن را رها کنید.

برای روشن کردن دستگاه در هوای سرد زمستان و دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد، مراحلی که در بالا گفته شد، تا قبل از استارت زدن را انجام دهید. سپس به صورت زیر عمل کنید.

کلید استارت موتور را به وضعیت (start) ببرید. سپس دکمه کمک استارت (اتر) را تا زمانی که موتور روشن شود، هر دو ثانیه یک بار فشار دهید.



شکل ۴۷-۵- کلید استارت موتور

وقتی موتور روشن شد، کلید استارت را رها کنید. پس از روشن شدن موتور تا زمانی که موتور نرم کار کند، هر دو ثانیه یک بار دکمه کمک استارت را فشار دهید.

توجه داشته باشید که از استارت فقط در هنگام استارت زدن استفاده کنید و باید بدانید استفاده بیش از حد از استارت، باعث آسیب دیدگی موتور می‌شود. در ضمن، پس از ۳۰ ثانیه استارت زدن در صورت روشن نشدن موتور دو دقیقه صبر کنید تا موتور استارت خنک شود. پس از آن دوباره استارت بزنید.



شکل ۴۲-۵- تنظیم اهرم‌ها برای روشن کردن دستگاه ترمز دستی را درگیر کنید.



شکل ۴۳-۵- درگیر کردن ترمز دستی

اهرم‌های کنترل تیغه و ریپر را در وضعیت ثابت قرار دهید.



شکل ۴۴-۵- قرار دادن اهرم‌های کنترل در وضعیت ثابت

اهرم کنترل دور موتور را کاملاً عقب کشیده، سپس به دور

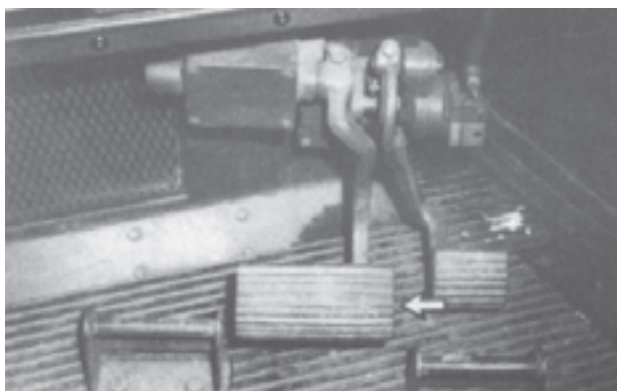
کم ببرید.



شکل ۴۵-۵- تنظیم اهرم کنترل دور موتور

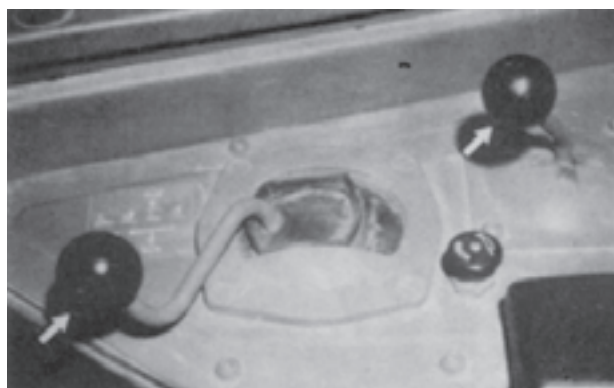
اقدامات پس از روشن کردن دستگاه

پس از این که بولدوزر را روشن کردید، باید حدود پنج دقیقه صبر کنید تا موتور با دور آرام کار کند و گرم شود. همچنین، برای گرم کردن قسمت‌های هیدرولیکی، کلیه اهرم‌های تیغه و ریپر را چند بار درگیر و خلاص کنید.



شکل ۵-۵۰- بالا بردن تیغه و ریپر

اهرم ترمز دستی را بالا کشیده و آزاد کنید. در این صورت گیربکس و فرمان نیز آزاد خواهند شد.



شکل ۵-۴۸- درگیر کردن و خلاص کردن اهرم‌ها

کلید آزمایش سیستم هشداردهنده را بالا بزنید. زنگ خطر باید به صدا درآمده و چراغ‌های خطر روشن شوند. اگر پس از خاموش کردن کلید آزمایش سیستم هشداردهنده هریک از چراغ‌های خطر خاموش نشوند نسبت به رفع عیب آن قسمت اقدام کنید. در هنگام کار با دستگاه به‌طور مرتب به چراغ‌های خطر و درجه‌های مختلف توجه کنید.



شکل ۵-۵۱- بالا کشیدن اهرم ترمز دستی

با اهرم فرمان و گیربکس جهت و سرعت مناسب را انتخاب کنید.



شکل ۵-۴۹- آزمایش سیستم هشداردهنده

راه اندازی دستگاه

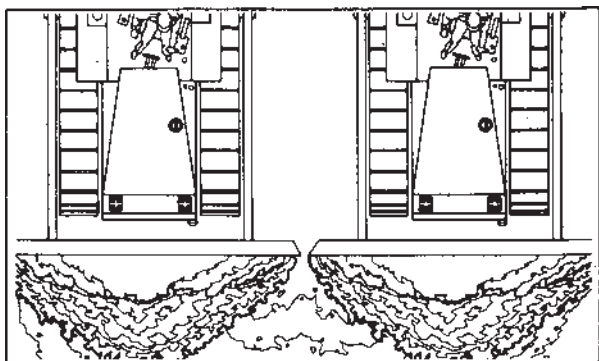
قبل از حرکت دادن دستگاه، تیغه و ریپر را به اندازه کافی بالا بپرسید تا از برخورد با موانع جلوگیری شود. پدال ترمز را فشار دهید.



شکل ۵-۵۲- انتخاب سرعت مناسب

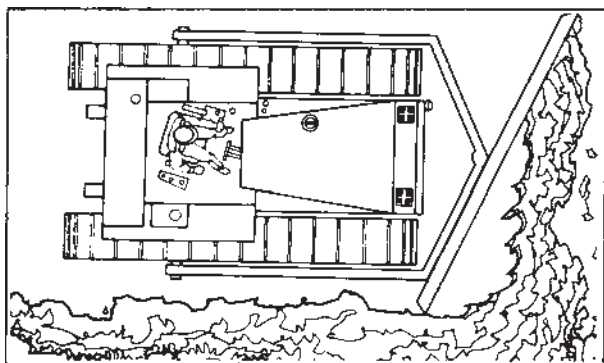
پدال ترمز را رها کرده و پدال سمت راست یا اهرم بالایی آن را (برای افزایش دور موتور) بکشید تا دور موتور به اندازه مناسب برسد.

اگر حجم مواد برای جابه‌جایی زیاد باشد، می‌توانید دو دستگاه را در کنار هم و موازی با هم حرکت داده و مواد را جابه‌جا کنید.



شکل ۵-۵۶- حرکت موازی دو دستگاه

برای پرکردن گودال تیغه را کج کرده و به موازات گودال حرکت کنید مانند شکل زیر:



شکل ۵-۵۷- کج کردن تیغه برای پرکردن گودال

با بولدوزر می‌توان زمین را از بوته‌های بزرگ و تنه‌های درخت پاک کرد. برای این کار محل تماس پایین تیغه با تنه درخت را ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین انتخاب کنید و درحالی که تیغه را بالا می‌برید، به طرف جلو حرکت کنید.



شکل ۵-۵۸- پاک کردن زمین از بوته‌های بزرگ و تنه درختان



شکل ۵-۵۳- تنظیم دور موتور

توجه داشته باشید که برای تغییر جهت دستگاه، سرعت را باید کم کنید؛ هرچند که با حداکثر سرعت هم می‌توان تغییر جهت داد.

نحوه کارکردن با بولدوزر

چون انجام اعمال مختلف با بولدوزر، نیاز به تجربه و تخصص فراوان دارد، بنابراین؛ در این قسمت برای آشنایی هنرآموزان اشاره مختصری به آن می‌نماییم. برای تسطیح کردن زمین، دپو کردن مواد یا خاک برداری از بالاترین بخش محل اجرای کار مرحله به مرحله باید این اعمال را انجام داد. در شکل‌های زیر نمونه‌هایی از دپو کردن و تسطیح زمین نشان داده شده است.

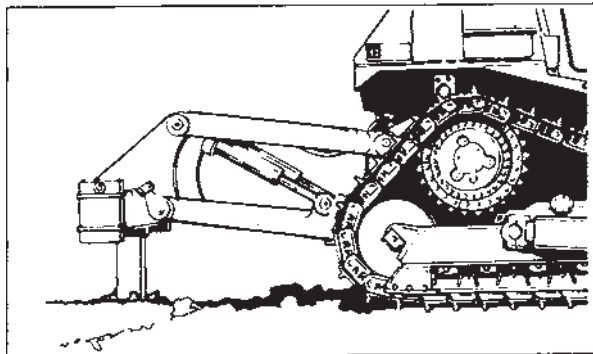


شکل ۵-۵۴- دپو کردن



شکل ۵-۵۵- تسطیح کردن

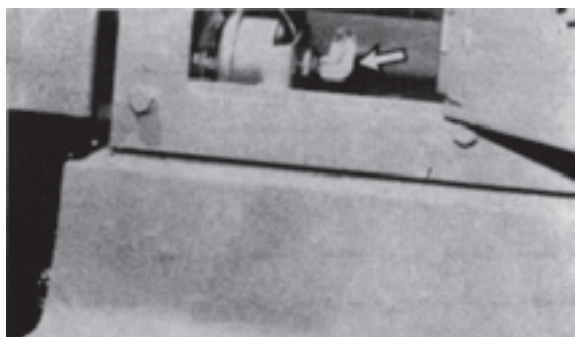
ریپر را کاملاً در زمین فرو ببرید. در بعضی موارد نیز لازم است که ریپر را تا نیمه در خاک فرو ببرید. برای شخم زدن فقط از دنده یک استفاده کنید و اگر با یک ریپر کار می کنید، حتماً از کلنگ وسطی استفاده نمایید.



شکل ۵-۶۲ - شخم زدن زمین توسط بولدوزر

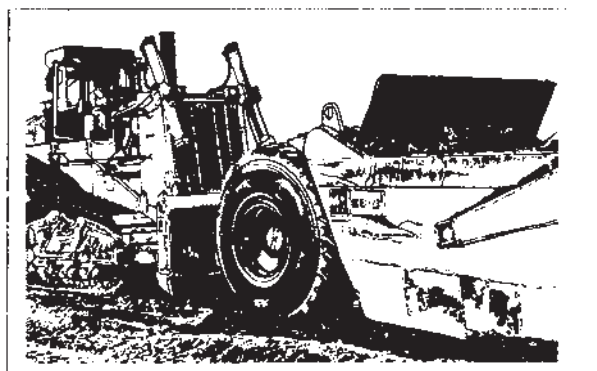
متوقف کردن و پارک کردن دستگاه

برای پارک کردن توجه داشته باشید که بولدوزر را در یک مکان مسطح پارک کنید. برای متوقف کردن دستگاه ابتدا اهرم دور موتور را به جلو بکشید تا دور موتور کاهش یافته و سرعت کم شود. اهرم کنترل گیربکس را در وضعیت خلاص قرار داده و فرمان را در وضعیت حرکت مستقیم قرار دهید. سپس؛ ترمزدستی را درگیر کنید. پس از توقف دستگاه تیغه و ریپر را بر روی زمین قرار داده و کمی به آن فشار وارد کنید. قبل از خاموش کردن دستگاه، فرصت دهید تا موتور پنج دقیقه در جا کار کند تا خنک شود. پس از خنک شدن موتور اهرم دور موتور را کاملاً به جلو بکشید تا دستگاه خاموش شود. کلید استارت را در وضعیت خاموش قرار داده و کلید را بردارید، اگر دستگاه را برای مدت طولانی و یا برای سرویس خاموش می کنید، کلید قطع مدار برق را در موقعیت خاموش (OFF) قرار دهید. این کلید، سمت چپ دستگاه و در پشت درِچه دسترسی قرار گرفته است.



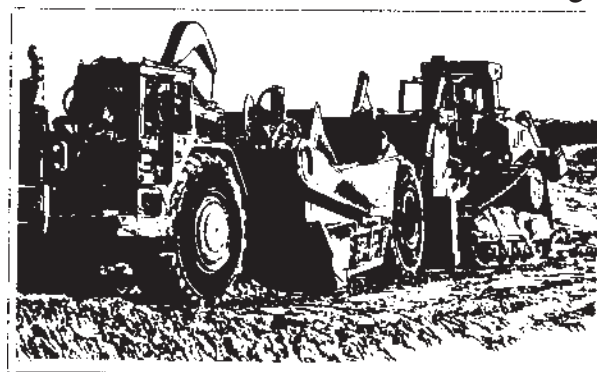
شکل ۵-۶۳ - کلید قطع مدار برق

اگر از بولدوزر برای هل دادن اسکرپر استفاده می کنید، تیغه را کمی بالاتر از سطح زمین ببرید.



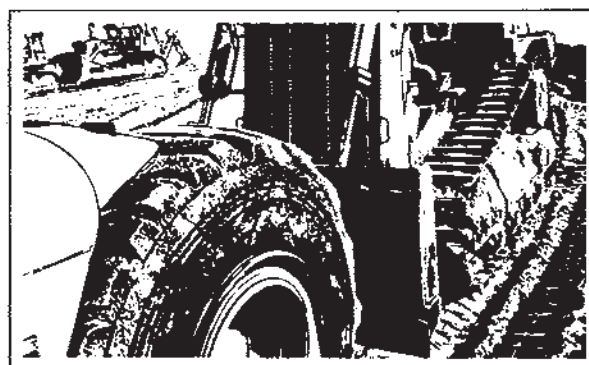
شکل ۵-۵۹ - هل دادن اسکرپر توسط بولدوزر

سرعت حرکت بولدوزر نباید بیش از ۵ کیلومتر در ساعت، سریع تر از حرکت اسکرپر باشد.



شکل ۵-۶۰ - تنظیم سرعت دو دستگاه

بولدوزر و اسکرپر را حتماً در یک امتداد قرار دهید و توجه داشته باشید که تیغه بولدوزر با لاستیک اسکرپر تماس نداشته باشد.



شکل ۵-۶۱ - در یک امتداد قرار دادن دو دستگاه

پس از پایان خاک برداری با اسکرپر دنده بولدوزر را سبک کنید تا اسکرپر راحت تر حرکت کند.

برای شخم زدن با بولدوزر لازم است که در بیشتر موارد

– مقدار فرسایش چرخ زنجیر را اندازه‌گیری کرده و در صورت نیاز نسبت به رفع عیب آن اقدام کنید.

نکات ایمنی

مهم‌ترین نکاتی که در هنگام کار با بولدوزر برای حفظ

ایمنی باید به آنها توجه کنید، عبارت‌اند از:
– به برجسب‌ها و علائم‌خطار که در نقاط مختلف دستگاه نصب شده‌اند، توجه کنید. ترجمه این علائم را حتماً از افراد متخصص بخواهید.



شکل ۶۴-۵- برجسب‌خطار

– هنگام سرویس دستگاه از کلاه، عینک و لباس ایمنی برحسب نیاز استفاده کنید.

– هنگامی که با قطعات دارای آزبست مانند ترمزها یا صفحه کلاچ کار می‌کنید، مراقب باشید تا غبار این مواد را تنفس نکنید. یادآوری این نکته لازم است که این قطعات برای استفاده عادی خطرناک نیستند و فقط غبار ناشی از آن‌ها سمی و سرطان‌زا است.

– اتاق راننده، پله‌ها و رکاب، باید عاری از هر گونه خار و خاشاک، روغن و ... باشند.

– از لوازم و ابزار پوسیده برای کار استفاده نکنید.
– سطح آب رادیاتور را زمانی چک کنید که موتور خاموش و سرد باشد. درب رادیاتور را به آرامی باز کنید تا فشار خارج شود.

– درپوش‌های مخازن روغن هیدرولیک و مخازن دیگر را به آرامی باز کنید.

– در مجاوت لوله‌ها و شیلنگ‌هایی که مواد آتش‌زا و قابل اشتعال دارند، جوش کاری نکنید و از سیگار کشیدن هنگام سوخت‌گیری و در کنار مواد قابل اشتعال، خودداری کنید.

– هنگام کار با دستگاه حتماً کمربند ایمنی را ببندید.
– هنگام رانندگی با دستگاه، فاصله خود را با صخره‌ها و سطوح لغزنده حفظ کنید.

– اگر در سرایشی، دستگاه شروع به لغزیدن از بغل کرد، به سرعت بار دستگاه را تخلیه کرده و بولدوزر را به سمت سرایشی هدایت کنید.

– توجه داشته باشید؛ هنگامی که چرخ زنجیر جدا می‌شود، دستگاه قابل کنترل نبوده و نمی‌توان ترمز گرفت.

برنامه کار عملی

- ۱- مکانیزم‌های هدایت بولدوزر، امکانات موجود و اجزای دستگاه را عملاً تشریح کنید.
- ۲- اقدامات قبل از روشن کردن بولدوزر را انجام دهید.
- ۳- بولدوزر را روشن کنید.
- ۴- در کنار راننده بولدوزر نحوه هدایت و انجام عملیات خاکی با بولدوزر را مشاهده کنید.
- ۵- پارک کردن و خاموش کردن بولدوزر را در کنار راننده مشاهده و تجربه کنید.
- ۶- موارد ایمنی کار با بولدوزر را در هنگام عملیات خاکی تحت نظر بگیرید.

برنامه شماره ۶

کار عملی با کامیون معدنی



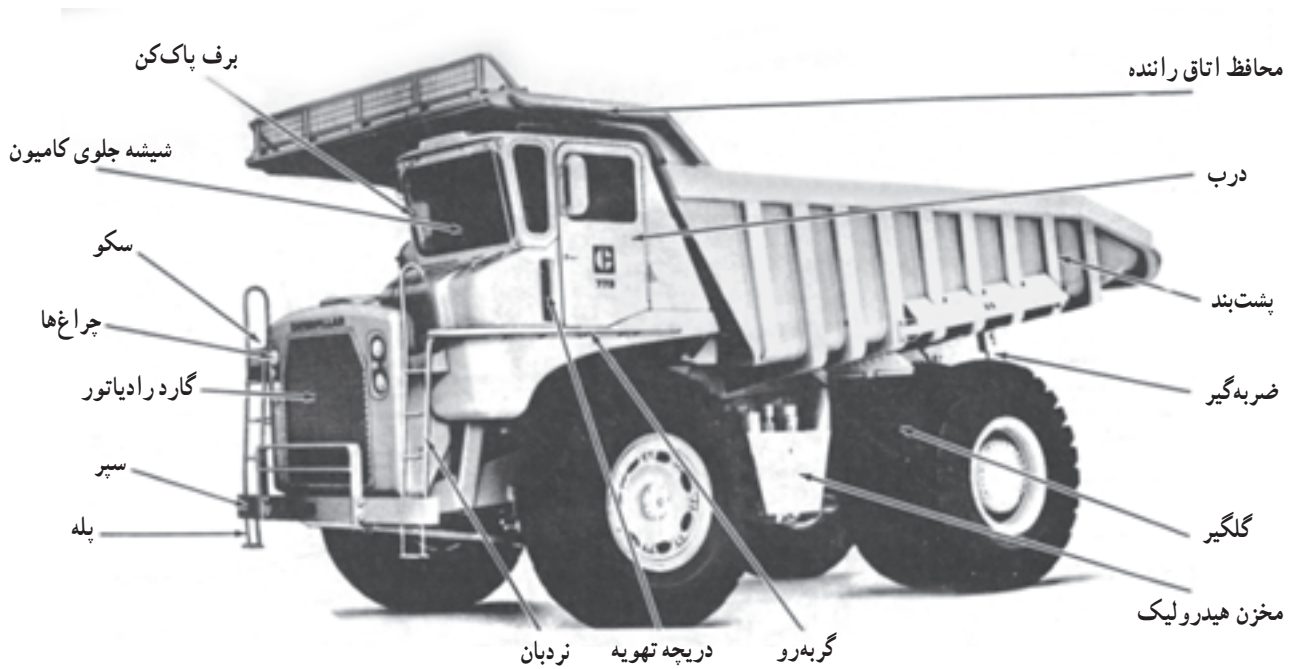
- هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:
- ۱- کامیون معدنی را تشریح نمایید.
 - ۲- نحوه رانندگی توسط متصدی را مشاهده کنید.
 - ۳- قسمت‌های ظاهری کامیون معدنی را شناسایی کنید.
 - ۴- سرویس‌کاری و آماده‌سازی جهت استارت کامیون را کاملاً انجام دهید.
 - ۵- بررسی کارکردن کامیون را تشریح کنید و گزارش دهید.

کامیون - تراک Truck

شناسایی عملی کامیون

کامیون‌ها یا تراک‌ها وسایلی هستند برای حمل بار که نسبت به تناژشان سرعت‌های متفاوتی دارند. معمولاً کامیون‌هایی که در معدن به کار برده می‌شوند نسبت به آن‌هایی که در شهرها کاربرد

دارند بسیار بزرگ‌ترند و دارای شکل متفاوتی هستند و اکثراً دارای ۶ چرخ می‌باشند که چرخ‌های آن‌ها معمولاً تیوب‌لس^۱ است. قسمت‌های ظاهری یک کامیون به شرح زیر است:



شکل ۱-۶- قسمت‌های ظاهری کامیون

۱- نردبان بالارو ۲- دریچه تهویه ۳- گربه رو ۴- مخزن هیدرولیک ۵- اتاقک راننده ۶- درب ۷- گلگیر ۸- ضربه‌گیر ۹- محافظ اتاق راننده ۱۰- برف پاک‌کن ۱۱- شیشه جلوی کامیون ۱۲- سکو ۱۳- چراغ‌ها ۱۴- گارد رادیاتور ۱۵- سپر ۱۶- پله ۱۷- فیلتر هواکش ۱۸- جعبه باطری ۱۹- جک ۲۰- اتاق کامیون ۲۱- لوله‌های اتاق کامیون ۲۲- آژیر ۲۳- چراغ ۲۴- میله

توازن ۲۵- سیلندر ضربه‌گیر (کمک فنر) ۲۶- دیفرانسیل ۲۷- گردگیر ۲۸- گیربکس کامیون ۲۹- تهویه پمپ باد ۳۰- فیلتر هیدرولیک ۳۱- شاسی اصلی ۳۲- دیفرانسیل ۳۳- جک بالابر اتاق کامیون ۳۴- دنده‌های انتقالی ۳۵- لوله آگزوز ۳۶- مخزن روغن سیستم فرمان ۳۷- مخزن گازوئیل.

۱- تیوب‌لس: لاستیکی که هوا بین رینگ و لاستیک می‌باشد و تیوب ندارد.

اجزای مختلف اتاق راننده (اپراتور)

- ۱- کلیدهای خاموش (OFF) و روشن (ON) مدارها
- ۲- صندلی
- ۳- فرمان
- ۴- دسته دنده (انتخاب گردنده)
- ۵- شیشه جلو
- ۶- ستون اتاق واننده - بلندگو
- ۷- ترمز ثانویه

- ۸- جعبه ابزار ($3/5ft^3 - 0/1m^3$)
- ۹- صندلی اپراتور کمکی
- ۱۰- آمپرها
- ۱۱- تنظیم کننده هوای اتاق
- ۱۲- پدال گاز
- ۱۳- کلید برقی شیشه بالا بر
- ۱۴- کلید تنظیم کننده صندلی
- ۱۵- باسکول دیجیتال



شکل ۲-۶- قسمت‌های مختلف داخل اتاق اپراتور (راننده)

مشخصات عمومی و نحوه کار تراک (کامیون های معدنی)

تراک ها (کامیون های معدنی) دارای فرمان هیدرولیک می باشند. اپراتور (راننده) باید هر روز صبح قبل از شروع به کار تمامی مخازن روغن هیدرولیک و دیگر مخازن از جمله مخزن سوخت، مخزن باد و ... کنترل نماید.

همان گونه که می دانید به علت وجود ناخالصی، آب و املاح در سوخت و وجود آب در مخزن هوا و رسوب آن ها در انتهای مخزن از این رو شیرهایی تعبیه شده است که با باز نمودن آن ها مواد زاید ذکر شده خارج می گردند و پس از حصول اطمینان از خروج آن ها دریچه ها را ببندید تا مشکل در کارکرد دستگاه ایجاد نشود. تراک ها دارای چند دنده هستند که به صورت اتوماتیک

دنده ها عوض می شوند. تراک ها نسبت به قدرشان و توان جابه جایی بار از ۴ دنده تا ۸ دنده جلو دارند که به طور اتوماتیک دنده ها عوض می شوند. وقتی در دنده ۶ قرار می گیرند به طور متوسط دارای سرعتی بین ۳۵ تا ۴۰ کیلومتر بر ساعت پیدا می کنند که باید اپراتور با سرعت مطمئنه حرکت نماید تا در اثر کوچک ترین مشکل و یا موانع بتواند دستگاه را کاملاً کنترل نماید.

در اتاق اپراتور این دستگاه ها دارای آمپرهای مختلفی می باشد که هر کدام بیانگر عمل خاصی از این دستگاه است از جمله این آمپرها، نمایشگر دور موتور است که به راننده امکان تنظیم دور موتور و استفاده بهینه از دستگاه را می دهد و با تنظیم دور موتور عمر ماشین زیاد شده و در نتیجه هزینه های تعمیر آن پایین می آید. در اشکال زیر قسمت های مختلف دستگاه نشان داده شده است.

بین های اتصال اتاق کامیون

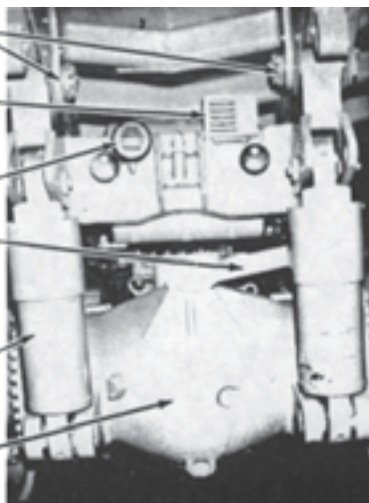
آزیر (بوق دنده عقب)

چراغ

میله توازن

سیلندر ضربه گیر (کمک فنر)

دیفرانسیل



شکل ۱-۳-۶- اجزای مختلف کامیون

اتاق بار کامیون



در ضمن تمام قسمت های مختلف کامیون در ابتدا توضیح داده شده اند و می توان گفت در این ماشین ها به جای میل فرمان از جک استفاده شده است و به وسیله جک ها چرخ ها به هر جهتی چرخانده می شوند. این کامیون ها در مدل ها و رنگ های مختلفی ساخته می شوند و بیشتر آن ها به رنگ زرد می باشند.

اندازه این کامیون ها نسبت به وزن مخصوص ماده معدنی و نیاز حمل و تناژ آن در اندازه های مختلفی ساخته شده اند.

مثلاً اندازه کامیون در مدل ۷۷۷ دارای فاصله بین محور دو چرخ ۴۵۷۰ mm است در حالی که در نوع ۷۶۹C این فاصله ۳۷۰۸ mm (۱۲۳') فوت است و ارتفاع ماشین در نوع اول (۷۷۷) از کف چرخ‌ها تا بالاترین نقطه ماشین در حالت بالانس بودن باد چرخ‌ها ۵۱۰۳ mm در حالی که نوع دوم (۷۶۹C) ۳۹۳۷ mm می‌باشد بنابراین می‌توان حدس زد که گنجایش ماشین دومی به مراتب از اولی کمتر است. ظرفیت بارگیری و تناژ قابل حمل توسط این دستگاه‌ها را برحسب مترمکعب و یا یارد مکعب می‌باشد و با یکدیگر فرق دارند که البته این امر بستگی به وزن مخصوص 8 مواد بارگیری شده دارد.

همان گونه که می‌دانید کلیه قطعات بر اثر کارکرد و استهلاک فرسوده می‌شوند و باید سعی کنیم با استفاده از به کارگیری صحیح دستگاه این استهلاک را کم کنیم. مثلاً در زمان‌های مناسب کامیون را سرویس نماییم و هرگاه نیاز باشد به برخی از خدمات مورد نیاز کامیون پردازیم.

شایان ذکر است از آن جایی که در درس کارگاه اتومکانیک معدن با ساختمان و مکانیزم موتورهای احتراق داخلی و سیستم‌های مختلف این ماشین‌آلات آشنایی پیدا می‌کنید لذا از بیان جزئیات خودداری شده و در آن درس به‌طور مفصل به آن پرداخته خواهد شد.

جدول فواصل سرویس و نگه‌داری^۱

هرگاه نیاز باشد

مخزن سوخت: آب موجود را تخلیه کنید.
 ترمزها، نشان‌دهنده‌ها و درجه‌ها: عملکرد آن‌ها را آزمایش کنید.
 کمربند و صندلی: بازدید کنید.
 زنگ خطر دنده عقب: عملکرد آن را آزمایش کنید.
 فرمان کمکی: عملکرد آن را آزمایش کنید.
 سیلندرهای تعلیق: بازدید و در صورت لزوم مجدداً شارژ کنید.

ورودی هوای موتور: فیلترها را تمیز یا تعویض کنید.
 فیوزها و قطع‌کننده‌های اتوماتیک: تعویض کنید.
 برف پاک‌کن و شیشه شور: تعویض کنید.
 کمک استارت (اتر): سیلندر اتر را سرویس کنید.
 شاسی و بدنه: بازدید و تعمیر کنید.
 صافی خنک‌کننده: تمیز کنید.
 صافی‌های سیستم مکش بالابر: تمیز کنید.
 صافی مکش کنورتور: برداشته و تمیز کنید.

سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی

ابتدا سرویس‌های قبلی را انجام دهید.
 سیستم هوای اتاق راننده: فیلترها را تمیز کنید.
 محل اتصال اتاق بار به کامیون (Hitch): گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
 یاتاقان‌های میل کنترل محافظه اکسل عقب: گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
 یاتاقان‌های جک تعلیق عقب: گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

سرویس ده ساعته یا روزانه

روغن کارتل موتور: سطح روغن را اندازه بگیرید.
 سطح روغن مخازن هیدرولیک گیربکس، بالابر، کنورتور و ترمز: سطح روغن را اندازه بگیرید.
 مخزن سیستم فرمان: سطح روغن را بازدید کنید.
 بازدید ظاهری: وضعیت ظاهری دستگاه را بازدید کنید.
 رادیاتور: بازدید کنید.
 مخازن هوا: آب موجود را تخلیه کنید.

۱- این جدول جهت آشنایی با نوع سرویس به‌طور خلاصه آورده شده است و در انتهای همین فصل به‌طور مفصل این سرویس‌ها توضیح داده شده است.

یاتاقان‌های لولای اتاق بار : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
میله‌های جک تعلیق جلو : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه

ابتدا سرویس‌های قبلی را انجام دهید.
فیلترها و روغن موتور : تعویض کنید.
لقی سوپاپ موتور : فقط هنگام اولین تعویض روغن در موتورهای نو یا بازسازی شده، تنظیم کنید.
سیستم خنک‌کننده : مواد سختی‌گیر مخصوص اضافه کنید.
باتری‌ها : بازدید کنید.
کولر : عملکرد آن را آزمایش نمایید و آن را تنظیم کنید.
بست‌های آلترناتور و پروانه : بازدید کرده و در صورت نیاز تنظیم کنید.

ترمزها : بازدید کرده و در صورت نیاز تنظیم کنید.
خشک‌کن بادی (اگر نصب شده باشد) : بازدید کنید.
یاتاقان‌های جک فرمان : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
زانویی جک بالابر : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
چهارشاخ‌گاردان پمپ محرک : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
هزار خاری شافت محرک و چهارشاخ‌گاردان : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
یاتاقان‌های جک بالابر : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
یاتاقان‌های شاسی : محفظه اکسل عقب - گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

بلبرینگ‌های چرخ جلو : سطح روغن را بازدید کنید.
دیفرانسیل و فاینال درایوها : سطح روغن را بازدید کنید.
شاسی اصلی : بازدید / تعمیر کنید.

سرویس ۵۰۰ ساعته یا سه ماهه

قبل از سرویس ۵۰۰ ساعته، سرویس‌های قبلی را انجام دهید.
سیستم هیدرولیک فرمان : فیلترها را عوض کنید.

سیستم سوخت : فیلترها را سرویس کنید.
صافی و درپوش مخزن سوخت : تمیز کنید.
هواکش کارتل موتور : تمیز کنید.
فیلترهای گیربکس : تعویض کنید.
صافی‌ها و فیلتر ترمز : تعویض کنید.
فیلتر شارژ ترمزدستی : فیلتر را تعویض کنید.

سرویس ۱۰۰۰ ساعته یا ۶ ماهه

قبل از سرویس ۱۰۰۰ ساعته، سرویس‌های قبلی را انجام دهید.

گیربکس : روغن را تعویض کنید، هواکش و صافی مغناطیسی را بشویید.

سیستم هیدرولیک جک بالابر، کنورتور و ترمز : روغن را تعویض کنید، صافی و درپوش را تمیز کنید.
خشک‌کن بادی (در صورت نصب) : خشک‌کن را تعویض کنید.

دیفرانسیل و فاینال درایوها : روغن را تعویض و صافی را بشویید.

بلبرینگ‌های چرخ جلو : روغن را تعویض کنید.
اسکلت محافظ اتاق راننده (Rops) : گشتاور پیچ‌ها را اندازه بگیرید.

دورسنگ : گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
ترمزهای عقب : عملکرد آن‌ها را بررسی کنید.
شاسی اصلی و لقمه‌های تکیه‌گاه بدنه : بازدید نمایید و در صورت نیاز تعمیر کنید.

سرویس ۲۰۰۰ ساعته یا یک‌ساله

قبل از سرویس ۲۰۰۰ ساعته، سرویس‌های قبلی را انجام دهید.

لقی سوپاپ موتور : تنظیم کنید.
گرداننده‌های سوپاپ موتور : چرخش سوپاپ را بازدید کنید.
پین محوری دیفرانسیل : تنظیم کنید.
بلبرینگ‌های چرخ جلو : تنظیم کنید.
بلبرینگ‌های چرخ عقب : تنظیم کنید.

سرویس ۳۰۰۰ ساعت یا دو ساله

قبل از سرویس ۳۰۰۰ ساعته، سرویس‌های قبلی را انجام دهید.

سیستم خنک کننده: محلول خنک کننده را تعویض کنید.
شیرهای فشار شکن را تمیز نمایید و در صورت نیاز تعویض کنید.

هرگاه نیاز باشد

قبل از انجام هرگونه سرویس و تعمیر بر روی دستگاه، ابتدا باید دستورالعمل‌ها و اخطارهای مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه کنید.
ورودی هوای موتور: در زمان مشخص شده، سرویس کنید.

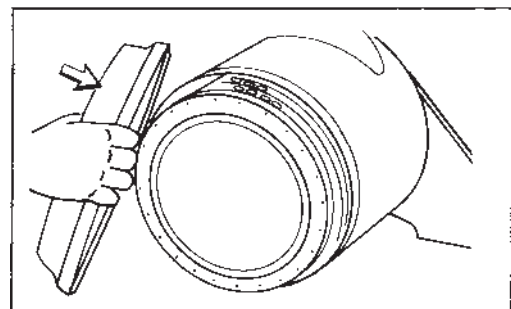
تذکر:

به منظور جلوگیری از آسیب رسیدن موتور، هرگز درحالی که موتور روشن است، فیلترهای هوا را تمیز و یا تعویض نکنید.

در چه زمان‌هایی فیلتر هوا را تعویض و یا تمیز کنیم:
۱- زمانی که موتور در جا (هنگامی که ایستاده) با دور زیاد کار می‌کند.
۲- هنگامی که نوار داخل اندیکاتور از منطقه زرد رنگ به منطقه قرمز رسیده باشد.

نحوه تعویض و یا تمیز کردن فیلتر هوا:

۱- مهره خروسکی درپوش را شل کرده و درپوش‌ها را بردارید.



شکل ۴-۶- تعویض فیلترهای اولیه

۲- درپوش‌های صافی هوا را بردارید.

۳- قسمت داخلی محفظه صافی هوا را تمیز کنید.

۴- فیلترهای اولیه را تمیز و بازدید کنید. به قسمت «تمیز کردن فیلترهای اولیه» مراجعه کنید.

۵- فیلترهای اولیه تمیز را نصب کنید.

۶- درپوش‌ها را نصب کنید. پیچ‌های درپوش را با دست محکم کنید. برای محکم کردن پیچ‌ها از هیچ ابزاری استفاده نکنید.

تذکر:

چنانچه پس از استارت زدن موتور، نوار زرد داخل اندیکاتور، به منطقه قرمز رسید یا دود آگروز پس از نصب فیلتر اولیه تمیز همچنان سیاه بود، یک فیلتر اولیه نو نصب کنید.

حداکثر پس از شش بار تمیز کردن فیلتر اولیه، حتماً باید آن را تعویض کرد و فیلتر اولیه را حتماً باید هر سال تعویض نمود. حتی اگر شش بار تمیز نشده باشد.

تعویض فیلتر ثانویه:

تذکر:

فیلتر ثانویه را همیشه تعویض کنید. هرگز سعی نکنید با تمیز کردن، مجدداً آن را مورد استفاده قرار دهید.
هنگامی که فیلتر اولیه برای سومین بار سرویس می‌شود، فیلتر ثانویه باید تعویض گردد.
اگر پس از نصب فیلتر اولیه تمیز، باز هم نوار زرد رنگ داخل اندیکاتور، به منطقه قرمز رسید و یا دود خروجی سیاه بود، فیلتر ثانویه باید تعویض شود.

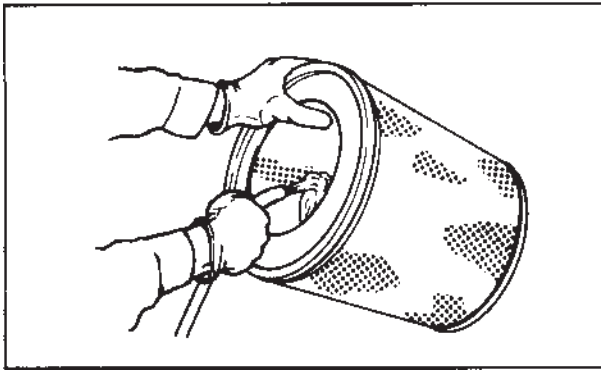
۱- درپوش‌های محفظه فیلتر اولیه را بردارید.

۲- پیچ‌های نگهدارنده فیلترهای ثانویه، به محفظه‌ها را بردارید. فیلترهای ثانویه را بردارید.

۳- دریچه‌های ورودی هوا را ببوشانید. داخل محفظه صافی هوا را تمیز کنید.

۴- واشر بین شیلنگ ورودی هوا و محفظه را بازدید و در صورت آسیب دیدگی تعویض کنید.

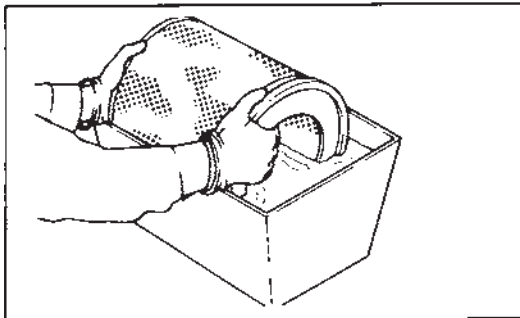
۵- درپوش روی دریچه را بردارید. فیلترهای ثانویه، نو را نصب کنید.



شکل ۷-۶- شستن فیلتر

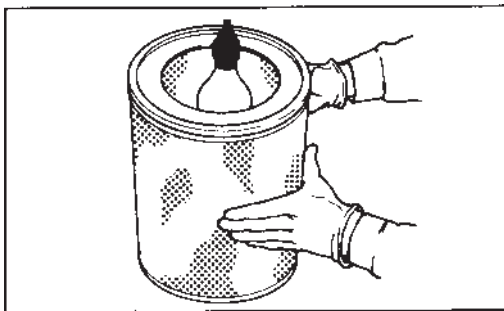
کنید که حداکثر ۲۸۰ کیلو پاسکال (40 PSI) باشد.
 ۱- آب را داخل و خارج فیلتر گرفته به طوری که پلیسه‌ها و مواد زائد از فیلتر خارج گشته و فیلتر تمیز گردد.
 ۲- فیلتر را کاملاً آبکشی و با استفاده از فشار هوا خشک کنید.

۳- فیلتر را بازدید کنید.
 ج) تمیز کردن فیلتر توسط مواد پاک‌کننده: فیلتر را در مواد پاک‌کننده فرو برده و آن را تمیز کنید.



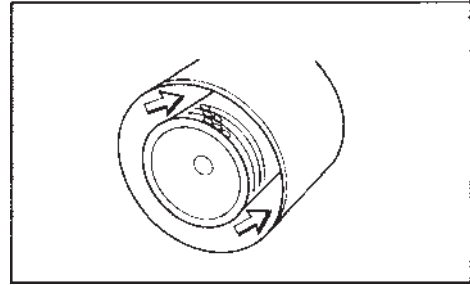
شکل ۸-۶- فرو بردن در مواد پاک‌کننده

بازدید فیلترها:



شکل ۹-۶- بازدید فیلترها

۶- مهره‌ها و واشرها را محکم کنید. گشتاور مهره‌ها باید 27 ± 7 نیوتن / متر (20 ± 5 پوند / فوت) باشد.
 ۷- فیلترهای اولیه را نصب کنید. درپوش‌ها را نصب کنید. پیچ‌های درپوش را با دست محکم کنید. برای محکم کردن پیچ‌ها از ابزار استفاده نکنید.



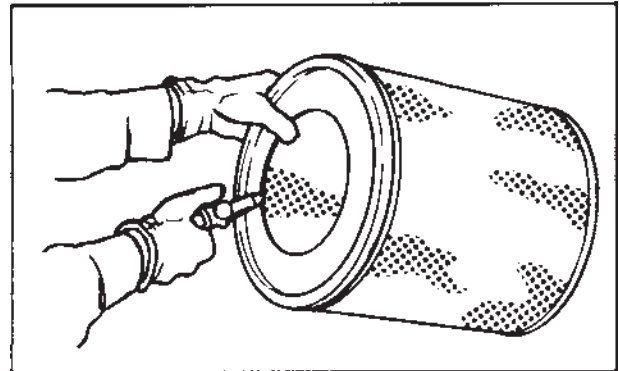
شکل ۵-۶- نصب فیلتر اولیه

تذکر:

هرگز با ضربه زدن یا تکان دادن فیلترها، آن‌ها را این کار می‌تواند به آسیب موتور منجر شود.

تمیز کردن فیلترهای اولیه

الف) توسط هوای فشرده: فیلترها را می‌توان با فشار آب، فشار هوا یا مواد پاک‌کننده تمیز کرد و حداکثر فشار هوا نباید بیشتر از ۲۰۵ کیلو پاسکال باشد.





شکل ۶-۶- باز کردن فیلتر


۱- هوا، را داخل و خارج فیلتر گرفته تا از توری فیلتر پلیسه‌ها و مواد زائد از فیلتر خارج گشته و فیلتر تمیز گردد.
 ۲- فیلتر را بازدید کنید.
 ب) تمیز کردن فیلتر توسط آب: فشار آب را طوری تنظیم

کنید. اگر فیوز نو مدت کوتاهی پس از نصب بسوزد، سیستم را از نظر وجود اتصال کوتاه، شل شدن سیم‌ها یا خرابی اجزاء، بازدید کنید.

قطع‌کننده‌های مدار را مجدداً تنظیم کنید:


 تنظیم مجدد قطع‌کننده‌های مدار: دگمه مشخص شده در تصویر را به طرف داخل فشار دهید. اگر درست عمل نماید، به همان صورت باقی خواهد ماند. اگر دگمه بلافاصله یا پس از مدت کوتاهی از جای خود خارج شود، سیستم الکتریکی را بازدید کنید.

 سوئیچ کلید

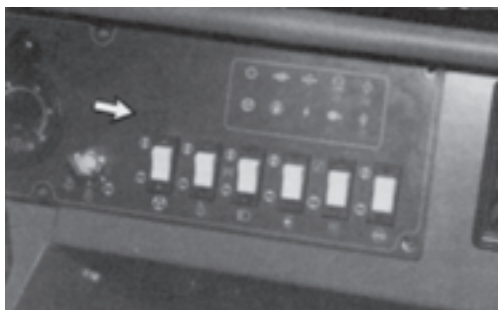
 چراغ‌های عقب، ترمز و پارک

 چراغ‌های جلو



 خاموش کردن موتور و فرمان کمکی

 پنکه‌ها



برف‌پاک‌کن و شیشه‌شور: در صورت نیاز تیغه‌ها را

تعویض کنید.




شکل ۱۰-۶- برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی

۱- پس از تمیز کردن فیلترها، آن‌ها را بازدید کنید. در صورت مشاهده پارگی یا در صورت آسیب و اشهرها و آب‌بندها، از آن‌ها استفاده نکنید.

۲- تمام فیلترهای تمیز را درون پارچه پیچیده و در محل خشک و تمیز نگهداری کنید.

فیوزها و قطع‌کننده‌های مدار: در صورت نیاز فیوزها را تعویض کنید.


 فیوزها: فیوزها، سیستم الکتریکی را در مقابل آسیب ناشی از وارد شدن بار بیش از حد به مدار، محافظت می‌کند. در صورت پاره شدن المنت آن، که اصطلاحاً می‌گویند فیوز سوخته، آن را تعویض کنید.

در صورت پاره شدن المنت فیوز نو (سوختن فیوز)، مدار و مصرف‌کننده را بازدید و تعمیر کنید.

تذکر:


هنگام تعویض فیوزها، از فیوزهایی با اندازه و نوع مشابه استفاده کنید، در غیر این صورت سیستم الکتریکی آسیب خواهد دید. در صورت نیاز به تعویض مداوم فیوزها، ممکن است سیستم الکتریکی دچار اشکال شده باشد، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

فیوزهای مجاز جهت مدار مصرف‌کننده‌های زیر:


 خشک‌کن بادی : ۱۰ آمپر

 سیستم کمک کشش الکترونیکی اتوماتیک : ۱۰ آمپر

آمپر

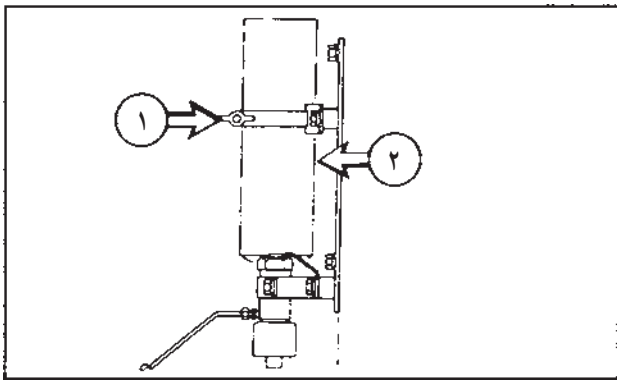
 درجه‌ها : ۱۰ آمپر

 زنگ خطر دنده عقب : ۱۰ آمپر

 چراغ سقف و گرم‌کن کمکی : ۱۰ آمپر



 فیوزهایی را که المنت آن‌ها پاره شده، تعویض



شکل ۱۳-۶- تعویض سیلندر اتر

- ۱- بست (۱) را شل کرده و پیچ مخزن اتر را باز کنید.
 - ۲- واشر قدیمی را برداشته و واشر نو نصب کنید. سیلندر نو را نصب کنید. بست را محکم کنید.
- شاسی و بدنه: بدنه را تعمیر و شاسی را از نظر وجود ترک خوردگی بازدید کنید.

اخطار!

به منظور جلوگیری از آسیب یا مرگ افراد، در حالی که اتاق بار بالا برده شده، زیر کامیون کار نکنید. چنانچه انجام این کار ضروری باشد، پین‌های نگهدارنده اتاق بار را درون سوراخ‌های پین در بدنه و شاسی نصب کنید.

- ۱- بدنه را بازدید و در صورت آسیب یا پوسیدگی، آن را تعمیر کنید.
- ۲- اتاق بار را بالا ببرید، تا زمانی که سوراخ پین شاسی با سوراخ پین اتاق بار همراستا شود. پین نگهدارنده را نصب کنید.



تیغه‌های برف پاک‌کن را بازدید کنید. در صورت آسیب دیدگی یا سخت شدن تیغه‌ها، آن‌ها را تعویض کنید. مخزن شیشه‌شور را پر کنید و توجه داشته باشید از تیغه‌های استاندارد استفاده گردد تا از خط برداشتن شیشه جلوگیری گردد.

تذکر:

هنگام کار کردن در دمای پایین‌تر از صفر درجه سانتی‌گراد، از مایع شیشه‌شور کاتریلار یا هرگونه مایع شیشه‌شور موجود در بازار که حاوی مواد ضدیخ باشد، استفاده کنید.



شکل ۱۱-۶- مخزن شیشه‌شوی

مخزن شیشه‌شور را پر کنید.
کمک استارت (اتر): سیلندرهای اتر را سرویس کنید.



شکل ۱۲-۶- کمک استارت

سیلندر اتر در سمت راست محافظ رادیاتور قرار گرفته است.

غیر قابل اشتعال بشوید.

- ۵- صافی را در زانویی نصب کنید، سر مخروطی آن باید هم جهت با پیکان نشان داده شده در شکل ۶-۱۶ باشد.
- ۶- زانویی و صافی را درون خنک کننده نصب کنید.
- ۷- شیلنگ‌ها را به زانویی نصب کنید.
- ۸- موتور را استارت زده و آن را در جا، با دور آرام به کار اندازید. وجود نشتی را چک کنید.



شکل ۶-۱۷- آزمایش وجود نشتی

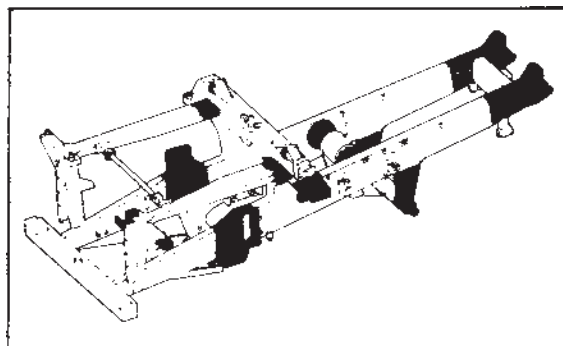
- ۹- سطح روغن سیستم هیدرولیک ترمز، کنورتور و بالابر را بازدید کنید. سطح روغن بر روی درجه اندازه گیری باید روی علامت Full باشد.

۱۰- در صورت لزوم، روغن اضافه کنید.

- صافی‌های سیستم مکش بالابر: صافی‌ها را بازدید کنید و در صورت نیاز تمیز نمایید.
- در صورت خرابی پمپ‌های جک بالابر، تورک کنورتور و ترمزها، تعمیر و صافی‌های آن‌ها را تمیز کنید.
- صافی برگرداننده جک بالابر:



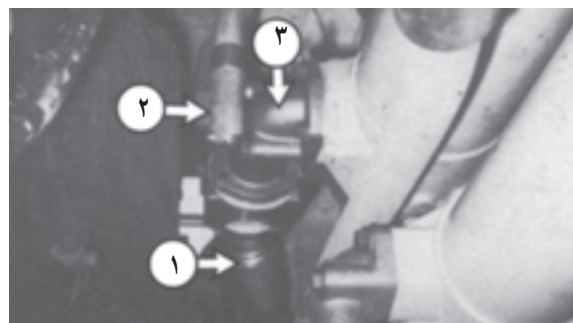
شکل ۶-۱۸- پیچ تخلیه مخزن هیدرولیک



شکل ۶-۱۴- بازدید بدنه کامیون

- ۳- قسمت‌هایی که با رنگ سیاه نشان داده شده در تصویر را با استفاده از برس سیمی تمیز کنید. در صورت مشاهده آسیب یا ترک خوردگی، جهت انجام تعمیرات خاص، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

صافی خنک کننده: صافی را تمیز کنید.



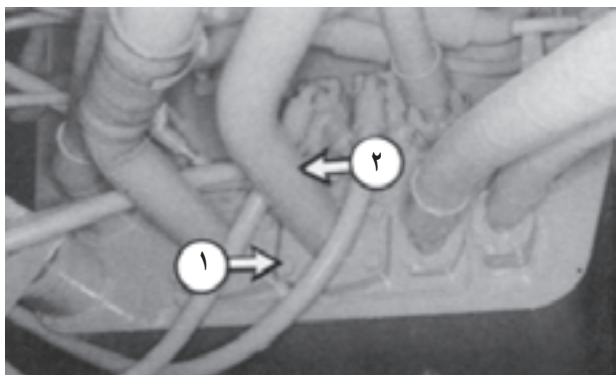
شکل ۶-۱۵- پیچ‌ها و شیلنگ‌های صافی خنک کننده

- ۱- پیچ تخلیه خنک کننده را برداشته و روغن را تخلیه کنید. پیچ تخلیه را تمیز و نصب کنید.
- ۲- شیلنگ‌های (۱) و (۲) را از زانویی (۳) بردارید. توجه: به منظور جلوگیری از آسیب رسیدن به صافی، هنگام برداشتن زانویی، صافی را در جای خود نگاهدارید.
- ۳- پیچ‌های زانویی را بردارید.
- ۴- زانویی و صافی را بردارید. آن‌ها را در محلول تمیز و



شکل ۶-۱۶- قطعات صافی

صافی‌های مکش کنورتور و بالابر: باید هر سه عدد صافی کنورتور و بالابر تمیز شوند.



شکل ۲۱-۶- پیچ‌ها و شیلنگ‌های صافی‌های مکش

مراحل تمیز نمودن صافی‌ها:

۱- پیچ‌های (۱) را از شیلنگ (۲) جدا کرده و شیلنگ را بردارید.



شکل ۲۲-۶- صافی مکش

۲- صافی را از مخزن بردارید.

۳- صافی را در محلول تمیز و غیر قابل اشتعال بشویید.

۴- صافی تمیز، شیلنگ و پیچ‌های نگهدارنده را نصب کنید.

۵- سایر شیلنگ‌ها را بردارید و صافی‌ها را مطابق مراحل

فوق‌الذکر تمیز نمایید.

نصب صافی‌های بالابر و صافی برگشت روغن بالابر:

۱- صافی‌های تمیز، شیلنگ‌ها و پیچ‌ها را نصب کنید.

۲- درپوش مخزن و پیچ‌ها را نصب کنید.

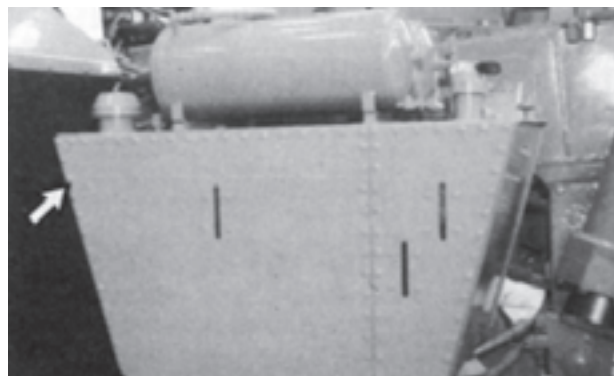
۳- مخزن هیدرولیک را مطابق با ظرفیت لازم پر کنید.

۴- موتور را استارت زده و آن را در جا، با دور آرام به کار

اندازید. سیستم هیدرولیک را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.

۵- سطح روغن را بازدید کنید.

۱- پیچ تخلیه مخزن هیدرولیک ترمز، کنورتور و بالابر را بردارید. یک سرشیلنگ [$(1\frac{1}{4} \text{ inch - O.D})$ NPT] به طول ۸۸ میلی‌متر ($3/50^\circ$ اینچ) نصب کنید تا شیر تخلیه داخلی باز شده و روغن تخلیه شود.

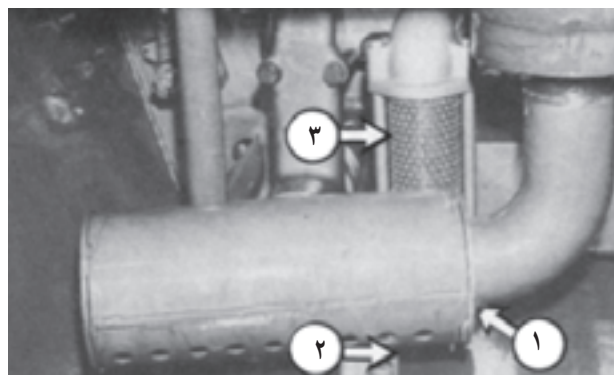


شکل ۱۹-۶- درپوش مخزن هیدرولیک

۲- پیچ‌های درپوش مخزن هیدرولیک را باز کرده و

درپوش را بردارید.

۳- آشغال موجود در ته مخزن را تمیز کنید.



شکل ۲۰-۶- قطعات صافی روغن هیدرولیک

۴- مهره نگهدارنده (۱) را از درپوش (۲) بردارید. صافی

را برداشته و آن را دور بیندازید.

۵- صافی نو (۳)، درپوش (۲) و مهره‌های نگهدارنده (۱)

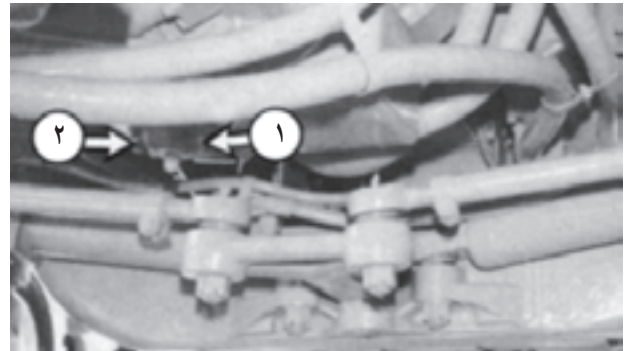
را نصب کنید.

۶- درپوش مخزن هیدرولیک را در محلول تمیز و غیر قابل

اشتعال بشویید. واشر درپوش را بازدید و در صورت آسیب دیدگی

از واشر نو استفاده کنید.

۶- در صورت لزوم روغن اضافه نمایید. موتور را خاموش کنید.
صافی مکش کنورتور: صافی را تمیز کنید.

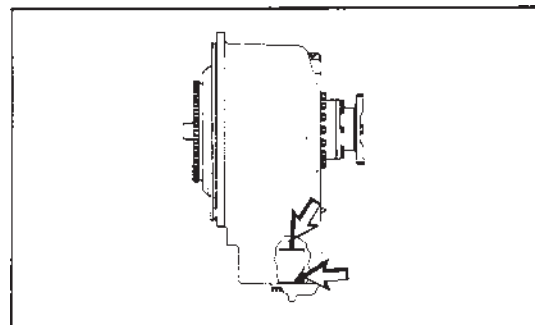


شکل ۲۳-۶ پیچ‌ها و درپوش صافی مکش

توجه: هنگامی که درپوش (۱) برداشته می‌شود، تقریباً ۳/۸ لیتر (۱ گالن امریکا) روغن، تخلیه خواهد شد.

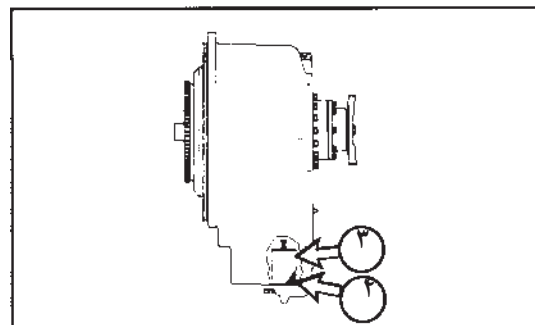
مراحل تمیز کردن صافی مکش کنورتور:

۱- پیچ‌های (۲) را از درپوش بردارید. درپوش و صافی را بردارید.



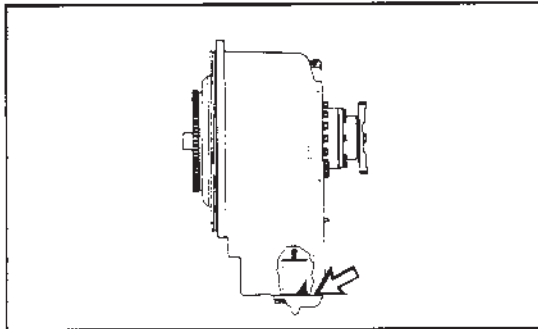
شکل ۲۴-۶ برداشتن درپوش و صافی

۲- صافی و مهره نگهدارنده موج‌گیر را بردارید.



شکل ۲۵-۶ موج‌گیر و صافی

۳- موج‌گیر (۳) و صافی (۴) را از درپوش بردارید.
 ۴- صافی، موج‌گیر و درپوش را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشوید. به صافی فشار وارد نکنید.



شکل ۲۶-۶ شستشوی صافی، موج‌گیر و درپوش

۵- واشر درپوش را از نظر آسیب‌دیدگی بازدید نمایید و در صورت آسیب دیدن، از واشر نو استفاده کنید.

۶- صافی و موج‌گیر را بر روی درپوش سوار کنید. مجموعه درپوش را نصب کنید.

۷- موتور را استارت زده و آن را در جا با دور آرام به کار اندازید. سیستم را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.

۸- سطح روغن مخزن هیدرولیک ترمز، کنورتور و بالای را چک کنید. سطح روغن بر روی درجه اندازه‌گیری باید روی علامت Full باشد.

۹- در صورت لزوم روغن اضافه کنید.

سرویس ده ساعته یا روزانه

قبل از انجام هرگونه سرویس یا تعمیر بر روی دستگاه باید کلیه دستورالعمل‌ها و اخطارهای مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه نمایید.

روغن کارتیل موتور: سطح روغن را اندازه بگیرید.



شکل ۲۷-۶ اندازه‌گیری سطح روغن

درجه روغن هیدرولیک گیربکس (۱)، کنورتور، بالابر و ترمز (۲) را بازدید کنید.

میله اندازه‌گیری (گیج) در سمت راست کف اتاق راننده، زیر کاپوت ماشین قرار گرفته است.

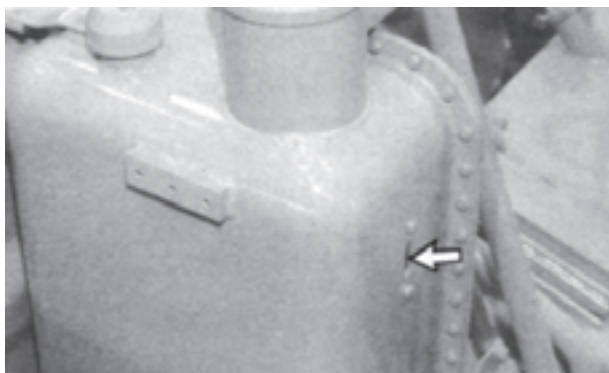
تذکر:

درجه را زمانی بازدید کنید که اتاق بار پایین آورده شده، موتور خاموش و روغن سرد است.

سطح روغن را بر روی درجه‌های (۱) و (۲) روی علامت FULL COLD نگاهدارید. در صورت لزوم درپوش محل پر کردن روغن را برداشته و روغن اضافه کنید. اگر سیستم تخلیه شده باشد، لازم است که موتور را خاموش کرده و چند بار روغن اضافه کنید. (هواگیری شود)
مخزن سیستم فرمان: سطح روغن را اندازه بگیرید.

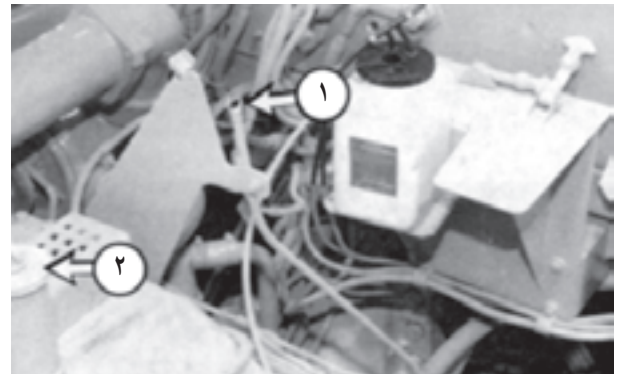


شکل ۳۰-۶- محل مخزن روغن سیستم فرمان



شکل ۳۱-۶- مخزن روغن

سطح روغن سیستم هیدرولیک فرمان را اندازه‌گیری کنید. سطح روغن بر روی درجه اندازه‌گیری بالایی باید روی علامت FULL باشد. (درحالی که ماشین متوقف و موتور خاموش است)



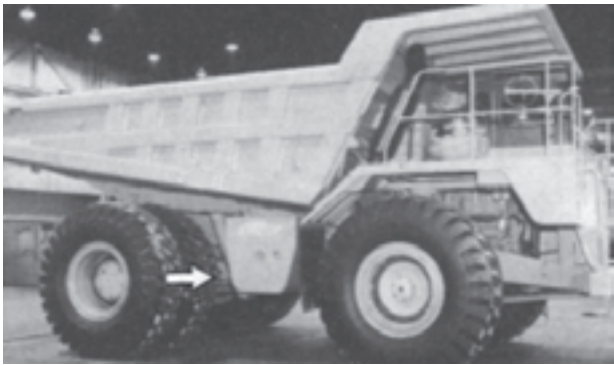
شکل ۲۸-۶- میله اندازه‌گیری (۱) و محل اضافه کردن روغن (۲)

- ۱- ماشین باید بر روی زمین مسطح پارک شده و ترمزدستی درگیر باشد.
- ۲- قبل از استارت زدن موتور، سطح روغن باید روی علامت F در سمت ENGINE STOPPED میله اندازه‌گیری (گیج) (۱) باشد.
- ۳- درحالی که موتور روشن و روغن گرم است، بر روی سمتی از میله اندازه‌گیری که مربوط به روشن بودن موتور است (ENGINE RUNNING)، سطح روغن باید بین علائم LOW IDLE باشد.
- ۴- در صورت لزوم، از طریق لوله پرکن (۲) روغن اضافه کنید.

مخازن هیدرولیک گیربکس، بالابر، کنورتور و ترمز: سطح روغن را بازدید کنید.

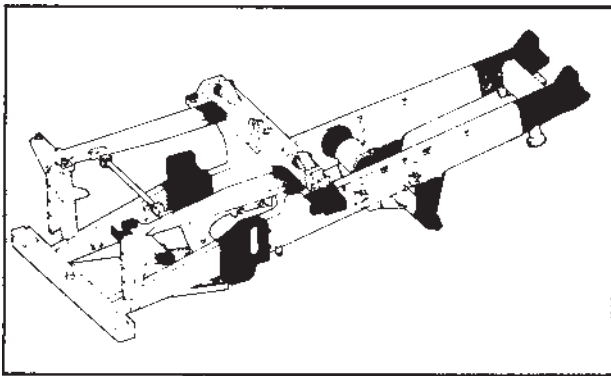


شکل ۲۹-۶- مخزن روغن هیدرولیک



شکل ۳۴-۶- بررسی سیستم هیدرولیک و تعویض شیلنگ‌ها و لوله‌های فرسوده

۴- سیستم هیدرولیک ترمز، کنورتور، بالابر و گیربکس را از نظر وجود نشتی، فرسایش شیلنگ‌ها و آسیب لوله‌ها بازدید نمایید. موارد نشتی را رفع کرده و شیلنگ‌ها و لوله‌های فرسوده را تعویض نمایید.



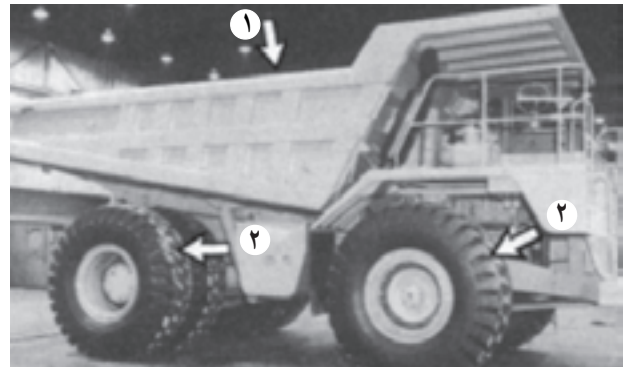
شکل ۳۵-۶- بررسی وضعیت شاسی

۵- شاسی را از نظر ترک خوردگی بازدید نمایید نقاط مشخص شده با رنگ سیاه در تصویر فوق بسیار مهم بوده و باید هر روز بازدید شوند. تعمیرات لازم را انجام دهید و آن نقاط را تمیز کنید.



شکل ۳۶-۶- بررسی وضعیت سیلندرهای تعلیق، شارژ سیلندرها

بازدید ظاهری: وضعیت ظاهری دستگاه را بازدید کنید. به منظور برخورداری از حداکثر عمر مفید دستگاه، هنگام انجام سرویس و روغن کاری، وضعیت ظاهری دستگاه را بازدید کنید. اطراف و زیر ماشین را از نظر مواردی مانند پیچ‌های شل شده یا افتاده، تجمع آشغال، نشتی روغن، سوخت یا خنک کننده، بازدید کنید.



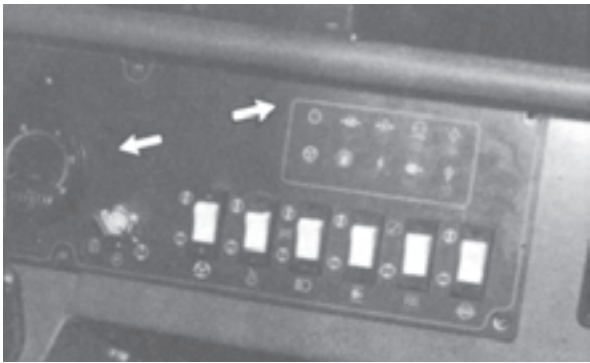
شکل ۳۲-۶- بررسی وضعیت ظاهری دستگاه

۱- اتاق بار را از نظر آسیب دیدگی، فرسایش یا تغییر شکل بازدید کنید. نقاط جوش و اتصالات مخازن هیدرولیک، مخزن سوخت و غیره را بازدید نموده، تعمیرات لازم را انجام دهید.
۲- لاستیک‌ها را از نظر پارگی، کنده شدن قسمتی از آن (گلوله کن) و میزان صحیح بار، بازدید و در صورت لزوم تعمیر نمایید. درپوش‌های افتاده را جایگزین نمایید.



شکل ۳۳-۶- بررسی وضعیت چراغ‌ها از نظر آسیب دیدگی

۳- چراغ‌ها را از نظر شکستگی لامپ‌ها، لنزها (عدسی‌ها) و عملکرد صحیح بازدید نمایید. لامپ‌ها و لنزهای شکسته را جایگزین نمایید.



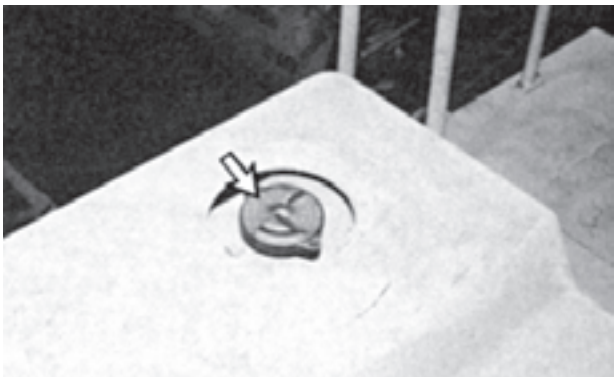
شکل ۲-۳۸-۶- بررسی نشان دهنده‌ها

۱۲- سیستم خنک کننده را از نظر نشتی، فرسودگی شیلنگ‌ها و تجمع آشغال بازدید کنید. موارد نشتی را رفع نمایید. شیلنگ‌های آسیب دیده را تعویض و آشغال‌ها را جمع کنید.



شکل ۳-۳۸-۶- بررسی سیستم خنک کننده

رادیاتور: سطح محلول خنک کننده را بازدید کنید.



شکل ۳۹-۶- رادیاتور

درپوش رادیاتور در سمت راست سکوی کف ماشین قرار گرفته. دسترسی به درپوش از طریق سوراخ درون کاپوت امکان پذیر است.

۶- سیلندرهای تعلیق را از نظر نشتی بازدید و ارتفاع آن‌ها را اندازه بگیرید. موارد نشتی را رفع کنید. سیلندرهای شارژر نمایید. جهت کسب دستورالعمل‌های لازم یا انجام سرویس، به تعمیرگاه مجاز مراجعه نمایید.

۷- محفظه موتور را از نظر نشتی روغن و سوخت بازدید نمایید. موارد نشتی را رفع کنید.

۸- سیستم هیدرولیک فرمان را از نظر وجود نشتی شیلنگ‌ها و لوله‌های فرسوده یا آسیب دیده بازدید کنید موارد نشتی را رفع و لوله‌ها و شیلنگ‌های فرسوده یا آسیب دیده را تعویض کنید.

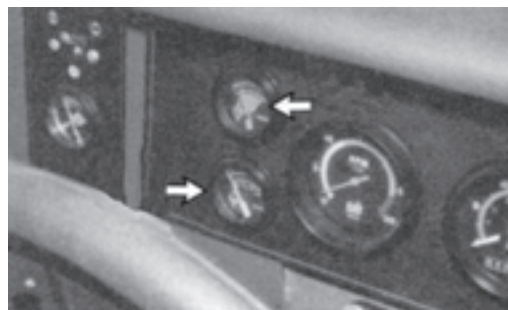
۹- درپوش‌ها را از نظر آسیب دیدگی، شل شدن یا افتادن پیچ‌ها بازدید کنید. پیچ‌های شل شده را محکم و پیچ‌های افتاده را جایگزین نمایید.



شکل ۳۷-۶- بررسی وضعیت اسکلت اتاق راننده

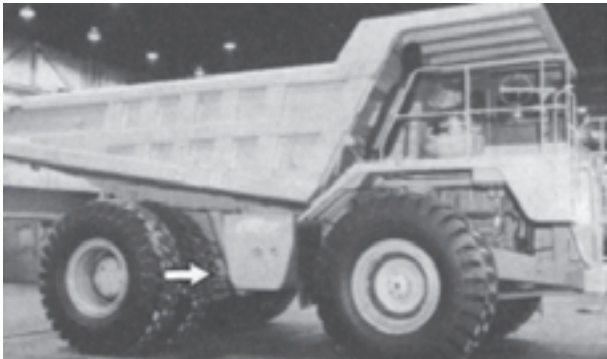
۱۰- اسکلت محافظ اتاق راننده (ROPS) را از نظر ترک خوردگی نقاط جوش، نقاط ریختگی شده و تمامی نقاط فلزی بازدید کنید. پیچ‌ها و لایه‌های مناطق نصب را از نظر آسیب دیدگی بازدید کنید. جهت انجام تعمیرات لازم، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

۱۱- درجه‌ها و نشان دهنده‌ها را از نظر آسیب دیدگی بازدید کنید. درجه‌ها و نشان دهنده‌هایی را که درست کار نمی‌کنند، تعمیر نمایید.



شکل ۱-۳۸-۶- بررسی درجه‌ها

از یک دور کامل، بچرخانید.
مخزن سوخت: آب و رسوبات را تخلیه کنید.

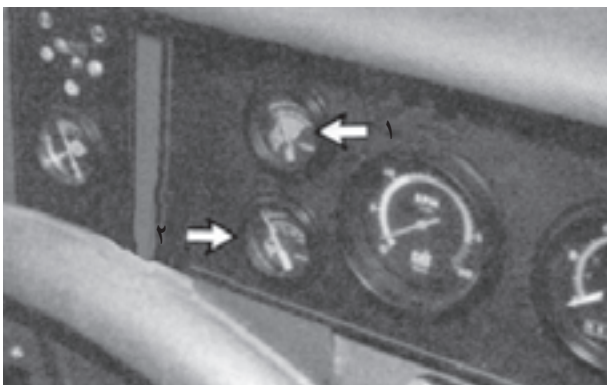


شکل ۴۱-۶- تخلیه آب و رسوبات مخزن سوخت



شکل ۴۲-۶- باز کردن شیر تخلیه مخزن سوخت و تخلیه آب و رسوبات

شیر تخلیه مخزن سوخت را باز کنید تا آب و رسوبات
تخلیه شوند. شیر را ببندید.
ترمزها، درجه‌ها و نشان‌دهنده‌ها: ترمزها، درجه‌ها و
نشان‌دهنده را از نظر عملکرد صحیح، بازدید کنید.



شکل ۴۳-۶- بررسی و بازدید ترمزها و درجه‌ها و نشان‌دهنده‌های مربوط
به آن

اگر لازم است تا هر روز آب به رادیاتور اضافه شود،
سیستم را از نظر وجود نشتی بازدید نمایید.

۱- درپوش رادیاتور را به آرامی بردارید تا فشار خارج
شود. سطح محلول خنک‌کننده باید بالاتر از صفحه نشان‌دهنده
ته لوله پرکن مخزن باشد.

۲- درپوش را تمیز و بازدید کنید. در صورت آسیب‌دیدگی
واشر آب‌بندی درپوش، آن را تعویض کنید.

۳- درپوش را سوار و آن را نصب کنید.

۴- پره‌های رادیاتور را از نظر وجود آشغال بازدید و در
صورت لزوم، تمیز کنید.

هوای فشرده برای تمیز کردن رادیاتور ترجیح داده می‌شود
اما از آب و آب گرم با فشار زیاد نیز می‌توان برای تمیز کردن
گرد و خاک و آشغال از رادیاتور استفاده نمود. تمیز کردن رادیاتور
باید مطابق وضعیت آن انجام شود.

مخازن هوا: آب و رسوبات را تخلیه کنید.

آب و رسوبات موجود در مخزن کنترل گاورنر موتور را
تخلیه کنید. مخازن ریتاردر و مخازن ترمز دستی و ترمز ثانویه را
سرویس کنید.

برای تخلیه مخازن، با بالا بردن اهرم شیرهای تخلیه، آن‌ها
را باز کنید. صبر کنید تا آب و رسوبات تخلیه شوند.

با پایین آوردن اهرم‌ها، شیرها را ببندید.

آب و رسوبات موجود در مخزن هوا، استارت هوایی آن را
تخلیه کنید. (در صورت نصب)

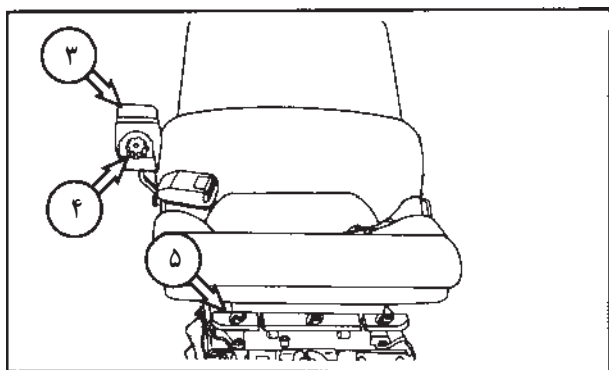
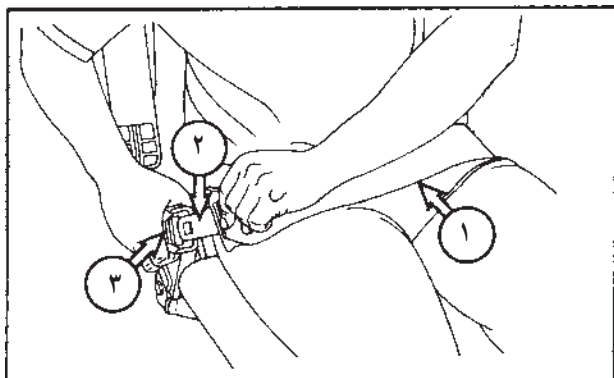


شکل ۴۰-۶- تخلیه آب و رسوبات موجود در مخزن رطوبت

مخزن رطوبت (در صورت نصب): آب و رسوبات

موجود در مخزن رطوبت را تخلیه کنید. پیچ شیر تخلیه را بیشتر

ماشین را به طرف جلو حرکت داده و ترمز ثانویه را آزمایش کنید. در صورت عدم عملکرد صحیح ترمزدستی موتور را خاموش کنید و جهت رفع عیب آن به قسمت «ترمزها» در بخش «سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه» در این فصل مراجعه کنید. قبل از رانندگی، تعمیرات لازم را انجام دهید. کمر بند صندلی: کمر بند صندلی را از نظر آسیب دیدگی بازدید کنید.



شکل ۴۷-۶- کمر بند صندلی

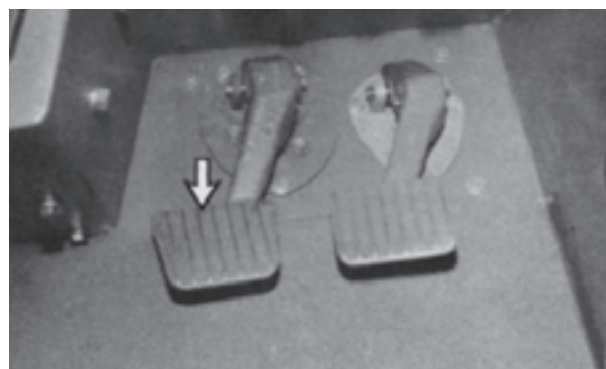
کمر بند را از نظر پوشیدگی یا پارگی بازدید کنید. قلاب و سگک هر دو قسمت کمر بند را از نظر وجود پوشیدگی یا آسیب بازدید کنید. در صورت فرسایش یا آسیب کمر بند، قلاب یا سگک، آن‌ها را تعویض کنید. وسایل اتصال را بازدید کنید. وسایل آسیب دیده یا فرسوده را تعویض کنید. پیچ‌های نصب کمر بند باید محکم باشند. چنانچه پیچ و مهره‌های نگهدارنده قلاب‌های دو قسمت کمر بند به نحو صحیح نصب نشده باشند، ممکن است قلاب‌ها از جای خود خارج شده و کمر بند نیز از محل نصب خود جدا شود. قلاب‌های هر دو قسمت کمر بند را بازدید و اطمینان حاصل

درجه‌ها را از نظر شکستگی عدسی‌ها یا چراغ‌های نشان‌دهنده، سوئیچ‌ها و غیره بازدید کنید. موتور را استارت بزنید.



شکل ۴۴-۶- کنترل تمام چراغ‌های ماشین

تمام چراغ‌های ماشین را روشن کرده و عملکرد صحیح آن‌ها را چک کنید.



شکل ۴۵-۶- کنترل و بررسی ترمزها

ماشین را به طرف جلو حرکت داده و ترمزها را آزمایش کنید. در صورت عدم عملکرد صحیح ترمزها به قسمت «ترمزها» در بخش «سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه» در این فصل مراجعه کنید.



شکل ۴۶-۶- بررسی و کنترل ترمز ثانویه

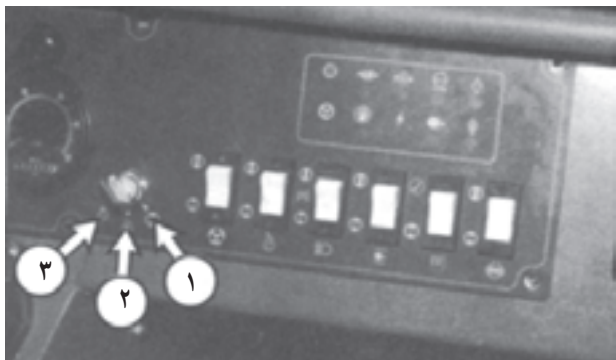
کاری، صدای پایین تری را ایجاب نماید. زنگ خطر دنده عقب در پشت دستگاه نصب شده است.
فرمان کمکی: نحوه عملکرد فرمان کمکی را آزمایش کنید.

اخطار!

چنانچه فرمان کمکی درست کار نکند دستگاه را در محل مطمئنی پارک کنید.
دستگاه را بازدید و شرایط صحیح استفاده از فرمان کمکی را بررسی کنید.

تذکر:

جهت به حداقل رساندن تخلیه باتری، سوئیچ را تا زمان آزمایش فرمان کمکی، در وضعیت Manual (دستی) قرار دهید. بلافاصله پس از آزمایش، سوئیچ را به وضعیت Auto (خودکار) برگردانید.



شکل ۵۰-۶ سوئیچ فرمان کمکی

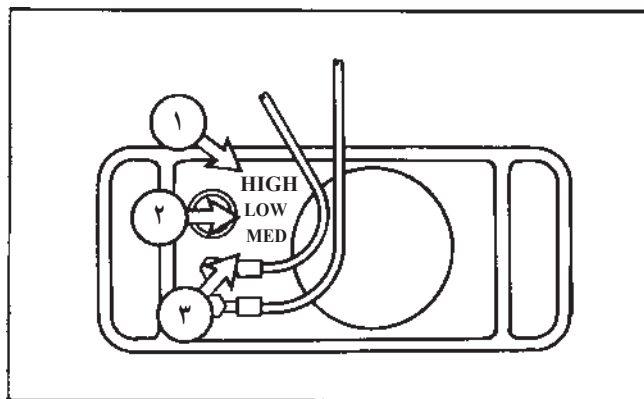
۱- درحالی که موتور خاموش است، سوئیچ فرمان کمکی را به طرف وضعیت Manual حرکت دهید.
۲- غریبالک فرمان را کاملاً به سمت راست بچرخانید تا زمانی که متوقف شود، سپس آن را کاملاً به سمت چپ بچرخانید.
سوئیچ فرمان کمکی را در وضعیت Auto (خودکار) قرار دهید.
توجه: عملکرد فرمان باید تقریباً مشابه زمان استفاده از فرمان اصلی باشد. اگر فرمان کمکی درست عمل نکرد، جهت انجام سرویس یا کسب دستورالعمل‌های لازم، به تعمیرگاه مجاز مراجعه نمایید.

کنید که پیچ و مهره آن‌ها به نحو صحیح نصب شده‌اند.
اگر پیچ و مهره درست نصب نشده باشند، آن‌ها را بردارید.
از پیچ و مهره نو استفاده کنید.
زنگ خطر دنده عقب: عملکرد زنگ خطر دنده عقب را آزمایش کنید.



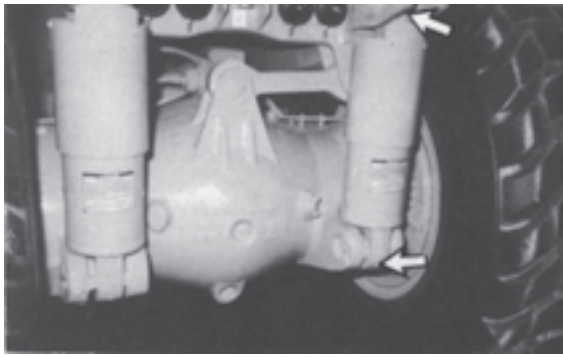
شکل ۴۸-۶ آزمایش زنگ خطر دنده عقب

درحالی که سوئیچ استارت در وضعیت روشن قرار دارد، ترمز را گرفته و دسته دنده را در وضعیت دنده عقب قرار دهید.
زنگ خطر باید بلافاصله به صدا درآید و تا زمانی که دسته دنده به وضعیت خلاص یا دنده جلو برگردد، صدای زنگ باید ادامه یابد.



شکل ۴۹-۶ حالت‌های مختلف زنگ خطر دنده عقب

صدای زنگ را می‌توان با وضعیت تنظیم پشت زنگ تغییر داده و آن را مطابق با شرایط کاری تنظیم نمود. هنگام حمل ماشین از کارخانه، صدای زنگ در بالاترین وضعیت آن تنظیم شده است.
این تنظیم باید به همان صورت باقی بماند، مگر این که شرایط



شکل ۲- ۵۱-۶- سیلندرهای عقب

سرویس ۵۰ ساعته یا هفتگی

قبل از انجام هرگونه سرویس و تعمیر بر روی دستگاه، کلیه دستورات عملی و خطاهای مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه نمایید.

سیستم هوای اتاق راننده: فیلترها را تمیز کنید.

در صورت کاهش جریان هوا در اتاق راننده، فیلتر را تمیز کنید.

فیلتر کولر:

۱- پیچ نگهدارنده (در تصویر زیر نشان داده شده است)

را شل کرده و در را باز کنید.



شکل ۵۲-۶- باز کردن در مربوط به فیلتر کولر

۲- فیلتر را بردارید.

۳- با زدن فیلتر به یک سطح نرم و به آرامی، فیلتر را تمیز کنید.

۴- فیلتر تمیز را نصب کنید. درب آن را بسته و پیچ

نگهدارنده را محکم کنید.

فیلتر هوای اتاق راننده:

۱- فیلتر قرار گرفته بر روی دیواره اتاق راننده را تمیز کنید.

۲- فیلتر را در محلول تمیزکننده ای که حاوی مواد قلیایی

نباشد بشوید.

۳- فیلتر را با آب تمیز، آب بکشید. صبر کنید تا فیلتر

خشک شود.

سیلندرهای تعلیق: ارتفاع سیلندر را اندازه گرفته و در صورت لزوم مجدداً شارژ کنید.

الف) سیلندرهای تعلیق جلو (کمک جلو): دستگاه بدون

بار (خالی) را به آرامی بر روی زمین مسطح پارک کنید. ترمزدستی

را درگیر نمایید. اتاق بار را پایین آورده و موتور را خاموش

کنید.

ارتفاع سیلندرها را در دمای کاری عادی اندازه بگیرید.

فاصله مشخص شده در تصویر زیر باید ۱۵۲/۴ تا ۱۶۵/۱

میلی متر (۶ تا ۶/۵ اینچ) باشد.



شکل ۱- ۵۱-۶- سیلندرهای تعلیق جلو (کمک جلو)

ب) سیلندرهای تعلیق عقب (کمک عقب): ارتفاع

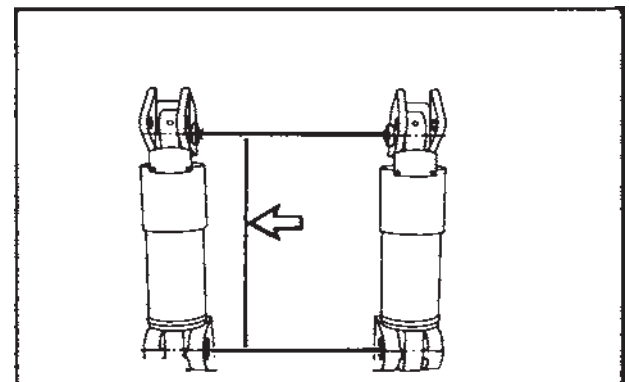
سیلندرها را اندازه بگیرید. فاصله بین بین‌ها (که در تصویر زیر

مشخص شده) باید ۸۶/۱ تا ۸۷/۳۸ سانتی متر (۳۳/۹ تا ۳۴/۴

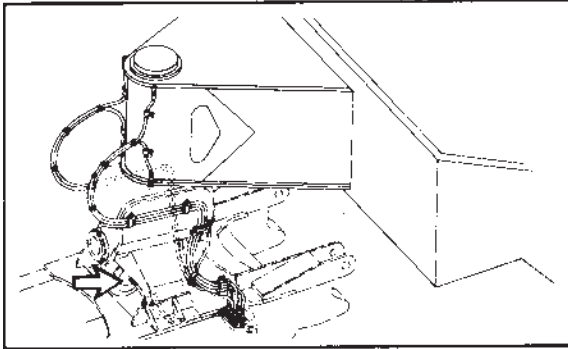
اینچ) باشد. اگر ارتفاع سیلندرهای تعلیق صحیح نباشد، جهت

کسب دستورات عملی لازم یا انجام تعمیر، به تعمیرگاه مجاز

مراجعه کنید.

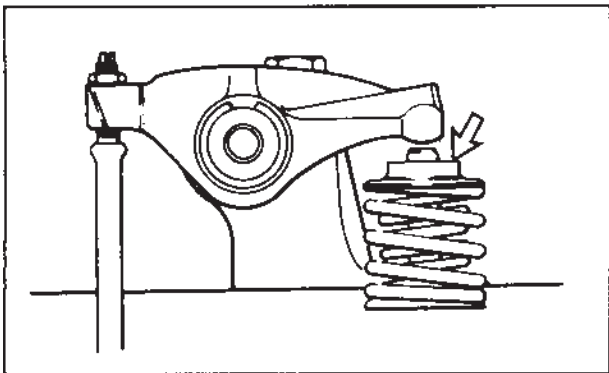


پین افقی محل اتصال اتاق بار به کامیون:
سه گریس خور آن را گریس کاری کنید.
یاتاقان‌های بالایی و پایینی محل اتصال اتاق بار به
کامیون: دو گریس خور دارد آن‌ها را گریس کاری کنید.



شکل ۵۶-۶- گریس کاری یاتاقان‌های بالایی و پایینی محل اتصال
اتاق بار به کامیون

یاتاقان‌های میل کنترل محفظه اکسل عقب:
گریس خورها را گریس کاری کنید. دو گریس خور را گریس کاری
کنید.

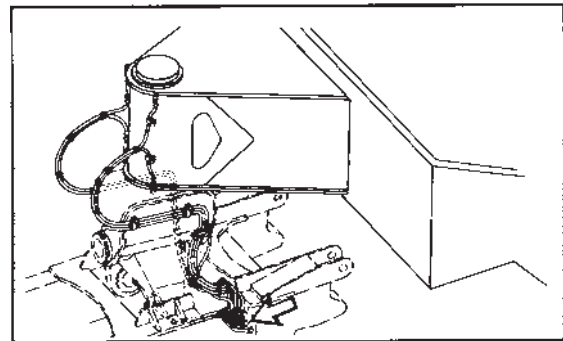


شکل ۵۷-۶- یاتاقان‌های میل کنترل محفظه اکسل عقب

یاتاقان‌های جک تعلیق عقب: دو گریس خور هر یک از
سیلندرهای عقب را گریس کاری کنید. (در مجموع چهار
گریس خور باید گریس کاری شوند).
یاتاقان‌های لولای اتاق بار: گریس خورها را گریس کاری
کنید. دو گریس خور دارد آن‌ها را گریس کاری کنید.
میله‌های جک تعلیق جلو: گریس خورها را گریس کاری کنید.
یک گریس خور هر سمت ماشین را گریس کاری کنید. در
مجموع دو گریس خور باید گریس کاری شوند.

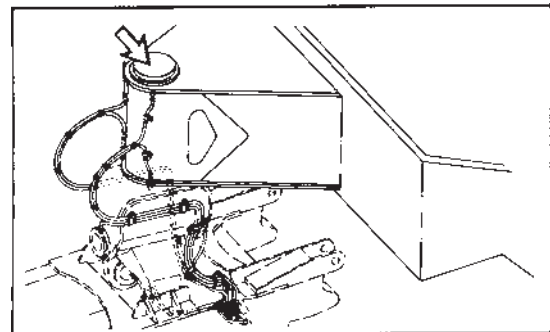
۴- فیلتر تمیز را نصب کنید.

توجه: در صورت پارگی فیلتر یا در صورت کاهش جریان
هوا در اتاق راننده پس از تمیز کردن فیلتر، یک فیلتر نو نصب کنید.
محل اتصال اتاق بار به کامیون: گریس خورها را
گریس کاری کنید.



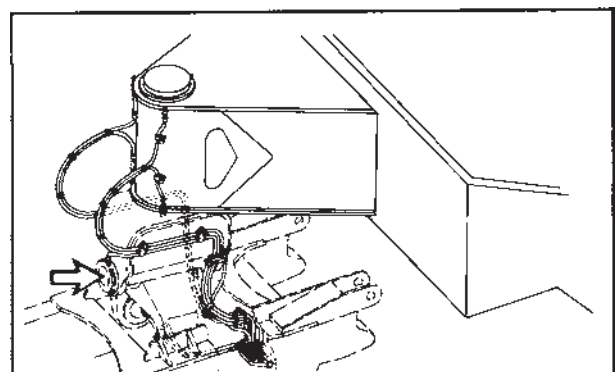
شکل ۵۳-۶- گریس کاری محل اتصال اتاق بار به کامیون

۹ (نه) گریس خور دارد آن‌ها را گریس کاری کنید.
گریس خورها در سمت چپ پشت تراکتور قرار دارند.



شکل ۵۴-۶- گریس کاری پین عمودی محل اتصال اتاق بار به کامیون

پین عمودی محل اتصال اتاق بار به کامیون:
چهار گریس خور آن را گریس کاری کنید.



شکل ۵۵-۶- گریس کاری پین افقی محل اتصال اتاق بار به کامیون

سرویس ۲۵۰ ساعته یا ماهیانه

قبل از انجام هرگونه سرویس و تعمیر بر روی دستگاه، ابتدا کلیه دستورالعمل‌ها و اخطارهای مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه فرمایید.

روغن موتور و فیلترها: روغن موتور و فیلترهای آن را تعویض کنید.

درصد گوگرد موجود در سوخت، بر خاصیت مربوط به روغن موتور تأثیر خواهد گذاشت. اگر درصد گوگرد سوخت بیش از ۰.۵٪ باشد، درجه بازی روغن باید ۲۰ برابر درصد گوگرد سوخت باشد (درجه بازی - TBN - مطابق با روش‌های ASTM D - 289 اندازه‌گیری می‌شود). اگر میزان گوگرد بیش از ۱/۵ درصد وزن سوخت را تشکیل دهد، از روغنی با درجه بازی ۳۰ استفاده کرده و فواصل تعویض روغن را به نصف زمان توصیه شده، کاهش دهید. جهت کسب دستورالعمل‌های لازم درباره مصرف روغن موتور صحیح، با تعمیرگاه مجاز مشورت کنید. دستگاه باید بر روی سطح صاف قرار گیرد، ترمزدستی باید درگیر، روغن گرم و موتور خاموش باشد.

فیلترها در زیر گلگیر جلو و در سمت چپ ماشین قرار دارند. ۱- شیر تخلیه را باز کنید و روغن را تخلیه کنید. شیر تخلیه

را ببندید.



شکل ۵۸-۶- تعویض روغن با باز کردن شیر تخلیه

۲- فیلترهای روغن استفاده شده را برداشته و آن‌ها را دور بیندازید.

۳- محفظه فیلتر را تمیز کنید.

۴- لایه نازکی از روغن موتور تمیز بر روی واشر آب‌بندی نو، بریزید.

۵- هر دو فیلتر را با دست محکم کنید تا زمانی که واشرها

با محفظه تماس پیدا کنند. فیلترها را ۳/۴ دور دیگر به چرخانید. توجه: روی فیلتر با فاصله ۹۰ درجه (۱/۴ دور) علامت‌گذاری شده است. برای محکم کردن فیلتر به اندازه ۳/۴ دور، از این علائم استفاده کنید.

۶- درپوش محل پر کردن کارتِل را برداشته و کارتِل را با روغن پر کنید. در مورد نوع روغن و مقدار آن به جداول «مشخصات و ویسکوزیته روغن» و «ظرفیت مخازن» مراجعه کنید. ۷- موتور را روشن کنید و برای مدت ۵ دقیقه آن را با دور آرام به کار اندازید. موتور را از نظر نشتی بازدید کنید.

۸- سطح روغن بر روی سمتی از میله اندازه‌گیری (مربوط به زمان روشن بودن موتور است ENGINE RUNNING) باید بین علائم LOW IDLE باشد. موتور را خاموش کنید. سیستم خنک‌کننده: فیلتر آن را عوض کنید.

به منظور جلوگیری از آسیب رسیدن به موتور، هرگز محلول خنک‌کننده را درون موتور داغ نریزید. ابتدا اجازه دهید موتور خنک شود و سپس محلول خنک‌کننده را به مخزن آن بریزید. برای اندازه‌گیری غلظت محلول خنک‌کننده از کیت آزمایش به شماره فنی 8T5296 استفاده کنید.

تذکر:

افزودن بیش از حد مواد سختی‌گیر مخصوص سیستم خنک‌کننده به سیستم (بیش از ۰.۶٪ یعنی مقدار توصیه شده هنگام اولین پر کردن سیستم) همراه با غلظت بیش از ۰.۶٪ ضدیخ می‌تواند موجب تشکیل رسوب در رادیاتور و گرفتگی لوله‌ها و جوش آوردن سیستم شود.

فیلتر مواد سختی‌گیر (در صورت نصب):

۱- شیر ورودی و شیر خروجی فیلتر را ببندید. فیلتر را برداشته و آن را دور بیندازید.

۲- محفظه فیلتر را تمیز کنید. اطمینان حاصل کنید تمامی واشرهای کهنه برداشته شده‌اند.

۳- فیلتر نو را به جای فیلتر کهنه، نصب کنید.

۴- بر روی واشر فیلتر نو لایه نازکی از روغن موتور بریزید.

۵- فیلتر نو را نصب و آن را بچرخانید، تا زمانی که واشر

با محفظه تماس پیدا کند. سپس ۳/۴ دور دیگر آن را بچرخانید.

۶- شیر ورودی و شیر خروجی را باز کنید.

۷- درپوش محل پر کردن را بردارید.

۸- موتور را روشن کرده و سیستم را از نظر وجود نشتی

بازدید کنید. صبر کنید تا سطح محلول خنک کننده ثابت شود.

۹- در صورت لزوم محلول خنک کننده اضافه کنید تا

سطح آن به ۱۳ میلی متر پایین تر از لوله پرکن یا به میزان صحیح بر روی درجه (در صورت نصب) برسد.

باتری‌ها: سطح آب باتری را بازدید کنید.

جدول آب باتری	
باتری	فواصل زمانی
معمولی	۱۰۰ ساعت
حداقل نگهداری	۲۵۰ ساعت
بدون نگهداری	احتیاج ندارد

گیره‌های نگهدارنده تمام باتری‌ها را هر ۱۰۰۰ ساعت،

محکم کنید.

اقدامات زیر را هر ۱۰۰۰ ساعت و در صورت لزوم، در

فواصل کوتاه‌تر انجام دهید:

- قسمت بالای باتری را با یک پارچه تمیز، پاک کنید.

- سر باتری‌ها را تمیز و با گریس چرب کنید.

در هوای معتدل و در شرایط مناسب، هر هفته، هر خانه

باتری بیش از ۳۰ سی سی (۱ اونس) آب باتری نیاز ندارد. در

هوای گرم، از آنجایی که تبخیر آب باتری زیاد است، باتری‌ها را

هر هفته بازدید کنید.

۱- دریچه دسترسی به باتری را که در جلو ماشین قرار

گرفته، باز کنید.



شکل ۵۹-۶- دریچه دسترسی به باتری

۲- سطح باتری را با پارچه تمیز کنید. سر باتری‌ها را تمیز و

با گریس چرب کنید. سپس بست روی باتری را محکم کنید.

۳- به جز باتری‌هایی که به سرویس نیاز ندارند که اصطلاحاً

به آن‌ها اتمی می‌گویند سطح الکترولیت را در تمام خانه‌های باتری،

بازدید کنید. تا زیر دهانه خانه‌های باتری را از آب مقطر پر کنید.

اگر آب مقطر در اختیار نداشتید، از آب جوشانده و خنک شده و

یا آب آشامیدنی تمیز استفاده کنید.

۴- دریچه دسترسی را محکم ببندید.

تعویض باتری، کابل باتری یا سوئیچ قطع‌کننده

۱- سوئیچ استارت را در وضعیت خاموش (OFF) قرار

دهید. تمامی سوئیچ‌ها را در وضعیت خاموش قرار دهید.

۲- سوئیچ قطع‌کننده باتری را در وضعیت خاموش (OFF)

قرار داده و کلید را بردارید.

۳- فیوز فرمان کمکی را در صورتی که مجهز به ضمائم

(3T396) باشد، بردارید.

۴- کابل باتری را در سوئیچ قطع باتری که به شناسی ماشین

متصل است، قطع کنید.

توجه: اجازه ندهید کابل باتری قطع شده با سوئیچ تماس

پیدا کند.

۵- بست سر باتری قسمت منفی را از باتری باز کنید و

کابل منفی را در جای مناسب گذاشته تا مزاحم کار شما نگردد.

۶- تعمیرات لازم را انجام داده یا باتری را تعویض کنید.

۷- سر منفی کابل باتری را به باتری متصل کنید.

۸- کابل باتری را به سوئیچ قطع‌کننده باتری وصل کنید.

۹- فیوز فرمان کمکی را نصب کنید.

۱۰- کلید را نصب و سوئیچ قطع باتری را در وضعیت

روشن (ON) قرار دهید.

کولر: عملکرد آن را آزمایش کنید.

۱- موتور را روشن کنید و آن را در جا، با دور موتور بالا

به کار اندازید.

۲- کنترل‌های کولر را در وضعیت حداکثر سرما قرار

دهید. کنترل‌های پروانه را در وضعیت HIGH قرار دهید. دو

دقیقه صبر کنید تا سیستم ثابت شود.

ترمزها: کارآیی ترمزها را آزمایش کنید.
موتور را استارت بزنید. صبر کنید تا فشار هوای سیستم
به فشار کاری برسد. ترمز ثانویه را درگیر کنید.

اخطار!

اگر هنگام آزمایش، دستگاه حرکت کند، بلافاصله
سرعت موتور را کم کنید و ترمز ثانویه را درگیر نمایید.

اطمینان حاصل کنید که در اطراف دستگاه هیچ گونه مانع
و هیچ شخصی وجود ندارد.

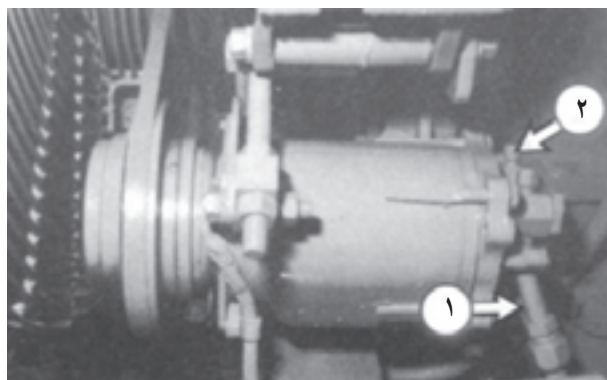
ترمزها را بر روی زمین خشک و مسطح، آزمایش کنید.
قبل از آزمایش ترمزها، کمر بند ایمنی را ببندید.
به منظور آزمایش کارآیی ترمز، تست‌های زیر را انجام
دهید. این تست‌ها به منظور اندازه‌گیری حداکثر کارآیی ترمزها
انجام نمی‌شوند. کارآیی ترمزها در هر دستگاه متفاوت بوده و به
میزان دور موتور در دقیقه، کارآیی سیستم انتقال نیرو و وزن
دستگاه و غیره بستگی دارد.

در ابتدای حرکت دستگاه، درحالی که ترمزها درگیر
می‌باشند، باید میزان دور موتور را در دقیقه محاسبه و آن را با
میزان دور یک موتور نو مقایسه کنید تا از مقدار کاهش قدرت
سیستم دستگاه خود، آگاهی پیدا کنید.



شکل ۶۱-۶- ترمز

- ۱- گیربکس را در وضعیت دنده (۲) جلو قرار دهید.
- ۲- دور موتور را زیاد کرده و به تدریج آن را به ۱۲۰۰ دور
در دقیقه برسانید. دستگاه نباید حرکت کند.
- ۳- سرعت موتور را کم کنید و دور موتور را به دور پایین
برسانید. گیربکس را در وضعیت خلاص قرار دهید. ترمز دستی
را درگیر کنید. موتور را خاموش نمایید.



شکل ۶۰-۶- لوله مکش و لوله دشارژ

- ۳- لوله مکش (۱) و لوله دشارژ (تخلیه) (۲) را با دست
لمس کنید. لوله دشارژ باید گرم‌تر از لوله مکش باشد.
- ۴- در صورتی که کولر، فضا را به اندازه کافی خنک
نمی‌کند، آن را خاموش و موتور را خاموش کنید.
- ۵- تسمه کمپرسور کولر را بازدید و تنظیم نموده، میزان
کشش آن را اندازه بگیرید، بدین منظور از مراحل مندرج در قسمت
«تسمه‌های آلترناتور و پروانه» استفاده کنید.
- ۶- مراحل ۱ و ۲ را انجام دهید. اگر باز هم کولر، فضا را
به اندازه کافی خنک نکند، برای تعمیر آن با تعمیرگاه مجاز تماس
بگیرید.

تسمه‌های آلترناتور و پروانه: بازدید و تنظیم کنید.

- ۱- وضعیت و نحوه تنظیم تسمه‌ها را بازدید کنید. در
صورت آسیب دیدگی تسمه‌ها، تمام آن‌ها را تعویض کنید.
 - ۲- تسمه‌ها را با نیروی ۱۱۰ نیوتن (۲۵ پوند) بین بولی‌ها
بکشید. قابلیت ارتجاع آن‌ها باید ۱۴ تا ۲۰ میلی‌متر (۹/۱۶
تا ۱۳/۱۶ اینچ) باشد.
- تنظیم تسمه‌ها:

- ۱- پیچ نصب و مهره قفل‌کن را شل کنید.
 - ۲- مهره تنظیم را بچرخانید تا حدی که تنظیم تسمه صحیح
باشد.
 - ۳- مهره قفل‌کن و پیچ نصب را محکم کنید.
 - ۴- قابلیت ارتجاع تسمه را چک کنید، اگر مقدار آن
صحیح نباشد، مراحل تنظیم را تکرار کنید.
- تسمه کمپرسور کولر را با استفاده از روش مشابه، تنظیم
کنید.

تذکر:

اگر هنگام آزمایش ترمزها، دستگاه حرکت کند، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید. تعمیرگاه مجاز باید قبل از استفاده مجدد از دستگاه، ترمزها را بازدید و در صورت لزوم، تعمیر کند.

تذکر:

اگر هنگام آزمایش ترمزها، دستگاه حرکت کرد، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید. قبل از استفاده مجدد از دستگاه تعمیرگاه مجاز باید ترمز ثانویه را بازدید و در صورت لزوم تعمیر نماید.

ترمز ثانویه: کارآیی ترمز ثانویه را آزمایش کنید.

موتور را استارت بزنید. صبر کنید تا فشار هوای سیستم به فشار هوای کاری برسد. ترمز ثانویه را درگیر کنید. اطمینان حاصل کنید که در اطراف دستگاه، هیچ‌گونه مانع و هیچ شخصی وجود ندارد. ترمزها را فقط بر روی زمین خشک و مسطح آزمایش کنید.

تست‌های زیر را به منظور تعیین کارآیی ترمز ثانویه انجام دهید. این تست‌ها به منظور اندازه‌گیری حداکثر کارآیی ترمزها صورت نمی‌گیرند. کارآیی ترمزها در هر دستگاه متفاوت بوده و به میزان دور موتور در دقیقه، کارآیی سیستم انتقال نیرو و وزن آن سیستم و غیره بستگی دارد.

در آغاز حرکت دستگاه، درحالی‌که ترمز ثانویه درگیر می‌باشد، باید میزان دور موتور را در دقیقه محاسبه و آن را با میزان دور یک موتور نو مقایسه کنید تا از مقدار کاهش قدرت سیستم دستگاه خود، آگاهی پیدا کنید.

۱- درحالی‌که ترمز ثانویه درگیر است، گیربکس را در وضعیت دنده ۲ عقب قرار دهید.

توجه: چراغ نشان‌دهنده ترمزدستی باید روشن شده و زنگ خطر دنده عقب باید به صدا درآید.

۲- دور موتور را زیاد کرده و به تدریج آن را به ۱۲۰۰ دور در دقیقه برسانید. دستگاه نباید حرکت کند.

اخطار!

اگر دستگاه شروع به حرکت کند، بلافاصله دور موتور را کاهش داده و ترمز را درگیر کنید.

۳- سرعت موتور را کم کنید. دنده را خلاص نمایید. موتور را خاموش کنید.

ترمزهای چرخ جلو: از نظر فرسودگی بازدید نمایید.

لقمه‌های ترمز را از نظر فرسایش بیش از حد و نشستی سیستم بازدید کنید. در صورت نیاز به تعمیر، قبل از استفاده مجدد از دستگاه، از تعمیرگاه مجاز بخواهید آن‌ها را تعمیر نماید.

خشک‌کن بادی (در صورت نصب): آب و رسوبات را تخلیه کنید.

۱- آب و رسوبات موجود در مخزن کنترل گاورنر موتور، مخزن ترمزدستی و ترمز ثانویه و مخازن ترمز / ریتاردر را تخلیه کنید.

۲- برای تخلیه مخازن، با بالا کشیدن اهرم‌ها شیرهای تخلیه را باز کنید. صبر کنید تا آب و رسوبات تخلیه شوند. با پایین کشیدن اهرم‌ها، شیرها را ببندید.

۳- هنگامی که کارتریج خشک‌کن قادر به جذب آب نباشد، باید آن را بازسازی یا تعویض کرد.

۴- برای کسب اطلاعات لازم و تهیه وسایل مورد نیاز تعمیر، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید. ممکن است مقدار کمی آب بر اثر تقطیر درون سیستم وجود داشته باشد.

در سیستمی که قبلاً بدون خشک‌کن مورد استفاده قرار می‌گرفته، اگر خشک‌کن نصب شود، ممکن است باز هم در آن رطوبت وجود داشته باشد. خشک شدن کامل سیستم ممکن است چند هفته طول بکشد.

یاتاقان‌های جک فرمان: گریس خورها را گریس کاری کنید.

هر جک دارای دو گریس‌خور است آن‌ها را گریس کاری کنید. در مجموع چهار گریس‌خور باید گریس کاری شوند.

یاتاقان‌های پین و میل رابط فرمان و چرخ‌ها:

گریس خورها را گریس کاری کنید.

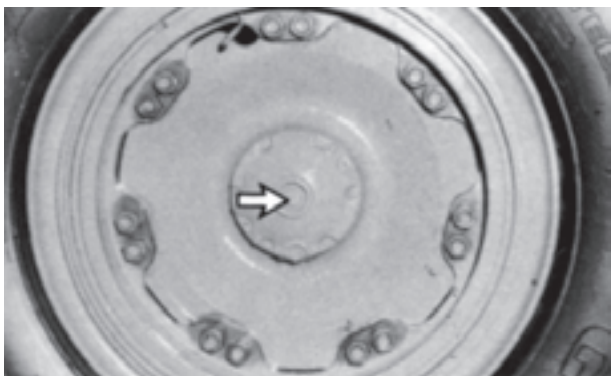


شکل ۶-۶۳- گریس کاری یاتاقان‌های شاسی A محفظه اکسل عقب

یک گریس‌خور دارد آن را گریس کاری کنید.
یاتاقان‌های چرخ جلو: سطح روغن را بازدید کنید.



الف - درپوش محل پر کردن روغن یاتاقان‌های چرخ جلو



ب - درپوش محل پر کردن روغن یاتاقان‌های چرخ جلو

شکل ۶-۶۴- بازدید سطح روغن یاتاقان‌های چرخ جلو

درپوش محل پر کردن روغن را بردارید. سطح روغن باید تا زیر دریچه محل پر کردن روغن، باشد و در صورت نیاز آن را پر کنید. درپوش را تمیز و مجدداً نصب کنید.



شکل ۶-۶۲- گریس کاری یاتاقان‌های بین و میل رابط فرمان و چرخ‌ها

۱- دو گریس‌خور در هر میل رابط وجود دارد آن‌ها را گریس کاری کنید. در مجموع چهار گریس‌خور باید گریس کاری شوند.

۲- دو گریس‌خور یاتاقان‌های بین را گریس کاری کنید. زانویه جک بالا بر: گریس‌خورهایش را گریس کاری کنید. یک گریس‌خور دارد آن را گریس کاری کنید. چهارشاخ‌گاردان پمپ محرک: گریس‌خورها را گریس کاری کنید.

دو گریس‌خور دارد آن‌ها را گریس کاری کنید.

هزار خار و چهارشاخ‌گاردان شافت محرک: گریس‌خورهایش را گریس کاری کنید.

دو گریس‌خور روی چهارشاخ‌گاردان جلو را گریس کاری کنید.

دو گریس‌خور روی چهارشاخ‌گاردان عقب را گریس کاری کنید.

یک گریس‌خور هزار خار شافت محرک را گریس کاری کنید.

یاتاقان‌های جک بالا بر: گریس‌خورهایش را گریس کاری کنید.

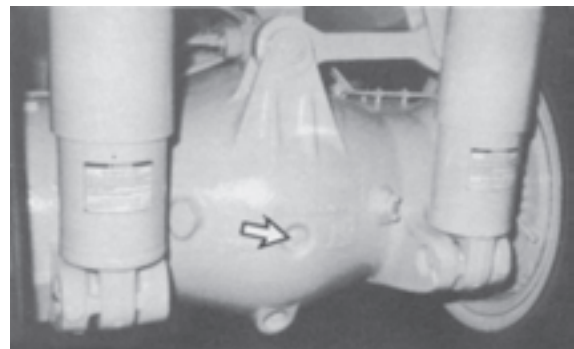
دو گریس‌خور در هر طرف وجود دارد آن‌ها را گریس کاری کنید. در مجموع چهار گریس‌خور باید گریس کاری شود.

یاتاقان‌های شاسی «A» محفظه اکسل عقب: گریس‌خورش را گریس کاری کنید.

دیفرانسیل و فاینال درایوها: سطح روغن را بازدید کنید.



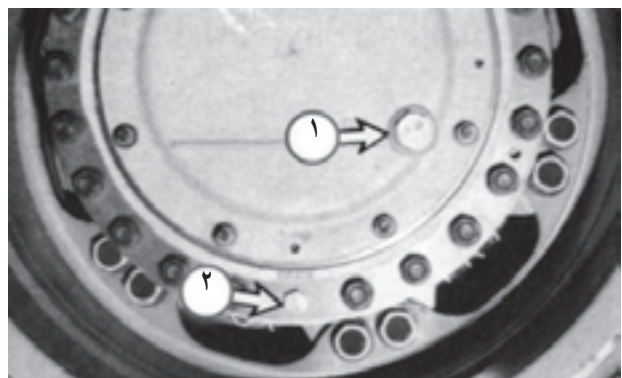
الف



ب

شکل ۶۵-۶- بازدید سطح روغن دیفرانسیل و فاینال درایوها

- ۱- درپوش محل پر کردن روغن دیفرانسیل را بردارید. سطح روغن را بازدید کنید.
- ۲- سطح روغن باید زیر دریاچه محل پر کردن روغن باشد. در صورت نیاز پر کنید.



شکل ۶۶-۶- تعویض روغن فاینال درایو

- ۳- درپوش را تمیز و نصب کنید.
- ۴- هر دو چرخ را به نحوی قرار دهید تا پیچ‌های تخلیه پایین قرار بگیرند. پیچ محل پر کردن روغن فاینال را بردارید.
- ۵- سطح روغن باید تا لبه و یا کمی پایین از دریاچه محل

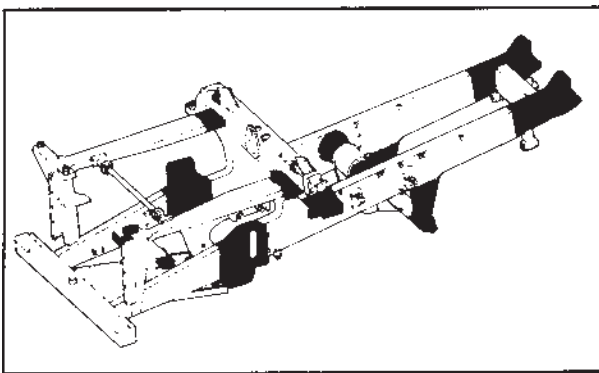
پر کردن قرار گیرد. سپس درپوش‌ها را تمیز نموده و آن را نصب کنید.

شاسی اصلی: بازدید و در صورت لزوم تعمیر کنید.
توجه: پس از هر ۲۵۰ ساعت کارکرد دستگاه، شاسی باید به نحو کامل تری بازدید شود.

بازدید:

توجه:

۱- هنگام کار کردن زیر کامیون، پین‌های نگهدارنده را از درون سوراخ‌های پین شاسی و اتاق بار رد کنید.



شکل ۶۷-۶- بازدید پین‌های نگهدارنده

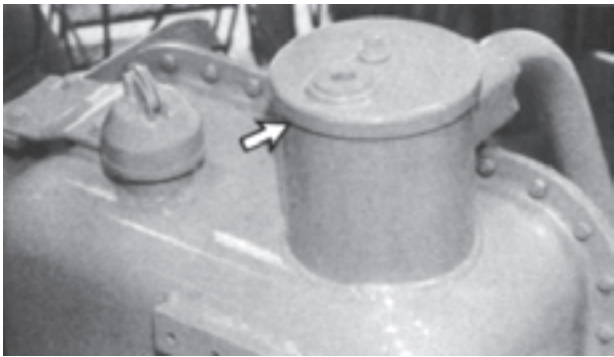
۲- مناطق نشان داده شده در تصویر را با استفاده از یک برس سیمی تمیز کنید.

۳- تمام مناطق را از نظر آسیب یا ترک خوردگی بازدید کنید. در صورت نیاز به تعمیر، جهت کسب اطلاعات بیشتر، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید. تا زمانی که تعمیرات لازم انجام نشده باشد، از دستگاه استفاده نکنید.

سرویس ۵۰۰ ساعته یا سه ماهه

قبل از انجام هرگونه سرویس و تعمیر بر روی دستگاه، ابتدا کلیه دستورالعمل‌ها و اخطارهای مندرج در بخش ایمنی این دستگاه را به دقت مطالعه کنید.

سیستم هیدرولیک فرمان: فیلترها را تعویض کنید.
دستگاه باید بر روی زمین مسطح پارک و ترمزدستی درگیر باشد. روغن هیدرولیک باید گرم و موتور خاموش باشد.



د

شکل ۶۸-۶- تعویض فیلترهای هیدرولیک فرمان

۷- موتور را روشن کنید و چند دقیقه دستگاه را به کار اندازید. سیستم را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.

سیستم سوخت

الف) نحوه تعویض و یا تمیز کردن فیلتر اولیه: فیلتر اولیه را تمیز کنید.

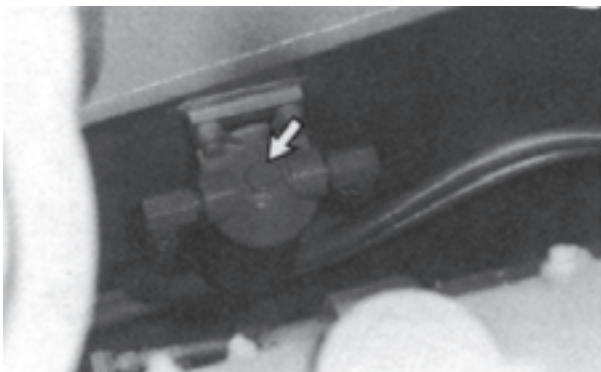
تذکر:

قبل از نصب فیلترهای سوخت، آن‌ها را با سوخت پر نکنید. سوخت آلوده موجب فرسایش زودرس قطعات سیستم سوخت می‌شود.

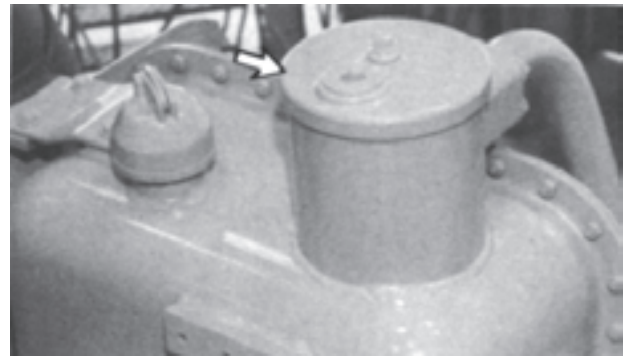
در صورت کاهش قدرت موتور یا سیاه بودن دود آگزوز، فیلتر اولیه را تمیز کنید.

۱- موتور را خاموش کنید و شیر قطع سوخت را ببندید.

۲- پیچ بالای محفظه فیلتر را شل کنید.



الف



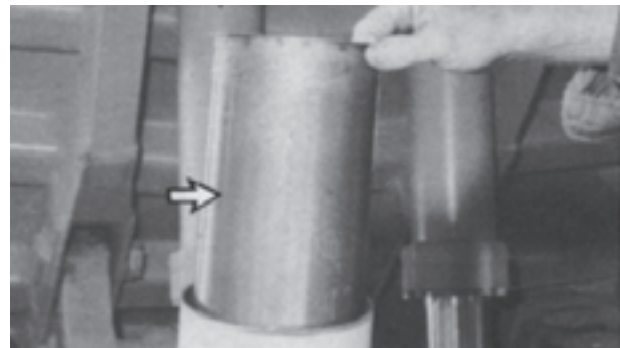
الف

۱- درپوش فیلتر را بردارید.



ب

۲- فیلتر استفاده شده را برداشته و دور بیندازید.



ج

۳- صافی را بردارید.

۴- درپوش و صافی را در محلول غیر قابل اشتعال بشوید.

واشر آب بندی درپوش را بازدید کنید. در صورت آسیب دیدگی، از واشر نو استفاده کنید.

۵- صافی تمیز و فیلتر را نصب کنید.

۶- درپوش را نصب کنید. پیچ‌های درپوش را با گشتاور

5 ± 59 نیوتن متر محکم کنید.

۳- محفظه فیلتر و فیلتر را بردارید.



ب

۴- محفظه و فیلتر را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشوید.

۵- در صورت آسیب دیدگی، واشر پایه فیلتر را تعویض کنید.

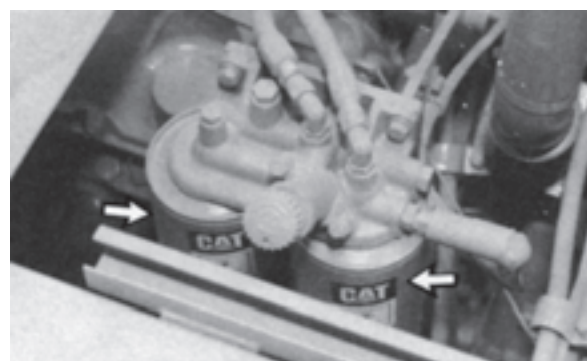
۶- فیلتر و محفظه را نصب کنید. آن را با گشتاور 24 ± 4 نیوتن متر محکم کنید.

۷- شیر قطع سوخت را باز کنید. سیستم سوخت را

هواگیری کنید. به قسمت «هواگیری سیستم سوخت» مراجعه کنید.

۸- موتور را استارت زده و سیستم را از نظر وجود نشئی

بازدید کنید. در صورت کاهش قدرت موتور یا سیاه بودن دود آگزوز، فیلتر ثانویه را تعویض کنید.



ج

شکل ۶۹-۶- تعویض فیلتر ثانویه

ب) نحوه تعویض و یا تمیز کردن فیلتر ثانویه:

۱- موتور را خاموش کنید و شیر قطع سوخت را ببندید.

۲- پیچ بالای محفظه فیلتر را شل کنید.

۳- محفظه فیلتر و فیلتر را بردارید.

۴- محفظه و فیلتر را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال

بشوید.

۵- در صورت نیاز به تعویض، فیلتر را از پایه جدا کنید.

فیلتر استفاده شده را دور بیندازید.

۶- پایه محفظه فیلتر را تمیز کنید. اطمینان حاصل کنید

تمام واشرهای آب بندی کهنه برداشته شده‌اند.

۷- سطح آب بندی فیلتر نو را با سوخت دیزل تمیز،

روغن کاری کنید.

۸- فیلتر را با دست نصب کنید. فیلتر را محکم کنید تا

زمانی که سطح آب بندی آن با پایه تماس پیدا کند. سپس فیلتر را

$\frac{3}{4}$ دور دیگر به چرخانید تا خوب محکم شود.

بر روی هر فیلتر، علائمی با فاصله 90° درجه ($\frac{1}{4}$ دور)

وجود دارد. هنگام محکم کردن فیلتر، از این علائم به عنوان راهنما استفاده کنید.

۹- سیستم سوخت را هواگیری کنید. به قسمت «هواگیری

سیستم سوخت» مراجعه کنید.

هواگیری سیستم سوخت

۱- قفل پلانجر پمپ هواگیری را باز و پمپ را به کار اندازید.

۲- هنگامی که در مقابل کارکرد، پلانجر پمپ مقاومت

شدیدی از خود نشان داد، پلانجر را قفل کنید.



شکل ۷۰-۶- هواگیری سیستم سوخت

۳- موتور را استارت زده و از نظر نشئی بازدید کنید.

۴- اگر موتور روشن نشد یا احتراق به صورت مناسب

صورت نگرفت، و یا موتور دود کرد، مجدداً سیستم را هواگیری

کنید.

توجه: اگر موتور خاموش شد، با استفاده از پمپ هواگیری، سوخت را به لوله‌های تزریق برسانید.

۵- درحالی که موتور روشن است، مهره‌های لوله سوخت را در ورودی‌های انژکتور شل کنید. هر بار یک مهره را شل کنید و این کار را چند بار به ترتیب انجام دهید. صبر کنید تا سوخت بدون حباب‌های هوا و یا کف جریان پیدا کند.



شکل ۲-۶-۷۰- مهره لوله سوخت در ورودی انژکتور

۶- مهره‌های لوله سوخت را با گشتاور 40 ± 7 نیوتن متر (30 ± 5 پوند / فوت) محکم کنید.

درپوش مخزن سوخت و صافی

درپوش و صافی را بشویید.

۱- درپوش مخزن سوخت را بردارید.



شکل ۶-۷۱- پیچ تخلیه محفظه فیلتر

۲- واشر درپوش را بازديد و در صورت آسیب دیدگی آن را تعویض کنید.

۳- رینگ قفلی را بردارید.

۴- صافی را بردارید.

۵- درپوش را باز کنید.

۶- تمامی قطعات را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال

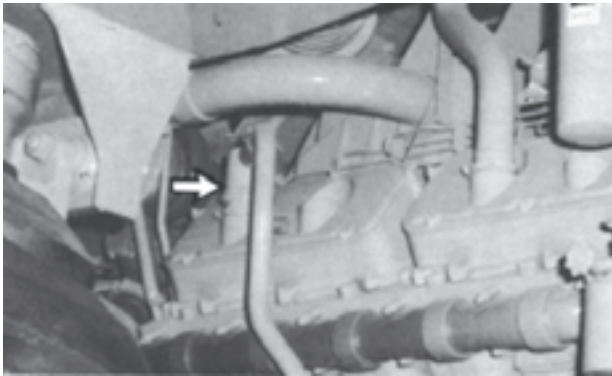
بشوید.

۷- کمی فیلتر را روغن کاری کنید. اجزای درپوش را

سوار کنید.

۸- صافی‌ها، رینگ قفلی و درپوش را نصب کنید.

هواکش‌های کارتیل موتور: تمیز کنید.

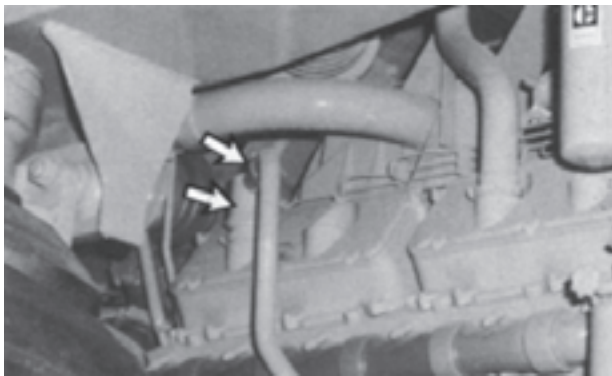


شکل ۶-۷۲- بست شیلنگ و شیلنگ هواکش

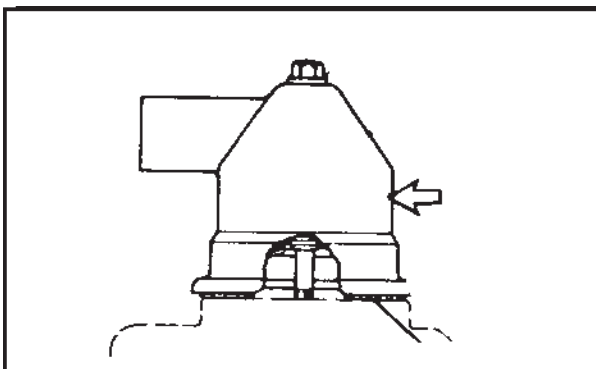
۱- موتور را خاموش کنید. بست شیلنگ را شل کرده و

شیلنگ را از هواکش جدا کنید.

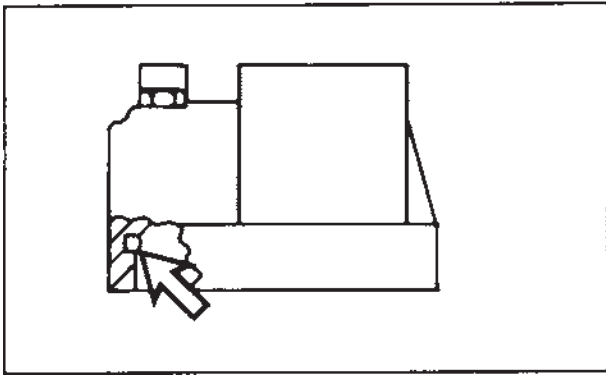
۲- پیچ بست نگهدارنده هواکش را شل کنید.



شکل ۶-۷۳- پیچ بست نگهدارنده



شکل ۶-۷۴- هواکش



شکل ۶-۷۶- محفظه فیلتر

۸- واشر آب‌بندی پایه فیلتر را بازدید و در صورت آسیب‌دیدگی آن را با یک واشر نو تعویض کنید.



شکل ۶-۷۷- واشر آب‌بندی پایه فیلتر

۹- فیلتر نو را درون محفظه نصب کنید. محفظه و فیلتر را سر جای خود نصب نمایید.

۱۰- واشر آب‌بندی درپوش را بازدید و در صورت آسیب‌دیدگی آن را با یک واشر نو تعویض کنید.
۱۱- صافی تمیز را در مخزن نصب کنید.



شکل ۶-۷۸- قرار دادن صافی تمیز در مخزن

۱۲- فیلتر نو را نصب کنید.

۳- بست و هواکش را بردارید.

۴- هواکش را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید. فیلترهای گیربکس: فیلترها را تعویض کنید.

۱- پیچ تخلیه محفظه فیلتر شارژ گیربکس را برداشته و

روغن را تخلیه کنید. پیچ تخلیه را تمیز و نصب کنید.

توجه: برداشتن پیچ تخلیه از ته محفظه فیلتر، ممکن است

موجب تخلیه کامل روغن فیلتر نشود. هنگام برداشتن محفظه و

فیلتر، مراقب روغن داغ باشید.

۲- فیلتر و محفظه را بردارید. فیلتر استفاده شده را دور

بیندازید.



شکل ۶-۷۵- فیلتر و صافی

۳- درپوش مخزن گیربکس را به آرامی بردارید تا فشار

خارج شود.

۴- درپوش فیلتر برگشت روغن گیربکس را بردارید.

۵- فیلتر استفاده شده را برداشته و آن را دور بیندازید.

۶- صافی را بردارید.

۷- محفظه فیلتر را تمیز کنید. فیلتر، درپوش و صافی را

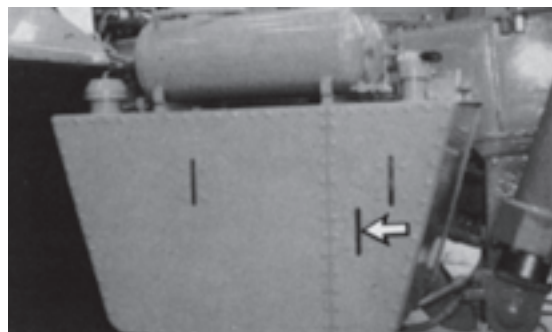
در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید.

۱۳- هر دو درپوش را نصب کنید.

بازدید نشتی:

۱- موتور را روشن کرده و آن را با دور آرام، درجا به کار

اندازید. سیستم را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.



شکل ۷۹-۶- بازدید سیستم از نظر وجود نشتی موتور

۲- درحالی که روغن گرم است، گیربکس در وضعیت دنده خلاص قرار دارد و ترمز دستی نیز باید درگیر باشد، سطح روغن را بازدید کنید.

۳- سطح روغن را روی درجه اندازه‌گیری، بر روی علامت FULL نگاهدارید.

۴- در صورت لزوم، روغن اضافه کنید.

صافی‌ها و فیلتر ترمز:

توجه: برداشتن پیچ تخلیه از ته فیلتر شارژ کنورتور ممکن است موجب تخلیه روغن نشود. هنگام برداشتن محفظه و فیلتر، مراقب روغن داغ باشید.

۱- پیچ تخلیه را از انتهای محفظه فیلتر شارژ کنورتور برداشته و روغن را تخلیه کنید. پیچ تخلیه را تمیز و نصب کنید.

۲- محفظه و فیلتر را بردارید. فیلتر استفاده شده را دور بیندازید.

صافی‌های برگشت روغن ترمز:

۱- درپوش مخزن هیدرولیک ترمز، کنورتور و بالابر را به آرامی بردارید تا فشار خارج شود.

۲- درپوش فیلتر برگشت روغن ترمز را بردارید.

توجه: در صورت مشاهده بیش از حد ذرات اجزای ترمز درون صافی‌ها، ترمزها را بازدید و یا تعمیر کنید.

جهت کسب دستورالعمل‌های لازم، با تعمیرگاه مجاز تماس

بگیرید.

۳- صافی‌ها را برداشته و دور بیندازید.

۴- ضربه‌گیر را بردارید.

۵- محفظه فیلتر شارژ کنورتور را تمیز کنید. درپوش

برگشت روغن ترمز و ضربه‌گیر را در محلول غیرقابل اشتعال بشویید.

نصب فیلترها و صافی‌های نو:

۱- واشر آب‌بندی محفظه فیلتر شارژ کنورتور را بازدید و

در صورت آسیب دیدگی آن را با واشر نو تعویض کنید.

۲- فیلتر نو را درون محفظه نصب کنید. محفظه و فیلتر

را جایش نصب کنید.



شکل ۸۰-۶- بستن واشر آب‌بندی فیلتر نو

۳- واشر آب‌بندی درپوش فیلتر برگشت روغن ترمز را

بازدید و در صورت آسیب دیدگی آن را با یک واشر نو تعویض کنید.

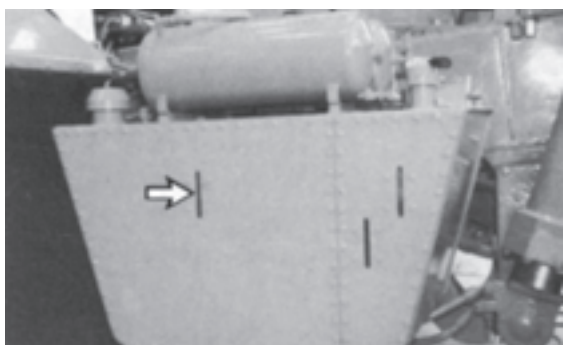
۴- ضربه‌گیر تمیز را درون مخزن نصب کنید. صافی‌های

نو را درون مخزن نصب کنید. درپوش را نصب کنید.

سیستم را از نظر نشتی بازدید کنید:

۱- موتور را روشن کرده و آن را با دور آرام به کار اندازید.

سیستم را از نظر نشتی بازدید کنید.



شکل ۸۱-۶- بررسی سیستم موتور از نظر نشتی

۳- سطح روغن بر روی درجه اندازه‌گیری، باید روی علامت FULL باشد.

۴- در صورت لزوم، روغن اضافه کنید.

سرویس ۱۰۰۰ ساعت یا ۶ ماهه

قبل از انجام هرگونه سرویس و تعمیر روی دستگاه، ابتدا کلیه دستورات عملی و اختطاری مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه کنید.

الف) گیربکس: روغن آن را عوض کنید.

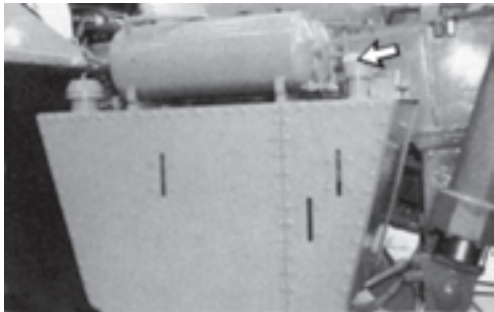
نحوه تعویض روغن گیربکس: دستگاه باید روی زمین

مسطح پارک شده، ترمزدستی درگیر و موتور خاموش باشد.

۱- برای جلوگیری از ایجاد خلأ در مخزن گیربکس،

درپوش محل پر کردن روغن را بردارید. درپوش را نصب کنید تا

از ورود آشنغال به درون سیستم جلوگیری شود.



۲- درپوش شیر تخلیه مخزن گیربکس را بردارید. با نصب

یک لوله رابط ۱ اینچ به طول ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ در قسمت

تحتانی مخزن، شیر تخلیه را باز کنید). روغن را تخلیه کنید.



۳- لوله رابط را بردارید و پیچ تخلیه را نصب کنید.

۴- پیچ تخلیه محفظه رابط گیربکس را بردارید و روغن

را تخلیه کنید. پیچ تخلیه را تمیز و نصب کنید.

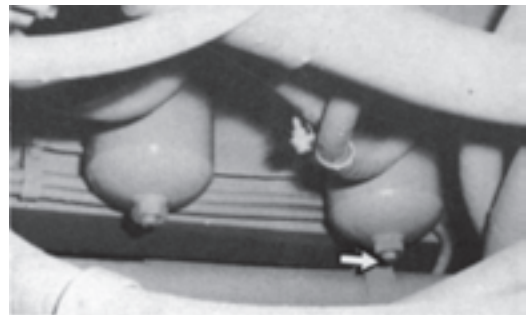
۲- سطح روغن مخزن هیدرولیک ترمز و کنورتور را درحالی که روغن گرم، دنده خلاص و ترمزدستی درگیر است، بازدید کنید.

۳- سطح روغن بر روی درجه اندازه‌گیری روی علامت FULL نگاهدارید.

فیلتر شارژ ترمزدستی: فیلترها را عوض کنید.

۱- پیچ ته مخزن را برداشته و روغن را تخلیه کنید. پیچ

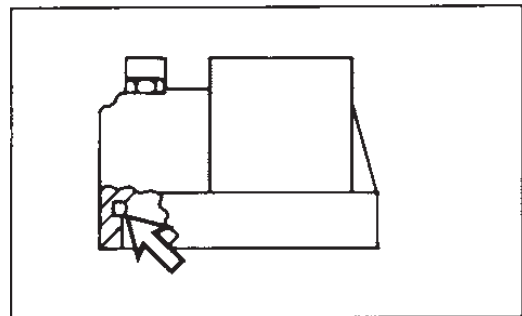
تخلیه را تمیز و نصب کنید.



شکل ۸۲-۶- برداشتن محفظه و فیلتر

۲- محفظه و فیلتر را بردارید. فیلتر را دور بیندازید.

۳- محفظه را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید.



شکل ۸۳-۶- شستن محفظه در محلول تمیز

۴- واشر آب‌بندی پایه فیلتر را بازدید و در صورت

آسیب‌دیدگی آن را با واشر نو تعویض کنید.

۵- فیلتر را درون محفظه نصب کنید.

۶- محفظه و فیلتر را نصب کنید.

بازدید نشتی:

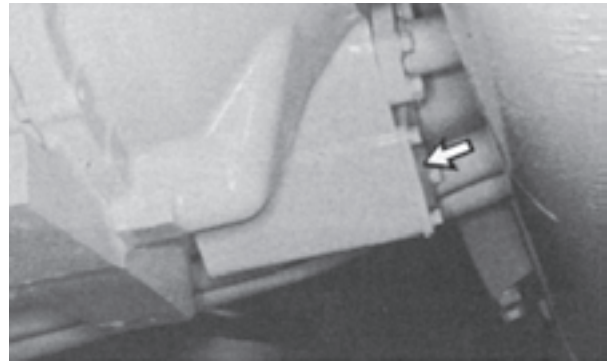
۱- موتور را روشن کرده و آن را با دور آرام در جا به کار

اندازید. سیستم را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.

۲- درحالی که روغن گرم، دنده خلاص و ترمزدستی درگیر

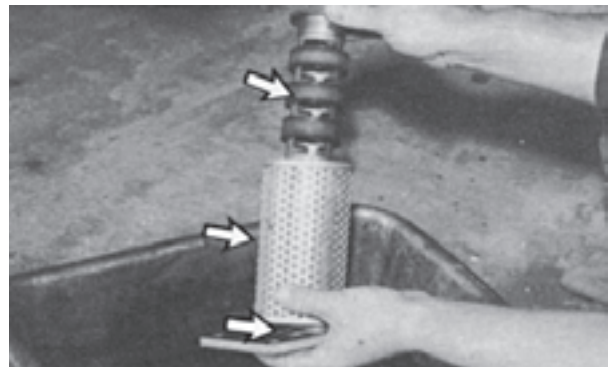
است، سطح روغن را بازدید کنید.

ب) صافی مغناطیسی را بشویید:



شکل ۸۴-۶ - شستن صافی مغناطیسی

۱- درپوش را بردارید.



شکل ۸۵-۶ - برداشتن درپوش

۲- واشرهای نازک موجدار را بردارید.

۳- صافی، مغناطیس و مجموعه لوله را بردارید.

تذکر:

مغناطیس‌ها را به اشیاء سخت تزئین و آن‌ها را پرتاب نکنید، ممکن است شکسته شوند.

۴- مغناطیس را از لوله جدا کنید.

۵- مغناطیس، صافی و لوله را در محلول تمیز و غیرقابل

اشتعال بشویید.

۶- مغناطیس تمیز، مجموعه لوله، صافی و واشر موجدار

را نصب کنید.

۷- کاسه نمد محفظه را بازديد و در صورت آسیب دیدگی

تعویض کنید.

۸- درپوش را نصب کنید.

ج) فیلتر - هواکش را بشویید:



شکل ۸۶-۶ - شستن هواکش

۱- هواکش را بردارید. هواکش را در محلول تمیز و

غیرقابل اشتعال بشویید.

۲- فیلتر هواکش نو را نصب کنید.

درپوش پرکن و صافی را تمیز کنید:

۱- درپوش محل پر کردن مخزن گیربکس را بردارید.

۲- رینگ نگه‌دارنده صافی پرکن مخزن گیربکس را

بردارید.

۳- صافی را بردارید. درپوش و صافی را در محلول تمیز

و غیرقابل اشتعال بشویید. صبر کنید تا خشک شوند.

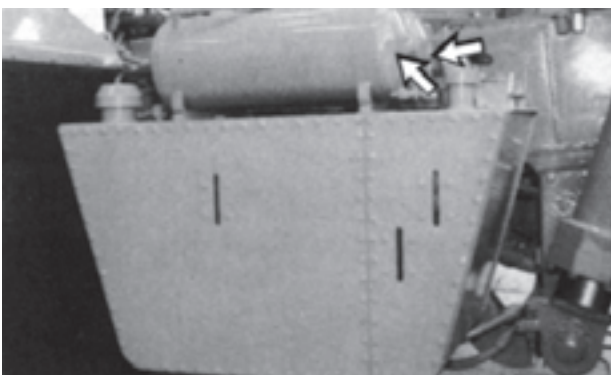
۴- واشر درپوش را بازديد کنید و در صورت آسیب دیدگی،

آن را با واشر نو تعویض کنید.

۵- صافی محل پر کردن روغن و رینگ نگه‌دارنده را

نصب کنید.

مخزن گیربکس را پر کنید:



شکل ۸۷-۶ - پر کردن مخزن گیربکس

۱- مخزن گیربکس را پر کنید. به قسمت «ظرفیت مخازن»

مراجعه کنید.

۲- موتور را استارت زده و آن را با دور آرام در جای به روشن کنید. سیستم را از نظر نشتی بازدید کنید.

۳- سطح روغن در قسمت درجه اندازه‌گیری، بر روی علامت FULL باید باشد. در صورت نیاز روغن به آن اضافه کنید. درپوش محل پر کردن روغن را نصب کنید.

سیستم هیدرولیک ترمز، کنورتور و بالابرها: روغن را تعویض کنید، صافی و درپوش را تمیز کنید.

دستگاه باید بر روی زمین مسطح پارک شود، ترمزدستی درگیر و موتور خاموش باشد.

۱- برای جلوگیری از ایجاد خلأ در مخزن، درپوش را بردارید. پس از تخلیه مخزن، درپوش را نصب کنید تا از ورود آشغال به درون سیستم جلوگیری شود.

۲- درپوش شیر تخلیه مخزن را بردارید. با نصب یک لوله رابط $1\frac{1}{4}$ اینچی به طول ۸۸ میلی‌متر در ته مخزن، شیر تخلیه داخلی را باز کنید. روغن را تخلیه کنید.

۳- لوله رابط را بردارید پیچ تخلیه را تمیز و نصب کنید.

۴- درپوش محل پر کردن مخزن ترمز، کنورتور و بالابرها بردارید.

۵- رینگ نگه‌دارنده صافی، محل پر کردن روغن را بردارید. صافی را بردارید.

۶- درپوش و صافی محل پر کردن روغن را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید. صبر کنید تا خشک شوند.

۷- واشر درپوش را بازدید کنید. در صورت آسیب دیدگی، از واشر نو استفاده کنید. صافی محل پر کردن روغن و رینگ نگه‌دارنده را نصب کنید.

۸- مخزن هیدرولیک ترمز، کنورتور و جک بالابرها بردارید. به جدول «ویسکوزیته روغن» و «ظرفیت مخازن» مراجعه کنید.

۹- موتور را روشن کنید و آن را با دور آرام در جا به کار اندازه‌گیری کنید. سیستم را از نظر وجود نشتی بازدید کنید.

۱۰- سطح روغن بر روی درجه اندازه‌گیری باید روی علامت FULL نگاه‌دارید. در صورت لزوم روغن اضافه کنید. درپوش محل پر کردن را نصب کنید.

فیلتر هواکش را تعویض کنید:

۱- درپوش را بردارید. درپوش را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید.

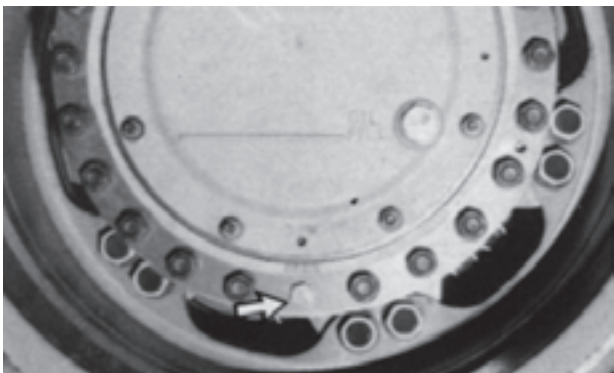
۲- صافی هواکش را دور بیندازید. صافی نو و درپوش را نصب کنید.

خشک کن بادی (در صورت نصب): خشک کن را تعویض کنید.

هنگامی که خشک کن قادر به جذب آب نباشد، باید کارتریج آن را بازسازی یا تعویض نمود. برای دریافت ابزار لازم جهت تعمیر و کسب دستورالعمل‌های لازم، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

دیفرانسیل و فاینال درایوها: روغن را تعویض کنید.

توجه: در صورت اجرای برنامه نمونه برداری از روغن (S.O.S)، می‌توان از تعویض روغن دیفرانسیل و فاینال درایوها خودداری کرد.



شکل ۸۸-۶- تعویض روغن چرخ‌ها

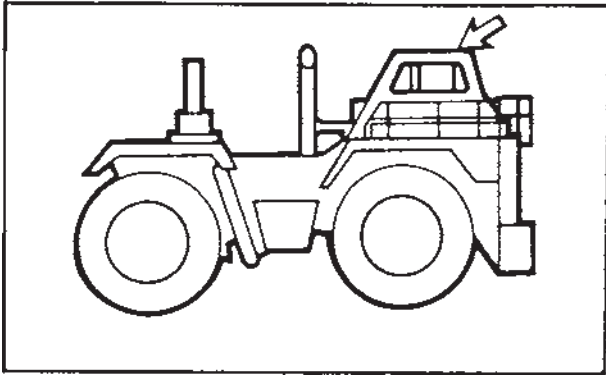
۱- هر یک از چرخ‌های عقب را به ترتیب به نحوی قرار دهید که پیچ‌های تخلیه در پایین قرار گیرد.

۲- پیچ‌های تخلیه فاینال درایو را باز کنید و روغن را تخلیه کنید.

۳- پیچ تخلیه دیفرانسیل را بردارید. روغن را تخلیه کنید.

۴- تمامی پیچ‌های تخلیه را تمیز و نصب کنید.

۵- پیچ‌های محل پر کردن دیفرانسیل و فاینال درایو را تا زیر سوراخ پیچ‌های مذکور از روغن پر کنید. به جدول «ویسکوزیته روغن و ظرفیت مخازن» مراجعه کنید.



شکل ۹-۶ - بازدید اسکلت محافظ اتاق راننده

۱- اسکلت محافظ را از نظر شل شدن یا آسیب پیچ‌ها بازدید کنید. پیچ‌های آسیب دیده یا افتاده را فقط با پیچ‌های اصلی دستگاه تعویض کنید. پیچ‌ها را با گشتاور 720 ± 25 نیوتن متر (530 ± 20 پوند / فوت) محکم کنید.

توجه: قبل از نصب پیچ‌ها، تمام رزوه‌های پیچ‌های ROPS را روغن کاری کنید. عدم روغن کاری، موجب گشتاور نادرست پیچ‌ها می‌شود.

۲- در صورت سر و صدا کردن ROPS، هنگام رانندگی بر روی زمین‌های ناهموار، نگاه‌دارنده‌های ROPS را تعویض کنید. با جوشکاری صفحات فلزی ROPS، آن را تعمیر نکنید. در صورت مشاهده ترک خوردگی در ساختمان یا نقاط جوشکاری شده، برای انجام تعمیرات، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید. سیستم هیدرولیک فرمان: روغن را تعویض کنید. موتور را روشن کنید تا روغن سیستم فرمان گرم شود. ماشین را بر روی زمین مسطح پارک، ترمزدستی را درگیر و موتور را خاموش کنید.

۱- پیچ شیر تخلیه مخزن را بردارید.

۲- شیر تخلیه را باز کنید.

۳- صبر کنید تا روغن تخلیه شود. شیر تخلیه را ببندید و

پیچ شیر تخلیه را نصب کنید.

درپوش و صافی محل پر کردن روغن را بشویید:

۱- درپوش محل پر کردن روغن را بردارید.

۲- رینگ نگاه‌دارنده صافی را بردارید.

۳- صافی محل پر کردن روغن را بردارید. درپوش و

صافی را در محلول تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید. صبر کنید تا خشک شوند.

۶- پیچ‌های محل پر کردن روغن را تمیز و نصب کنید.
۷- چند دقیقه با دستگاه بر روی زمین مسطح رانندگی کنید.
۸- دستگاه را متوقف و پیچ‌های محل پر کردن روغن را بردارید.
۹- سطح روغن را بازدید کنید.

۱۰- در صورت لزوم روغن اضافه کنید. پیچ‌ها را نصب

کنید.

هواکش را بشویید: هواکش را بردارید و آن را در محلول

تمیز و غیرقابل اشتعال بشویید. هواکش تمیز را نصب کنید.

بلبرینگ‌های چرخ جلو: روغن را تعویض کنید.

توجه: در صورت اجرای برنامه نمونه برداری از روغن

(S.O.S)، می‌توان از تعویض روغن خودداری کرد.

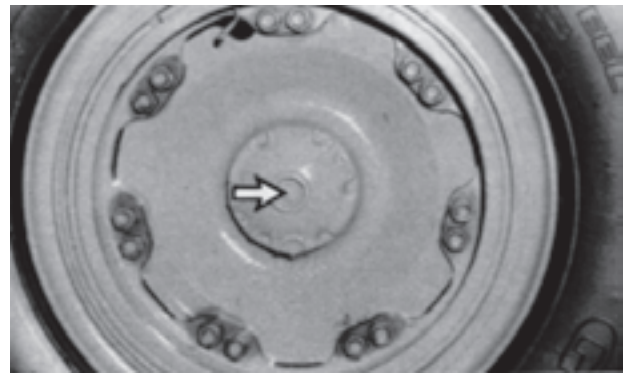
۱- چرخ جلو را به نحوی قرار دهید که پیچ تخلیه در

پایین قرار گیرد.

۲- پیچ تخلیه را بردارید.

۳- روغن را تخلیه کنید.

۴- پیچ تخلیه را تمیز و نصب کنید.



شکل ۸۹-۶ - تعویض روغن محفظه تازیر سوراخ

۵- پیچ محل پر کردن روغن را بردارید.

۶- محفظه را تا زیر سوراخ پیچ محل پر کردن روغن، پر

کنید. به جدول «ویسکوزیته روغن و ظرفیت مخازن» مراجعه کنید.

۷- پیچ محل پر کردن روغن را تمیز و نصب کنید. برای

چرخ جلو دیگر، مراحل فوق‌الذکر را انجام دهید.

اسکلت محافظ اتاق راننده (ROPS): اسکلت محافظ

اتاق راننده را بازدید و پیچ‌ها را محکم کنید.

لقمه‌های نگه‌دارنده را با دقت بازدید و در صورت آسیب، بلافاصله تعمیر کنید. جهت تعمیر یا کسب دستورالعمل‌های لازم، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

لقمه‌های نگه‌دارنده بدنه را بازدید کنید: لقمه‌های نگه‌دارنده بدنه را با استفاده از فشار آب یا آب گرم تمیز کنید. در صورت آسیب دیدگی جهت تعمیر یا کسب دستورالعمل‌های لازم با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

سرویس ۲۰۰۰ ساعته یا یک‌ساله

قبل از انجام هر گونه سرویس و تعمیر بر روی دستگاه، کلیه خطرها و دستورالعمل‌های مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه کنید.

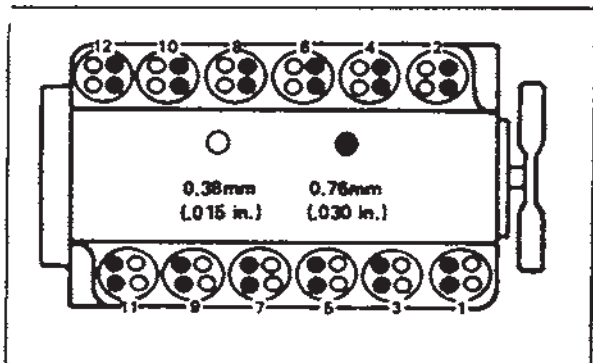
لقی سوپاپ موتور: لقی سوپاپ را تنظیم کنید.

اخطار!

به منظور اجتناب از آسیب احتمالی، برای چرخاندن فلاپویل موتور از استارتر استفاده کنید. اجزاء داغ موتور، موجب سوختگی می‌شوند. قبل از اندازه‌گیری لقی سوپاپ، مدت بیشتری صبر کنید تا موتور خنک شود.

تذکر:

در حالی که موتور خاموش است، لقی سوپاپ را اندازه بگیرید. برای اندازه‌گیری دقیق، حداقل ۲۰ دقیقه صبر کنید تا سوپاپ‌ها به اندازه سرسیلندر خنک شوند.



شکل ۹۲-۶ - اندازه‌گیری لقی سوپاپ

۴- واشر آب‌بندی درپوش را بازدید و در صورت آسیب دیدگی، آن را تعویض کنید.

۵- صافی، رینگ نگه‌دارنده و درپوش را نصب کنید. سیستم هیدرولیک فرمان را پر کنید:



شکل ۹۱-۶ - پر کردن سیستم هیدرولیک فرمان از روغن

۱- مخزن فرمان را پر کنید به جدول «ویسکوزیته روغن و

ظرفیت مخازن» مراجعه کنید.

۲- درپوش محل پر کردن روغن را نصب کنید.

۳- موتور را روشن کرده و چند دقیقه دستگاه را به حرکت

درآورد تا روغن گرم شود.

دستگاه را خاموش کنید. سطح روغن را بازدید نمایید.

سیستم را از نظر وجود نشتی بررسی کنید.

۴- سطح روغن بر روی درجه اندازه‌گیری باید روی علامت

FULL باشد.

۵- در صورت لزوم روغن اضافه کنید.

دورسنج (تاکومتر): گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.

یک گریس‌خور را گریس‌کاری کنید.

ترمزهای عقب: سیستم را از نظر نشتی و ترمزها را از نظر

فرسودگی، بازدید کنید.

ترمزها را از نظر فرسودگی و سیستم را از نظر نشتی بازدید

کنید. جهت کسب دستورالعمل‌های لازم، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

شاسی اصلی و لقمه‌های نگه‌دارنده بدنه: تمیزنمایید،

بازدید کرده و در صورت لزوم، تعمیر کنید.

شاسی اصلی را تمیز کنید.

پس از هر ۱۰۰۰ ساعت کارکرد دستگاه، شاسی و لقمه‌های

نگه‌دارنده بدنه را با فشار آب یا آب گرم تمیز کنید. شاسی و

لقی سوپاپ را تا ± 8 میلی متر (0.03 اینچ) از مقادیر داده شده در جدول زیر تنظیم کنید.

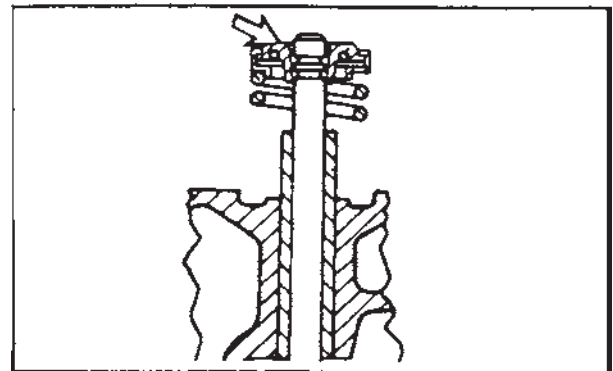
تنظیم سوپاپ	
ورودی (هوا)	0.38 میلی متر (0.15 اینچ)
خروجی (دود)	0.76 میلی متر (0.30 اینچ)

پس از تنظیم سوپاپ و قبل از نصب درپوش سوپاپ، به قسمت بعدی مراجعه کنید.
گرداننده‌های سوپاپ موتور: بازدید کنید.

اخطار!

هنگام بازدید گرداننده‌های سوپاپ، برای جلوگیری از سوختگی بر اثر پاشیده شدن روغن داغ، از ماسک محافظ صورت، لباس و کفش ایمنی استفاده کنید.

پس از تنظیم لقی سوپاپ‌ها و قبل از نصب درپوش سوپاپ:
۱- موتور را روشن کنید.
۲- موتور را درجا با دور آرام روشن کنید.



شکل ۹۳-۶- بازدید گرداننده‌های سوپاپ

۳- قسمت بالای هر یک از گرداننده‌های سوپاپ را بازدید کنید. هر بار که سوپاپ بسته می‌شود، گرداننده باید کمی بچرخد. اگر سوپاپ بچرخد، با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.
بین محوری دیفرانسیل: میزان لقی را تنظیم کنید.
برای آگاهی از نحوه تنظیم بین محوری دیفرانسیل به کتاب SERVICE MANUAL دستگاه مراجعه کرده و یا با تعمیرگاه مجاز تماس بگیرید.

بلبرینگ‌های چرخ جلو: تنظیم کنید.

توجه: اولین تنظیم بلبرینگ چرخ باید پس از ۲۰۰۰ ساعت کارکرد دستگاه انجام شود. دومین تنظیم باید پس از ۶۰۰۰ ساعت کارکرد صورت گیرد. برای آگاهی از روش تنظیم، به کتاب SERVICE MANUAL دستگاه مراجعه کنید.

بلبرینگ‌های چرخ عقب

توجه: اولین تنظیم بلبرینگ چرخ باید پس از ۲۰۰۰ ساعت کارکرد دستگاه انجام شود. دومین تنظیم باید پس از ۶۰۰۰ ساعت کارکرد صورت گیرد. برای آگاهی از روش تنظیم، به کتاب SERVICE MANUAL دستگاه مراجعه کنید.

سرویس ۳۰۰۰ ساعته یا دو ساله

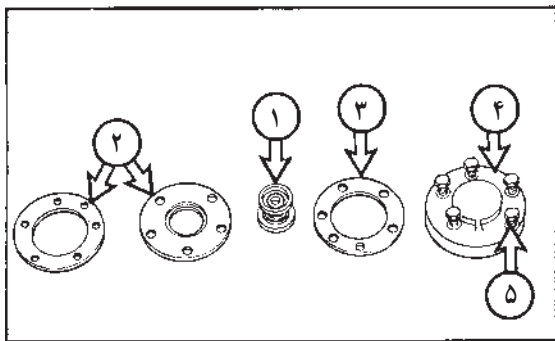
قبل از انجام هرگونه سرویس و تعمیر بر روی دستگاه، ابتدا کلیه دستورالعمل‌ها و اخطارهای مندرج در بخش ایمنی این کتاب را به دقت مطالعه کنید.
محلول سیستم خنک‌کننده: محلول خنک‌کننده را تعویض کنید و سیستم را تمیز کنید.

تذکر:

قبل از مطالعه دستورالعمل‌های مندرج در بخش «مشخصات سیستم خنک‌کننده»، محلول خنک‌کننده را تعویض نکنید.

در صورت کثیف بودن محلول خنک‌کننده یا مشاهده کف در آن، محلول را زودتر از موعد مقرر، تخلیه کنید.
۱- درپوش رادیاتور سیستم خنک‌کننده را به آرامی بردارید تا فشار خارج شود.
۲- شیر تخلیه رادیاتور را باز کنید. محلول خنک‌کننده را تخلیه کنید.
۳- پیچ تخلیه محلول خنک‌کننده را از خنک‌کننده (کولر) روغن ترمز و تورک کنورتور بردارید.
۴- پیچ تخلیه کولر روغن موتور را بردارید.

۲- پیچ‌های شیر را برداشته و شیر را جدا کنید.



شکل ۹۶-۶ - جدا کردن شیر

۳- شیر (۱)، واشر (۲) و واشر (۳) را بازدید و در صورت لزوم، تعویض کنید.

۴- درپوش شیر فشارشکن (۴) و پیچ‌های نگهدارنده (۵) را بازدید کنید.

۵- شیر فشارشکن را نصب کنید.

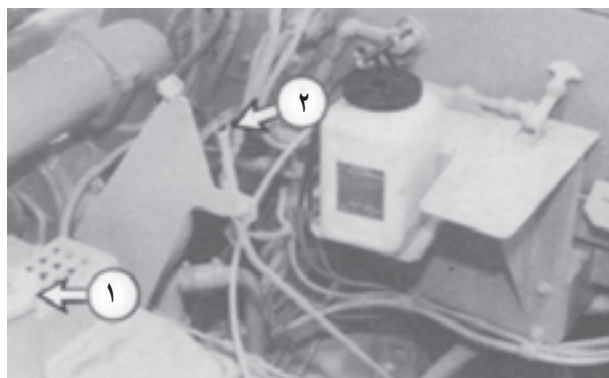
پر کردن سیستم خنک‌کننده:

۱- فیلتر سیستم خنک‌کننده را نصب کنید. به قسمت «فیلتر سیستم خنک‌کننده» در بخش «سرویس ۲۵۰ ساعته» مراجعه کنید.

۲- محلول ضدیخ اضافه کنید به جدول «ظرفیت مخازن» مراجعه کنید.

۳- محلول خنک‌کننده را به آرامی اضافه کنید. ۲۰ لیتر در دقیقه. سطح محلول خنک‌کننده باید بالای صفحه و ته لوله پرکن رادیاتور باشد.

۴- در حالی که درپوش محل پر کردن سیستم برداشته شده است، موتور را روشن و آن را به کار اندازید. صبر کنید تا



شکل ۹۴-۶ - برداشتن پیچ تخلیه کولر روغن موتور

۵- پیچ تخلیه محلول خنک‌کننده را از کمپرسور هوا بردارید. تمامی پیچ‌های تخلیه را تمیز و نصب کنید.

۶- شیر تخلیه را ببندید. سیستم را با آب تمیز و ۶ تا ۱۰٪

تمیزکننده سیستم خنک‌کننده، پر کنید.

۷- موتور را استارت زده و مدت نیم ساعت آن را به کار اندازید.

موتور را خاموش و محلول تمیزکننده فوق‌الذکر را تخلیه کنید.

۸- در حالی که موتور خاموش است، سیستم را آبکشی

کنید تا زمانی که آب خروجی شفاف باشد.

۹- شیر تخلیه را ببندید.

توجه: در این هنگام، مواد ضدزنگ مخصوص به سیستم

اضافه نکنید و فیلتر را عوض نکنید، مگر این که از ضدیخ

مخصوص استفاده نکرده باشید، زیرا این ضدیخ خود حاوی

مواد ضد زنگ مخصوص می‌باشد.

شیر فشارشکن سیستم خنک‌کننده را تمیز کنید: در

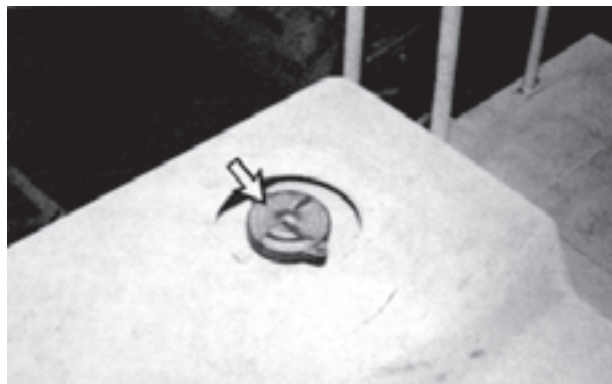
صورت جوش آوردن سیستم خنک‌کننده یا کاهش سریع مایع

خنک‌کننده، شیر فشارشکن را تمیز و یا تعویض کنید.

۱- درپوش رادیاتور را به آرامی بردارید تا فشار خارج شود.



شکل ۹۷-۶ - بازدید سیستم خنک‌کننده از نظر نشتی



شکل ۹۵-۶ - قسمت شیر فشارشکن خنک‌کننده را تمیز کنید

قسمت خارجی پره‌های رادیاتور را تمیز کنید: برای تمیز کردن گرد و خاک و آشغال از پره‌های رادیاتور می‌توان از فشار هوا، آب یا بخار استفاده نمود. استفاده از فشار هوا ترجیح داده می‌شود.

محلول گرم و سطح آن ثابت شود. سیستم را از نظر نشتی بازدید کنید.
۵- وضعیت واشر درپوش محل پر کردن سیستم را بازدید و در صورت آسیب آن را تعویض کنید. درپوش را نصب کنید.

برنامه کار عملی

- ۱- مکانیزم‌های هدایت کامیون، امکانات موجود و اجزای دستگاه را عملاً تشریح کنید.
- ۲- اقدامات قبل از روشن کردن کامیون را انجام دهید.
- ۳- کامیون را روشن کنید.
- ۴- در کنار راننده کامیون نحوه هدایت و انجام عملیات باربری را مشاهده کنید.
- ۵- پارک کردن و خاموش کردن کامیون را در کنار راننده مشاهده و تجربه کنید.
- ۶- موارد ایمنی کار با کامیون را در هنگام بارگیری تحت نظر بگیرید و گزارش کار و پیشنهاد بدهید.
- ۷- کامیون را در کنار سرویس کار سرویس‌کاری کنید.

بخش دوم

کاردرمعدن زیرزمینی



گازسنجی در معادن



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- با دستگاه تداخل‌سنج (اینترفرومتر) غلظت گاز متان را در هوای معدن تعیین کند.
- ۲- با دستگاه گازسنج آمبولی، غلظت گازهای منواکسیدکربن، دی‌اکسید گوگرد و غیره را در هوای معدن اندازه‌گیری کند.

شغلی، کاهش بازده، افزایش حوادث کار و خستگی کارگران مسمومیت کارگران و در معادن زغال‌سنگ انفجار معدن بر اثر افزایش گاز متان و گردزغال در پی خواهیم داشت.

جهت تشخیص گازهای سمی در هوای معدن از روش‌ها و وسایل مختلفی استفاده می‌گردد. یکی از روش‌ها با حس کردن و تغییر شرایط عادی قابل تشخیص است به‌طور مثال اگر اکسیژن هوا کم گردد تنفس سریعتر می‌شود و حتی طپش قلب و استفراغ

در هوای موجود در معادن زیرزمینی گازهای سمی و انفجارآمیزی وجود دارند که باعث مسمومیت افراد و ایجاد خطرهای بزرگی می‌شوند. غلظت این گازها بایستی به‌طور مرتب با دستگاه‌های مخصوص اندازه‌گیری شود تا از حد مجاز بیشتر نشود و در صورت رسیدن به غلظت‌های خطرناک بلافاصله اقدامات لازم مثل خروج کارکنان و تقویت تهویه و جریان هوا انجام شود در غیر این صورت با اتفاقاتی چون مرگ، بیماری‌های

اگر ۱۴/۰ میلی گرم در لیتر باشد مسمومیت جزئی ایجاد می گردد و هرچه این مقدار افزایش یابد مسمومیت ها سخت تر گردیده تا به سرحد مرگ می رساند. در جدول زیر روش تشخیص حسی و علائم تعدادی از گازهای موجود در هوای معدن ذکر گردیده است.

در کارگران بروز می کند در صورتی که گاز کربنیک هوای معدن زیاد شود سرعت تنفس زیاد می شود و به حدی می رسد که سرعت تنفس در حالت استراحت به ۲ برابر و هرچه این گاز بیشتر شود باعث مرگ می گردد و در مورد گاز سولفید هیدروژن (H₂S)

جدول ۱-۷- نحوه تشخیص بعضی از گازهای معدن توسط حواس پنجگانه

نوع گاز	روش های تشخیص حسی
منواکسید کربن CO	وزوز کردن گوش، سردرد، سرگیجه، طپش قلب، استفراغ، کم شدن قدرت بینایی، از دست دادن توانایی حرکت، کند شدن هوش
دی اکسید کربن CO ₂ دارای نام های انیدرید کربنیک یا گاز کربنیک	دارای مزه ای ترش (اسیدی) است و بیشتر در قسمت های پایین و کف کارگاه ها و چاه ها متراکم می شود. از روی نوع سوختن و خاموش شدن چراغ های شعله ای - افزایش سرعت تنفس تا حدی که تنگی نفس شدید و ضعف آوری - بی هوشی و ...
سولفید هیدروژن H ₂ S	دارای بوی تخم مرغ گندیده و مزه ای شیرین، سوزش چشم ها و دستگاه های تنفسی و ایجاد مسمومیت
دی اکسید گوگرد SO ₂ یا انیدرید سولفور	دارای مزه ای تند و تیز، بوی سوختن گوگرد. در ته چاه ها و کف کارگاه ها جمع می شود، باعث سوزش چشم ها می شود، ایجاد مسمومیت، احساس سردی در نوک انگشتان
نیتروژن N ₂ یا ازت	بدمزه، دارای رنگ خرمایی
متان	به تنهایی بویی ندارد ولی به علت همراه بودن با دیگر گازها بوی سیب می دهد

تصاویر زیر تعدادی از دستگاه های تشخیص گازهای معدن آورده شده است.

راه دیگر تشخیص هوای معدن توسط دستگاه ها امکان پذیر است و جهت کنترل هوای معدن حتماً باید از وسایل پیشرفته دیجیتالی و یا مدل های پایین تر آن استفاده گردد. در



ج



ب



الف

شکل ۱-۷- دستگاه های گازسنج در معدن



ب - گازسنج متان (متانومتر)



الف - گازسنج دی اکسید کربن CO₂



ج - نمایشگر دستگاه گازسنج متان



د - گازسنج متان (متانومتر)

شکل ۲-۷- دستگاه‌های گازسنج



۳-۷- دستگاه اعلام خطر نصب به طور ثابت در محل های حساس معدن

۲- هشداردهنده گاز منواکسیدکربن CO در صورتی که این گاز افزایش یابد دستگاه اخطار می دهد.



ب - هشداردهنده افزایش گاز CO

۳- هشداردهنده گاز اکسیژن O_2 می باشد همان گونه که می دانید انسان نیاز به گاز اکسیژن دارد در نتیجه این دستگاه برعکس دستگاه های دیگر وقتی که اکسیژن هوای معدن کم می شود اخطار می دهد.



ج - هشداردهنده کاهش اکسیژن

شکل ۴-۷



شکل ۵-۷- نحوه نصب دستگاه هشداردهنده بر روی کلاه

دستگاه های نمایش داده شده صفحه قبل هر یک گاز مخصوصی را اندازه می گیرد که در نوع دیجیتال مقدار گاز مربوطه را نمایش می دهد و در نوع عقربه ای می توان از روی درجه آن ها به مقدار گاز مربوط پی برد.

این نوع دستگاه ها دائماً در حال اندازه گیری هوا هستند و به محض تغییر گازهای هوای معدن از حالت عادی دستگاه با خاموش و روشن شدن چراغ و یا به صدا درآمدن آژیر آن اعلام خطر می نماید و در نقاط حساس معدن نصب می گردند.

در هنگام بازدید و یا محل هایی که امکان نصب دستگاه های خبردهنده ثابت وجود ندارد از دستگاه های همراه که می توان بر روی کلاه ایمنی و یا درب جیب لباس کار نصب کرد استفاده می شود. در اشکال زیر نحوه نصب و انواع این دستگاه هشداردهنده گاز معدن را می بینید. باید توجه داشته باشید این دستگاه ها هر کدام نسبت به یک نوع گاز حساس می باشند که احتمال می رود در معدن ایجاد مشکل می کند به کار می گیریم و برای تشخیص نوع حساسیت این دستگاه ها روی برچسب آن نام گاز یا علامت اختصاری آن گاز مشخص شده است و جهت تست و اطمینان از درست کارکردن این هشداردهنده ها با زدن شاسی TEST (امتحان) دستگاه را آزمایش کنید. و بعد از حصول اطمینان از صحت کارکرد دستگاه آن را به معدن ببرید.

۱- هشداردهنده گاز سولفید هیدروژن H_2S می باشد و با افزایش این گاز اخطار می دهد.



الف - هشداردهنده افزایش گاز H_2S



۶-۷- نحوه نصب دستگاه هشداردهنده بر روی لباس کار

گازسنج یا اینترفرومتر معدنی^۱

این گازسنج برای اندازه‌گیری گاز متان و گاز کربنیک به کار می‌رود. درجه‌بندی داخل اینترفرومتر از صفر تا ۶ درصد را نشان می‌دهد. حرارت مناسب در گالری برای دقیق نشان دادن مقدار گاز توسط این گازسنج، باید از ۵+ درجه سانتی‌گراد تا ۳۵+ درجه سانتی‌گراد باشد؛ این گازسنج در شرایطی که فشار هوا ۷۴۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر جیوه باشد، دقیق کار می‌کند. وزن گازسنج ۱/۳ کیلوگرم است.

ساختمان و اجزای اینترفرومتر:

- ۱- جلد و بند چرمی و نوار پلاستیکی با شیلنگ.
- ۲- لولهٔ مکندۀ هوا به داخل گازسنج مخصوص اندازه‌گیری گاز متان.
- ۳- لولهٔ مکندۀ هوا به داخل گازسنج مخصوص اندازه‌گیری گاز کربنیک.
- ۴- عدسی دید یا دریچهٔ دید برای خواندن مقدار گاز متان و گاز کربنیک از روی درجه‌بندی.
- ۵- دو عدد درپوش برای حفاظت عدسی و بستن لوله مکندۀ هوای گاز کربنیک.

۶- لوله اتصالی.

۷- گردونه تنظیم‌کننده درجه‌بندی. برای تنظیم درجه‌بندی و صفر صفر کردن آن باید در هوای آزاد گردونه تنظیم‌کننده را آنقدر بچرخانید تا خط سیاه دوم سمت چپ کاملاً منطبق بر خط صفر گردد.

۸- کپسول حاوی مواد شیمیایی جذب‌کننده CO_۲ و کلورور کلسیم (Cl_۲Ca) برای جذب رطوبت.

۹- صفحه لوله‌ای تنظیم‌کننده فشار اتمسفر هوا.

۱۰- دریچهٔ مخصوص تاباندن نور برای روشن شدن درجه‌بندی دستگاه.

طرز امتحان کردن اینترفرومتر: امتحان دستگاه

اینترفرومتر باید قبل از هر بار رفتن بر تونل انجام شود.

- ۱- ابتدا باید تلمبهٔ لاستیکی را از نظر سالم بودن امتحان کنید. برای این منظور باید شیلنگ متصل به تلمبه را با انگشت خم کنید؛ به طوری که هوا از آن عبور نکند؛ سپس تلمبه را فشار دهید و چنانچه تلمبهٔ لاستیکی به حالت اول بازگشت به این معناست که تلمبه و سوپاپ مربوطه سالم می‌باشد.

۱- مدل روسی شی ۳- شی ۵



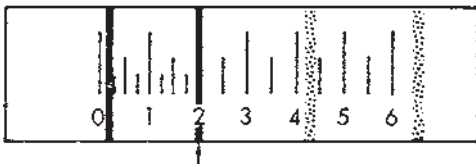
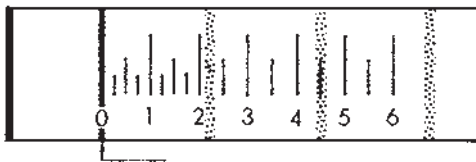
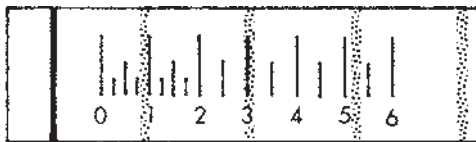
۲- برای حصول اطمینان از سالم بودن مسیر حرکت هوا در اینترفرومتر بایستی لوله‌های مکندۀ گاز متان و گاز کربنیک را بسته و سپس تلمبه لاستیکی را فشار دهید. هرگاه تلمبه فوراً به حالت اول بازگشت بدین معناست که سیستم گردش هوا در دستگاه بدون درز و نشتی می‌باشد.

۳- قبل از رفتن به تونل به منظور قرار گرفتن درجه روی عدد صفر و تمیز شدن محفظه گاز، باید بیش از ۵ بار تلمبه را فشار دهید.

۴- خط سیاه اولی از سمت چپ همیشه قبل از کنترل گاز در تونل باید روی عدد صفر باشد و خط سیاه دومی از سمت راست باید روی عدد ۲ با ۱/۸۵ قرار گیرد.



شکل ۷-۷- نشان دهنده میزان گاز متان



شکل ۷-۸- فشردن تلمبه لاستیکی و انتقال هوا به داخل اینترفرومتر

شکل ۷-۹- چگونگی قرائت و اندازه‌گیری گاز متان به وسیله اینترفرومتر

است؛ یا کنترل گردونه تنظیم‌کننده بر هم خورده و یا گاز وارد محفظه‌های هوای تمیز داخل شده است.

۶- در این صورت باید ابتدا با تلمبه از راه لوله‌ای که در پایین کپسول قرار دارد دستگاه را در هوای آزاد پراز هوا کرده و اگر باز هم خط سیاه اولی روی عدد صفر قرار نگیرد، توسط گردونه تنظیم‌کننده، خط سیاه را روی عدد صفر قرار دهید.

اگر خط دوم از سمت راست روی عددی کمتر از ۱/۵ و بیشتر از ۲/۲۵ قرار گرفت؛ بدین معناست که سیستم نشان‌دهنده دستگاه خراب شده است و باید اینترفرومتر را در تعمیرگاه مخصوص تعمیر کنید.

۵- اگر پس از ۵ بار فشار دادن تلمبه لاستیکی خط سیاه اولی از سمت چپ روی عدد صفر قرار نگیرد، به دو دلیل

قواعد اندازه‌گیری گاز متان و گاز کربنیک

در سینه کارها و سایر گالری‌های تهویه‌ای و غیره، گاز متان را باید در بالای گالری و یا (کمر بالا) اندازه‌گیری کنید؛ برای اندازه‌گیری گاز متان باید اینترفرومتر را در کمر بالا گرفته و بیش از ۵ بار تلمبه لاستیکی را فشار دهید و خطای دستگاه $\pm 0/3$ بوده و در این صورت می‌توان از روی درجه‌بندی درصد گاز متان را حساب کرد. اگر درصد گاز متان بیش از حد مجاز یعنی بیش از ۱ درصد در تونل تهویه‌ای و در ۲ درصد و در سینه کار پیشروی ۲ درصد و در هوای خروجی معدن ۰/۷۵ درصد باشد، باید این کارگاه‌ها را تا تهویه کامل محل تعطیل کرد.

به علت ۱/۵ برابر سنگین‌تر بودن گاز کربنیک از هوا این گاز در کف گالری قرار می‌گیرد و برای اندازه‌گیری گاز کربنیک چون، گاز متان سبکتر از هواست، در جایی که می‌خواهیم متان را اندازه بگیریم، باید در ارتفاع گالری در حالتی که راه لوله گاز کربنیک بسته است، اندازه‌گیری کنید. برای اندازه‌گیری گاز کربنیک ابتدا باید گاز متان را اندازه‌گیری کرد پس راه گاز کربنیک را باز کنید. در حالی که هر دو راه متان و گاز کربنیک CO_2 باز است، اندازه‌گیری کنید و رقم به دست آمده مجموعه مقدار متان و گاز کربنیک است. مقدار متان اندازه‌گیری شده را از مجموعه مقدار کم کنید.

وسایل کنترل هوای معدن

مقدار متان، اکسیژن و دی‌اکسیدکربن را با چراغ‌های شعله‌ای نیز می‌توان کنترل کرد؛ اما این اندازه‌گیری صحیح نیست. بنابراین، چراغ‌های شعله‌ای تقریباً برای اندازه‌گیری ترکیبات معدنی به خصوص برای اندازه‌گیری مقدار متان و دی‌اکسیدکربن به کار برده نمی‌شوند. برای اندازه‌گیری مقدار متان و دی‌اکسیدکربن هوای معدن معمولاً از (دستگاه تداخل سنج) یا اینترفرومتر استفاده می‌کنند. در مقایسه با سایر گازسنج‌ها این گازسنج‌ها دارای وزن سبک‌تر و دقت اندازه‌گیری بیشتر می‌باشد و مقاومت آن‌ها در مقابل خرابی زیاد و جابه‌جا کردن آن‌ها آسان است. دستگاه‌های اینترفرومتر فقط از نظر عدم دستگاه نور

داخلی، یعنی؛ نداشتن لامپ برقی یا قوه‌ای با یک‌دیگر فرق می‌کنند. بنابراین، بعضی از آن‌ها دارای حجم و وزن کمتری هستند. این دستگاه‌ها در داخل جعبه‌ای قرار دارند و می‌توان بدون خارج کردن دستگاه از جعبه آن‌ها را مورد استفاده قرارداد. غلظت گازهای خطرناک با مقیاس مخصوص اندازه‌گیری می‌شود.

مشخصات یک نوع دستگاه تداخل سنج یا اینترفرومتر^۱

تقسیم مقیاسی از ۰ - ۲٪ - ۲۵٪ و از ۲ - ۶٪
ردیف اندازه‌گیری $\pm 0/3$

وزن بدون جعبه ۱/۳ کیلوگرم

ابعاد	طول	۹۰ میلی‌متر
	عرض	۴۰ میلی‌متر
	ارتفاع	۲۳۰ میلی‌متر

نکته: دستگاه تداخل سنج تا حرارت ۴۰ درجه سانتی‌گراد

معدن غلظت صحیح گاز را نشان می‌دهد. طبق مقررات ایمنی معادن گازدار، در همه گالری‌های معدن اندازه‌گیری گاز باید توسط اشخاص انجام شود. در معادن نوع ۱ و ۲ این چنین آزمایش‌هایی باید حداقل دو مرتبه در هر شیفت و برای معادن نوع ۳ و طبقات بالاتر باید حداقل ۳ مرتبه در هر شیفت انجام گیرد. نتایج آزمایش‌ها باید روی تابلوی مخصوص و همچنین، در گزارشی که توسط آزمایش‌کننده تهیه می‌شود، نوشته شود. علاوه بر این، همه افراد و استادکاران باید روش اندازه‌گیری گاز را بیاموزند و افراد ناظر مهندسی باید اندازه‌گیری گاز را کنترل کنند.

برای سهولت در امر اندازه‌گیری باید دستگاه را به گردن آویزان کرد و آن را روی سینه قرار داد. مکش هوای معدن به داخل دستگاه مستقیماً با لوله یا به وسیله لوله لاستیکی که داخل اتصال لوله قرار دارد، انجام می‌شود. حداقل پنج مرتبه تلمبه لاستیکی را با دست راست فشار دهید، تا هوای لوله گاز دستگاه کاملاً خارج شود. اگر هوای معدن دارای متان باشد تصویر تداخلی در امتداد صفحه مدرج جابه‌جا می‌شود.

و عرق کردن، که در این شرایط فرد، فوراً بی‌هوش می‌شود.

گازسنج آمپولی

گازسنج اسپیراتی - مشخصات دستگاه

۱- حجم کیسه دستگاه ۱/۲ لیتر - خطای دستگاه ۰/۱ درصد
ساختمان دستگاه:

۱- سر لوله لاستیکی دستگاه ۲- فیلتر تصفیه ۳- بدنه دستگاه ۴- کیسه لاستیکی دستگاه ۵- جای شکستی سر آمپول
۶- کمر با صفحه فلزی مخصوص از دیاد حجم کیسه یا بلخکی
۷- سوپاپ خروج

طرز کار با دستگاه گازسنج آمپولی: ابتدا، آمپول گاز را بر روی سر لوله دستگاه نصب می‌کنیم؛ سپس با فشار محفظه، دستگاه سوپاپ محفظه باز می‌شود و هوای داخل محفظه به خارج می‌رود و پس از باز کردن محفظه هوای سوپاپ بسته شده و هوا از طریق آمپول وارد محفظه می‌شود.

طرز امتحان کردن سوپاپ محفظه: (از نظر درست کار کردن).

برای امتحان سوپاپ، ابتدا باید آمپول سر بسته را سر لوله نصب کنیم؛ سپس فشار دهیم. پس از خارج شدن هوای داخل کیسه از طریق سوپاپ به صورت حباب کمتر از ۱ دقیقه، نشان‌دهنده خراب بودن سوپاپ دستگاه است.

ساختمان آمپول گاز منواکسیدکربن (CO)

در آمپول گاز منواکسید کربن CO مواد شیمیایی قرار دارد. وقتی که هوای حاوی گاز منواکسید کربن وارد آمپول CO می‌شود، رنگ مواد داخل آمپول آبی رنگ می‌شود، آمپول مذکور مدرج است. این رنگ آبی بر روی هر کدام از این درجات قرار گرفت می‌توان مقدار درصد گاز را از روی آن حساب کرد. فلش شماره یک نشان‌دهنده طرز قرار گرفتن آمپول در سر لوله دستگاه اسپیراتور و اعداد مشخص شده بیانگر تعداد دفعات فشار دادن به دستگاه است. غلظت گاز CO در روی آمپول مدرج مشخص می‌گردد.

از روی جابه‌جا شدن نقطه وسط یا خط سیاه سمت چپ مقدار گاز متان را بخوانید و نتیجه را برحسب درصد با دقت تا ۰/۱ درصد متان اندازه‌گیری کنید. در هنگام تکرار اندازه‌گیری مقدار متان یا اندازه‌گیری متان در محل دیگر احتیاج به آماده کردن دوباره دستگاه تداخل سنج نیست. به علت این که با ۵ تا ۱۰ مرتبه فشار دادن تلمبه این دستگاه نمونه هوای قبلی خارج و هوای جدید داخل می‌شود. برای اندازه‌گیری مقدار دی‌اکسیدکربن اول مقدار متان را به طریق بالا اندازه‌گیری کنید. سپس؛ سرپوش را باز کرده و بردارید و با ۵ مرتبه فشار دادن تلمبه دستگاه در همان محل و در همان ارتفاع هوا را داخل دستگاه کنید. در این صورت، هوا از لوله زیر سرپوش برداشته شده و داخل می‌شود. به همان طریقی که در مورد متان گفته شد، درجه را بخوانید. عدد به دست آمده مقدار کل متان و دی‌اکسیدکربن را نشان می‌دهد. اگر مقدار کلی را از مقدار متانی که اول اندازه‌گیری کردید، کم کنید مقدار دی‌اکسیدکربن حاصل می‌شود.

دستورهای اندازه‌گیری گازهای سمی (چون منواکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن و سولفید هیدروژن و غیره) با دستگاه و وسایل مخصوص به آن‌ها به‌طور جامع در دستورالعمل این دستگاه‌ها ذکر شده است.

اندازه‌گیری گازهای تونل توسط گازسنج آمپولی^۱

برای اندازه‌گیری هر کدام از گازهای تونلی گاز سنج‌های آمپولی در نظر گرفته شده است. اندازه‌گیری گاز متان یا گریزو^۲ گاز کربنیک با اینترفرومتر انجام می‌گیرد. گاز کربن CO در هنگامی که در معدن انفجار یا آتش‌سوزی می‌شود، متصاعد می‌شود.

گاز CO_۲ یا ایندیریدکربنیک: گالری‌هایی که دارای داربست چوبی است و به‌طور ناقص تهویه می‌شود، این گاز متصاعد می‌شود. گاز کربنیک ۱/۵ برابر از هوا سنگین‌تر است، به همین علت؛ همیشه در کف گالری جمع می‌شود.

تشخیص گاز کربنیک بدون گازسنج: این حالت در شخص ظاهر می‌شود. عوارض شدید قلبی، تنگی نفس، سرگیجه

۱- مدل گ - خا - (روسی)

۲- مخلوطی از گازهایی هستند که ۹۵ درصد آن‌ها را متان و بقیه را CO_۲، N_۲، H_۲ و گاهی H_۲S و SO_۲ و CO همراه با هیدروکربن‌های سنگین و غالباً اتان تشکیل می‌دهند و در بعضی اوقات گاز متان به ۱۰۰ درصد نیز می‌رسد.

شیمیایی آمپول، پایین‌تر از ۰/۰۰۲ درصد آبی شد، بایستی به سرعت کار را تعطیل و آن گاز را از گالری خارج کرد.



شکل ۱۱-۷- اجزای دستگاه گازسنج

در این تصویر دستگاه گازسنج گ - خا - ۴ و نمونه آمپول‌های آن نمایش داده شده است.

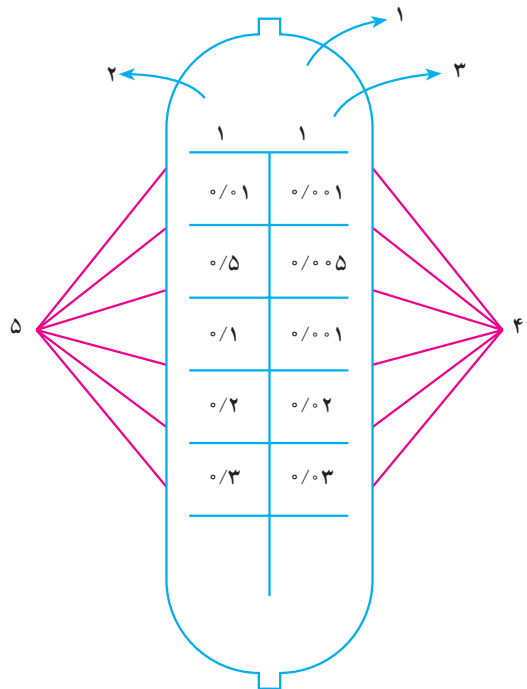


شکل ۱۲-۷- شکستن دو قسمت سر آمپول توسط زائده دستگاه

اول دو قسمت سر آمپول با زائده‌ای که روی دستگاه نصب است، می‌شکنیم.



شکل ۱۳-۷- قرار دادن آمپول در داخل دستگاه ۱۴۳



شکل ۱۰-۷

قواعد اندازه‌گیری گازها

برای اندازه‌گیری گاز کربن، CO لازم است دستگاه اسپیراتور و آمپول گاز کربن CO را برداشته سپس؛ دو سر آمپول را شکسته و در جهت فلش بر روی سر لوله دستگاه اسپیراتور نصب می‌کنیم همان‌طوری که اسپیراتور را سر بالا و هم سطح دهان گرفته و یک بار فشار داده، در صورتی که مواد شیمیایی داخل آمپول آبی شد، بدین معنی است که در هوای داخل آمپول گاز کربن CO موجود است. درصد گاز کربن به مقدار آبی شدن درجه‌های آمپول بستگی دارد.

در صورتی که با یک بار فشار دادن رنگ مواد شیمیایی داخل آمپول تغییر نکرد، به این معنی است که گاز کربن در هوا موجود نیست، یا درصد گاز کمتر از ۱٪ می‌باشد. در این صورت، باید ۹ بار دیگر کیسه دستگاه را فشار داد. این بار محاسبه درصد گاز بر روی ستون دسته است حساب می‌شود، اگر باز هم پس از ۱۰ بار فشار دادن کیسه دستگاه رنگ مواد شیمیایی باقی ماند، بدین معنی است که در هوای تونل گاز کربن CO موجود نیست. با دستگاه اسپیراتور گ - خا - ۴ می‌توان درصد گاز کربن یک هزارم ۰/۰۰۱ تا ۰/۳ محاسبه کرد.

با یک آمپول فقط یک بار می‌توان گاز را اندازه گرفت، اگر با ده بار فشار دادن کیسه هوا دستگاه اسپیراتور رنگ مواد

دستگاه را بالای سر و دهانه کپسول را در جهت جریان هوای داخل معدن قرار می‌دهیم.



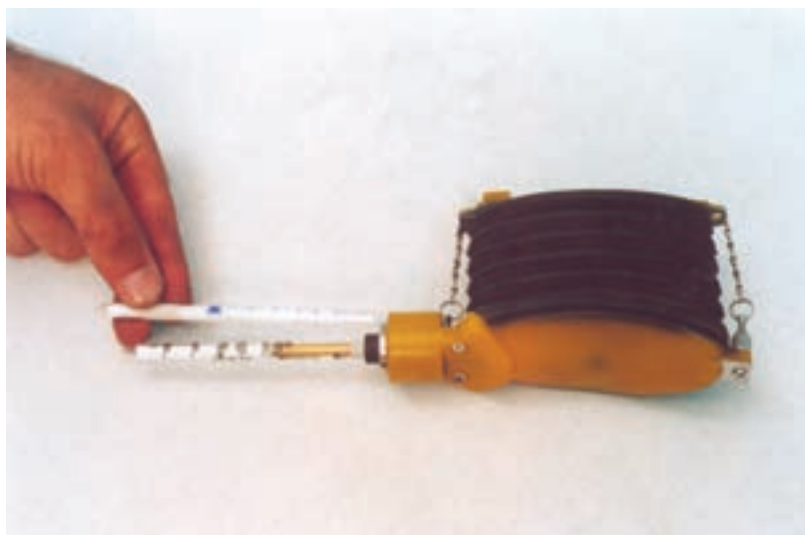
شکل ۱۵-۷ فشار دادن دستگاه برای جذب هوا

سپس؛ آمپول را در داخل دهانه دستگاه قرار داده و فشار می‌دهیم.



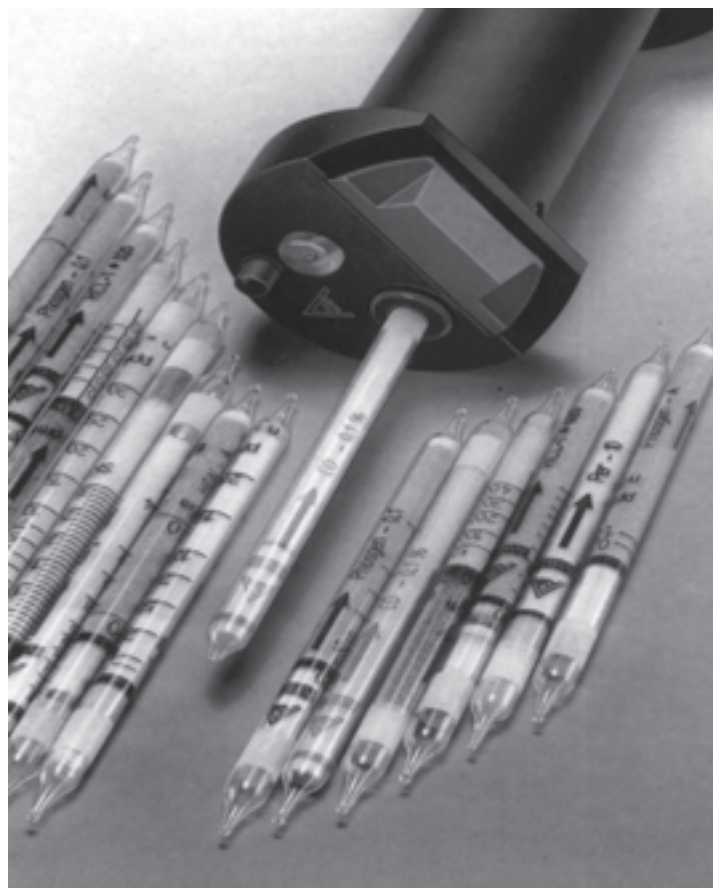
شکل ۱۴-۷ قرار دادن دستگاه در مسیر جریان هوای داخل معدن

داخل دستگاه با تغییر رنگ نسبت به کپسول سالم، غلظت گاز از کپسول را نشان داده است.



شکل ۱۶-۷ مقایسه تغییر رنگ کپسول مصرف شده با رنگ کپسول نو

سپس؛ دستگاه (پوار) را در این قسمت چندین بار فشار می‌دهیم. همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، در مقایسه کپسول



شکل ۱۷-۷- انواع کپسول‌های اندازه‌گیری جهت گازهای مختلف معدن

برنامه کار عملی

- ۱- یک دستگاه تداخل سنج (اینترفرومتر) را از نظر ساختمان و اجزای آن عملاً شناسایی کنید. سپس؛ طرز اندازه‌گیری عیار گاز متان را با آن عملاً تمرین کنید.
- ۲- یک دستگاه گازسنج آمپولی و جعبه آمپول‌های آن را عملاً بررسی کنید و طرز کار با آن را عملاً تمرین کنید.
- ۳- هشداردهنده‌های گاز را تست کرده و بر روی کلاه ایمنی و لباس کار خود نصب کنید.
- ۴- یک دستگاه گازسنج عقربه‌ای و دیجیتالی را عملاً بررسی کنید و مقدار گازهای هوای اطراف خود را اندازه بگیرید.

پس از انجام تمرین‌های عملی در مرکز آموزشی در شرایط واقعی معدن زیرزمینی و معدن زغال‌سنگ مقدار گازهای موجود در هوا را، اندازه‌گیری کنید.

برنامه شماره ۸

اندازه گیری های تهویه



- هدف های رفتاری: پس از پایان این برنامه عملی از هنرجو انتظار می رود که بتواند:
- ۱- دستگاه هواسنج (آنومتر) را عملاً تشریح کند.
 - ۲- با استفاده از دستگاه هواسنج، سرعت جریان هوای معدن را اندازه گیری کند.
 - ۳- با استفاده از دستگاه هواسنج گذر هوا را برحسب فوت مکعب در دقیقه CFM به دست آورد.
 - ۴- پس از پایان کار دستگاه آن را سرویس کرده و نگهداری کند.

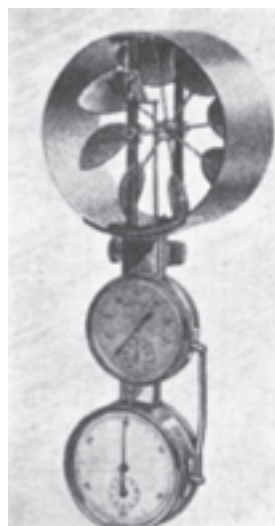
روش اندازه‌گیری جریان هوا

برای اندازه‌گیری ابتدا، سطح مقطع را به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم می‌کنیم. سپس، شخص اندازه‌گیر پشت به دیواره ایستاده و دستگاه را در جهت جریان هوا قرار داده و دست را به صورت عمود بر بدن (به صورت راست) نگه می‌دارد. سپس این عملیات را درست روبه‌روی قسمتی که اندازه‌گیری شده، انجام می‌دهیم که در نهایت از متوسط‌گیری دو سرعت به دست آمده و سرعت متوسط مقطع به دست می‌آید.

ابتدا، در اندازه‌گیری سرعت جریان هوا با هواسنج دیویزی، به این گونه عمل می‌کنیم که هواسنج را در تمامی مقطع کار معدنی تغییر می‌دهیم. اندازه‌ی سرعت جریان هوای به دست آمده همان سرعت متوسط جریان هوا در مقطع است. سپس؛ به دلیل مشخص بودن اندازه در مقطع، به عنوان سدی در مقابل سرعت جریان هوا است سرعت به دست آمده را در ضریب تصحیحی ضرب می‌کنیم که در این حالت سرعت متوسط حقیقی به دست می‌آید.



شکل ۳-۱-۸- هواسنج پره‌دار



شکل ۲-۱-۸- هواسنج (آنومتر)



شکل ۱-۱-۸- آنومتر یا هواسنج فنجانی

نیز معروف است، از ۴ نیمکره توخالی تشکیل شده است که به یکدیگر متصل‌اند و همه آن‌ها حول محور قائمی دَوَران می‌کنند. قسمت دورشمار دستگاه، عقربه بلندی دارد که تعداد دورها را مشخص می‌کند و هر دور آن، روی عقربه کوچک‌تر ثبت و دور عقربه آخری نیز در عقربه کوچک دیگری منعکس می‌شود. برای به کار انداختن و متوقف کردن دستگاه، از اهرم کوچکی که روی دستگاه تعبیه شده است، استفاده می‌کنند. هواسنج (شکل ۳-۱-۸) که به نام هواسنج پره‌دار^۳ نیز خوانده می‌شود، پره‌های متعددی دارد که در اثر برخورد جریان هوا با آن، محور دستگاه به چرخش درمی‌آید و تعداد دور آن با عقربه‌های دستگاه نشان داده می‌شود.

وسایل اندازه‌گیری سرعت هوا

برای اندازه‌گیری سرعت هوا در نقاط مختلف معدن، دستگاه و روش‌های بسیار متنوع وجود دارد که متداولترین آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

الف - هواسنج یا آنومتر^۱: گرچه هواسنج‌ها نیز انواع مختلف دارند ولی اساس کار همه آن‌ها یکسان است. همه آن‌ها پروانه‌ای دارند که در اثر حرکت هوا به گردش درمی‌آید و سرعت دَوَران این پروانه متناسب با سرعت هواست. دستگاه دارای دورشماری است که به کمک آن می‌توان در زمان معین تعداد دورهای پره را شمرد.

هواسنج یا آنومتر (شکل ۱-۱-۸) که به نام هواسنج فنجانی^۲

۱- Anemometer

۲- Cupanemometer

۳- Vaneanmmometer

سرعت دورانی دستگاه را به سرعت خطی تبدیل کرد. در هواسنج‌های جدید، سرعت دورانی به‌طور خودکار به سرعت خطی تبدیل می‌شود و عقربه دستگاه مستقیماً سرعت هوا را برحسب متر بر ثانیه (در دستگاه‌های انگلیسی برحسب فوت بر دقیقه) نشان می‌دهد.

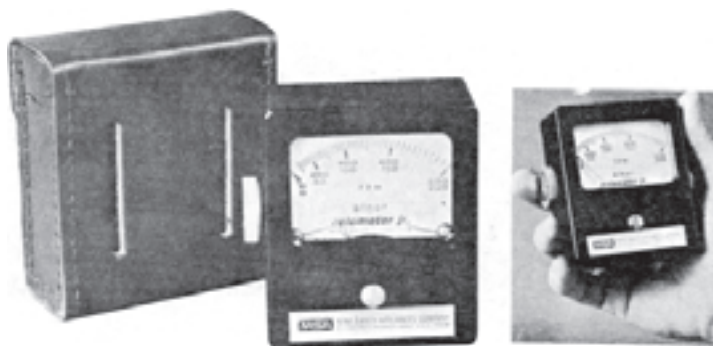
روش اندازه‌گیری سرعت با هواسنج به این صورت است که ابتدا تعداد دورهای دستگاه را در زمان معین به کمک عقربه‌های دستگاه مشخص می‌کنند و از تقسیم دورهای زده شده بر زمان، سرعت دورانی دستگاه را به دست می‌آورند. برای هر دستگاه هواسنج، جدول و یا منحنی‌ای وجود دارد که به کمک آن می‌توان



شکل ۴-۱-۸- چند هواسنج جدید

متناسب است و می‌توان وضعیت تعادل را مستقیماً برحسب سرعت هوا مدرج کرد. حساسیت این دستگاه آن است که تغییرات سرعت هوا بلافاصله در آن منعکس می‌شود.

ب- سرعت سنج^۱: این دستگاه پروانه دو شاخه‌ای دارد که در اثر عبور جریان هوا، دور محور خود تغییر حالت می‌دهد و با توجه به سرعت هوا، وضعیت تعادلی می‌یابد که با سرعت جریان



شکل ۵-۱-۸- سرعت سنج

ج - لوله پیتو^۱: لوله پیتو یکی دیگر از وسایل اندازه گیری سرعت است که برای اندازه گیری دقیق سرعت در یک نقطه به کار می رود و بیشتر جنبه آزمایشگاهی دارد.

تعیین سرعت متوسط هوا

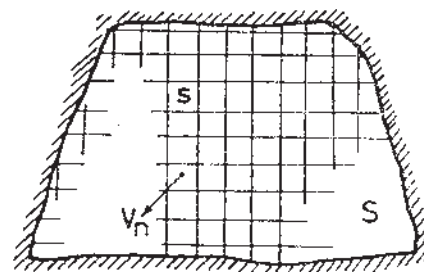
با استفاده از وسایلی که قبلاً توضیح داده شد، می توان سرعت هوا را در هر نقطه محاسبه کرد. اما برای تعیین شدت جریان هوا، دانستن سرعت متوسط هوا در هر مقطع لازم است. در زیر به شرح روش های تعیین سرعت متوسط هوا می پردازیم.

الف - روش محاسبه ای: در این روش ابتدا سرعت ماکزیمم هوا را در محور مقطع اندازه گیری و سپس به کمک رابطه $V_M = 0.8 V_{max}$ سرعت متوسط را محاسبه می کنند. این روش زیاد دقیق نیست و معمولاً در مواردی از آن استفاده می کنند که سرعت هوا کم باشد و وجود یک هواسنج در مسیر جریان، باعث اغتشاش وضعیت کلی جریان نشود.

ب - روش متوسط گیری ریاضی: در این روش، سطح مقطع کار معدنی را به تعدادی سطوح کوچک تقسیم می کنند مثلاً با کشیدن سیم هایی در دو امتداد عمود بر هم، آن را به چهار ضلعی های کوچکی تقسیم می کنند. اگر سطح این سطوح کوچک به ترتیب S_1 و S_2 و ... و S_n و سرعت هوا در مرکز آن ها V_1 و V_2 و ... و V_n باشد، سرعت متوسط هوا از رابطه زیر به دست خواهد آمد که در آن S سطح کلی مقطع است.

$$V_m = \frac{S_1 V_1 + S_2 V_2 + \dots + S_n V_n}{S}$$

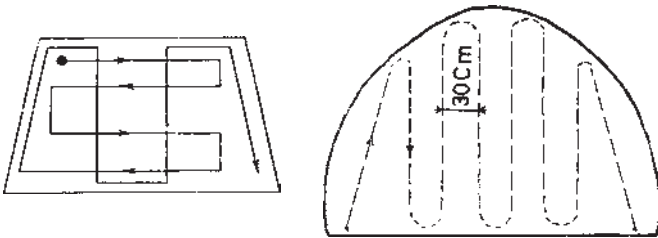
این روش دقیق ولی به زمان فراوانی نیاز دارد و معمولاً در تحقیق های علمی به کار می رود.



شکل ۲-۸- روش اندازه گیری

ج - روش تغییر مکان هواسنج: در این طریقه، هواسنج را در سرتاسر مقطع کار معدنی تغییر مکان می دهند.

از آن جا که در این روش هواسنج در همه نقاط مختلف مقطع قرار می گیرد. بنابراین، سرعتی که به دست می آید، در واقع؛ سرعت متوسط هوا در مقطع است. از آن جا که وجود شخص اندازه گیر در جلو جریان، تا حدودی باعث اختلال جریان هوا می شود، بایستی سرعتی را که بدین ترتیب به دست می آید در ضرایب تصحیحی (که در هر حالت بستگی به نحوه کار و نوع هواسنج دارد) ضرب کرد و سرعت متوسط حقیقی را به دست آورد. در عمل برای جلوگیری از اغتشاش جریان هوا در نتیجه وجود شخص اندازه گیر، ابتدا به کمک یک نخ قائم، مقطع کار معدنی را به دو قسمت تقسیم می کنند. سپس؛ شخص اندازه گیر در قسمت راست مقطع قرار می گیرد و سرعت متوسط قسمت چپ را اندازه می گیرد. در مرحله بعدی شخص در قسمت چپ قرار می گیرد به این ترتیب سرعت متوسط قسمت راست مقطع را به دست می آورد. سرعت متوسط مقطع از متوسط گیری این دو قسمت حاصل می شود.



شکل ۳-۸- جهت حرکت دادن آنومتر در مقطع تونل برای اندازه گیری سرعت هوا

۱- Pitot tube

شدت جریان هوای معدن

آشنایی: همان طور که گفته شد؛ حجم هوایی که در واحد زمان از یک مقطع کار معدنی عبور می کند شدت جریان هوا نام دارد. اگر از نشت هوا در طول مسیر حرکت آن در یک کار معدنی صرف نظر کنیم و کار معدنی انشعابی نداشته باشد، شدت جریان هوا در تمام طول مسیر ثابت خواهد بود.

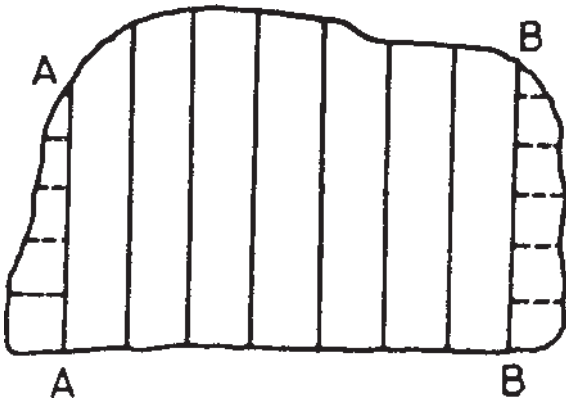
برای محاسبه شدت جریان هوای معدن در یک کار معدنی، ابتدا بایستی سرعت متوسط هوا در مقطع کار معدنی مزبور (V_m) محاسبه کرد و آن گاه با ضرب آن در سطح مقطع (S)، شدت جریان (Q) را به دست آورد.

$$Q = V_m \cdot S$$

این رابطه نشان می دهد که در طول یک کار معدنی بدون انشعاب، هر چه قدر سطح مقطع کار معدنی کمتر شود، سرعت زیادتر است و برعکس در مقاطع بزرگ، سرعت کمتر می شود. معمولاً شدت جریان هوا را برحسب مترمکعب در ثانیه یا دقیقه بیان می کنند. نحوه تعیین سرعت متوسط هوا را در کارهای معدنی دیدیم و اینک به شرح روش های تعیین سطح مقطع کار معدنی می پردازیم.

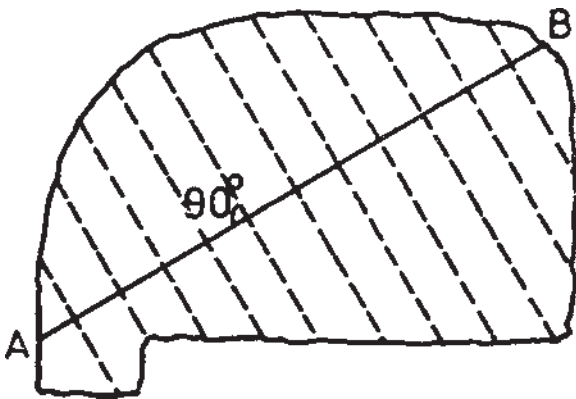
نحوه تعیین سطح مقطع کارهای معدنی: در مواردی که کار معدنی شکل منظم هندسی داشته باشد، به آسانی می توان سطح مقطع آن را تعیین کرد. اما در بعضی حالت ها کار معدنی شکل منظم هندسی ندارد و بایستی با استفاده از روش هایی که به شرح آن می پردازیم؛ سطح مقطع آن را تعیین کرد. در همه این روش ها ابتدا سعی می کنند که به نحوی شکل دقیق سطح مقطع کار معدنی را روی کاغذی رسم کنند. پس از رسم آن، اندازه گیری آن سطح با سطح سنج یا وسیله دیگر آسان است و با معلوم بودن مقیاس شکل می توان سطح مقطع واقعی کار معدنی را به دست آورد. متداول ترین روش های اندازه گیری سطح مقطع کار معدنی به شرح زیر است:

الف - با استفاده از تعدادی شاغول: سطح مقطع را به شکل های منظم تقسیم می کنند و با اندازه گیری سطوح این شکل ها، سطح مقطع کلی را به دست می آورند.



شکل ۴-۸- استفاده از شاغول جهت تعیین سطح مقطع

ب - با استفاده از نخ: بین دو نقطه از کار معدنی (مثل A و B در شکل) نخ می بندند و آن گاه با اندازه گیری عرض کار معدنی در امتداد عمود بر نخ در نقاط مختلف، آن را به چهار ضلعی هایی تقسیم و بدین ترتیب سطح آن را حساب می کنند.



شکل ۵-۸- استفاده از نخ جهت اندازه گیری سطح مقطع

ج - روش قطبی: در این روش که به نام روش قطبی نامیده می شود؛ ابتدا، یک قطعه مقوای مستطیل شکل را به حالت قائم در کف کار معدنی و در وسط قاعده آن قرار می دهند و سپس به کمک یک نخ، امتدادهای MP مختلف را روی مقوای رسم و در هر حالت طول r را نیز روی خط مربوط یادداشت می کنند با این روش، شکل دقیق مقطع کار معدنی روی مقوای رسم می شود که به سهولت می توان سطح آن را اندازه گیری کرد.

گرفته می شود.

در هنگام بهره برداری زغال در کارگاه های استخراج از درزه شکاف سنگ ها و زغال گازهای متان و دی اکسید گوگرد خارج می شود و هوای تنفسی کارگران را آلوده می کند، بنابراین؛ طبق محاسبات بالا به ازای هر نفر در دقیقه $6m^3$ هوا نیاز است $6 \times 30 = 180m^3 / \text{min}$ هوا برای تنفس افراد نیاز داریم و برای رقیق شدن گازها و متصاعد شدن آنها در معادن زغال مقدار هوایی علاوه بر آن در نظر گرفته می شود و با کنترل مداوم دستگاه گازسنج در خروجی های کارگاه ها درصد گاز مشخص می شود. در صورت بالا بودن درصد گاز، نیاز به هوای ورودی بیشتری داریم که مقدار آن با هواسنج اندازه گیری و هوای مورد نیاز به دی هوا اضافه می شود؛ درحدی که ایجاد گرد و غبار نکند.

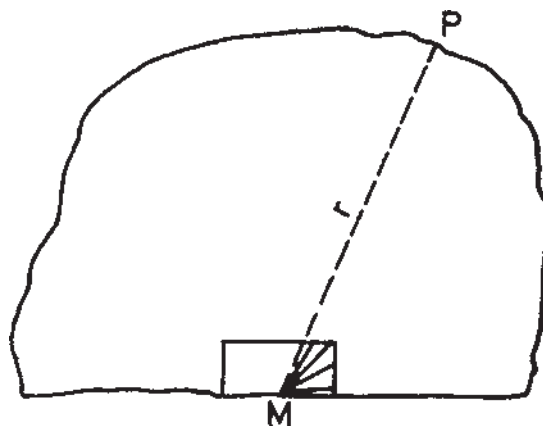
معرفی اجزای دستگاه هواسنج

۱- **جداره نگه دارنده:** دایره شکل است که این دایره دارای قطر ۱۱ سانتی متر است که همه اجزای هواسنج در داخل ورودی این دایره قرار دارند، (مانند صفحه مدرج، پره ها و میله ها).
۲- **صفحه مدرج:** دارای ۳ میله نگه دارنده می باشد و در وسط دایره قرار گرفته است در پشت آن پره ها قرار دارند که سیستم کار آن مانند ساعت است با چرخیدن پره [توسط هوای ورودی] با نیروی چرخشی پره ها با یک میله نازک که پره ها حول این میله می چرخند، این نیرو را به عقربه صفحه مدرج منتقل می کند.

۳- **پیچ تنظیم پره هواسنج:** در طرف دیگر دایره ۳ میله نگه دارنده وجود دارد که در شعاع دایره تقسیم شده و در وسط دایره هستند. پیچ تنظیم از قسمتی که میله پره حول آن می چرخد، به آن بسته می شود.

۴- **اهرم شماره ۱:** برای صفر کردن دستگاه قبل از اندازه گیری می باشد.

۵- **اهرم شماره ۲:** برای قفل کردن دستگاه در فاصله زمانی یک دقیقه پس از اندازه گیری می باشد تا در آن عددی که در فاصله یک دقیقه اندازه گیری دستگاه، عقربه ها را ثابت نگه دارد.



شکل ۶-۸ استفاده از صفحه مقوایی برای اندازه گیری سطح مقطع

د- **روش عکاسی:** در این روش، با استفاده از یک لامپ مخصوص، محیط مقطع کار معدنی را روشن و با دوربین عکاسی از آن عکس برداری می کنند. بدین ترتیب شکل دقیق مقطع به دست می آید که به آسانی می توان سطح آن را تعیین کرد.



شکل ۷-۸ اندازه گیری سطح مقطع به روش عکاسی

هدف از به کار بردن دستگاه هواسنج

از دستگاه هواسنج برای اندازه گیری هوای معدن در حال استخراج استفاده می شود تا مقدار گذر هوای مورد نیاز ما برای کار کردن کارگران در شرایط هوای تمیز یا مناسب، اندازه گیری شود.

برای مثال اگر در کارگاهی ۳۰ نفر کارگر به صورت فعال کار کنند، برای هر نفر در دقیقه $6m^3$ در دقیقه هوا در نظر



شکل ۸-۸ - هواسنج با جعبه آن



شکل ۸-۹ - طرز گرفتن هواسنج در مسیر جریان هوا



شکل ۸-۱۰ - قفل کردن عقربه توسط اهرم برای مدت یک دقیقه

۶ - دستگیره نگه‌دارنده دستگاه در دست کارگر:

دستگاه در جای مخصوصی برای محافظت از آن در مقابل ضربه و هر گونه اتفاق دیگر قرار می‌گیرد. این جلد چرمی که دارای بند است برای آسانی کار به گردن آویزان می‌شود.

اقدامات قبل از استفاده

- ۱- کنترل کامل پرها از نظر ضربه خوردگی.
- ۲- آسیب پرها در مقابل فشار هوای زیاد، یعنی؛ هیچ‌گونه خم شدن در پرها وجود نداشته باشد.
- ۳- کنترل اهرم شماره یک تا اطمینان حاصل شود که عمل صفر کردن دستگاه درست انجام شده است.
- ۴- کنترل اهرم شماره دو برای حصول اطمینان جهت قفل شدن عقربه با اهرم در زمان معین می‌باشد.

دستورالعمل کاربرد آنومتر^۱

- ۱- اهرم بالای آنومتر را به سمت چپ حرکت دهید.
 - ۲- اهرم موجود در کنار صفحه مدرج را به سمت پایین کشیده تا همه عقربه‌ها صفر شوند.
 - ۳- آنومتر را به طور مستقیم در جریان هوا قرار دهید.
 - ۴- اهرم بالای آنومتر را به سمت راست کشیده تا حرکت شروع شود. (اهرم باید دقیقاً به سمت راست کشیده شود تا دستگاه درست کار کند.)
- مدت زمان اندازه‌گیری یک دقیقه است و نتیجه برحسب فوت بر دقیقه خواهد بود که یک اندازه‌گیری خطی از جریان هوا است. با استفاده از چارت تصحیح، سرعت به دست آمده را باید اصلاح کنید.



شکل ۱۱-۸ - قرائت مشخصه‌های اندازه‌گیری

جارت تصحیح هواسنج دیویس بر حسب (F.P.M فوت بر دقیقه)

استاندارد		نوع	
عدد مشخص شده	عدد واقعی	عدد مشخص شده	عدد واقعی
۱۹	۱۸۰۰	۷۰	۱۸۶۰
۳۶	۲۰۰۰	۸۰	۲۰۶۵
۵۰	۲۲۰۰	۹۰	۲۲۷۵
۸۵	۲۴۰۰	۱۰۰	۲۴۹۰
۱۸۰	۲۶۰۰	۲۰۰	۲۷۰۰
۲۹۰	۲۸۰۰	۳۰۰	۲۹۱۰
۴۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰	۳۱۲۰
۵۰۵	۳۲۰۰	۵۰۰	۳۳۳۵
۶۱۰	۳۴۰۰	۶۰۰	۳۵۵۰
۷۱۵	۳۶۰۰	۷۰۰	۳۷۶۵
۸۲۰	۳۸۰۰	۸۰۰	۳۹۷۵
۹۲۵	۴۰۰۰	۹۰۰	۴۱۸۰
۱۰۳۰	۴۲۰۰	۱۰۰۰	۴۳۹۰
۱۲۳۵	۴۴۰۰	۱۲۰۰	۴۵۹۵
۱۴۴۵	۴۶۰۰	۱۴۰۰	۴۸۰۰
۱۶۵۵	۴۸۰۰	۱۶۰۰	۵۰۲۵
	۵۰۰۰		۵۲۶۰

دستور العمل تعیین دبی هوا بر حسب فوت مکعب بر دقیقه (CFM)

برای سنجیدن شدت جریان هوا بر حسب فوت مکعب بر دقیقه، هنگامی که دستگاه در یک مساحت محدود به کار برده می‌شود، بایستی به شرح زیر عمل کنید:

- ۱- دستگاه را به مدت یک دقیقه در دهانه تونل قرار دهید.
- ۲- در صورت امکان در چند نقطه مختلف در امتداد تونل اندازه‌گیری انجام داده و میانگین بگیرید.
- ۳- به کمک چارت موجود باید عدد قرائت شده را اصلاح کنید.

۴- عدد تصحیح شده را در سطح مقطع تونل (بر حسب فوت مربع) ضرب کرده و شدت جریان بر حسب فوت مکعب بر دقیقه به دست می‌آید (CFM).

یادآوری این نکته لازم است که از آنجایی که سرعت جریان هوا در مرکز سطح مقطع و محور تونل ماکزیمم است؛ اگر اندازه‌گیری در این نقطه انجام می‌شود، بهتر است که سرعت اصلاح شده را در ضریب اصلاح شده دیگر ضرب کنید به صورت زیر:

$$V_m = QV_{\max}$$

برنامه کار عملی

- ۱- یک دستگاه هواسنج (آنومتر) را به طور عملی کاملاً بررسی کنید و قسمت‌های مختلف آن را به خصوص صفحه مدرج و عقربه‌ها را مشاهده کرده و اعداد و نوشته‌ها را قرائت کنید.
 - ۲- در مقابل یک جریان هوای محسوس نظیر باد پنکه یا دریچه کولر قرار گرفته و سرعت هوا را با آنومتر اندازه‌گیری کنید.
- پس از پایان کار با دستگاه، آن را سرویس کنید و در جعبه خود قرار دهید.

در شرایط حقیقی یک تونل زیرزمینی، سرعت هوا و گذر آن را اندازه‌گیری کنید.

$$Q = \frac{V_m}{A}$$

V_m = سرعت متوسط

V_{\max} = سرعت ماکزیمم

و یا این که در یک سطح مقطع سرعت را در چند نقطه اندازه‌گیری کرده و میانگین بگیرید.

سرویس و نگهداری دستگاه پس از پایان کار

- ۱- پره‌ها باید سالم باشند. به علت ظرافت و نازکی پره، خم و یا شکسته نشوند.
- ۲- تنظیم صفحه مدرج (شاخص) که به هم نخورده باشد.
- ۳- شیشه صفحه مدرج (شاخص) سالم باشد.
- ۴- پس از هر بار عملیات هواسنجی، دستگاه را با الکل شست و شو داده و برای استفاده دوباره آماده کنید. به علت وجود گرد و غبار زغال و چربی آن پره‌های دستگاه سنگین می‌شود.
- ۵- پس از استفاده از دستگاه، آن را در جعبه مخصوص قرار داده و درب آن را ببندید.

بهره برداری از وانتیلاتورها



- هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:
- ۱- ساختمان وانتیلاتورها را عملاً تشریح کند.
 - ۲- اقدامات لازم در حین بهره‌برداری از وانتیلاتور را انجام دهد.
 - ۳- چگونگی نصب و آماده‌سازی وانتیلاتور را توضیح دهد.
 - ۴- اقدامات لازم برای بهره‌برداری از وانتیلاتور را انجام دهد.
 - ۵- مشخصه‌های عیوب دستگاه تهویه و روش‌های برطرف کردن آن‌ها را توضیح دهد.

تجهیزات تهویه و روش بهره‌برداری از آنها

وانتیلاتور گریز از مرکز معدنی از چرخ پروانه و پروانه - پوسته - قسمت مکشی - قسمت دهشی - لوله بخش‌کننده و کلاهدک تشکیل شده است. طرز کار آن به صورت زیر است:

هنگام گردش چرخ پروانه مقدار هوایی که، بین پره‌های چرخ وجود دارد، تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز در طول پره‌ها از محور چرخ پروانه و دهانه دهش خارج می‌شود. به این طریق هوایی که بین پره‌ها وجود دارد، خارج شده و هوای جدید جانشین آن می‌شود و پی در پی دادن هوا در تمام مدت انجام می‌شود.



شکل ۲-۹- وانتیلاتور گریز از مرکز

برای جلوگیری از ضربات هوا از کلاهدک برای کم کردن مقاومت هوا استفاده شده است.

۲- وانتیلاتور محوری (هلیکوئید): وانتیلاتوری است که جهت هوا در آن به موازات گردش مرکز محور چرخ پروانه است. این وانتیلاتورها برحسب مقدار پره‌هایشان به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف - وانتیلاتورهای یک مرحله‌ای که دارای یک پروانه هستند.

ب - وانتیلاتورهای چند مرحله‌ای که دارای چند پروانه هستند.

این وانتیلاتورها از نظر تعداد دهانه مکش که چرخ پروانه جهت دادن هوا دارد، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- مکش یک طرفه.

۲- مکش دو طرفه.

چرخ پروانه مکش دو طرفه، راندمان مکش وانتیلاتور را افزایش می‌دهد.

هنگام کار با ماشین و ابزار آلات در معدن، بیشتر از حد معمول گرما و گرد و خاک تولید می‌شود که باعث گرم و کثیف شدن هوای معدن شده و همچنین، هوای معدن در حین عملیات کارهای معدنی با گازهای سمی و مضر کثیف و آلوده می‌شود که برای انسان خطر دارد. بنابراین؛ برای ایجاد شرایط مناسب برای ادامه کار ناگزیر باید هوای معدن را تهویه کرد. تعویض هوای کثیف با هوای تازه که از روی زمین داده می‌شود انجام می‌گیرد. به این طریق حرارت هوای گرم شده داخل معدن کاهش می‌یابد. تهویه هوای معدن با وانتیلاتورها انجام می‌گیرد.

نوع تهویه به طرز کار جهت وانتیلاتورها وابسته است.

مانند:

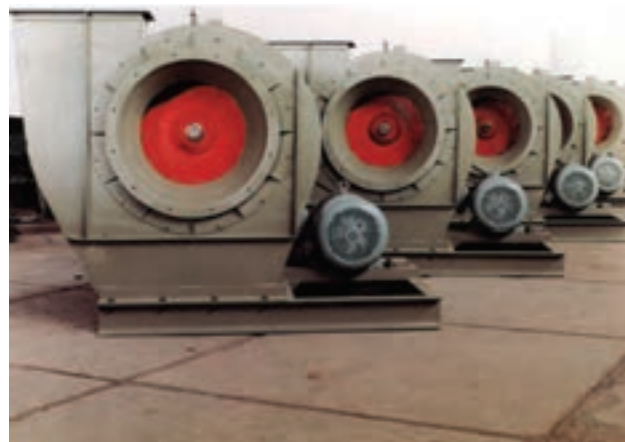
الف - اگر وانتیلاتور عملیات دهش انجام دهد، سیستم تهویه دهشی نامیده می‌شود.

ب - اگر وانتیلاتور عملیات مکش انجام دهد، سیستم تهویه مکشی نامیده می‌شود.

ج - اگر دو عدد وانتیلاتور داشته باشیم در این صورت یکی دهشی و دیگری مکشی باشد به این سیستم تهویه، تهویه مرکب گفته می‌شود.

انواع وانتیلاتورها از نظر ساختمان

۱- وانتیلاتور گریز از مرکز (سانتریفوژ): این نوع وانتیلاتور تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز جهت حرکت را از محور به طور قوسی با چرخ پروانه تعویض می‌کند.



شکل ۱-۹- قسمت‌های وانتیلاتور گریز از مرکز

ساختمان وانتیلاتور محوری (هلیکوپت): وانتیلاتور محوری از چرخ پروانه - پروانه - پوسته - کلکتور - پخش کننده تشکیل شده است.

طرز کار وانتیلاتور محوری: طرز کار وانتیلاتور محوری مانند طرز کار وانتیلاتور گریز از مرکز است، یعنی؛ هنگام گردش چرخ پروانه هوا بین پره‌ها قرار دارد و چرخ پروانه با فشار آنرا به خارج می‌دهد و به این طریق بین دهانه‌های داخلی و خارجی وانتیلاتور فشار ایجاد می‌شود و باعث گردش بی‌درپی جریان هوا در گالری‌ها و کارگاه‌ها می‌شود. هوا در وانتیلاتور محوری به موازات مرکز چرخ پروانه حرکت می‌کند و پره‌ها روی چرخ پروانه دارای زاویه معین هستند.



شکل ۳-۹- وانتیلاتور محوری

عادی وانتیلاتور باید به طور مرتب آنرا بازدید کرد و سرویس نمود. کارگر متصدی باید هنگام تحویل گرفتن شیفت وضعیت کلیه قسمت‌های اصلی وانتیلاتور گالری‌ها و گالری‌های فرعی (تونل‌های اصلی و تونل‌های فرعی)، کلیدها، دستگاه‌ها، رینگ‌های روغن کاری، مقدار روغن در یاتاقان‌ها، مکانیسم‌های حرکتی و غیره را مورد بازدید و کنترل قرار دهد و به‌علاوه مطمئن شود که کلیه وسایل تمیز بوده و معدن به تجهیزات اطفای حریق مجهز است. در طول کار وانتیلاتور باید اقدامات زیر انجام شود:

الف - کنترل مقدار روغن در یاتاقان‌ها و در صورت لزوم افزودن مقدار لازم.

ب - کنترل درجه حرارت یاتاقان‌ها (درجه حرارت باید از ۶۰ درجه بیشتر باشد).

ج - تعویض روغن در کارتر یاتاقان‌ها (هر ده روز یک بار).

د - کنترل استحکام پیچ و مهره‌های مربوط به سیستم تهویه.

ه - رنگ آمیزی قطعاتی که در معرض فساد قرار دارند (حداقل سه بار در سال).

و - ثبت وضعیت تهویه و بررسی آن به‌طور روزانه.

پیاده و سوار کردن وانتیلاتور

هرگاه وانتیلاتور را برای بازدید از وضعیت یاتاقان‌ها و اضافه کردن روغن پیاده می‌کنید، این نوع پیاده کردن به‌صورت ناقص است. ولی پیاده کردن کامل هنگام تعمیر موتور الکتریکی انجام می‌شود.

پروانه و غلاف (سپر) را باید به کمک یک دستگاه کشنده (بولر) پیاده کرد. بیرون آوردن قسمت ساکن نیز باید با دستگاه پرس (مگنه) پس از بازکردن پیچ‌ها و محل‌های لحیم‌شده کابل ورودی و خارج کردن پیچی که قسمت ساکن را در داخل محفظه ثابت و محکم نگه می‌دارد، انجام شود.

هنگام سوار کردن باید توجه داشت که اتصالات و سطوحی که خاصیت ضد انفجاری وانتیلاتور را تأمین می‌کنند، محکم باشند. پروانه‌ها را باید طوری نصب کرد که جهت فلش (شاخص)‌های آن‌ها با جهت فلش‌های روی پوسته وانتیلاتور، مطابقت داشته باشد.

طرز کار: قبل از پایین بردن وانتیلاتور به داخل معدن باید

اقدامات لازم در حین بهره‌برداری از وانتیلاتور

همان‌طور که می‌دانید استخراج مواد معدنی و حفر گالری‌های زیرزمینی در اغلب موارد به کمک مواد منفجره انجام می‌شود و مقدار زیادی گاز سمی و مضر تولید می‌شود که موجب آلودگی هوای معدن می‌شود.

بنابراین؛ برای ایجاد شرایط مناسب برای ادامه کار ناگزیر باید هوای معدن را تهویه کرد. برای تأمین دوام، عمر زیاد و کار

به نکات زیر توجه کنید :

به دقت توجه شود.

برای متصل کردن کانال‌ها حلقه (واشر - قفل مغزی) محکم‌کننده قطعه قبلی را باید در داخل حلقه محکم‌کننده قطعه بعدی قرار داده و هر دو را با هم محکم کرد. ردیف کانال را به طناب یا سیمی به قطر ۶-۵ میلی‌متر قلاب می‌کند و از قراردادن آن‌ها در روی زمین اکیداً خودداری شود. برای جلوگیری از خروج هوا در طول کانال باید وضعیت اتصالات آن‌را به‌خصوص در فاصله ۵۰-۳۰ متری وانتیلاتور مورد توجه قرار داد.

در صورتی که صدای وانتیلاتور باعث مزاحمت شود، می‌توان از تعدادی صداخفه‌کن برای رفع آن استفاده کرد. صداخفه‌کن دارای ساختمانی بسیار ساده است و می‌توان آن‌را در محل مورد نظر درست کرد. صداخفه‌کن از قطعات جداگانه‌ای تشکیل می‌شود که به کناره قسمت مکشی و دهشی وانتیلاتور محکم می‌شوند. تعداد قطعات فوق ثابت نیست، ولی با نصب دو قطعه یکی در قسمت مکشی و دیگری در قسمت دهشی نتیجه مطلوبی به دست می‌آید.

هر قطعه صداخفه‌کن شامل دو سیلندر (استوانه) فلزی مرتبط به هم است. دو استوانه (سیلندر) فوق با تعدادی فلائز فلزی به عرض ۶۵ میلی‌متر و ضخامت ۶ میلی‌متر با هم ارتباط برقرار می‌کنند. سیلندر (استوانه) خارجی از پولاد صفحه‌ای به ضخامت ۲ میلی‌متر و سیلندر داخلی از پولاد صفحه‌ای چین‌دار با ضخامت یک میلی‌متر ساخته شده‌اند. و فاصله بین دو سیلندر (استوانه) را با ماده جذب‌کننده صوت نوع ATV-MCC-50 پر می‌کنند.

قطر داخلی صداخفه‌کن باید مساوی قطر خارجی کانال وانتیلاتور باشد. هر شش ماه یک بار باید وانتیلاتور را پیاده کرده و کلیه قسمت‌های آن به‌خصوص موتور الکتریکی، کابل ورودی و مدخل آن، بلبرینگ‌ها و لایه‌های لاستیکی را به دقت مورد معاینه قرار داد.

قراردادن اشیای اضافی در مجاورت لوله مکشی و همچنین؛ آویزان کردن اشیاء به آن اکیداً ممنوع است؛ زیرا ممکن است وارد وانتیلاتور شده و موجب خردشدن آن گردند. به کارانداختن وانتیلاتور فاقد تور استحضاطی و دستگاه مستقیم‌کننده (یکسوکننده) بسیار خطرناک است.

۱- قطعات خارجی را با دقت مورد بازدید قرار دهید.
۲- چرخش کند روتور (گردنده) و پروانه را با دست کنترل کنید.

۳- از عدم وجود دندانه در حدود منطقه پروانه‌ها اطمینان حاصل کنید.

۴- وضعیت مدخل ورودی کابل را کنترل کنید.
۵- اتصال صحیح سیم پیچ‌های وانتیلاتور برای ولتاژی معادل ۶۶۰-۳۸۰ ولت را کنترل کنید.

۶- وانتیلاتور را باید با چند استارت کوتاه و پشت سر هم روشن کنید تا بدین ترتیب فشار تولیدشده به تدریج افزایش یابد.
۷- وانتیلاتور را از طریق کلید مغناطیسی به شاه‌سیم متصل کنید.

هنگام سوار کردن کانال هوا، باید برای تأمین کار خوب و بدون عیب آن به موارد زیر توجه کنید :

کانال‌های هوا باید در کلیه موارد دارای حداکثر قطر مجاز (با توجه به مقطع کارگاه - گالری و غیره) و قطعات کانال باید دارای حداکثر طول ممکن باشند. کانال‌ها را طوری سوار کنید که از وانتیلاتور شروع شده و اولین قطعه آن به لوله فرعی وانتیلاتور متصل شود.

باید توجه داشت که سوار کردن چندین کانال با قطرهای متفاوت مسئله تهویه و هوادهی معدن را دچار مشکلاتی خواهد کرد. بنابراین؛ هرگاه امکان استفاده از کانال‌هایی با قطر مساوی وجود نداشت، بهتر است کانال‌هایی با قطر بزرگ‌تر را نزدیک وانتیلاتور و کانال‌های با قطر کوچک‌تر را نزدیک کارگاه - گالری و غیره نصب کرد. اتصال دو کانال با قطرهای متفاوت باید با مبدل‌های مخصوصی (مخروط‌های تقلیلی) انجام شود.

انحنای کانال در پیچ‌ها باید یک‌نواخت شده و در پیچ‌های بزرگ نیز از لوله‌های زانویی مخصوصی برای انحنا دادن کانال استفاده می‌شود.

هنگام سوار کردن کانال هوا باید توجه داشت که روی دیوار کانال تا خوردگی و شکاف وجود داشته و قطعات محکم به هم متصل شده باشند. در مورد اتصالات کانال‌های فلزی بایستی

قواعد اصلی بهره‌برداری

قبل از به کار انداختن دستگاه تهویه در معدن بایستی به موارد زیر توجه کرد :

الف - بازدید دقیق خارجی دستگاه.

ب - آزمایش روتور و چرخ پروانه با دست برای این که به راحتی بچرخد.

ج - نبودن فرورفتگی در پوسته و در قسمتی که چرخ پروانه قرار گرفته است.

د - بازدید و کنترل کابل ورودی.

ه - بازدید و صحت اتصال سیم پیچی موتور برای ولتاژ ۳۸۰ و یا ۲۰ ولت.

راه اندازی دستگاه تهویه بایستی به ترتیب و با تأخیر زمانی صورت گیرد تا این که ایجاد فشار هوا در لوله‌های تهویه به تدریج افزایش یابد.

کار خوب دستگاه تهویه در بسیاری موارد به وضعیت لوله‌های آن بستگی دارد.

به همین دلیل هنگام سوار کردن دستگاه بایستی به نکات زیر توجه کرد :

در تمام موارد بایستی لوله‌ها دارای قطر زیاد و طول قطعات آن‌ها نیز طویل باشد.

سوار کردن لوله‌ها از دستگاه تهویه شروع می‌شود، بنابراین؛ اولین قطعه لوله به لوله رابط دستگاه وصل می‌شود.

تبدیل قطرهای لوله‌ها به یکدیگر بایستی به کمک لوله‌های وصل کن انجام شود. چرخش لوله با زاویه کم باید به آرامی صورت گیرد و در چرخش زیاد باید با زانویی مخصوص انجام شود. هنگام مونتاژ، لوله‌ها باید کاملاً کشیده شوند و از چین خوردگی و خم شدن آن‌ها جلوگیری کنید. لوله‌های تهویه را بایستی بر روی قلاب و یا دوشاخه طناب یا سیمی که دارای قطر ۵-۶ میلی‌متر است، آویزان کنیم.

از انباشتن لوله‌ها بر روی زمین خودداری شود. در هر شش ماه یک مرتبه باید به ترتیب دستگاه باز و کنترل گردد. در این هنگام بایستی با دقت موتور الکتریکی، کابل ورودی، بلبرینگ‌ها و واشرهای لاستیکی را بازدید و کنترل کرد. دستگاه‌های تهویه محلی برای تهویه سینه کارهای استخراج بن بست (کور) اختصاص یافته است و فاصله بین دستگاه تهویه با لوله جریان هوای تازه نباید بیشتر از ۱۰ متر باشد و در بعضی موارد دستگاه تهویه را برعکس جریان هوا قرار می‌دهند تا عمل رفت و برگشت هوا میسر شود. این هنگام دستگاه تهویه هم هوا را به سینه کار می‌دهد و هم آن را خارج می‌کند. یک چنین سیستم تهویه را، عمل رفت و برگشت یا سیرکولاسیون نامند.



شکل ۵-۹- فاصله لوله جریان هوای تازه و دستگاه تهویه

اگر دستگاه تهویه محلی مستقیماً در نزدیکی اتصال تهویه قرار گیرد، آن‌گاه دستگاه تهویه جریان هوایی که در کارگاه استخراج به کار برده شده است، می‌کشد.

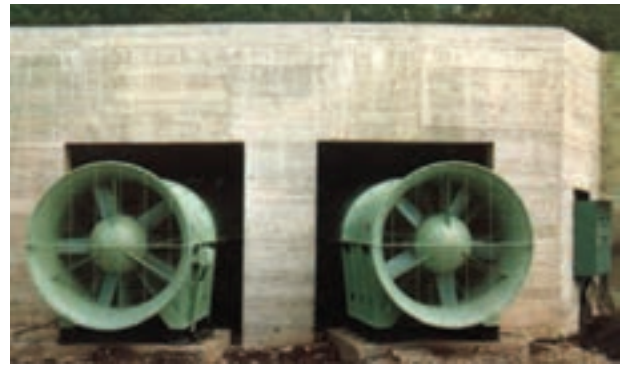
بدین ترتیب هوایی که به کارگاه استخراج داده می‌شود، هوای تازه نبوده بلکه هوای آلوده است. یک چنین سیستم دستگاه تهویه را عمل رفت و برگشت هوای آلوده می‌نامند. طبق مقررات



شکل ۴-۹- لوله‌های تهویه

قطعات لوله بایستی دارای قطرهای مختلف باشد و اگر امکان نصب لوله‌ها به یک اندازه میسر نباشد، بایستی لوله‌های با قطر بیشتر را از دستگاه تهویه شروع کرد و لوله با قطر کمتر را در نزدیکی سینه کار استخراج نصب شود.

ایمنی کار دستگاه تهویه در چنین سیستمی ممنوع است. در این شرایط اگر راندمان، یک دستگاه تهویه برای تهویه سینه کار گالری‌های مقدماتی کافی نباشد از دو دستگاه تهویه به‌طور موازی استفاده می‌شود. به همین جهت دو دستگاه تهویه یک‌نواخت به‌طور موازی نصب می‌گردد، به عبارت دیگر، لوله‌های رابط خروجی با لوله لاستیکی دمنده هوا متصل می‌شوند بنابراین؛ حرکت جریان هوا به داخل سینه کار استخراج دو بار انجام می‌شود.



شکل ۶-۹- طریقه نصب موازی وانتیلاتور

اتصال سری یا پیوسته دو دستگاه تهویه به هنگام تهویه گالری‌های کور زمانی صورتی می‌گیرد که فشار هوا در طول لوله سینه کار استخراج به اندازه کافی نباشد. در این وضعیت دو دستگاه تهویه به‌طور سری به یکدیگر متصل می‌شوند، یعنی؛ لوله را به‌طور دمنده دستگاه اولی با لوله مکشی دستگاه دوم وصل می‌شود ولی لوله رابط دمنده دستگاه دوم با لوله تهویه اصلی وصل می‌شود. در این حالت فشار جریان هوا که در لوله اصلی تهویه حرکت می‌کند، تا دو برابر افزایش می‌یابد.

مشخصات معایب دستگاه تهویه اصلی و روش‌های برطرف کردن آن‌ها

قبل از شروع به کار هر شیفت ماشین‌بست، بایستی دستگاه را بررسی و صحت کار آن را بازدید کرد. همه معایب کوچک و جزئی دستگاه تهویه با ماشین‌بست برطرف می‌شود. در صورتی که عیوب بزرگتری مشاهده شود، ماشین‌بست موظف است مکانیک معدن را در جریان امر قرار دهد.

اغلب معایب و رفع آن به شرح زیر است:

۱- دستگاه تهویه گریز از مرکز هوا را به داخل معدن نمی‌رساند و موتور فاقد بار است.

علت: گردش چرخ پروانه صحیح نیست، به عبارت دیگر؛ در نقشه الکتریکی فازها به محرک موتور الکتریکی درست بسته نمی‌شود و موتور اصلی چرخ پروانه را در جهت عکس به گردش درمی‌آورد.

روش برطرف کردن عیب: برای تعیین جهت گردش چرخ پروانه، بایستی در نقشه الکتریکی اتصال فازها را به موتور الکتریکی اصلی به‌طور صحیح وصل کرد.

۲- موتور دستگاه تهویه گریز از مرکز بار اضافی دارد. مصرف‌سنج بیش از اندازه نشان می‌دهد و فشار هوا از اندازه معمولی کمتر است.

علت: به‌وجود آمدن جریان هوا در اثر خراب شدن آب‌بندی ساختمان سطح معدن بسته‌نبودن دریچه مجاور دستگاه برگشتی، بازبودن درهای تهویه در معدن به هنگام کار کردن دستگاه تهویه اصلی در حالت مکشی ساختمان سطح معدن چاه، بایستی کاملاً کیپ و آب‌بندی شده باشد. به طوری که دستگاه تهویه به هنگام کار از ساختمان هوا را نکشد.

روش برطرف کردن عیب: برای از بین بردن جریان هوا، اگر به سرعت این کار را نتوان انجام داد، بایستی دریچه درب کانال‌های مکش بسته شود.

۳- موتور دستگاه تهویه محوری بار اضافی پیدا می‌کند. مصرف‌سنج کمتر از اندازه نشان می‌دهد و فشار هوا بالاتر است. **علت:** کانال مکش، دریچه (درب) بسته است. این علت ممکن است، در نتیجه پاره شدن سیم بکسل و یا در اثر خراب شدن جرتقیل بالا بر به‌وجود آمده باشد.

روش برطرف کردن: بازکردن دریچه (درب) کانال مکش و یا عبور دادن جریان هوا.

۴- لرزش دستگاه تهویه یا موتور.

علت: به‌هم خوردن بالانس چرخ پروانه، فرسوده شدن آن و یا هم‌مرکز نبودن دستگاه‌های مختلط.

روش برطرف کردن: متوقف ساختن تهویه، بازدید و تعمیر آن.

۵- در صورت مشاهده معایبی در ماشین‌ها، تجهیزات الکتریکی، کابل‌ها و ... کارگر بایستی فوراً شخص ناظر را آگاه کند.
۶- کارگر باید طرز استفاده از وسایل مخصوص خاموش کردن آتش و سایر وسایل آتش‌نشانی را بداند.

تدابیر احتیاطی در محل کار:

کارگر موظف است، قبل از شروع به کار، تذکرات لازم را در مورد حفرات و وضعیت تجهیزات ماشین‌ها، مکانیزم‌ها و غیره را به هنگام تعویض نوبت از کارگر قبلی سؤال کند. در پایان هر نوبت، کارگر موظف است که محل کار و همچنین؛ تجهیزات و وسایل را در وضعیت سالم در اختیار تحویل گیرنده نوبت قرار دهد. در صورتی که برطرف ساختن خطر توسط خود شخص امکان‌پذیر نباشد. موظف است شخص ناظر را آگاه سازد.

نحوه اتصال لوله‌ها و مجاری تهویه: برای هدایت و تهویه هوای معدن به خارج از معدن نیاز به لوله‌های هدایت است این لوله‌های هدایت یا به عبارتی کانال‌های هدایت هوا باید از حداقل مقاومت برخوردار بوده و در هنگام نصب آن‌ها دقت شود از کمترین پیچ و یا خم استفاده گردد.



۷-۹- لوله‌های تهویه انعطاف‌پذیر

۵- برخورد چرخ پروانه با دیواره بدنه و ایجاد صدای زیاد علت: شکسته شدن پره‌ها، باز شدن پیچ مهره‌های پره‌ها، خورده شدن بلبرینگ‌ها، جابه‌جاشدن محور.
روش برطرف کردن: متوقف کردن دستگاه تهویه بازدید و تعمیرات لازم آن.

۶- گرم شدن بیش از حد بلبرینگ‌ها. علت: بلبرینگ‌ها به‌طور صحیح نصب نشده‌اند و یا این‌که روغن ندارند.
روش برطرف کردن: بازدید و نصب بلبرینگ‌ها به‌طور صحیح، تعویض روغن و یا کامل کردن آن.

مقررات ایمنی به هنگام بهره‌برداری

هنگام حرکت دستگاه تهویه از باز کردن دریچه‌ها و کانال‌ها و همچنین؛ وارد شدن به آن ممنوع است. قبل از وارد شدن به داخل بدنه دستگاه بایستی مطمئن بود که گاز متان و دیگر گازهای مضر وجود نداشته باشد.

بر روی مخازن سوخت‌های موتور و مخزن روغن، پمپ روغن بایستی محافظت نصب شود.

بر روی مخزن پمپ روغن با رنگ قرمز روشن خطوطی به عرض ۱۰ میلی‌متر رسم شود.

به هنگام ورود به داخل کانال بایستی ترمز دستگاه تهویه را بکشید.

دستورالعمل روش ایمنی کار برای ماشین‌نیست دستگاه‌های وانتیلاتور:

۱- کارگر موظف است که مقررات نظم و ترتیب کار داخلی ساختمان را انجام دهد و دستورات افراد ناظر را اجرا کند.

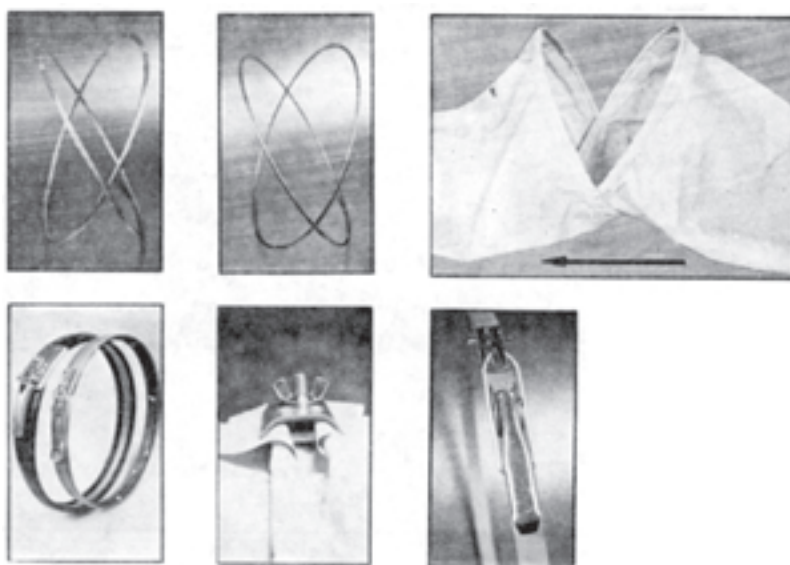
۲- به هنگام تغییر دادن محل کار و برگشتن به محوطه سطح معدن، بایستی افراد فقط در جاده‌هایی که برای این منظور در نظر گرفته شده، رفت و آمد کنند.

۳- کارگر باید مقررات ایمنی تعیین شده را بداند و آن‌ها را به مورد اجرا گذارد.

۴- کارگر موظف است که با وسایل، ماشین‌ها، مکانیزم‌ها، دستگاه‌های تهویه، کابل‌ها و اتصال زمین‌های حفاظتی و همچنین؛ لوله‌ها و غیره با احتیاط کار کند.

پارچه با الیاف مصنوعی به کار می‌برند. جدیداً لوله‌های پاره‌ای را از جنسی می‌سازند که در برابر آتش مقاوم‌اند و اتصال قطعات آن‌ها ساده است و برای اتصال در بعضی اوقات از بست‌های فلزی مخصوص استفاده می‌کنند.

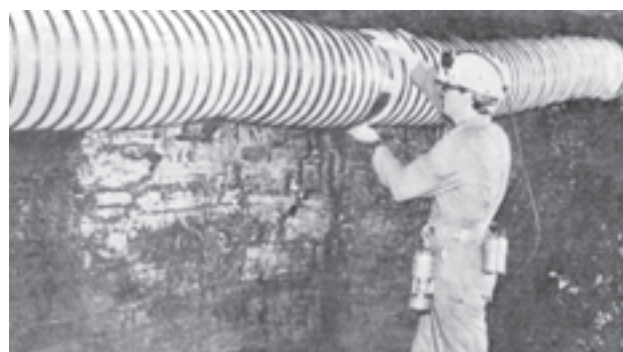
برای هوارسانی و خروج گازهای مضر از کارگاه استخراج و یا مکان‌های بن‌بست و یا در حال پیشروی از لوله‌ها و کانال‌هایی چون فولادی بی‌درز و یا جوشکاری شده و یا پرچ شده، آهن گالوانیزه‌ی لحیم شده، تخته‌های خمیده‌ی سیم پیچی شده، تخته‌های چند لایه فایبر گلاسی، پارچه قابل انعطاف کرباسی یا



۸-۹- وسایل و نحوه اتصال لوله‌های پاره‌ای



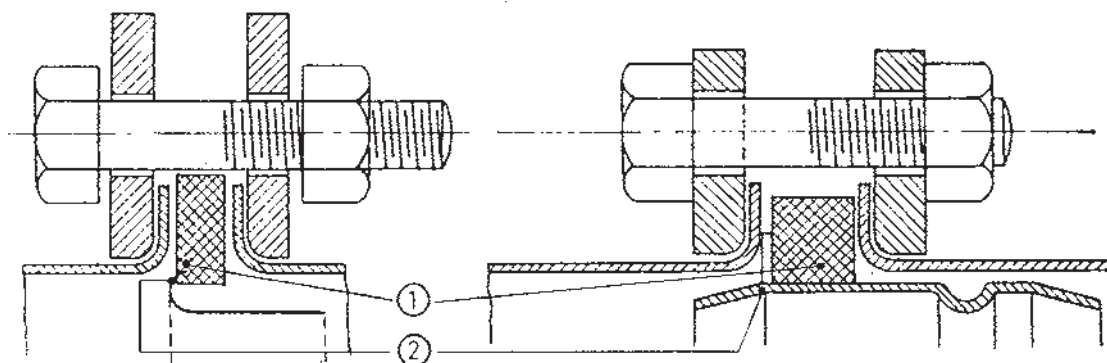
۱۰-۹- کاربرد لوله تهویه



۹-۹- نحوه نصب لوله‌های پاره‌ای در تونل

را برقرار می‌کنیم توجه داشته باشید در هنگام جوشکاری کاملاً دور لوله گرفته و نشتی نداشته باشد در بعضی اوقات نیز از پرچ استفاده می‌گردد که در کارگاه جوشکاری و کارگاه عمومی این توضیحات به طور کامل داده شده است.

روش اتصال در لوله‌های انعطاف‌پذیر توسط فلانج که شامل واشرلاستیکی پیچ و مهره می‌باشد و به طوری که فلانج را دور دو قسمت لوله انداخته و پیچ و مهره را سفت می‌کنیم و در مورد کانال‌های ثابت و فلزی با استفاده از جوشکاری این اتصالات



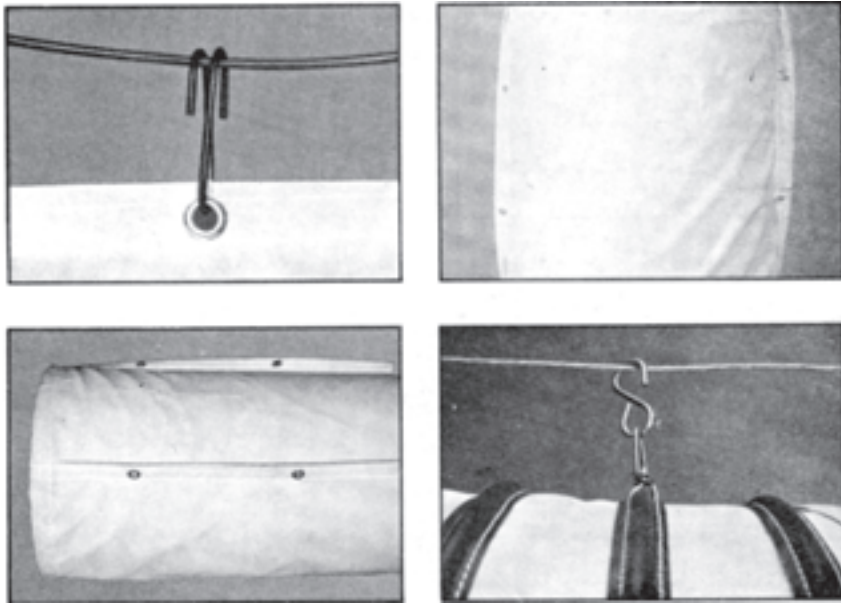
۱۱-۹- اتصال فلانج به کار رفته در لوله تهویه ساخته شده از جنس گالوانیزه شامل: ۱- واشرلاستیکی، ۲- تکیه‌گاه پیچ و مهره



۱۲-۹- نحوه اتصال لوله‌های انعطاف‌پذیر

لوله را به میخ‌هایی که در قسمت گوشه تونل نصب می‌شود آویزان کرد (شکل ۱۳-۹). از آنجا که ضمن حرکت هوا در لوله‌های تهویه، به خصوص لوله‌های پارچه‌ای، مقداری الکتریسیته ساکن تولید می‌شود و ممکن است جرقه‌ای تولید نماید لذا در فواصل مناسب بایستی این لوله‌ها را به ریل و یا وسایل فلزی دیگر موجود در کار معدنی وصل کرد تا الکتریسیته آن‌ها به زمین تخلیه شود.

طریقه نصب لوله‌های تهویه: با توجه به قطر نسبتاً زیاد لوله‌های تهویه، نصب آن‌ها در محل‌های مناسب باعث صرفه‌جویی در فضای مفید تونل می‌شود. لوله‌های فلزی را معمولاً به وسیله مفتول‌های فلزی به چوب بست تونل و یا وسایل نگهداری دیگر نصب می‌کنند. لوله‌های پارچه‌ای معمولاً هر چند متر دارای حلقه‌های مخصوصی‌اند که به کمک آن‌ها می‌توان به سهولت



شکل ۱۳-۹- آویز جهت نصب لوله‌های تهویه





۱۴-۹- لوله‌های فلزی تهویه با اتصال جوشکاری شده

برنامه کار عملی

- ۱- ساختمان انواع وانتیلاتورهای در دسترس را عملاً تشریح کنید.
- ۲- گزارشی از نصب و راه‌اندازی اولیه وانتیلاتور از طریق متصدی مربوطه تهیه کنید.
- ۳- اقداماتی را که در حین بهره‌برداری از وانتیلاتور لازم است، با تمرین، انجام دهید.
- ۴- وانتیلاتور را مورد بهره‌برداری قرار دهید.
- ۵- رفع بعضی از رایج‌ترین معایب جزئی وانتیلاتور را تمرین کنید.

برنامه شماره ۱۰

کاربرد چراغ‌های انفرادی تونلی



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- ساختمان چراغ‌های تونلی انفرادی را عملاً تشریح کند.
- ۲- عملیات شارژ و دشارژ و احیای باتری‌ها را انجام دهد.
- ۳- تعمیرات ضروری و نگهداری چراغ‌ها را انجام دهد.
- ۴- چراغ تونلی انفرادی را مورد استفاده قرار دهد.

اصول کار چراغ‌های الکتریکی

آشنایی

مهم‌ترین قسمت چراغ‌های الکتریکی باتری آن‌هاست که در دو نوع اسیدی قلیایی ساخته شده و معمولاً در معادن از نوع قلیایی آن استفاده می‌شود. در زیر به شرح این دو نوع باتری می‌پردازیم.



۲-۱۰- چراغ انفرادی و باتری قلیایی

باتری اسیدی: باتری اسیدی، که به نام باتری سربی نیز خوانده می‌شود، دارای دو الکترود است که جنس کاتد آن سرب خالص و جنس آند آن اکسید سرب (PbO_2) است. محلول الکترولیت این نوع باتری، مخلوط اسیدسولفوریک و آب مقطر با وزن مخصوص $1/8$ تا $1/3$ (معمولاً $1/28$ گرم بر سانتی‌متر مکعب) است. آند و کاتد باتری اسیدی معمولاً صفحات مشبک سربی هستند که روی آن‌ها با قشری از سرب خالص و یا اکسیدسرب اندود شده است. صفحات مثبت (آند) غالباً به شکل ردیفی از صفحات قائم کوچک موازی است که در نقاط مختلف به یکدیگر متصل شده‌اند. این مسئله، سبب زیاد شدن سطح آند و در نتیجه افزایش فعالیت آن می‌شود.

کاتد نیز به شکل یک شبکه سربی است. صفحات کاتد و آند به طور متفاوت قرار دارند و تمام صفحات کاتد و نیز تمام صفحات آند به یکدیگر متصل‌اند. در شکل صفحه بعد وضعیت عمومی صفحات کاتد و آند نشان داده شده است. از آن‌جا که

چراغ‌های الکتریکی از جمله متداول‌ترین انواع چراغ‌های معدنی هستند و به خصوص در معادن زغال‌گازدار، تنها وسیله روشنایی انفرادی به‌شمار می‌روند. چراغ‌های الکتریکی در حالت کلی از یک باتری تشکیل شده است که با سیم یا کابل به لامپ مربوط می‌شود. بدیهی است؛ ظرفیت باتری محدود است و پس از مدتی بایستی دوباره آن‌را شارژ کرد.

از چراغ‌ها به مدت ۸ ساعت در شبانه‌روز استفاده می‌شود و بقیه مدت در حال شارژ است. معمولاً هر یک از کارکنان معدن چراغ ویژه‌ای دارند که پس از خاتمه کار آن‌را در چراغ‌خانه معدن شارژ می‌کنند.

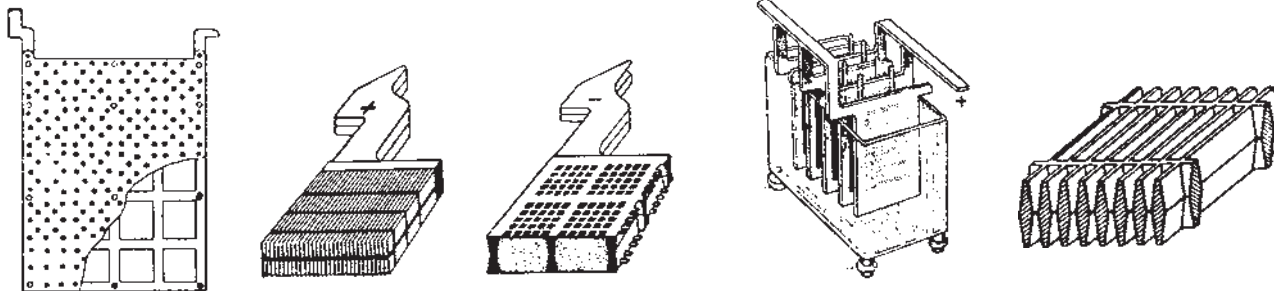


۱-۱۰- الف - چراغ‌خانه معدن



ب - دستگاه شارژ باتری

صفحات طرفین انتهایی باطری هر دو منفی اند. بنابراین؛ تعداد صفحات منفی، یک عدد از تعداد صفحات مثبت زیاده است.



۳- ۱۰- صفحات باطری

آن ۲/۷ ولت است، استفاده کنیم، ولتاژ آن به طور ناگهانی کاهش می یابد و به میزان ۲/۱ ولت می رسد. پس از این مرحله، ولتاژ به تدریج کم می شود و به ۱/۸ ولت می رسد.

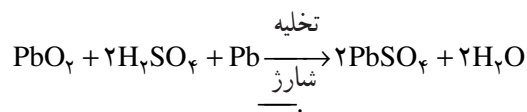
هیچ گاه نبایستی ولتاژ باطری های اسیدی از این حد پایین تر رود، زیرا ممکن است به علت تشکیل سولفات سرب و آب، باطری کاملاً سولفاته شود و خسارت ببیند.

معمولاً ولتاژ باطری ضمن کار، حدود ۲ ولت یا کمی کمتر از آن است. دانستن نحوه تغییرات ولتاژ باطری در حین کار، بسیار مهم است؛ زیرا باطری چراغ نقش عمده ای در روشنایی آن دارد به طوری که یک درصد افت ولتاژ، سبب چهار درصد افت روشنایی آن است.

مهم ترین مشخصات باتری ها عبارت است از ولتاژ، ولتاژ ضمن کار، ظرفیت، شدت جریان های نرمال شارژ و تخلیه، مقاومت داخلی و راندمان باطری است که در مورد هر باطری در کاتالوگ کارخانه سازنده درج شده است.

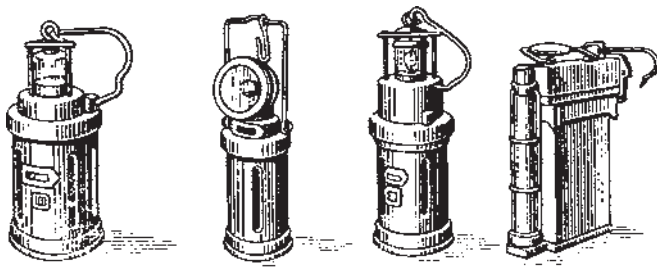
باتری های قلیایی، چراغ های معدنی معمولاً از نوع قلیایی اند؛ زیرا این باتری ها از نظر مکانیکی مقاوم اند و به آسانی سولفاته نمی شوند و نیز کار با آنها ساده است. باطری های قلیایی در دو نوع یکی نیکل - آهن و دیگری نوع نیکل - کادمیموم ساخته می شود. در هر دو نوع باطری، صفحات آند از هیدرات نیکل است ولی جنس صفحات کاتد به ترتیب آهن خالص و کادمیموم مخلوط با کمی آهن است. محلول الکترولیت هر دو نوع باطری هیدرات پتاسیم (پتاس) با وزن مخصوص ۱/۱۸ تا ۱/۲۰ گرم بر سانتی متر مکعب است.

هنگامی که باطری را به جریان برق دائم وصل کنیم باطری شارژ و طی آن، بر روی صفحات آند، اکسید سرب (PbO_۲) و بر روی صفحات کاتد، سرب خالص تشکیل می شود. هنگامی که این عمل کامل و باطری کاملاً شارژ شود، صفحات آند، به رنگ قهوه ای قرمز و صفحات کاتد به رنگ خاکستری درمی آیند، در واقع؛ عمل شارژ و تخلیه باطری، به صورت فعل و انفعال شیمیایی زیر است:



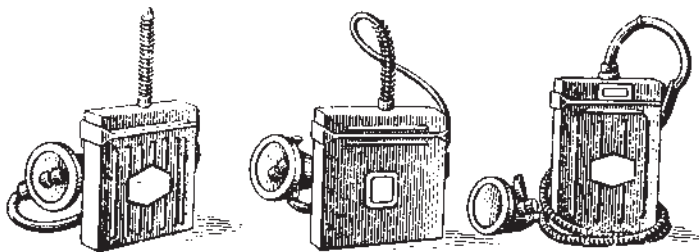
به طوری که از این رابطه دیده می شود، غلظت اسیدسولفوریک به هنگام تخلیه کاهش و به هنگام شارژ افزایش می یابد. از جمله مهم ترین خصوصیات باطری های اسیدی منحنی های شارژ و تخلیه آنهاست.

به هنگام شارژ باطری، شدت جریان نبایستی از میزان ماکزیممی که کارخانه سازنده، تعیین کرده است، زیاده تر شود. به تدریج که باطری زیر شارژ قرار دارد، ولتاژ آن بالا می رود و هنگامی که به حدود ۲/۳ تا ۲/۴ ولت برسد، مقداری گاز تولید می شود و به صفحات می چسبد. در این موقع بایستی شدت جریان شارژ را به حد ۵۰ تا ۶۰ درصد قبلی رسانید و عمل شارژ را تا هنگامی که ولتاژ باطری به ۲/۵ تا ۲/۷ ولت برسد، ادامه داد. زیرا در غیر این صورت بخش عمده ای از انرژی صرف تولید گاز می شود. نکته جالب آن است که اگر از باطری شارژ شده که ولتاژ



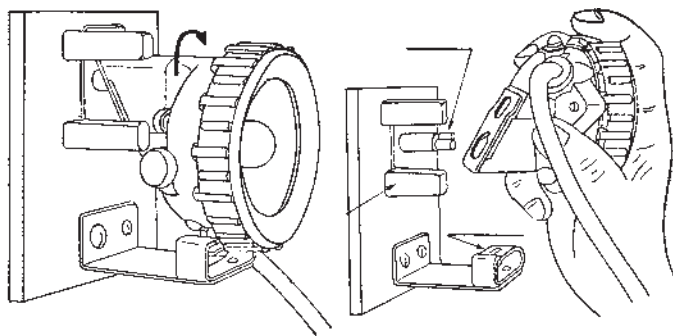
شکل ۴-۱۰- چند نوع چراغ الکتریکی دستی

جراغ‌های کلاهی: این چراغ‌ها نیز از دو قسمت باطری و نورافکن تشکیل شده که با یک رشته کابل نرم به یکدیگر ارتباط دارند.



شکل ۵-۱۰- چند نوع چراغ الکتریکی کلاهی

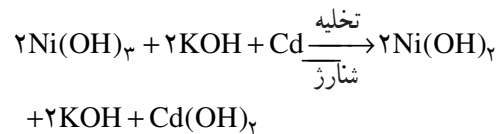
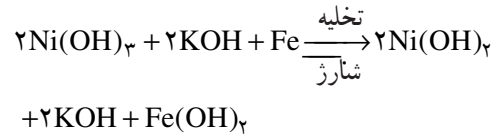
باطری درون محفظه‌ای قرار گرفته است که حلقه مخصوصی برای عبور کمر بند دارد و بدین ترتیب به سهولت می‌توان باطری را به کمر و چراغ را به کلاه وصل کرد. در این حالت هر دو دست برای انجام کارهای مختلف آزاد است.



شکل ۶-۱۰- طریقه استفاده از چراغ الکتریکی کلاهی و نحوه نصب در کلاه

از نظر ساختمان نیز هر دو نوع باطری قلیایی مشابه هم هستند. در اینجا نیز کاتد و آند به شکل صفحات مشبک است و مجموعه آن‌ها در محفظه‌ای که محتوی محلول الکترولیت است قرار دارند.

فعل و انفعالاتی که به هنگام شارژ و تخلیه در دو نوع باطری انجام می‌گیرد فرمول‌های آن به شرح زیر است:



در ابتدای شارژ، ولتاژ باطری حدود ۱/۵ ولت است که به تدریج تا حد ۱/۷۵ تا ۱/۸ ولت بالا می‌رود. در این مورد نیز به محض این که باطری شارژ شده را از دستگاه شارژ قطع کرده و بخواهیم از آن استفاده کنیم، ولتاژ باطری به حدود ۱/۲۵ تا ۱/۳ ولت کاهش می‌یابد. از جمله نکات جالب باطری‌های قلیایی - در مقایسه با انواع اسیدی - آن است که غلظت محلول الکترولیت در ضمن شارژ و تخلیه همواره ثابت باقی می‌ماند و همین امر سبب کاهش حجم الکترولیت لازم و در نتیجه کاهش حجم باطری می‌شود. ظرفیت باطری‌های قلیایی در مقیاس وسیعی تغییر می‌کند و معمولاً بین ۳۰ تا ۳۵ آمپر ساعت است.

انواع چراغ‌های الکتریکی

همان طور که گفته شد، در معدن غالباً از چراغ‌های الکتریکی با باطری قلیایی استفاده می‌کنند. اما صرف نظر از نوع باطری چراغ، انواع چراغ‌های الکتریکی معدن را به دو گروه چراغ‌های دستی و کلاهی تقسیم می‌کنند که به شرح زیر است:

چراغ‌های دستی: این چراغ‌ها از دو قسمت باطری و لامپ تشکیل شده است که با پیچ به یکدیگر متصل می‌شوند. در قسمت بالای چراغ، دستگیره‌ای وجود دارد که با آن می‌توان چراغ‌ها را حمل و نقل کرد. در شکل زیر چند نوع چراغ الکتریکی دستی نشان داده شده است.



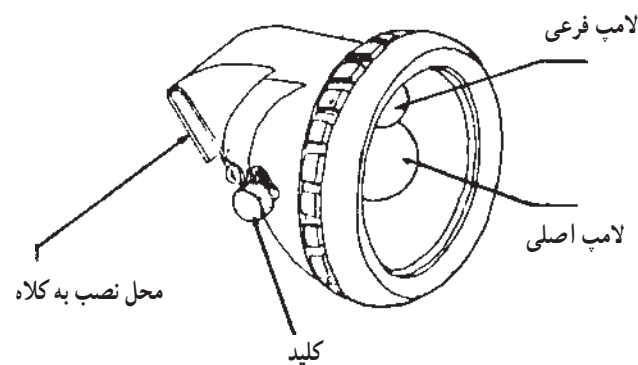
شکل ۷-۱۰- طریقہ استفاده از چراغ الکتریکی کلاهی

۱۰۰ درجه است که سبب می‌شود نور به نحو مناسبی در حوالی محور چراغ متمرکز شود. باید توجه کرد که براق یا مات بودن منعکس کننده نیز در توزیع نور چراغ مؤثر است و هرچه قدر این وسیله براق تر باشد، نور چراغ متمرکزتر است.

شیشهٔ جلو نورافکن عموماً شیشه‌ای است ولی در بعضی موارد آن را از پلاستیک شفاف می‌سازند. انواع پلاستیکی، سبک تر و مقاوم تر است ولی پس از مدتی، خراش برمی‌دارد و از شفافیت آن کاسته می‌شود. برای رفع این عیب از پلاستیک‌های شفاف استفاده می‌کنند که سطح آن تخت و در برابر خراش مقاوم است.

هر چراغ دارای دو لامپ است که معمولاً لامپ اصلی در وسط منعکس کننده قرار دارد و لامپ فرعی، در کنارهٔ آن واقع است و با کلیدی که در کنار نورافکن قرار دارد، می‌توان از هر یک از لامپ‌ها استفاده کرد. هر یک از این لامپ‌ها برای موارد ویژه‌ای مناسب است. نور لامپ فرعی به حالت پخش است و برای روشن کردن سطوح نسبتاً وسیع و مواقعی مثل راه رفتن در تونل‌ها، مناسب است؛ در صورتی که نور لامپ اصلی، متمرکز است و از آن برای مشاهدهٔ دقیق سطوح کوچک استفاده می‌کنند. معمولاً لامپ اصلی ۰/۹ آمپر و ۳/۷۵ ولت و لامپ فرعی ۰/۵ آمپر و ۳/۷۵ ولت است.

مهم ترین قسمت‌های چراغ الکتریکی کلاهی عبارت‌اند از :
الف - نورافکن: نورافکن قسمتی از چراغ است که به کلاه معدنچی وصل می‌شود. بنابراین؛ از جمله خصوصیات مهم آن، سبک بودن آن است. نورافکن از بدنه، قسمت منعکس کننده، لامپ، کلید و درپوش تشکیل شده است.



شکل ۸-۱۰- نورافکن چراغ الکتریکی

قسمت عمدهٔ بدنه از مواد پلیمری (باکلیت) ساخته شده و دارای زائده‌ای است که به کمک آن به کلاه وصل می‌شود. آینهٔ مقعر منعکس کننده، از جنس آلومینیم خالص است و بایستی هر چند وقت یک بار آن را تمیز کرد تا قدرت انعکاس خود را از دست ندهد. منعکس کننده به صورت مخروطی با زاویه رأس حدود

به طوری که خواهیم دید، شارژ چراغ نیز از طریق نورافکن انجام می‌گیرد.

ب- کابل: کابل، نورافکن را به باتری متصل می‌سازد. کابل بایستی به خوبی قابل انعطاف و در عین حال از مقاومت خوبی نیز برخوردار باشد. از آنجا که کابل در نزدیکی نورافکن و باتری اغلب با زاویه کوچکی خمیده می‌شود، بنابراین؛ بایستی در برابر خمش نیز به خوبی مقاومت کند. پوشش روی کابل باید از جنسی باشد که به آسانی قابل اشتعال نباشد و از سوی دیگر، در اثر تماس با مواد نفتی و گریس فاسد نشود.

ج- باتری: باتری چراغ معمولاً از سه سلول ساخته شده است که هر کدام در یک ظرف لاستیکی و مجموعه آن‌ها در یک محفظه فولادی قرار دارند. ساختمان باتری بایستی به گونه‌ای باشد که محلول الکترولیت از آن به بیرون نشت نکند و سبب سوختگی بدن معدنچی نشود. هنگام شارژ باتری، حجم قابل توجهی از گاز، از محلول الکترولیت خارج می‌شود و باید منافذی در قسمت بالای سلول وجود داشته باشد تا گازهای یاد شده بتوانند خارج شوند ولی منافذ مذکور بایستی مایع الکترولیت را از خود عبور دهند؛ زیرا ممکن است محلول الکترولیت به بیرون نشت کند.

چراغ‌های تونلی انفرادی



شکل ۹-۱۰- چراغ‌های تونلی انفرادی

یکی از نیازهای مهم در معادن، به خصوص (معادن زیرزمینی) روشنایی است که در دو بخش عمومی و انفرادی مطرح می‌شوند. چراغ‌های تونلی از مواردی است که بدون آن، ورود به

معادن امکان‌پذیر نیست؛ به همین دلیل در ضوابط تعیین شده، چراغ معدنی همراه با متنه و چکش جزء لوازم اصلی به شمار می‌رود. چراغ‌های تونلی طوری طراحی می‌شوند تا برای معادنی که خطر انفجار ناشی از گاز متان و دیگر گازهای قابل احتراق وجود دارد، مناسب باشد.

چراغ‌های تونلی که امروزه بیشتر از نوع نیکل کادمیموم هستند شامل قسمت‌هایی مانند: باتری، سر باتری، کابل و چراغ می‌باشند. **باتری:** الکترولیت باتری محلول KOH همراه با کمی هیدروکسید لیتیوم برای دوام بیشتر است. یادآوری این نکته لازم است که قبل از استفاده، کلیه مدارک مربوط به باتری را در اختیار داشت و آن‌ها را مطالعه کرد. رعایت این نکته در رابطه با معادن حاوی گاز متان ضروری است و باتری‌ها قبل از مصرف باید حداقل ۲ تا ۳ بار طبق برنامه زیر شارژ شوند؛

۱- شارژ بر روی فریم مناسب به مدت ۱۶ ساعت

۲- روشن کردن چراغ برای تخلیه آن به مدت ۸ ساعت

۳- تنظیم فریم شارژ و ولتاژ ۴/۵ ولت در دمای ۱۰ الی

۳۵ درجه سانتی‌گراد

بازدید باتری طبق دستورالعمل مربوط به آن، ضروری است.

استفاده و نگهداری: هنگام شارژ دمای محیط بین ۱۵-

الی ۳۵ درجه سانتی‌گراد باشد. در هنگام عملیات شارژ باید توجه داشت که از گرم شدن زیاد باتری اجتناب شود و به این دلیل چراغ‌هایی که مورد استفاده نیستند، باید پس از ۱۴ روز از فریم مربوط به شارژ جدا شوند.

گرم شدن و یا پرکردن بیش از حد لازم، باعث کم شدن مقدار محلول الکترولیت و کاهش زمان بین دفعات شارژ می‌شود. پلاگ‌های (PLUG) سر باتری باید تمیز نگه داشته شود، چون در غیر این صورت جریان برق طی شارژ و تخلیه ممکن است با اختلال مواجه شود. هنگام تعمیرات، پلاگ‌ها باید بازدید شوند و در صورت لزوم پس از تخلیه تعویض گردند. تمیز کردن باتری باید با آب صورت گیرد و سپس عمل خشک کردن انجام شود. کلیه پیچ‌ها پس از تمیز کردن باید بررسی و در صورت خرابی و یا شل بودن محکم شوند. پس از تمیز کردن، سطح قطعات فلزی باید گریس کاری شوند و از به کار بردن سمباده و یا برس‌های سیمی اجتناب شود.

شارژ کردن: باطری باید قبل از مصرف به مدت ۱۶ ساعت شارژ شود. نحوه شارژ ممکن است، به صورت اتوماتیک و یا معمولی باشد. دستگاه شارژ باید حداقل ماهی یک بار بازدید شود. و درجه حرارت محیط باید از $10^{\circ}C$ الی $35^{\circ}C$ درجه کمتر و یا بیشتر نباشد. اگر دما از $35^{\circ}C$ درجه تجاوز کرد، باید ولتاژ شارژ را به میزان $2/0$ ولت کاهش دهیم.

کنترل و بازدید: در صورتی که چراغ‌ها هنگام شیفت‌های کاری از نور کافی برخوردار نباشند، بازدید از باطری‌ها ضروری است. علل کمی نور ممکن پایین بودن قدرت شارژ و یا خراب بودن باتری و اتصالات باشد. در صورتی که این معایب وجود نداشته باشد و ولتاژ شارژ برای هر خانه از $1/5$ ولت کمتر نباشد، تعمیر باتری ضروری است.

نگاه‌داری: سرویس باتری‌ها ۴ بار در سال ضروری است؛ در صورت به کار بردن چراغ‌ها در محیط حاوی گاز متان سرویس باید طبق موازین و مقررات محلی انجام شود. سفت کردن پیچ‌های قطعات الکترونیکی باید با آچار مخصوص انجام شود. فشار آچار باید از $2Nm$ تجاوز نکند. برای سفت کردن پیچ‌های خروجی قطب‌ها حداکثر فشار $1Nm$ است.

احیای باطری: در صورتی که چراغ‌ها هنگام شیفت‌های کاری از روشنایی کامل برخوردار نباشند، احیای باطری‌ها ضروری است. قبل از مراحل احیا لازم است، بررسی کامل انجام گیرد تا اطمینان حاصل شود، عوامل دیگری برای کمبود روشنایی وجود ندارد. ولتاژ هر خانه قبل از تعمیر باید به یک ولت کاهش داده شود، سپس پلاگ‌های مسدودکننده، باید از باطری جدا شده و در صورت خراب بودن واشرها تعویض شوند. مرحله بعد، تعویض الکترونیکی با محلول KOH با وزن مخصوص $1/12$ کیلوگرم در دسی مترمکعب (kg/dm^3) همراه با LiOH به مقدار 15 گرم (g/dm^3) است. یک ساعت پس از پر کردن باطری با الکترونیکی باید باطری با برق ۲ آمپر به مدت ۱۴ ساعت شارژ و سپس با قدرت یک آمپر به مدت 10° ساعت تخلیه (دشارژ) شود. پس از تخلیه برای خروج مازاد الکترونیکی، باطری باید به مدت 30° دقیقه وارونه قرار گیرد و پس از گذشت 30° دقیقه تکان داده شود. سپس؛ پلاگ‌های مسدودکننده را در جای خود قرار داده و قطعات فلزی، گریس کاری شود. پس از تکمیل این مراحل

باطری باید بار دیگر به مدت ۲۴ ساعت در فریم مخصوص شارژ شود، سپس، برای مصرف دوباره آماده است. در صورتی که بعد از احیا باطری، ولتاژ هر خانه از یک ولت کمتر باشد، باید عملیات احیا بار دیگر انجام پذیرد.

تهیه محلول هیدرات پتاسیم: وزن مخصوص الکترونیکی KOH باید $1/12$ کیلوگرم در دسی مترمکعب و حاوی 15 گرم LiOH در لیتر باشد. برای تهیه محلول باید از آب مقطر استفاده کنید. و برای دست‌یابی به وزن مخصوص فوق باید هیدرات پتاسیم به مقدار کافی بدون به هم زدن به محلول اضافه کنید. اضافه کردن هیدرات پتاسیم باعث افزایش درجه حرارت و ایجاد بخار می‌شود، بنابراین؛ در میکسر برای خروج بخار باید باز باشد. پس از گذشت مراحل حل شدن تولید بخار متوقف می‌شود؛ در این حالت باید در میکسر در محل قرار گیرد و دسته گرداننده چند بار چرخانده شود. هنگامی که درجه حرارت محلول به 20° درجه سانتی‌گراد رسید، وزن مخصوص باید اندازه‌گیری شود. اگر وزن مخصوص از رقم یاد شده بیشتر باشد، لازم است آب مقطر به محلول اضافه شود و اگر کمتر از این رقم باشد، باید دوباره مقداری هیدرات پتاسیم اضافه شود. سپس؛ به محلول فوق باید 15 گرم در لیتر هیدروکسید لیتیوم اضافه گردد. اضافه نکردن هیدروکسید لیتیوم باعث کاهش عمر باطری می‌شود. محلول تهیه شده باید حداقل به مدت ۲۴ ساعت در یک ظرف سر بسته ساکن بماند تا ناخالصی‌های موجود در آن ته‌نشین شود. سپس؛ محلول بدون ناخالصی به ظرف دیگری ریخته شود. ارتباط این ظرف با خارج باید کاملاً مسدود باشد، چون در غیر این صورت گاز کربنیک موجود در هوا با KOH ترکیب شده و تولید کرنات پتاسیم می‌کند که برای باطری مضر است. مواد ته‌نشین شده در میکسر برای جلوگیری از آسیب محیط زیست باید با مواد مناسب بی‌اثر شود.

سر باطری: اتصالات برقی، والوها و خطوط رابط بین خانه‌ها به وسیله سر باطری از خارج مجزا می‌شوند و واشر لاستیکی مابین بدنه و سر باطری، ایمنی و حفاظت لازم را برای چراغ‌ها به وجود می‌آورند.

تعمیرات: برای انجام تعمیرات لازم در چراغ‌های تونلی ممکن است، اقدامات زیر صورت گیرد:

۱- تعویض قطعات اتصال

۲- تعویض اتصالات قطب‌های منفی و مثبت

۳- تعویض فیوز

۴- تعویض واشر لاستیکی

۵- تعویض رینگ لاستیکی کابل

نگاهداری:

۱- شستن با محلول مناسب و خشک کردن

۲- گریس کاری قطعات فلزی با گریس خنثی

۳- چرب کردن قطعات لاستیکی با گریس سیلیکون یا روغن

کلاهک: بدنه از پلاستیک محکم و فشرده‌ای ساخته شده

و شیشه ضخیم آن در برابر ضربه، مقاوم است که در چراغ‌های

جدید شارژر باطری هم از طریق کلاه و هم از طریق سر باطری

امکان پذیر است.

تعمیرات:

۱- تعویض لامپ‌های اصلی و فرعی: با باز کردن پیچ

مخصوص سر چراغ جدا شده و تعویض انجام می‌گیرد.

۲- تعویض قطعات فرسوده و یا آسیب دیده.

نگاهداری:

۱- اتصالات احتیاج به نگاه‌داری ندارند ولی برای جلوگیری

از فرسایش، لازم است هر سه ماه یکبار گریس کاری شوند.

۲- پیچ‌های مربوط به اتصالات برقی و مکانیکی باید سفت

شوند.

۳- تعویض کاسه نمدها در صورت لزوم

تعمیرات کابل:

۱- بست کابل، در صورت زنگ‌زدگی یا آسیب دیدگی

باید تعویض شود. برای جلوگیری از آن انتهای کابل باید تمیز

شده و بست که برای جلوگیری از زنگ‌زدگی قلع‌اندود است، بر

روی کابل پرس می‌شود. گریس کاری بست با گریس خنثی

ضروری است.

۲- رینگ لاستیکی که ضامن ایمنی کلاه است، در صورت

خراب بودن باید فوراً تعویض شود.

نگاهداری:

۱- تمیز کردن و گریس کاری اتصالات

۲- سفت کردن پیچ‌ها

۳- تمیز کردن کابل‌ها با محلول مخصوص و گریس کاری

با گریس یا روغن

طریقه استفاده از چراغ تونلی انفرادی باطری جدا از چراغ

پس از این که چراغ از چراغ‌خانه تحویل گرفته شد، سالم بودن آن در ظاهر توسط شخصی که از آن استفاده می‌کند، کنترل شده و کلید قطع و وصل چراغ و روشنایی چراغ و نورهای کم و زیاد آن بازدید می‌شود.

برای بستن باطری چراغ کمر بند را باز کرده و تسمه آن را از حلقه یا محل مخصوص عبور کمر بند گذرانده و محل باطری و محکم بودن آن را روی محیط کمر امتحان می‌کنند. کابل و قسمت نورافکن چراغ را با دست از روی شانه گذرانده و نورافکن چراغ را روی کلاه در قسمت زایده خاصی که برای نصب چراغ تعبیه شده، متصل می‌کنند. برای جلوگیری از لغزش کابل روی کلاه نوار و دکمه مخصوصی نیز وجود دارد که کابل را روی کلاه نگه می‌دارد.

پس از این که چراغ روی کلاه نصب شد، با کلید قطع و وصل یک بار دیگر برای اطمینان بیشتر روشنایی چراغ کنترل کنید و در این حالت می‌توان به تونل و کارگاه‌های زیرزمینی وارد شد. طریقه استفاده از چراغ تونلی انفرادی باطری متصل:

نوع دیگری از چراغ‌های الکتریکی انفرادی نیز وجود دارد که نورافکن و باطری به طوری سری در کنار هم هستند و در کنار کلاه همان‌طور که در شکل می‌بینید با داشتن زائده‌ای در کلاه نصب می‌گردد و باطری این چراغ‌ها پس از ۲ ساعت ضعیف گشته و احتیاج به شارژ مجدد دارند، باید باتری آن را شارژ نمود.

نوع دیگری است که از باطری یکبار مصرف استفاده می‌شود و باطری آن قابل شارژ نمی‌باشد این نوع چراغ‌ها توسط کش که به آن متصل است به کلاه متصل می‌گردد. این‌گونه چراغ‌ها جهت بازدید از تونل در مدت کم و در مواقع نبودن چراغ‌های تونلی دیگر استفاده می‌شود و در نتیجه بندرت از آن استفاده می‌گردد.



۱-۱- چراغ الکتریکی کلاهی باطری سرخود

برنامه کار عملی

- ۱- قسمت‌های مختلف یک چراغ تونلی انفرادی را عملاً بررسی و تشریح کنید.
- ۲- اقدامات لازم برای شارژ و تخلیه و احیای باتری چراغ‌ها را انجام دهید.
- ۳- تعمیرات ضروری و نگه‌داری چراغ‌ها را انجام دهید.
- ۴- چراغ تونلی انفرادی را مورد استفاده قرار دهید.

از فعالیت‌هایی که در چراغ‌خانه معدن انجام می‌شود، گزارشی تهیه کنید. پیش‌نهادهایی برای بهبود کار آن جا ارائه کنید.

برنامه شماره ۱۱

کار با دستگاه‌های ایمنی و نجات



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه عملی از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- عملیات ایمنی و نجات را توضیح دهد.
- ۲- ماسک خودنجات را عملاً تشریح کند.
- ۳- ماسک خودنجات را به‌طور صحیح مورد استفاده قرار دهد.

کلیات

نفر نقشه‌دار گروه سریعاً، با نقشه معدن جای حادثه را به‌دقت تعیین کرده و با استفاده از بهترین و نزدیک‌ترین راه، گروه را به محل حادثه راهنمایی می‌کند. طناب‌دار سر قرقره طنابی را که در بیرون یا در نزدیک‌ترین پایگاه در درون معدن مستقر می‌شود، در دست می‌گیرد و طناب را که به تدریج از قرقره ثابت باز می‌شود، با خود به درون می‌برد. این طناب راهنمای بازگشت گروه پس از نجات خواهد بود. درازای طناب حدود ۴۰۰ متر است. طناب نجات به‌خصوص در مورد کار گروهی که به معدن آشنا نیستند، سودمند است.

وظایف گروه نجات

به محض وقوع حادثه گروه نجات وظیفه دارد، اقدامات زیر را انجام دهد:

- ۱- نجات افراد سانحه‌دیده و مصدوم.
- ۲- همکاری با گروه آتش‌نشانی در اطفای حریق‌های زیرزمینی و سطحی
- ۳- برطرف کردن سوانحی که احتیاج به ماسک ضدگاز دارند.
- ۴- اجرای عملیات مخصوصی که مستلزم استفاده از تجهیزات نجات‌دهی معدنی است.
- ۵- به‌اجرا گذاردن برنامه‌های تمرین برطرف کردن سوانح در شرایط حقیقی و آزمایش سیم بکسل‌های ماشین‌های بالای معدنی.
- ۶- نمونه برداری گرد و غبار انفجار آمیز و هوای محتوی گازهای سمی و زیان‌آور برای آزمایش و تجزیه آزمایشگاهی.
- ۷- بررسی لوله‌ها و قطارها و تجهیزات واقع در محل از نظر سالم بودن و آمادگی کار و همچنین؛ کنترل دستگاه‌های برگشت‌پذیر بادبزن.

به کمک گروه نجات معدن تونل‌ها و گالری‌هایی که تهویه نشده‌اند، بررسی می‌شوند و برای بهبود شرایط، اقدام می‌کنند. برای این‌که انتقال افراد آسیب‌دیده با سهولت و سرعت بیشتر انجام گیرد، در مسیر راه از واگن‌های نجات مجهز به امکانات بهداشتی کمک‌های اولیه پزشکی، دستگاه‌های تهویه، صندلی‌های فتری و سایر وسایل دیگر استفاده می‌شود. بخش نجات معدن

بروز حوادث و سوانح نه‌تنها در عملیات معدنی، بلکه در زندگی روزمره، کارهای صنعتی و غیره، امری انکارناپذیر است. حضور سریع و به‌موقع گروه آماده امداد در محل وقوع حادثه، باعث تقلیل میزان خسارت و تلفات می‌شود و در بعضی از موارد به جریان حادثه خاتمه می‌دهد. با توجه به خطراتی که در هنگام کار در معدن ممکن است رخ دهد، لازم است گروه‌هایی را برای کمک‌رساندن و نجات جان مصدومین حوادث سازماندهی کرد که متشکل از افراد تعلیم یافته و دل‌سوز بوده و تجهیزات امدادی کافی در اختیار داشته باشد تا به محض بروز حادثه و اعلام وضعیت اضطراری در سریع‌ترین زمان ممکن به محل مورد نظر اعزام شوند و به وظایف خود عمل کنند.

گروه نجات

گروه‌های نجات بایستی شامل افراد سالم و با حسن نیت بوده که پس از یک معاینه دقیق پزشکی و به‌شرطی که سن آن‌ها بین ۲۱-۴۵ سال باشد، برای این کار پذیرفته شوند. افراد گروه نجات را باید سالی یک‌بار معاینه پزشکی کرد. برای پذیرفته شدگان در ابتدای ورود یک دوره آموزش نظری و عملی ترتیب می‌دهند، سپس؛ آن‌ها را در گالری‌های مصنوعی که شبیه کارگاه حادثه دیده معدن باشد و در آتمسفر آن‌ها دود غیرقابل تنفس وارد کرده باشند، به تناوب، به تمرین وا می‌دارند. مدت کار گروه نجات در ازای هر نوبت کار، از ۴ ساعت تجاوز نمی‌کند و باید دو ساعت کار و دو ساعت استراحت کنند. بنابراین؛ در هر محل لااقل دو گروه نجات دهنده باید به‌نوبت کار کنند و برای کار مداوم در ۲۴ ساعت حداقل ۶ گروه، لازم است هر گروه نجات معمولاً از ۶-۵ نفر تشکیل شده است که وظایف آن‌ها به قرار زیر است:

سر گروه	یک نفر
نقشه‌دار	یک نفر
برنده تخت روان (برانکاردر)	دو نفر
طناب‌دار	یک نفر

باید دارای وسایل و ماشین‌های مخصوص همراه با علائم مشخص بوده و از امکانات ارتباطی و حمل و نقل خوبی برخوردار باشد تا در هنگام بروز حادثه از آن‌ها استفاده شود. گروه نجات بایستی آن قدر مجهز و آماده باشد که به محض آگاهی از جریان حادثه، بتواند ظرف مدت ۴۰ تا ۶۰ ثانیه خود را به محل سانحه برساند.

وظایف کارکنان هنگام بروز حوادث در معدن

هر کارگر معدن به محض مشاهده خطر که افراد و تأسیسات را تهدید می‌کند، موظف است بلافاصله جریان را به مسئول عملیات و یا از طریق تلفن به مرکز کنترل اطلاع دهد و در صورت امکان تا زمان رسیدن افراد گروه نجات به کمک دستگاه آتش‌خاموش‌کن، ریختن ماسه و به کار بردن سایر وسایل موجود متناسب با نوع حادثه، اقدامات اولیه را انجام دهد. کارگران موظف‌اند همه دستورات ناظر فنی را در برطرف کردن سوانح و جلوگیری از آن به سرعت و با دقت اجرا کنند. در موقع بروز آتش‌سوزی زیرزمینی، انفجار گاز یا گرد زغال در صورتی که اطفای حریق ممکن نباشد، یا نتوانند از انفجار جلوگیری کنند، لازم است که به طرف هوای تهویه شده و تازه حرکت کرد و در صورت مواجه شدن با آتمسفر مسموم‌کننده و غیرقابل تنفس بایستی از ماسک‌های نجات استفاده کرد و کوتاه‌ترین مسیری را که به گالری و هوای تازه منتهی می‌شود، انتخاب کرده و سپس؛ در امتداد هوای تمیز جریان تهویه به سمت خارج حرکت کنند.

افرادی که ماسک دارند، فقط می‌توانند کارهای جزئی را انجام دهند؛ مثلاً وسایل سبک و یا افراد آسیب‌دیده را حمل کنند و قدم‌های بلندتری را برداشته و از دویدن خودداری کنند؛ زیرا در اثر دویدن عمل تنفس شدت یافته و از زمان کار ماسک نجات تا حد زیادی کاسته می‌شود. در نتیجه، شخص دچار تنگی تنفس شده و مقاومت خود را از دست می‌دهد. ناظر فنی و کارگران باید بدانند که عمل برگشت پذیری جریان تهویه مطابق برنامه برطرف ساختن سوانح در کدام مرحله صورت می‌گیرد و در این هنگام بایستی کوتاه‌ترین مسیر را برای خروج به سطح و رسیدن به هوای تازه انتخاب کرد. در هنگام آتش‌سوزی، انفجار متان و گرد زغال و نیز زمانی که راه خروج به سطح زمین در اثر آتش یا فروریختن استحکامات مسدود گردیده، بایستی در گالری کور و

در محل تعیین شده انجام کار و در قسمت امن تا زمان برنامه برطرف ساختن موانع بمانند تا این که گروه نجات معدن در محل حاضر شوند و جهت خبردادن موقعیت خود پس از استقرار در یک محل امن بایستی از طریق ضربه‌زدن به ریل، لوله، داریست و غیره گروه نجات را آگاه کرد.

ماسک خودنجات و طریقه استعمال آن

برای این که کارگرانی که در معدن کار می‌کنند، از گازهای سمی و زیان‌آور در امان باشند و در هنگام وقوع حوادث بتوانند خود را به هوای تهویه شده و تازه به سطح زمین برسانند، لازم است که به تمام کارگران معادن زیرزمینی و اشخاص ناظر و همچنین؛ افرادی که به طور موقت وارد معدن می‌شوند، ماسک خودنجات داده شود و ماسک‌های ضد گاز صحیح و سالم هر معدن باید در حدود ۱۰ درصد بیش از تعداد کارکنان آن باشد و تمام کارگرانی که به کارهای زیرزمینی اشتغال می‌ورزند، بایستی با روش استفاده از ماسک‌های نجات آشنایی کامل داشته باشند. به دلیل مقررات ایمنی، هر کارگر قبل از ورود به معدن موظف است از سالم بودن بدنه و وسایل موجود در ماسک اطمینان حاصل کند؛ چون داخل شدن در معدن با ماسک ناسالم و غیرمطمئن اکیداً ممنوع است.

ماسک خودنجات از یک قطعه دهانی و گیره بینی تشکیل شده که در حالت عادی در داخل جعبه مخصوصی قرار می‌گیرد. این نوع ماسک‌ها دارای فیلترهای مخصوصی است که گاز سمی منواکسید کربن را به گاز دی‌اکسید کربن که تقریباً بی‌خطر است تبدیل می‌کند و استفاده از آن‌ها در شرایطی توصیه می‌گردد که میزان گاز منواکسید کربن از ۲ درصد بیشتر نبوده و عیار اکسیژن نیز از ۱۷-۱۶ درصد کمتر نباشد. بنابراین؛ در آتش‌سوزی‌های بزرگ که در نتیجه حریق مقدار زیادی گاز CO تولید می‌شود و غلظت گاز اکسیژن به‌طور ناگهانی کاهش می‌یابد، نمی‌توان از آن‌ها استفاده کرد.

هنگامی که در معدن حریق مختصری رخ دهد یا به هر علت دیگر مقدار گاز منواکسید کربن زیاد شود، به ترتیبی که در شکل‌های دستگاه خود نجات دستگاه مشاهده می‌شود، بایستی ابتدا قفل سرپوش دستگاه را باز کرده و با یک حرکت سریع

دستگاه نجات امداد

در هنگام مسمومیت و خفگی، بایستی هرچه زودتر به افرادی که مسموم شده‌اند و یا به هر علت دیگر جهاز تنفسی آن‌ها کار نمی‌کند، تنفس مصنوعی داده شود. امروزه، برای مصدومین از دستگاه‌های نجات امدادی یا نظایر آن استفاده می‌کنند که در اثر فشار خود دستگاه اکسیژن به‌طور متناوب هوا را وارد ریه و از آن خارج می‌کند. این دستگاه قابل حمل و نقل است.

چراغخانه

چراغخانه محلی است که در آنجا چراغ‌ها را شارژ و تعمیر می‌کنند. محیط چراغخانه بایستی تمیز و عاری از گرد و غبار و فضای کافی داشته باشد. از جمله ویژگی‌های مهم دیگر چراغخانه، داشتن نور کافی و هوای تمیز است. بهتر است؛ دیواره‌های چراغخانه لااقل تا ارتفاع ۲ متری با کاشی‌های روشن پوشش داده شود. دمای چراغخانه نیز بایستی کنترل و در حد معتدلی نگه‌داشته شود و این مسئله نه تنها برای کارکنان چراغخانه، بلکه برای داشتن شرایط شارژ مناسب، لازم است. در هر حال نبایستی از حدود معینی که کارخانه سازنده چراغ توصیه کرده است، تجاوز کند.

محل تعمیر چراغ‌ها بایستی از قسمت شارژ آن‌ها جدا و به انواع وسایل و تجهیزات لازم از قبیل لوله‌کشی آب سرد و گرم و هوای فشرده مجهز باشد. علاوه بر این‌ها، چراغخانه بایستی محل مناسبی برای دفتر کار مسئول چراغخانه و نیز فضای ویژه‌ای برای انبار داشته باشد. از نظر نحوهٔ مراجعه کارکنان معدن به چراغخانه و گرفتن چراغ ویژه خود، معمولاً چراغخانه را به دو گروه تقسیم می‌کنند:

در گروه اول که به نام چراغخانه باجه‌ای معروف است، کارکنان معدن به داخل چراغخانه نمی‌روند، بلکه از طریق باجه ویژه‌ای به هنگام شروع نوبت، چراغ خود را از متصدی تحویل می‌گیرند و در پایان هر نوبت به وی تحویل می‌دهند. در نوع دوم چراغخانه‌ها که به نام چراغخانه سلف سرویس خوانده می‌شود، کارکنان معدن در شروع کار، خود به داخل چراغخانه می‌روند و چراغ خود را برمی‌دارند و در پایان پست، آن‌را در جای خود قرار می‌دهند.

سرپوش آن را از بدنه جدا کرد. سپس؛ قسمت لاستیکی دهانی را بین لته و لب‌ها و برجستگی طرفین سوراخ دهانی را زیر دندان‌ها قرار داد و به این ترتیب، قطعه مذکور را روی دهان گذارد. بلافاصله پس از آن گیره‌های لاستیکی را روی بینی قرار داده و باندهای نگه‌دارنده ماسک را روی سرمحکم کرد. پس از نصب ماسک در روی صورت بایستی با گام‌های بلند و سریع از محل حادثه و فضای زیرزمینی خارج شد و توجه داشت که از دوییدن خودداری شود. چون در نتیجهٔ این عمل سرعت تنفس زیاد شده و زمان کار دستگاه، را که معمولاً در حدود ۶۰ دقیقه است، کاهش می‌دهد. قطع رابطه با دستگاه، یعنی؛ بیرون آوردن دهنی از دستگاه و برداشتن گیرهٔ بینی و یا صحبت کردن با دیگران هنگامی که قطعه‌دهانی متصل به دهان می‌باشد تا قبل از رسیدن به هوای آزاد، ممنوع است.

ماسک اکسیژن

برای انجام عملیات نجات در آتمسفر فاقد اکسیژن یا آتمسفر مسموم‌کننده‌ای که حاوی مقدار زیادی گاز سمی باشد، از دستگاه‌های تنفسی مخصوصی استفاده می‌شود که عموماً به‌صورت یک کوله‌پشتی است که با تسمه و کمربند آن را به پشت می‌بندند و انتهای لوله خرطومی را که دارای سوپاپ است، در دهان می‌گذارند. اکسیژن و یا هوای لازم را در بطری‌ها یا کپسول‌های مخصوصی تحت فشار ۲۰۰-۱۰۰ آتمسفر حمل می‌کنند. برای محافظت از چشم یک عینک دوره‌ای به‌کار می‌برند، ممکن است؛ یک ماسک کامل نیز به‌جای گیره بینی و عینک استفاده شود، در این صورت شخص می‌تواند در میکروفونی که در ماسک قرار می‌دهند، سخن بگوید. با استفاده از این دستگاه می‌توان به محل حادثه رفت و عملیات نجات را انجام داد. کلیهٔ افرادی که در باره کاربرد این نوع دستگاه‌ها آموزش می‌بینند، حداقل باید یک بار به‌طور عملی کار با دستگاه را تمرین کنند که برای این کار می‌توان از دستگاه‌هایی که مدت گارانتی آن‌ها سپری شده است، استفاده کرد. باید دانست، دستگاه‌هایی که گارانتی آن‌ها مدتی می‌گذرد، ممکن است، شرایط لازم را برای تنفس نداشته ولی در محیط باز که دارای هوای معمولی باشند، برای آزمایش و تمرین می‌توان استفاده کرد.

در کنار قفسه می‌نویسند. در شکل بعدی نیز نقشه یک چراغخانه مجهز نشان داده شده است.

معمولاً هر چراغ شماره خاصی دارد و متعلق به فرد معینی است. برای این که کارکنان به آسانی بتوانند محل چراغ خود را پیدا کنند، شماره چراغ‌های موجود در هر قفسه را با خط درشت



شکل ۱-۱- قفسه‌های چراغخانه معدن

ولتاژ آن‌را در زمان‌های مختلف اندازه می‌گیرند. با ننگه‌داری صحیح چراغ، می‌توان عمر آن را طولانی کرد. برای جلوگیری از کاهش عمر مفید چراغ، به هیچ‌وجه نیایستی از آن بیش از ۸ ساعت استفاده کرد.

دستگاه‌های تنفسی انفرادی (راسپیراتور)

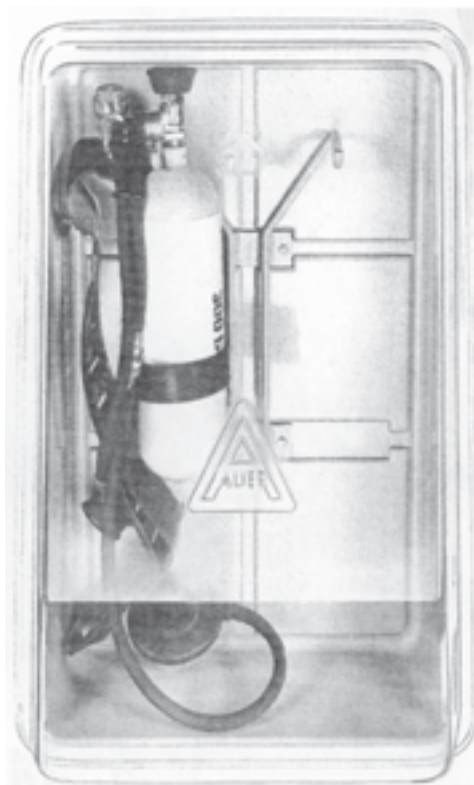
برای انجام عملیات نجات در شرایط هوای مسموم‌کننده معدن و یا هوای فاقد اکسیژن از انواع دستگاه‌های تنفسی استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها عموماً به صورت یک کوله‌پشتی است که با تسمه‌ها و کمربند مخصوصی آن را به پشت می‌بندند و انتهای دو لوله خرطومی را که دارای سوپاپ می‌باشد در دهان می‌گذارند و به وسیله یک گیره بینی را مسدود و بنابراین از راه دهان نفس می‌کشند. هوایی که از ریه‌ها خارج می‌شود پس از عبور از فیلتری که دارای مواد قلبایی مخصوصی است گازهای منواکسید و دی‌اکسید کربن را از دست داده و وارد کیسه می‌شود که به آنجا

یکی از مهم‌ترین تأسیسات چراغخانه، تأسیسات مربوط به شارژ چراغ‌ها است. به‌طور کلی؛ جریان لازم برای شارژ چراغ‌ها از نوع جریان دائم است که ممکن است در خود چراغ و به وسیله یک سوکننده‌ای که در نورافکن آن تعبیه شده است، تأمین شود و یا این که با استفاده از یک سوکننده‌های قوی، جریان یک سو شده به قفسه شارژ چراغ‌ها هدایت شود.

انتخاب چراغ مناسب: در انتخاب چراغ مناسب برای معدن عوامل مختلفی دخالت دارد که از آن جمله می‌توان قیمت، دوام، و فور لوازم یدکی و مسائل آن‌را نام برد. اما از نقطه نظر روشنایی حاصله، می‌توان گفت چراغی برای کار در معدن مناسب است که ولتاژ آن در پایان شیفت (تقریباً ۹ ساعت پس از شروع کار) از حد مجاز پایین‌تر نیاید. زیرا به طوری که قبلاً نیز گفته شد، یک درصد کاهش ولتاژ سبب چهار درصد کاهش نور آن می‌شود. بدین ترتیب، بهتر است از این نظر چراغ‌ها را از قبل آزمایش کرد. بدین ترتیب که پس از شارژ چراغ، آن‌را روشن می‌کنند و

است یک ماسک کامل نیز به جای گیره بینی و عینک به کار ببرند و در این صورت شخص می‌تواند در میکروفونی که در ماسک قرار می‌دهند صحبت کند.

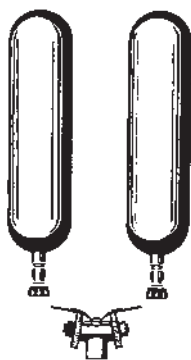
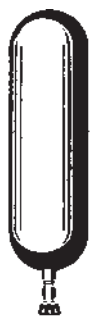
مقداری اکسیژن و یا هوای خالص وارد و مجدداً آماده برای تنفس می‌گردد. اکسیژن و یا هوای لازم را در بطری‌های سبک از آلیاژ مخصوصی تحت فشار ۱۰۰ تا ۲۰۰ اتمسفر حمل می‌کنند. برای حفاظت چشم‌ها یک عینک دوره‌دار به کار می‌برند. ممکن



شکل ۱۱-۲- دستگاه تنفس انفرادی دارای کپسول هوای فشرده با ماسک صورت کامل

از دستگاه‌های فوق‌آنهایی که با اکسیژن فشرده کار می‌کند عملی‌تر و متداول‌تر است. فیلتر دستگاه در اثر جذب گازهای سمی گرم می‌شود و لذا در معادن گرم ناراحت‌کننده است و از این جهت می‌توان دستگاه‌هایی را که با هوای فشرده کار می‌کنند و بدون فیلتر هستند را به کار برد.

دستگاه‌های تنفسی انفرادی بر چند نوع است:
 ۱- دستگاه‌هایی که با اکسیژن فشرده کار می‌کنند.
 ۲- دستگاه‌هایی که با هوای فشرده کار می‌کنند.
 ۳- دستگاه‌هایی که با اکسیژن مایع کار می‌کنند.
 ۴- دستگاه‌هایی که با مواد شیمیایی کار می‌کنند.



شکل ۲-۳-۱۱- سیلندرهای هوای فشرده جهت اتصال به ماسک



شکل ۱-۳-۱۱- قسمت‌ها و متعلقات مختلف دستگاه‌های تنفس انفرادی راسپیراتور انواع شیرهای ارتباط دهنده ماسک و مخزن اکسیژن (Demand valve)

روش کار کردن با دستگاه راسپیراتور:

۱- به کول گرفتن راسپیراتور

۲- بازدید سریع راسپیراتور

وضع اولیه: راسپیراتورچی باید لباس کار بپوشد و چراغ

تونلی به کمر بسته و راسپیراتور را طوری قرار دهد که درب راسپیراتور به طرف جلو و محل خروج شیلنگ ها به طرف راسپیراتورچی قرار گیرد و دهانی روی راسپیراتور قرار بگیرد.

طبق دستوری که به شرح آن می پردازیم (راسپیراتورها را

به کول بگیرد) عملیات زیر بایستی انجام شود:

الف: راسپیراتورچی حلقه های اتصال راسپیراتور را گرفته

و راسپیراتور را به اندازه نصف طول راسپیراتور به طرف خود

می کشد.

ب: تسمه های مربوط به کمر و شانه راسپیراتور را به اطراف

باز کنید (شکل ۱-۴-۱۱).

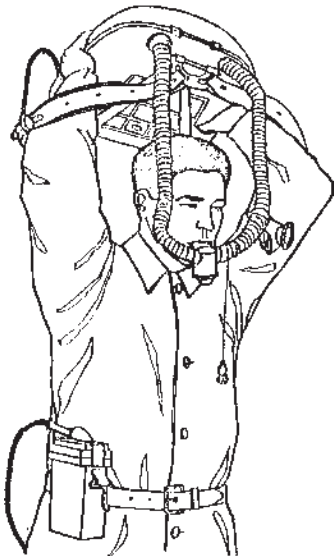


شکل ۲-۴-۱۱- قرار دادن غلاف دهانی در دهان

ه: راسپیراتور از دو پهلو طوری قرار گیرد که تسمه های

مربوط به شانه در دو طرف دست ها باشد. سپس راسپیراتور را از

روی سر رد کنید (شکل ۳-۴-۱۱).



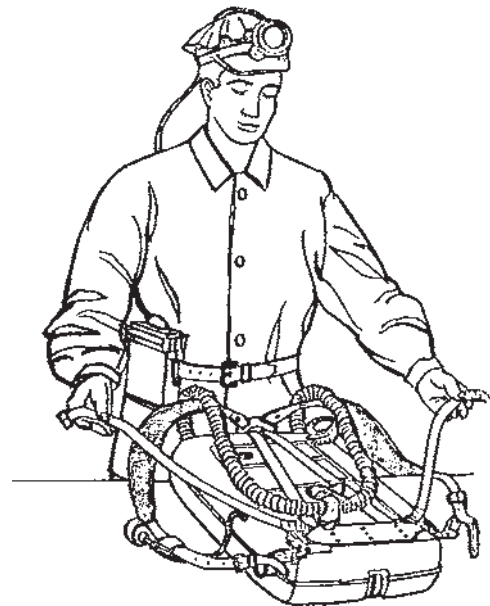
شکل ۳-۴-۱۱- نحوه گرفتن تسمه های راسپیراتور و رد کردن آن از روی سر

و: راسپیراتور را طوری به پشتتان قرار دهید که تسمه های

مربوط به شانه پس از لغزیدن از روی بازوها روی شانه قرار گیرند.

ز: کلاه کاسکت (ایمنی) را روی سر بگذارید و کمربند را

ببندید (شکل ۴-۴-۱۱).



شکل ۱-۴-۱۱- باز کردن تسمه های مربوط به کمر و شانه راسپیراتور

ج: کلاه کاسکت را در حالی که چراغ تونلی روی آن نصب

شده است، برداشته و آن را بین دو زانو نگه می دارد.

د: غلاف دهانی را برداشته و دهانی را در دهان قرار دهید

(شکل ۲-۴-۱۱).

کار هوای داخل سیستم راسپیراتور را بمکید و هوای ریه را از راه بینی خارج کنید؛ تا زمانی که امکان مکش از بین برود. در این حال هوای مکیده شده را در ریه نگه دارید. چنانچه؛ پس از (۳ تا ۵) ثانیه امکان ادامه مکش نباشد، می توان مطمئن شد که راسپیراتور نفوذناپذیر است.

ج: با دمیدن هوای ریه به داخل سیستم، هوای راسپیراتور خلأ موجود را از بین می برد.

د: سالم بودن اتومات ریوی را کنترل کنید. برای این کار شیر بالن را تا انتها باز کنید و آن را نیم دور برعکس بچرخانید. سپس؛ یک یا دو نفس عمیق بکشید و هوای ریه را از بینی خارج کنید. چنانچه؛ تنفس به آسانی انجام شود و صدای سوتی ناگهانی در داخل کیسه هوا شنیده شود، دلیل آن است که اتومات ریوی سالم می باشد.

ه: سوپاپ اضطراری (بایپاس) را کنترل کنید. برای این کار شستی بایپاس را فشار دهید. پر شدن سریع کیسه هوا و شنیده شدن صدای سوتی دلیل سالم بودن بایپاس است.

و: سوپاپ تخلیه را بازدید کنید. برای این منظور کیسه تنفسی را با نفس کشیدن از راه بینی و وارد کردن هوای ریه با دهان به داخل آن پر کنید. در صورتی که سوپاپ تخلیه سالم باشد، با فشار کم ریه شروع به کار می کند (باز می شود).

ز: فشار اکسیژن داخل بالن را با مانومتر (فشارسنج) اندازه بگیرید. سپس، شیر بالن را بسته و آن را به جای خود فشار دهید.



شکل ۴-۴-۱۱- طریقه کاربرد راسپیراتور

بازدید سریع راسپیراتور: طبق دستور، راسپیراتورچی راسپیراتورها را سریع بازدید کند:

الف: سوپاپ های تنفسی را بازدید کنید. سپس؛ شیلنگ دم را دور انگشت پیچیده، با این عمل هوای داخل سیستم، هوای راسپیراتور را می مکد. نبودن امکان مکش دال بر سالم بودن سوپاپ بازدم است. آن گاه؛ شیلنگ بازدم را فشرده، هوای داخل ریه را به سیستم هوای راسپیراتور می دمد. عدم امکان ادامه این کار دال بر سالم بودن سوپاپ دم است.

ب: نفوذناپذیر بودن راسپیراتور را بازدید کنید. برای این

دستگاه خودنجات

شده است. همچنین؛ استفاده دستگاه با حفاظ لاستیکی که در جعبه قرار گرفته نیز مجاز است.

روش استفاده: برای استفاده از دستگاه خودنجات طبق روش زیر عمل کنید:

نفس کشیده و نفس خود را در سینه نگاه دارید، به سرعت بند دستگاه را در گردن خود انداخته و بند قفل را در دست بگیرید. قفل را باز کرده و درپوش دستگاه را دور بیندازید. دهانی را در دهان قرار دهید به طوری که صفحه آن بین لثه‌ها و لب قرار گیرد و زائده آن را محکم با دندان نگه دارید. گیره بینی را روی بینی قرار دهید. بازدم را انجام داده و به آرامی نفس بکشید. با قلاب بند آویز را محکم کنید؛ به طوری که کیسه هوا کشیده و در فشار نباشد. دستگاه خودنجات را سریع و در مدت کمتر از ۱۵ ثانیه به کار بگیرید. زیرا؛ در غیر این صورت باعث ازدست دادن اکسیژن شده و این سیستم برای یک تنفس نرمال در زمانی که اکسیژن ساز فعال می‌باشد اکسیژن خواهد داشت. هنگامی که کیسه به علت از دست دادن اکسیژن یا عمل نکردن سیستم راه انداز پر نشده است، گیره بینی را برداشته و ۲ تا ۳ بار از راه بینی نفس کشیده و بازدم خود را از راه دهان به درون دستگاه فرستاده و سپس گیره بینی را در جای خود قرار دهید.

با استفاده از دستگاه خودنجات محل حادثه را با قدم‌های سریع و منظم ترک کنید. دويدن، پیشنهاد نمی‌شود، زیرا هنگام دويدن و یا حتی به تندی قدم زدن دچار اشکال تنفس می‌شوید. هرگاه؛ تنفس مشکل شد، آهسته قدم بردارید یا بایستید، چند نفس عمیق کشیده، بدون این که دستگاه را از خود جدا کنید، هرگاه به آهنگ تنفس طبیعی رسیدید، حرکت خود را ادامه دهید.

هیچ‌گاه از دستگاه جدا نشوید (گیره را بیرون نیاورید، گیره بینی را باز نکنید، از هوای بیرون نفس نکشید یا از بین دهانی سخن نگوئید) تا زمانی که به جریان هوای آزاد یا سالم برسید.

استفاده از دستگاه خودنجات

هدف: منظور از دستگاه خودنجات، دستگاهی منحصر به فرد برای جلوگیری از استنشام هوای آلوده و حفاظت اندام‌های تنفسی کارگران معدن و سرپرستان در آن دسته از حوادث معدنی است که در اثر آن‌ها هوای معدن غیر قابل تنفس می‌شود. دستگاه خودنجات شامل اسباب تنفسی با حد معینی از اکسیژن است که برای انتقالی سالم در زمان حرکت از محل کار تا رسیدن به هوای تهویه شده آزاد، در شرایط اضطراری به کار می‌رود. این دستگاه در دمای ۱۰- تا ۴۰+ درجه سانتی‌گراد به خوبی کار می‌کند.

قسمت‌های دستگاه:

- ۱- کارتریج
- ۲- قسمت راه‌انداز (دستگاه استارت)
- ۳- کیسه تنفس
- ۴- شیر اطمینان (سوپاپ تخلیه)
- ۵- جلوگیری کننده رطوبت
- ۶- نگه‌دارنده
- ۷- لوله (شیلنگ خرطوم)
- ۸- گیره بینی
- ۹- دهنی
- ۱۰- سیلندر تسویه کننده
- ۱۱- جلد فلزی
- ۱۲- سرپوش
- ۱۳- تسمه فلزی که دور درپوش و جلد فلزی قرار می‌گیرد
- ۱۴- بند برزنتی
- ۱۵- واشر لاستیکی
- ۱۶- پلاک مشخصات

قسمت راه‌انداز با یک روپوش لاستیکی محافظت می‌شود. در کارتریج یک فیلتر و یک تعدیل کننده گاز و حرارت که در جعبه‌ای مخصوص قرار داده شده است. برای حمل راحت دستگاه، یک بند کتانی در نظر گرفته

گرم شدن تدریجی دستگاه علامت صحیح کارکردن آن است.
دستگاه خودنجات استفاده شده، برای به کارگیری دوباره، مناسب نیست.

روش استعمال و به کارگیری: دستگاه، از تنفس هوای آلوده و از اندام‌های تنفسی کارگر معدن زیرزمینی، در حوادثی که باعث ایجاد هوای غیرقابل تنفس می‌شوند، حفاظت می‌کند از این رو نحوه استفاده و به کارگیری دستگاه را عملاً انجام دهید تا در هنگام بروز حادثه به تنهایی بتوانید از آن استفاده کنید مراحل به کارگیری دستگاه خود نجات را به ترتیب در تصاویر زیر و صفحات بعد می‌بینید.

زمان عملکرد دستگاه خودنجات:

- زمانی که منطقه حادثه را ترک می‌کنید، حداکثر ۵۰ دقیقه می‌توانید از دستگاه خود نجات استفاده کنید.
- زمانی که برای رسیدن کمک منتظر می‌شوید تا ۳۰۰ دقیقه می‌توانید از دستگاه خود نجات استفاده کنید.

نحوه به کارگیری دستگاه خود نجات

۱- ابتدا همان‌طور که در عکس دیده می‌شود پمپ درب

خودنجات را باز می‌کنیم.



شکل ۵-۱۱- باز کردن پمپ درب خودنجات

نکات ایمنی در به کارگیری دستگاه خود نجات

۱- هیچ‌گاه دستگاه را با بند محافظ (کاور) نگه‌داری و حمل نکنید.

۲- دستگاه را در کنار منبع تولید گرما قرار ندهید.

۳- دستگاه را با آب شست و شو ندهید؛ چرا که ممکن است دستگاه زودتر از موعد مقرر از کار بیافتد، آن را باید با پارچه مرطوب تمیز کنید.

۴- دستگاه خودنجات را با دقت حمل کنید.

۵- از ضربه‌زدن و افتادن دستگاه جلوگیری کنید.

۶- شایان ذکر است که فقط یک دستگاه خودنجات سالم می‌تواند، جان شما را نجات دهد.

۷- در محل کار دستگاه را بیش از ۳ متر از خود دور نکنید تا در صورت نیاز بتوانید از آن استفاده کنید.

۸- دستگاه را در مقابل خرابی محافظت کنید.

۹- هیچ‌گاه آن را روی وسایل متحرک قرار ندهید.

۱۰- هنگامی که نیاز به دستگاه ندارید، از باز کردن پمپ و درب آن خودداری کنید.

۲- درب خودنجات را برمی داریم.



شکل ۶-۱۱- برداشتن درپوش

۳- محتویات را بیرون می آوریم.



شکل ۷-۱۱- بیرون آوردن محتویات

۴- کپسول خودنجات را از محفظه مخصوص آن بیرون می آوریم.



شکل ۸-۱۱- بیرون آوردن کپسول خودنجات

۵- در شکل پایین قسمت دهانی و گیره بینی نشان داده شده است.



شکل ۹-۱۱- دهانی و گیره بینی

۶- ابتدا، کِش یا بند کپسول را به پشت سر می‌اندازیم و محکم می‌کنیم سپس؛ قسمت دهانی را در دهان قرار می‌دهیم.



شکل ۱۰-۱۱- محکم کردن کِش یا بند کپسول

۷- گیره بینی را روی بینی قرار داده و محکم می‌کنیم. در معدن است. پایان، توسط دستگاه خود نجات، شخص آماده تنفس هوای آلوده



شکل ۱۱-۱۱- قرار دادن گیره بینی روی بینی و آماده کردن دستگاه خودنجات

۸- نحوه جمع کردن دستگاه عکس این عمل‌های ذکر شده گردد دیگر دستگاه خود نجات برای استفاده دوباره مناسب نیست. انجام می‌شود و باید توجه داشت در صورتی که یکبار مصرف

دستگاه خود نجات به وسیله تسمه برزنتی متصل به قفل سرپوش دستگاه ممنوع است و هنگام حمل باید توجه داشته باشید تکان شدید و ضربه به دستگاه وارد نشود.

طریقه حمل دستگاه در تونل: کمر بند دستگاه نجات را از روی شانه راست خود رد کرده و خود دستگاه را از طرف چپ آویزان کنید و توجه داشته باشید از بلند کردن و حمل کردن

برنامه کار عملی

- ۱- وظایف گروه نجات را تشریح کنند.
- ۲- راسپراتور را عملاً بکار بگیرند.
- ۳- دستگاه خود نجات را تشریح کنند و عملاً از دستگاه خود نجات استفاده و به کار بگیرند.

از فعالیت‌های ذکر شده گزارش تهیه نمایند.

بخش سوم

دستورالعمل‌های ایمنی در معدن



* این دستورالعمل‌ها جنبه کاربردی دارد و همکاران گرامی مباحث را در حد آشنایی هنرجویان تدریس نمایند و در بازدید عملیاتی از معادن هنرجویان را متوجه اهمیت موضوع نمایند.

دستورالعمل‌ها و قواعد کلی و عمومی معدن

۱- هر معدن زغال باید دارای پلانهای زیر باشد :

الف : اسناد مقررّه زمین‌شناسی و نقشه‌برداری.

ب : طرح و برنامه‌های ماهیانه مربوط به توسعه کارهای

تونلی.

۲- این قواعد برای مسئولین فنی - اداری و اشخاص

موظف دیگر و همچنین برای کارکنان پژوهش‌های علمی، طراحان و تشکیلات دیگر لازم‌الاجرا است.

تذکر: کارگران موظف هستند دستورالعمل‌های مربوط به اجرای صحیح کارها را که برحسب وظایف محوله به آنها، از طرف مسئولین فنی و اداری معدن ابلاغ می‌شوند ملاک عمل قرار داده و کارها و وظایف کارهای خود را مطابق آن به‌مورد اجرا درآورند.

۳- احداث گالری‌های افقی جدید و تعمیر اساسی

کانال‌های اصلی عمودی و یا شیب‌دار معدن مطابق پروژه‌ای که به تصویب و تأیید مقامات مربوط رسیده است. احداث گالری و کارگاه‌های استخراجی و پیشروی و تعمیر گالری‌های دیگر و همچنین نصب دستگاه‌ها و وسایل فنی طبق دستورالعمل و نقشه‌ای که مورد تأیید و تصویب سرپرست معدن قرار گرفته است، انجام می‌پذیرد.

چگونگی تهیه گالری‌های مختلف، پیشروی و چوب‌بست، چگونگی اجرای کارهای مربوط به عملیات چال‌زنی و انفجار، حفاظ‌های ضدآتش‌سوزی، تدابیر لازم برای فرونشاندن و ازبین بردن گرد زغال، نیروسانی و اقدامات دیگری را که ایمنی و بی‌خطر بودن کارها را برابر مقررات حاضر تأمین می‌نماید در پروژه‌ها و دستورالعمل‌ها و نقشه‌های مربوطه پیش‌بینی می‌کند.

۴- تمام کارگرانی که جدیدالاستخدام هستند و همچنین

کارگرانی که تغییر شغل می‌دهند باید از قبل یک دوره آموزشی مربوط به تکنیک ایمنی را بگذرانند و کارگرانی که در تونل‌ها به کار گمارده می‌شوند باید یک دوره کامل آموزشی را درمورد طرز استفاده از کپسول‌های نجات و وسایل اولیه آتش‌نشانی (از قبیل، کپسول‌های آتش‌نشانی، آب، ماسه و غیره) علاوه بر دوره تکنیک‌های ایمنی در معادن بگذرانند.

آموزش کارگران جدیدالاستخدام و دیگر کارگرانی که تغییر شغل داده و در تونل‌ها به کار اشتغال دارند باید در مرکز آموزش معدن صورت گیرد و پس از دوره‌های فوق‌الذکر از عهده امتحان مربوطه برآیند تا به کار گرفته شوند.

۵ - همه کارگران جدیدالاستخدام شاغل در تونل‌ها و کارگرانی که با تغییر شغل از قسمتی به قسمت دیگر معدن منتقل می‌شوند برای خروج فوری از محل کار در مواقع بروز خطر باید به کمک مسئولین مربوط با راه‌های خروجی اصلی و اضطراری تونل آشنا شوند.

هرگونه آشنایی کارگران (از جمله آشنایی دوباره) با راه‌های خروجی اصلی و اضطراری تونل‌ها، در دفتر ویژه‌ای که به عنوان آشنایی کارگران با راه‌های خروجی اضطراری تدوین شده است ثبت می‌گردد.

۶ - تعداد کارگرانی که به داخل تونل می‌روند و همچنین تعداد کارگرانی که از تونل خارج می‌شوند به‌دقت کنترل و در دفتر مربوطه ثبت می‌گردد. کارگران موظف‌اند بلافاصله پس از خروج از تونل چراغ انفرادی خود را به چراغخانه تحویل داده و چنان‌که چراغخانه به طریق سلف سرویس اداره می‌گردد، برای شارژ باطری چراغ خود را روی دستگاه شارژ قرار دهند.

۷- همراه داشتن سیگار و کبریت و استفاده از شعله آتش

در گالری‌های مختلف تونل، چراغخانه‌ها و... زغال شویی و سورت‌بندی (دسته‌بندی) و بلوک‌سازی زغال ممنوع است. سیگار کشیدن و استفاده از آتش در فاصله کمتر از ۳۰۰ متر از دهانه و انتیلاتور و ساختمان مربوطه ممنوع است و در صورت عدم مراعات مقررات و نکات مورد بحث، شخص خاطی از طرف مسئولین مربوطه مورد بازخواست قرار گرفته و از کار برکنار می‌شود.

۸- کارگران شاغل در تونل و مسئولین قسمت‌ها، در هنگام ورود به تونل باید به لباس کار، کلاه کاسکت و کفش مناسب با نوع و شرایط کار مجهز باشند.

۹- وسایل و لوازمی که دارای لبه تیز و برنده می‌باشند باید با جلد حفاظتی خود و یا داخل کیسه مخصوص حمل گردند.

۱۰- به هر کارگر و تکنسین و مهندسی که قصد ورود به تونل را دارد باید یک دستگاه کپسول انفرادی نجات تحویل گردد.

تذکر: در موارد مخصوص جمع‌آوری و نگهداری کپسول‌های نجات در نقاط مختلف مجاز می‌باشند.

۱۱- برای هر تونل باید پلان و برنامه مخصوص رفع نواقص و خرابی‌ها و پیشگیری از سوانح تنظیم و تدوین گردد. آشنایی کارگران با عملیات ورود به تونل و پیشگیری و اجتناب از خطر در مواقع بروز سوانح و خرابی‌ها و همین‌طور پس از هر تجدید نظر در پلان و برنامه رفع نواقص و پیشگیری، توسط رئیس قسمت‌های مربوط انجام می‌گیرد و کارگران پس از آشنایی کامل با مقررات و روش پیشگیری و اجتناب از خطر در دفتر (آشنایی کارگران با راه‌های خروجی اضطراری) امضا نمایند.

۱۲- قبل از شروع کار در سینه کارهای کور و بن‌بست و همچنین در هر گالری که مدتی تعطیل بوده است، حداقل دو نفر کارگر که به دستگاه گازسنج و خود نجات مجهز می‌باشند، به محل‌های فوق فرستاده و پس از آزمایش لازم و اطمینان از بی‌خطر بودن محل، کارگران را سر کار بفرستند. به منظور تعویض چوب‌بست کانال‌های اصلی تهویه و ترمیم ریزش‌ها و خرابی‌ها، از افراد با سابقه و با تجربه استفاده نمائید و این‌گونه کارها با نظارت فنی تکنسین مربوطه انجام گیرد.

۱۳- هر فردی که در تونل و یا در قسمت‌های دیگر معدن

کار می‌کند در صورت مشاهده کوچکترین نقص و خرابی که باعث تهدید جان افراد و یا بروز خطر شود موظف است علاوه بر اقدام به منظور ترمیم و رفع نقص فوق چگونگی را به تکنسین پست و یا مرکز هماهنگی اطلاع دهد.

۱۴- به منظور کنترل تکنیک ایمنی و صحت اجرای کارهای تونل، مهندس قسمت موظف است مرتباً در پست‌های مختلف از تونل بازدید به عمل آورد. رئیس قسمت و یا معاون وی موظف است حداقل هر بیست و چهار ساعت یک‌بار از محل‌هایی که کارگران مشغول کار هستند بازدید به عمل آورد. تکنسین کشیک موظف است در هر پست حداقل دوبار به محل‌های فوق سرکشی نماید. در محلی که تکنیک ایمنی نقض گردیده است قبل از ترمیم و رفع نقصی موجود صدور دستور و برنامه کار ممنوع می‌باشند.

۱۵- قبل از شروع کار تکنسین موظف است در مورد مطابقت چوب‌بست با پاسپورت مربوطه، تهویه کامل تونل و تأمین محل کار از نظر آب‌پاشی، گرد گچ، وسایل اطفای حریق و همچنین در مورد سالم بودن فیوزها و دستگاه‌های پیشگیری شبکه برق و علائم خبری و محصور بودن دستگاه‌ها، اطمینان حاصل نماید. تکنسین، موظف است در مورد رفع هرگونه نقص و خرابی که قبل از شروع کار و در جریان کار مشاهده می‌گردد اقدامات لازم به عمل آورد و چنان‌چه رفع و ترمیم فوری نقص امکان‌پذیر نباشد بایستی کار را تعطیل و کارگران را به محل امنی بفرستد و چگونگی امر را به اطلاع رئیس خود و یا، با کشیک مرکز هماهنگی نماید و در صورت لزوم اقدام به علامت‌گذاری و یا بستن گالری مورد نظر نماید.

۱۶- توقف کردن و یا اجرای کار در گالری‌هایی که دارای وضع نامساعد و خطرناک می‌باشد با استثنای اجرای امور مربوط به ترمیم گالری و رفع خطر ممنوع است. محل ورود گالری‌هایی که وضع آن‌ها نامطلوب می‌باشد و یا گالری‌هایی که موقتاً تعطیل شده‌اند باید به وسیله سنگ‌چینی و حصار چوبی بسته شود.

۱۷- به منظور حفظ کارگران از گیر کردن و یا افتادن به قسمت‌های متحرک ماشین‌آلات از قبیل توربین و چرخ‌دنده و غیره و همچنین به منظور جلوگیری از افتادن اشیای متفرقه به داخل آن‌ها باید قسمت‌های متحرک دستگاه‌ها را به وسیله توری

و حصار فنری (فلس) از محیط جدا نمود.

۱۸- تمام پیش‌آمدها و سوانح مربوط به بهره‌برداری باید در دفتر ویژه ثبت و درمورد آن رسیدگی به عمل آید.

ساختمان راه‌های خروجی گالری‌ها

۱۹- در هر تونل در حال بهره‌برداری باید حداقل دو راه خروجی مخصوص عبور و مرور و رساندن افراد به بیرون تونل وجود داشته باشد. هر کارگاه استخراجی نیز باید حداقل دارای دو راه خروجی کاملاً جدا از یکدیگر باشد.

۲۰- چنانچه در تونلی علاوه بر دو راه خروجی مذکور راه‌های خروجی دیگری وجود داشته باشد آن‌ها نیز باید کاملاً آماده حفظ و نگه‌داری شود و در صورت لزوم آن‌ها را به نردبان، حصار و درب مجهز می‌نمایند. درب مذکور باید به طرف خارج باز شود.

۲۱- در گالری‌های عمودی مجهز به نردبان باید دقت گردد که شیب نردبان‌ها کمتر از 80° درجه نباشد. به منظور امکان عبور و مرور سریع افراد گروه نجات که کپسول آتش‌نشانی و یا کپسول نجات با خود حمل می‌نمایند در هنگام نصب نردبان‌ها باید نکات زیر را مراعات کرد:

الف: محل نصب نردبان و دهانه خروجی پاگرد نباید از ابعاد 60×70 سانتی‌متر کمتر باشد.

ب: فاصله از پایه نردبان تا دیواره نباید کمتر از 60 سانتی‌متر باشد.

پ: فاصله بین پاگردها (ارتفاع طبقه‌ها) نباید بیشتر از 8 متر باشد.

ت: نردبان‌ها باید طوری نصب و مستحکم گردند که روی مسیر عبور و مرور را بیوشانند. عرض کلی نردبان از 40 سانتی‌متر و عرض داخلی آن (طول پله) از 28 سانتی‌متر نباید کمتر باشد.

نردبان‌ها را باید همیشه تمیز و دور از کثافت و یخ نگه‌داری نمود.

۲۲- چنانچه ورود و خروج از گالری از طریق دو کانال اصلی شیب‌دار انجام می‌پذیرد در این صورت یکی از این دو کانال را ویژه عبور و مرور افراد در نظر می‌گیرند و باید مراعات گردد که ارتفاع 180 سانتی‌متری از کف کانال عرض آن از 70 سانتی‌متر کمتر نباشد. کانال‌های اصلی در شیب‌های گوناگون به طرق مختلف

زیر مجهز می‌گردند:

در شیب $15-7$ درجه دستگیره سرتاسری متصل به چوب بست کانال

در شیب $30-15$ درجه پله‌های وسیع شیب‌دار و دستگیره در شیب $45-30$ درجه نردبان و یا پله‌های افقی و دستگیره در شیب 45 درجه و بیشتر از آن قسمت عبور و مرور کاملاً مجزا و محصور گردیده و به طریق ذکر شده در بالا مجهز می‌گردد. در مواقعی که چند گالری دارای اختلاف سطح می‌باشند برای مربوط نمودن آن‌ها نیز می‌توان از نکات بالا استفاده نمود.

۲۳- چنانچه برای بهره‌برداری و استخراج لایه‌ای از کانال‌های اصلی عمودی و یا شیب‌دار استفاده می‌شود برای دسترسی به لایه‌های بعدی (فوقانی و یا تحتانی نسبت به لایه مورد بهره‌برداری) می‌توان کانال شیب‌دار دیگری در امتداد و یا عکس جهت کانال اصلی احداث و تجهیزات فوق را (پله‌های عریض شیب‌دار، پله کم‌عرض افقی، نردبان و دستگیره) در آن فراهم نمود.

۲۴- همزمان و موازی با پیشروی برمزبرگ‌ها و اوکلن‌ها بایست راهروهای عبور و مرور احداث گردد. در صورتی که راهروهای عبور و مرور فوق مکانیزه نبوده و به وسایل نقلیه جهت حمل افراد مجهز نباشد باید مراعات گردد که ارتفاع آن‌ها از 180 سانتی‌متر کمتر نشود. بهره‌برداری و استخراج در برمزبرگ‌ها و اوکلن‌های فاقد راهروهای مذکور ممنوع می‌باشد.

۲۵- هر کارگاه استخراجی باید به دو راهرو مجهز باشد. یکی برای تهویه و دیگری برای حمل و نقل و نصب نقاله.

تذکر: در صورتی که پیش‌روی گالری با برداشت و استخراج لایه زغال همراه باشد استخراج لایه زغال طرفین گالری تا عمق 10 متری مجاز بوده و چنانچه بیش از آن موردنظر باشد برای احداث راهروی خروجی دیگر مربوط به لایه اقدام نمود.

پیشروی و چوب‌بست گالری‌ها (مقررات و قواعد کلی)

۲۶- برای چوب‌بست گالری‌ها استفاده از بتون، بتون مسلح و سنگ و چوب مجاز می‌باشد. استفاده از ستون‌های چوبی نیز مجاز می‌باشد. ستون‌های چوبی را باید از پوست و گره را از روی تنه چوبی تمیز نمود. استفاده از لایه و چوب‌های شکسته بعنوان ستون و یا جزء دیگر چوب‌بست که تحت فشار طولی قرار

گرفته ممنوع است.

۲۷- چوب بست گالری‌ها باید به موقع و مطابق پاسپورت مربوط انجام گردد و پاسپورت پیشروی و چوب بست هر تونل باید برابر دستورالعمل تنظیم پاسپورت، پیشروی و چوب بست گالری‌های زیرزمینی توسط سرپرست قسمت تهیه و تنظیم و به تأیید و تصویب رئیس و یا سرپرست معدن برسد.

در صورت تغییر شرایط زمین شناسی و بهره برداری، پاسپورت مربوطه باید مورد تجدید نظر قرار بگیرد و در صورت تغییر شرایط محلی سینه کار از نظم زمین شناسی رئیس قسمت موظف است تصمیمات جدید برای تقویت چوب بست، جهت آن محل اتخاذ نماید. در صورت ریزش فضای جلوی سینه کار در کارگاه استخراجی و یا در گالری پیشروی چنانچه معلوم گردد که علت ریزش فوق ناقص و نادرست بودن پاسپورت پیشروی و چوب بست مربوط بوده است. چوب بست آخری را جمع کرده و پاسپورت جدیدی عاری از عیب و نقص مذکور تنظیم و مورد استفاده قرار می‌دهند.

تکنسین‌ها و سرکارگران قبل از مورد استفاده قراردادن پاسپورت جدید با آن آشنا شده و آن را امضا می‌نمایند. انجام کارهای تونلی بدون پاسپورت و یا عدم مراعات نکات پاسپورت ممنوع است.

تذکر: گالری‌هایی که در داخل سنگ‌های سخت و مستحکم پیشروی می‌شود (به استثنای تقاطع گالری‌ها) بدون استفاده از قالب‌های چوب بست و پیشروی را می‌توان ادامه داد به شرطی که سطح مقطع عرضی گالری شکل اصلی خود را از دست نداده و یکنواخت و مستقیم باشد.

۲۸- حداقل سطح مقطع عرضی مفید گالری‌ها به شرح زیر تعیین می‌گردد.

الف: برای گالری‌های اصلی تهویه و حمل و نقل که دارای ۱۹۰ سانتی متر ارتفاع می‌باشند (از سطح ریل‌ها):

در صورت استفاده از قاب‌های چوبی، فلزی و یا قاب‌های بتونی آماده نیم منحنی ۴۵۰ سانتی متر مربع.

در صورت استفاده از قاب‌های سنگی، بتون و قاب‌های بتونی آماده صاف ۴۰۰ سانتی متر مربع.

ب: برای تونل‌های تهویه، میانی و نقاله‌ای و راهروهای

عبور و مرور برمزبرگ‌ها و اوکلن‌هایی که دارای ۱۸۰ سانتی متر ارتفاع می‌باشند (۳۷۰ سانتی متر مربع).

پ: برای گالری‌های منشعب و فرعی و غیره ۱۵۰ سانتی متر مربع.

۲۹- برای تسهیل عبور و مرور افراد در گالری‌ها (راسته تونل) که برای حمل و نقل بار به واگن و لوکوموتیو مجهز می‌باشد.

بایستی مراعات گردد که تا ارتفاع ۱۸۰ سانتی متر گالری‌ها فواصل بین عریض‌ترین وسیله نقلیه و دستگاه و وسایلی که در مسیر گالری نصب گردیده‌اند و یا فاصله بین عریض‌ترین وسیله نقلیه تا دیواره جانبی گالری (چوب بست گالری) در قسمت راهرو نباید کمتر از ۷۰ سانتی متر و طرف دیگر آن نباید کمتر از ۲۵ سانتی متر باشد. در گالری‌هایی که چوب بست آن‌ها از بتون صاف سنگ و یا بتون مسلح می‌باشد فاصله مذکور تا ۲۰ سانتی متر مجاز می‌باشد.

راه عبور و مرور افراد از اول تا انتهای گالری همیشه در یک طرف آن تعیین و احداث می‌گردد. فاصله بین محورهای دو خط آهن موازی و مستقیم باید آن‌چنان باشد که در هنگام به هم رسیدن دو لوکوموتیو که در جهت عکس هم عبور می‌کنند بیشتر از ۲۰ سانتی متر بین عریض‌ترین قسمت قطار، واگن‌ها و یا خود لوکوموتیو رعایت گردد. فاصله مذکور باید در سر پیچ‌ها نیز مراعات گردد. احداث راه عبور و مرور در فاصله موجود بین دو خط آهن موازی ممنوع می‌باشد (پیشروی و چوب بست گالری‌های افقی و شیبدار).

۳۰- عقب ماندگی چوب بست ثابت (به جز چوب بست سنگی

بتونی یا بتونی مسلح) از سینه کار گالری‌های پیشروی تا ۳ متر مجاز می‌باشد و در صورت پیشروی گالری در داخل کمرهای نااستوار حداقل فاصله بین چوب بست ثابت و سینه کار در پاسپورت

چوب بست مربوطه مشخص و قید می‌گردد. سه، چهار قاب آخری (نزدیک سینه کار) را به وسیله تخته به یکدیگر متصل و مستحکم

می‌نمایند و فاصله بین سینه کار پیشروی و چوب بست قاب سنگی، بتونی و یا بتونی مسلح را نیز در پرونده و یا پاسپورت چوب بست

مربوط تعیین و منعکس می‌نمایند. فضای موجود بین چوب بست ثابت و سینه کار را باید به وسیله چوب بست‌های موقت بیوشانند و

تعویض چوب بست‌های موقت و جای گذاری چوب بست‌های ثابت بایستی بر اثر پروژه، و پاسپورت مربوطه اجرا گردد.

جای گذاری و مستحکم نمودن چوب بست‌های ثابت و

همین‌طور جمع‌آوری و برداشت سنگ و زغال حاصل از عملیات انفجار تحت حفاظت چوب‌بست‌های موقت که دارای استحکام کافی برای حفظ جان کارگر مجری کار می‌باشد انجام می‌پذیرد. ۳۱- چنان‌که پیشروی سینه کارگالی با انفجار و استخراج لایه سنگ و زغال جوانب سینه کار همراه بوده و این انفجار و برداشت جدا از یکدیگر انجام می‌گیرد باید مراعات نمود که فاصله بین آن دو لایه بیش از ۵ متر مجاز نمی‌باشد.

۳۲- در گالری‌های فرعی که دارای شیب زیاد بوده و ریختن و حمل زغال سنگ از بالا به پایین آن از طریق ناودانی‌های مخصوص و یا کانال فلزی انجام می‌گیرد راهروی عبور و مرور قسمت ریزش و حمل سنگ و زغال باید بوسیله دیواره از یکدیگر جدا گردند و عرض راهروی عبور و مرور نباید کمتر از ۸۰ سانتی‌متر و سطح مقطع قسمت کانال مخصوص ریزش و

حمل زغال سنگ در پاسپورت مربوطه مشخص و قید می‌گردد. راهروهای عبور و مرور فوق‌الذکر باید دارای نردبان و دستگیره بوده و به وسیله دیواره فلزی و یا چوبی که مجهز به پنجره می‌باشد از قسمت ریزش و حمل سنگ و زغال کاملاً مجزا گردد. پنجره و یا دریچه‌های واقع در دیواره کانال فوق بایست دارای ابعاد 20×20 سانتی‌متر بوده و فواصل بین آن‌ها نباید بیش از ۵ متر باشد.

۳۳- به منظور حفظ جان افرادی که در سینه کار پیشروی گالری‌های شبیدار و یا در نقطه دیگری از آن مشغول کار می‌باشند و جلوگیری از پرتاب شدن و افتادن و یا از بالای گالری به سینه کار طبق پاسپورتی که به تأیید سرپرست معدن رسیده است اقدام به احداث دو حصار مطمئن می‌نمایند که یکی از آن دو حصار در دهانه گالری شبیدار و دیگری را در فاصله ۲۰ متری محل کار افراد با استحکام کافی نصب می‌نمایند.

قواعد و مقررات کلی عملیات استخراجی

۳۸- چوب بستی که در اثر عملیات انفجاری، برداشت و استخراج، جابه‌جا نمودن نقاله و یا لوله‌های هوارسانی و غیره جابجا شده و یا صدمه دیده است باید بلافاصله جایگذاری و مستحکم گردند.

نگهداری و تعمیر گالری‌ها

۳۹- گالری‌های مربوط به جبهه استخراج در تمام مدت بهره‌برداری بدون نقص مرتب و تمیز بوده و سطح مقطع عرضی آن‌ها برای فرم و اندازه‌ای که در مقررات ایمنی تعیین شده است حفظ می‌گردد. انباشته شدن سنگ، چوب و مواد دیگر و همچنین باقی‌گذارن شناسی واگن و غیره در گالری‌های حمل و نقل و تهویه ممنوع است.

۴۰- گالری‌های در دست بهره‌برداری که چوب‌بست آن‌ها متصل از قاب‌های چوبی فلزی و یا قاب‌های بتونی مسلح می‌باشد، باید هر پُست یک‌بار مورد بازدید تکنسین‌های تونل، ایمنی و ترانسپورت و هر روز یک‌بار مورد بازدید و کنترل رئیس قسمت و یا معاون وی قرار گیرد.

۴۱- مسئولین بازدید و نظارت موظفند در مورد تغییر چوب‌بست‌های آسیب دیده و همین‌طور در گالری‌هایی که بدون چوب‌بست پیشروی شده‌اند در مورد برداشت و جمع‌آوری سنگ‌های معلق و ناستوار و کمر بالا و جوانب گالری، بلافاصله اقدام نمایند.

۴۲- در هنگام تعویض چوب‌بست به منظور گالری و یا تعویض چوب به علت کهنگی و پوسیدگی آن برداشت بیش از ۲ قاب چوبی یا فلزی در یک زمان مجاز نبوده و قبل از برداشت هر قاب چوب‌بست قاب‌های طرفین آن به اندازه کافی تقویت و تخته‌کوبی کرده و در مواقع تعویض چوب‌بست گالری‌های افقی

۳۴- پس از آماده نمودن و تجهیز کارگاه استخراج و تهیه مقدمات مربوط به تهویه کامل کارگاه فرونشاندن گرد زغال، وسایل آتش‌نشانی و تدابیر احتیاطی که در پرونده مربوطه پیش‌بینی و نکات ایمنی عملیات استخراج را تأمین می‌نماید شروع استخراج و بهره‌برداری از کارگاه مذکور مجاز می‌باشد.

۳۵- به منظور جلوگیری از ریزش کمر بالای کارگاه استخراج و هم‌چنین پیشگیری از ازدیاد تراکم گاز در فضای جلوی سینه کار، در واقع تعطیلی موقت کار (بیش از یک شبانه‌روز) که به مناسبت تعطیلی آخر هفته، اعیاد و یا به عمل ضروری دیگر پیش می‌آید، بایستی اقدامات لازم و مقتضی در مورد تقویت چوب‌بست‌ها و کار بدون وقفه و انتیلاتورها به عمل آید. پس از یک توقف طولانی و همین‌طور پس از برطرف نمودن نواقص و خرابی‌ها و غیره شروع دوباره عملیات استخراجی فقط بعد از بازدید مسئول قسمت از محل کار و با اجازه سرمهندس معدن و یا معاون وی مجاز می‌باشد.

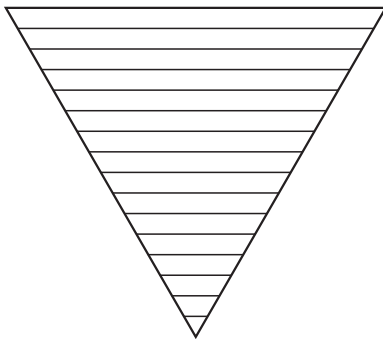
۳۶- چنان‌چه برای استحکامات کارگاه‌های استخراجی از چوب استفاده می‌گردد بایستی همیشه معادن مصرفی یک پُست، چوب به‌عنوان ذخیره در نزدیکی کارگاه در اختیار داشته باشند. در نزدیکی سینه کار در تونل‌های حمل و نقل و تهویه جمع‌آوری می‌نمایند. در صورت عدم ذخیره چوب در سینه کار اولیه ادامه عملیات استخراج ممنوع است.

۳۷- در جریان کار استواری و پارچا بودن کمر بالای سینه کار را از طریق بازدید و ضربه‌زدن مورد امتحان و کنترل قرار داده و در صورت مشاهده علائم خطر و شکستگی در کمر بالا و یا در سینه کار بایستی اقدام به ریختن سنگ‌های معلق نموده و چوب‌بست مربوطه را تقویت نمایند.

و غیره) به وسیله دیواره چوبی که از روی هم گذاشتن چوب‌ها حاصل می‌شود به ارتفاع ۵۰ سانتی متر محصور و به درب و با ورودی مجهز می‌نمایند.

۴۷- به منظور اجتناب و جلوگیری از سقوط افراد به داخل گزنگ، راهروهای شیبدار، چاه‌ها و گالری‌های شیبدار که شیب آن‌ها بیش از ۲۵ درجه می‌باشد، محل تقاطع آن‌ها را با گالری‌های افقی محصور و به درب مجهز می‌نمایند. در هنگام انهدام و از بین بردن این‌گونه گالری‌های شیب‌دار دهانه ورودی آن‌ها را با وسایل مستحکم مسدود و روی آن خاک‌ریزی می‌نمایند.

۴۸- برای حفظ جان کارگران و جلوگیری از گیر کردن و سقوط آن‌ها روی مکانیزم‌های در حال حرکت، جلوی دهانه اصلی کانال عمودی مجهز به آسانسور و یا وسیله نقلیه دیگر و همین‌طور محل تقاطع آن‌ها با گالری‌های دیگری که در عمق زمین قرار دارند به حصار و درب توری مجهز می‌نمایند. علاوه بر این‌ها چنان‌چه درب حفاظتی فوق به طریق غیرمکانیکی باز و بسته می‌شود کارگر مسئول باز و بسته نمودن درب حفاظتی فوق باید به کمر بند ایمنی که از سقوط وی به داخل کانال و گالری شیب‌دار جلوگیری به عمل می‌آورد مجهز باشد.



تهویه هوای تونل‌ها و گرد زغال و گازهای هوای معدن

در اینجا به «نکات مهمی برای معادن» می‌پردازیم:

۴۹- مقدار اکسیژن در تونل‌ها و گالری‌هایی که افراد مشغول به کار هستند و یا ممکن است از آنجا عبور کنند نباید کمتر از ۲۰٪ از هوای محل را تشکیل بدهند (برحسب حجم) مقدار ایندیکرینیک در هوای تونل نباید از مقدار زیر تجاوز نماید.

مجهز به لوکوموتیو باید در فواصل ۸۰ سانتی متری طرفین محل تعویض چوب‌بست (محلی که کارگران مشغول کار هستند) با نصب چراغ و غیره علامت‌گذاری شده باشد. در صورتی که در محل تعویض چوب‌بست کابل برق وجود داشته باشد تعویض و تعمیر چوب‌بست باید مراعات کامل نکات و مقررات ایمنی انجام پذیرد.

۴۳- تعویض چوب‌بست در محل تقاطع تونل‌ها با راهروهای زیرزمینی و غیره طبق پاسپورت‌های مربوطه که به تأیید و تصویب سرپرست معدن رسیده است و پس از آشنایی کارگران فنی (تکنسین) انجام می‌گردد.

۴۴- دیواره‌های جانبی و کمر بالای گالری‌هایی که با قاب‌های فلزی و غیره چوب‌بست گردیده‌اند، باید لارده‌گذاری شوند و چگونگی و مقدار لارده‌های مربوطه در پاسپورت مشخص و منعکس می‌گردد. فضای خالی بین کلاهک چوب‌بست و کمر بالای گالری و همچنین فاصله بین ستون‌های چوب‌بست و دیواره جانبی گالری‌ها باید بوسیله لارده کاملاً پر و مسدود شوند.

پوشانیدن و از بین بردن گالری‌ها

۴۵- به منظور انهدام و از بین بردن کانال‌های اصلی عمودی از دو طبقه مستحکم پوششی متشکل از بتون آرمه، تیر آهن و یا ریل استفاده می‌نمایند. بدین ترتیب که یک طبقه پوششی در عمق ۱۰ متری کانال در قسمتی که لایه‌های جانبی آن به اندازه کافی سخت و محکم است و یک طبقه پوششی نیز هم سطح دهانه کانال احداث می‌نمایند. اطراف دهانه کانال اصلی منهدم شده را توسط دیواری به ارتفاع ۲/۵ متر محصور می‌کنند. دهانه گالری‌های شیبدار که به سطح زمین مربوط می‌باشد به وسیله دیواره آجری سنگی و یا بتونی پوشیده شده است و جهت انحراف جریان آب در اطراف آن کانال‌سازی می‌نمایند. انهدام و پوشاندن و گالری‌های منهدم باید در نقشه کلی معدن منعکس و مشخص گردد. دهانه تونل‌ها و گالری‌های منهدم شده مربوط به سطح زمین و نتایج حاصله از بازدید گزارش می‌گردد.

جلوگیری از سقوط افراد و اشیاء به داخل گالری و کانال‌ها

۴۶- اطراف دهانه کانال‌های اصلی عمودی یا افقی که جهت حمل افراد به وسایل مکانیکی مجهز می‌باشند مانند (جرتقیل،

به علت خرابی و ... نباید مقدار گازهای سمی موجود در هوای جاری گالری‌ها در حال کار به هیچ وجه از حداکثر مقدار مجاز که در جدول زیر ذکر گردیده است تجاوز نماید (جدول ۱-۱۳).

در محل کار و در محل عبور جریان اصلی هوا برای قسمت‌های مختلف ۵/۰ درصد، در گالری‌هایی که هوای اصلی در آن‌ها جریان اصلی دارد ۷۵٪ درصد، در واقع ترمیم گالری‌ها

جدول ۱-۱۳- حداکثر تراکم مجاز گازها در گالری‌های در حال کار

اسامی گازهای سمی	فرمول گازهای سمی	حداکثر تراکم مجاز گازها در گالری‌های در حال کار	
		درصد بر حسب حجم	میلی گرم در لیتر
اکسید کربن	CO	۰/۰۰۱۶۰	٪۲
اکسیدهای ازت	NO _۲	۰/۰۰۰۲۰	۰/۰۰۴
گاز انیدرید سولفور	SO _۲	۰/۰۰۰۷۰	۰/۰۲
تیدروژن سولفور	SH _۲	۰/۰۰۰۶۶	۰/۰۱

مقدار هوایی که بر حسب افراد احتساب می‌گردد نباید کمتر از ۶ متر مکعب در ساعت برای هر نفر باشد و در هنگام احتساب بایستی حداکثر تعداد افراد را که همزمان در یک پست کار می‌کنند مورد نظر قرار داد.

۵۱- با در نظر گرفتن مقدار گاز انیدرید کربنیک که عملاً و یا احتمالاً در هنگام استخراج یک تن زغال از تناژ متوسط شبانه‌روزی حاصل می‌گردد مقدار هوایی را که باید به تونل داده شود مورد احتساب قرار می‌دهند. بدیهی است این احتساب بر حسب جریان عمومی هوای خروجی مطابق با فرم‌هایی که در جدول (۲-۱۳) آمده است انجام می‌پذیرد.

قبل از ورود کارگران به محل‌هایی که در آنجا عملیات انفجاری انجام گرفته است مقدار گازهای سمی (اکسید کربن، اکسید ازت و غیره) نباید بیش از ۰/۰۰۸ درصد باشد. عملیات مربوط به نزول تراکم گازهای سمی بایستی در مدتی کمتر از ۳۰ دقیقه انجام پذیرد.

۵۰- مقدار هوای لازم برای تهویه گالری‌ها باید بر حسب گاز انیدرید کربنیک، گاز متان، گازهای حاصله در مواقع انجام عملیات انفجاری گرد زغال و تعداد کارگرانی که همزمان به کار اشتغال دارند احتساب گردد. ضمناً برای احتساب مقدار هوا بزرگترین رقم از ۵ عامل مذکور را در نظر می‌گیرند.

جدول ۲-۱۳- طبقه‌بندی انیدرید کربنیک حاصل از یک تن زغال استخراجی

انیدرید کربنیک حاصل از یک تن زغال استخراجی شبانه‌روزی بر حسب متر مکعب	هوای لازم برای یک تن زغال استخراجی شبانه‌روزی بر حسب متر مکعب در دقیقه
۵ تا	۱
از ۵ تا ۱۰	۱/۲۵
از ۱۰ تا ۱۵	۱/۵۰
از ۱۵	مقدار هوا بایستی طوری محاسبه گردد که مقدار گاز انیدرید کربنیک موجود در جریان هوای خروجی تونل از ۷۵٪ تجاوز نماید و در این صورت مقدار هوا بیشتر از ۱/۵ متر مکعب در دقیقه برای هر یک نفر استخراج متوسط شبانه‌روزی زغال باشد.

۵۲- در گالری‌هایی که مورد بهره‌برداری قرار دارند مقدار گاز متان، گاز انیدرید کربنیک، اکسیژن و گازهای سمی دیگر موجود در هوا و تراکم گرد زغال را پس از انجام کارهای انفجاری کنترل می‌نمایند.

۵۳- گالری‌ها و قسمت‌های استخراجی که بهره‌برداری آن‌ها تمام شده و یا موقتاً تعطیل شده باشد و همین‌طور گالری‌هایی که مورد استفاده قرار نگرفته‌اند، بایستی کاملاً تهویه گردیده و یا به‌وسیله سر تبر، آجر، سنگ، آجرهای سیمانی و با دیوار بتونی از قسمت‌های دیگر جدا و کاملاً مسدود گردند.

۵۴- در مواقع نزدیک شدن سینه کار گالری‌هایی که در آن‌ها امکان جمع شدن گازهای مضر و یا قابل اشتعال وجود دارد، برای پیشروی گالری‌ها، حفر چاه برای خروج گاز و حفاظت از پیدایش ناگهانی گاز بایستی طرح و دستورالعمل مخصوص تهیه و به مرحله اجرا درآید.

۵۵- به منظور جلوگیری از اتلاف هوا در طول جریان و مسیر خود ایجاب می‌نماید اقدامات زیر به عمل آید:

الف- طرفین تونل‌ها، برمزبرگ‌ها و اوکلن‌هایی که دارای ضخامت کافی هستند و پس از استخراج نقاط مختلف آسیبی به آن‌ها وارد نشده و دست نخورده مانده به عنوان ستون ایمنی باقی‌گذارده و گزنگ‌ها و انشعابات دیگر را برحسب ضرورت به‌وسیله سرتبر و یا سنگ و گل و یا آهک و سنگ و سیمان دیوارکشی نموده و در صورت لزوم رویه دیوار با موادی که از عبور هوا جلوگیری نماید ببوشانید.

ب- در مواردی که استخراج بدون باقی‌گذاردن ستون ایمنی انجام می‌گردد دهانه انشعابات که به تونل حمل و نقل مربوط می‌باشد، ولی چنانچه به علت نفوذ هوا لازم باشد می‌توان به جای سنگ و غیره از تیرهای (ستون) به طول یک متر استفاده نموده و در لابه‌لای آن‌ها به مقدار کافی گل ریخت تا از نفوذ و عبور هوا جلوگیری به عمل آید.

ت- به منظور استخراج لایه‌های مختلف زغال در طبقات گوناگون بایستی به‌جای احداث چندتونل از انشعابات مختلف استفاده نمود.

۵۶- هوارسانی برای گالری‌ها و کارگاه‌های استخراجی و همچنین تخلیه هوای آن‌ها از طریق راهرو و تونلی که در آن

خرابی و ریزش وجود دارد به علت وجود نشتی ممنوع است.
۵۷- هزینه کارگاه استخراجی همراه با سینه کارها و گالری‌های مجاور بایستی توسط جریان هوای جداگانه‌ای تهویه گردند و چنانچه اگر هوایی که جهت تهویه سینه کار کارگاه استخراجی به آن می‌رساند هوایی باشد که قبلاً سینه کارها و گالری‌های دیگر را تهویه نموده است باید مقدار درصد گاز متان موجود در آن را کنترل نموده و یا هیچگاه مقدار گاز مزبور از ۵٪ تجاوز ننماید و مقدار گازهای سمی نیز برابر ارقام ذکر شده در جدول ۱ مقایسه و کنترل گردد.

۵۸- جهت احداث دیوارهای تهویه‌ای که به منظور تصحیح و تسریع در عمل تهویه ایجاد می‌گردد در محل احداث دیوار در طرفین و بالا و پایین به اندازه کافی شکاف ایجاد نموده و دیوار چینی را از عمق پی شروع می‌نمایند. بدیهی است این عمل برای استحکام و نفوذ ناپذیری بیشتر انجام می‌گردد. در صورت وجود دیوار تهویه‌ای، باز و بسته شدن درب مربوط بایستی به‌طور اتوماتیک انجام گرفته و یا کارگر مخصوص به همین منظور در محل گذاشته شود.

۵۹- به منظور جلوگیری از انحراف جریان و یا برخورد جبهه هوا و همچنین وجود امکان تعویض جریان هوا باید ۲ و یا چند درب در دیواره‌های تهویه‌ای تعبیه گردد. فاصله دو درب نسبت به یکدیگر بایستی به اندازه کافی باشد تا در صورت باز کردن یکی از آن‌ها امکان بستن دیگری وجود داشته باشد. در صورتی که درب نصب شده در دیواره تهویه‌ای تونل حمل و نقل یک لنگه و بزرگ باشد برای عبور افراد درجه کوچکتری در آن تعبیه می‌نمایند و عرض این درب مخصوص عبور افراد نباید کمتر از ۷۰ سانتی‌متر باشد. در هر گالری که به عنوان کانال تهویه از آن استفاده می‌شود بایستی دو دیواره سنگی و یا بتون مجهز به دو درب فلزی ساخته شود و هر یک از درب‌ها جهت عکس دیگری باز و بسته گردد.

دستگاه‌های تهویه

۶۰- تهویه تونل‌ها و انشعابات آن‌ها بایستی به کمک وانتیلاتورهایی که در فضای خارج تونل نصب شده و بدون وقفه مدت زیادی کار می‌کنند انجام پذیرد.

۶۱- دستگاه‌های تهویه به دو دسته اصلی و فرعی (کمکی)

تقسیم می‌شوند. وانتیلاتورهایی که تمام تونل و یا قسمت بزرگی از آن را تهویه می‌کنند وانتیلاتورهای اصلی، وانتیلاتورهای محلی که همراه با پیشروی سینه کارها و یا کارگاه‌های استخراجی محل آن‌ها تغییر می‌کنند، وانتیلاتورهای فرعی محسوب می‌شوند.

۶۲- وانتیلاتورهای اصلی عموماً در خارج از تونل متصل به کانال‌های هوارسانی و یا چاه مخصوص هوارسانی نصب می‌گردند و طرز کار آن‌ها بر دو گونه است. وانتیلاتورهای مکند (مکشی) که هوای داخل تونل را کشیده و به خارج می‌فرستند. وانتیلاتورهایی که هوای خارجی را با فشار داخل کانال‌ها و یا سونداژهای هوارسانی کرده و به تونل می‌رسانند، وانتیلاتورهای دهشی می‌باشند.

در معادنی که برای رسیدن به طبقات قابل استخراج از چاه و کانال عمودی مجهز به آسانسور و غیره استفاده می‌شود در محل تقاطع کانال هوا با چاه‌ها، دهانه کانال هوارسانی را با توری می‌پوشانند.

۶۳- وانتیلاتورهای اصلی باید به دستگاه مخصوص تغییر جهت جریان هوا (دستگاه ویژه‌ای که امکان می‌دهد برحسب ضرورت پروانه‌های وانتیلاتور چپ و یا راست بگردد) مجهز باشند که به وسیله آن می‌توان در عرض مدتی کمتر از 10° دقیقه جهت جریان هوا را در گالری‌ها عوض نمود. ضمناً بازدهی وانتیلاتور پس از تغییر در جهت جریان هوا نباید کمتر از 60° درصد بازدهی معمولی آن باشد. وانتیلاتورهای محلی نیز که در طرح کلی اضطراری معدن وارونه کردن کار آن‌ها پیش‌بینی شده است همچنین باید به دستگاه مذکور مجهز گردند تا امکان تغییر جهت جریان هوا در تمام قسمت‌های تونل امکان‌پذیر باشد. اصولاً بایستی روش مطمئن برای وارونه کردن سریع جهت جریان هوا در سیستم هوارسانی و تهویه معدن پیش‌بینی گردد.

۶۴- حداقل یک‌بار در ماه، صحت دستگاه‌های تغییر جهت گردش وانتیلاتورها توسط سرمکانیک معدن و رئیس گروه ویژه تهویه بازدید و کنترل می‌گردد. ضمناً زمان لازم برای تغییر جهت جریان هوا در دفتر مخصوص بازدید و کنترل سیستم تهویه و آزمایش دستگاه‌های وارونه‌کننده، ثبت می‌شود.

۶۵- حداقل هر روز یک‌بار، سیستم تهویه، مورد بازدید و کنترل افرادی که از طرف سرمکانیک معدن تعیین گردیده‌اند قرار می‌گیرد و علاوه بر آن حداقل هفته‌ای یکبار شخص سرمکانیک

معدن دستگاه‌ها و تشکیلات فوق را کنترل نموده و نتایج بازدیدهای روزانه و هفتگی در دفتر مخصوص بازدید و کنترل سیستم تهویه و آزمایش دستگاه‌های وارونه‌کننده قید می‌گردد.

۶۶- وانتیلاتورهای اصلی باید توسط کارگران مشخص و مسئول مراقبت گردند. این نوع کارگران باید به اندازه کافی آموزش و از عهده امتحانی که توسط کمیسیون تشخیص درجه مهارت به عمل می‌آید برآمده باشند.

۶۷- ساختمان و تأسیسات محل نصب وانتیلاتورها باید در نظافت کامل نگهداری شده و از یک خط مستقیم روشنایی بهره‌مند باشند. از ساختمان فوق به هیچ عنوان نمی‌توان برای منظوره‌های دیگر استفاده نمود.

۶۸- خاموش کردن وانتیلاتورها و یا تعویض سیستم کار آن‌ها در موارد استثنای و اجتناب‌ناپذیر و سوانح فقط به دستور رئیس و یا سرپرست معدن امکان‌پذیر می‌باشد.

تهویه گالری‌های پیشروی

۶۹- تهویه سینه کار، گالری‌های پیشروی از طریق تهویه عمومی تونل و یا بوسیله وانتیلاتورهای محلی انجام می‌گیرد.

۷۰- تهویه سینه کار، گالری‌های پیشروی از طریق کانال‌های محلی براساس طرحی که مورد تأیید سرپرست معدن و مهندس ارشد معدن قرار گرفته است انجام می‌گیرد. به منظور تهویه کامل وانتیلاتورهای محلی باید بدون وقفه کار کرده و شخصی معین از آن‌ها مراقبت نماید و در صورت توقف کار آن‌ها و با نقص عمل تهویه در سینه کارهای مربوطه باید کار را تعطیل و بلافاصله افراد را از آن دور نمایند. وانتیلاتورهای محلی را در گالری‌های حاوی هوای تمیز و یا در فاصله‌ای کمتر از 10° متر از جریان هوایی که توسط هواکش قبلی به آن محل رسیده است نصب می‌نمایند. البته باید توجه داشت که نصب وانتیلاتور باید به ترتیبی باشد که امکان مکیدن هوای کثیف خروجی از سینه کارهای دیگر برای آن‌ها وجود نداشته باشد. راندمان وانتیلاتورهای محلی نباید بیش از ۷۵ درصد هوایی باشد که از طریق تهویه عمومی تونل به محل نصب آن می‌رسد.

۷۱- از انتهای لوله مربوط به وانتیلاتورهای محلی تا سینه کار نباید بیش از ۸ متر فاصله وجود داشته باشد.

۷۲- تهویه گالری‌های بن‌بست، تونل‌های گازدار به طریقه

خطرناک محسوب می‌گردد. در تونل‌هایی که گاز تراوش می‌کند بایستی سیستم تهویه مخصوص تونل‌های گازدار اجرا گردد توجه داشته باشید سیستم تهویه در تونل‌های معدن نیز، باید موردنظر باشد. برای اجرای سیستم مخصوص تهویه تونل‌های گازدار لازم است اعمال تعیین شده و به مرحله اجرا درآیند. تونل‌های گازدار از نظر مقدار گاز به چهار طبقه تقسیم می‌گردند. (رجوع کنید به جدول ۳-۱۳)

مخلط (سری - موازی) ممنوع است ولی تهویه تونل‌هایی که در آن گاز وجود ندارد تهویه گالری‌های بن‌بست‌شان به صورت مخلط اشکالی ندارد در صورتی که طول هر بن‌بست بیش از ۱۰ متر نباشد.

اصول تکمیلی برای معادن خطرناک از لحاظ پدیده تصاعد ناگهانی گاز زغال

۷۳- حتی اگر فقط در یکی از لایه‌های استخراجی تونل گاز مشاهده گردد آن تونل به علت وجود گاز جزء تونل‌های

جدول ۳-۱۳ طبقه‌بندی تونل‌های گازدار از نظر مقدار گاز موجود در آن‌ها

طبقات مختلف به گاز آن‌ها				
۴	۳	۲	۱	
۱۵ متر مکعب و بیشتر از آن و یا تونل‌هایی که به سبب تراوش و خروج ناگهانی گاز از لایه‌های گازدار آن بسیار خطرناکند هستند.	۱۵-۱۰ متر مکعب	۱۰-۵ متر مکعب	۵ تا ۵ متر مکعب	مقدار نسبی گاز متان که شبانه‌روز از یک تن زغال استخراجی متصاعد می‌شود (برحسب متر مکعب)

است باید فوراً کارگران را از گالری‌های فوق خارج نموده و بلافاصله برای مسدود کردن راه ورود و قطع جریان برق آن اقدام نمایند. در این مورد بایستی بلافاصله رئیس قسمت و کشیک گروه هماهنگی، را مطلع و اقدامات ضروری به منظور از بین بردن هر چه زودتر گاز معمول گردد.

۷۴- مقدار گاز در آتمسفر گالری‌های زیرزمینی نباید از مقداری که در جدول ۴ ذکر گردیده است تجاوز نماید و در صورتی که در سینه کاری مقدار گاز متان از ۱ درصد تجاوز نمایند انجام کارهای انفجاری در آن محل ممنوع می‌باشد.

۷۵- چنانچه مشاهده گردید، مقدار گاز متان در یکی از گالری‌ها بیش از میزانی می‌باشد که در جدول زیر قید گردیده

جدول ۴-۱۳ میزان غیرمجاز گاز متان

میزان غیرمجاز گاز متان % نسبت به حجم	جریان تهویه
۱/۰	در جریان خروجی از قسمت کارگاه استخراجی و یا گالری پیشروی
۰/۷۵	در جریان عمومی خروجی از تونل
۰/۵	در جریانی که سینه کارهای استخراجی و یا پیشروی می‌رسد
۰/۲۵	در محل معینی از سینه کارهای استخراجی و گالری‌های پیشروی و غیره تراکم گاز وجود دارد.

تقلیل تراکم گاز تا ۱٪ اجازه شروع به کار مجدد را بدهید. ۷۶- تهویه و تخلیه گاز بایستی با حضور شخص مسئول نظارت در امر تهویه و مراعات تدابیر و اقدامات ایمنی که قبلاً به

در مواقعی که کار در سینه کارهای استخراجی و گالری‌های پیشروی به علت وجود و افزایش گاز متان بیش از حد مجاز گردید، ماشین‌آلات استخراجی، ترابری و غیره را پس از تعطیل و

تأیید سرپرست معدن رسیده است انجام پذیرد و پس از تقلیل تراکم گاز متان و تثبیت آن برابر میزان و فرم ایمنی باید به دستور مسئول نظارت در امر تهویه وانتیلاتورهای عملی دوباره روشن می‌شوند.

۷۷- مقدار هوای لازم برای تونل باید نسبت به مقدار حقیقی و یا احتمالی گاز متان حاصل از استخراج یک تن زغال مربوط به استخراج شبانه‌روزی طبق جدول (۵-۱۳) برای مدت یک ماه تعیین گردد.

۷۸- در صورت توقف وانتیلاتورهای اصلی و یا محلی و نقص عمل تهویه در قسمت‌های مربوط باید کار تعطیل و افراد از سینه کارها خارج و نیروی برق قطع شود. اگر توقف وانتیلاتورهای اصلی بیش از نیم ساعت ادامه یابد افراد از محل خارج و در مسیر هوای تازه قرار می‌گیرند و هم‌زمان با این اقدامات رئیس قسمت و یا سرپرست معدن با در نظر گرفتن چگونگی و شرایط محلی در مورد امکان ادامه حضور کارگران در تونل‌ها و یا عدم امکان آن تصمیم لازم اتخاذ می‌نمایند.

۷۹- چنانچه توقف وانتیلاتوری بیش از ۱۰ دقیقه به طول انجامید، مسئول نظارت بر تهویه تونل موظف است سینه کارهایی را که به وسیله این وانتیلاتورها تهویه می‌گردد به دقت مورد بازدید قرار دهد و تجدید شروع کار در این گونه سینه کارها فقط پس از تهویه تکامل مجاز می‌باشد.

۸۰- پس از هرگونه توقفی که در کار وانتیلاتورهای اصلی و فرعی و یا محلی ایجاد گردد و یا توقفی که در کار وانتیلاتورهای اصلی و فرعی ایجاد گردد و یا نقصی که در عمل تهویه به وجود آید بلافاصله پس از ترمیم و شروع کار وانتیلاتورها و قبل از اندازه‌گیری گاز متان که توسط مسئولین نظارت بر تهویه، در محل استقرار دستگاه‌ها و در گالری‌های متصل و مجاور تا فاصله ۲۰ متری از آن محل به عمل می‌آید روشن کردن دستگاه‌ها و وسایل برق ممنوع می‌باشد. همچنین در مواقعی که کار در یک سمت و یا به مدت کوتاهی تعطیل شده باشد شروع دوباره کار نیز مستلزم رعایت نکات فوق‌الذکر می‌باشد.

جدول ۵-۱۳- طبقات مختلف گاز متان و حداقل مقدار هوا برای یک تن زغال استخراجی

طبقات مختلف به گاز آن‌ها				
۴ و فوق میزان طبقه‌ای	۳	۲	۱	طبقه بندی بر حسب گاز متان
مقدار هوا باید به نحوی باشد که میزان گاز متان موجود در جریان عمومی خروجی از تونل ۰/۷۵ درصد تجاوز ننماید و به هر صورت بیشتر از ۱/۵ مترمکعب برای هر یک تن زغال استخراجی نباشد.	۱/۵	۱/۲۵	۱/۰	حداقل مقدار هوا برای یک تن زغال استخراجی شبانه‌روزی (بر حسب متر مکعب در دقیقه)

زغال و یا سنگ از نقاله و غیره، طبقه آب‌پاشی و یا روش مؤثر دیگری به کار می‌رود علاوه بر این در صورتی که حمل و نقل به وسیله نقاله انجام می‌پذیرد، سراسر دستگاه نقاله آب‌پاشی شده و هر روز گالری مربوطه از زغال و گرد زغال پاکیزه می‌گردد.

۸۴- در صورتی که گرد زغال با آب خالص آب‌پاشی و شست و شو نگردد، این عمل را با اضافه کردن محلول سبک‌کننده انجام می‌دهند.

۸۵- علاوه بر استفاده از وسایل مختلف مخصوص مبارزه با گرد زغال، در صورت وجود گرد مخصوص، از زغال که باعث مرض سیکلیز می‌شود استفاده از راسپراتورهای ضد گرد مجاز می‌باشد.

قواعد عمومی مبارزه با گرد زغال

۸۱- در هر تونل در حال ساختمان و یا در حال بهره‌برداری در تمام محل‌هایی که گرد زغال وجود دارد باید به منظور کم کردن آلودگی هوا از گرد زغال اقدامات لازم معمول گردد.

۸۲- ماشین‌آلات و وسایلی که در هنگام بهره‌برداری و استفاده از آن‌ها گرد زغال به وجود می‌آید، باید به دستگاه مخصوص فرونشاندن گرد و یا گرد گیره مجهز باشد.

۸۳- ماشین‌آلات و وسایلی که در هنگام بهره‌برداری و استفاده از آن‌ها را به منظور فرونشاندن و گردگیری در محل‌های بارگیری و تخلیه واگن‌ها و همین‌طور در محل بارگیری و ریزش

اصول متمم برای لایه‌هایی که به علت وجود گاز خطرناک می‌باشند

سیستم تهویه گاز

۹۰- برای کنترل کیفیت هوا، نمونه برداری کیفی نیز به

ترتیب زیر انجام می‌گیرد:

در تونل‌های فاقد گاز که در جدول تقسیم‌بندی تونل‌ها از نظر گاز در طبقه ۱ و ۲ قرار دارند یک‌بار در ماه، در تونل‌های طبقه ۳ حداقل دو بار در ماه، و در تونل‌های طبقات بالاتر و در اتاق‌های شارژ تمام تونل‌ها و معادن حداقل سه بار در ماه این کار باید صورت گیرد.

نمونه برداری باید در نقاطی انجام پذیرد که بیان‌کننده و معرف مشخصات هوا باشد از آن جمله نمونه برداری باید در محل‌های زیر انجام گیرد.

در سینه‌کارهای گالری‌های پیشروی، در جریان هوای کارگاه‌های استخراجی در جریان عمومی تونل، در جریان هوایی که در هنگام تهویه متوالی و همین‌طور در بُن بست‌ها (در صورت امکان) و سینه‌کارهای گالری‌هایی که از پایین به بالا حفر می‌شود. برای کنترل وضع کیفی هوا پس از کارهای انفجاری و تقلیل تراکم گازهای سمی آن تا میزان پیش‌بینی شده و مجاز و برحسب تغییرات شرایط کار از هوا نمونه برداری می‌نمایند به هر صورت این نمونه برداری کمتر از یک ماه نخواهد بود.

نتایج اندازه‌گیری‌ها و آزمایش‌هایی که بر روی نمونه‌های هوا انجام می‌گیرد باید در دفتر عملیات تهویه ثبت گردد.

۹۱- اندازه‌گیری گاز در تونل‌های گازدار هر پست توسط افراد مخصوص این کار و یا تکنسین‌های گروه ویژه تهویه گاز، در تمام گالری‌ها انجام می‌گیرد (مخصوصاً در محل‌هایی که امکان تصاعد و تراکم گاز وجود دارد) در تونل‌های مربوط به طبقه ۱ و ۲ حداقل دو بار در هر پست و در تونل‌های مربوط به طبقه ۳ و طبقات بعدی حداقل ۳ بار در هر پست اندازه‌گیری گاز اجرا می‌گردد.

اندازه‌گیری گاز باید یک‌بار قبل از شروع پست و یک‌بار هم یک ساعت مانده تا پایان پست انجام گیرد. نتایج اندازه‌گیری مختلف که در طول هر پست انجام گرفته است روی تخته سیاهی که در محل مربوطه نصب گردیده منعکس (در همان محل که

۸۶- لایه‌هایی که قدرت انفجاری گرد زغال آن‌ها در آزمایشگاه تعیین نگردیده است از سری لایه‌های خطرناک محسوب می‌شوند. زغال تمام لایه‌هایی که دارای ۱۰ درصد و یا بیشتر مواد فرّار بوده و جزء مواد خشک و بدون خاکستر به‌شمار می‌روند، مشمول آزمایش اجباری برای تعیین قدرت انفجاری گرد آن می‌گردد در ضمن، هم‌زمان با این آزمایش باید حداقل میزان مواد غیرقابل اشتعال در مخلوط زغال و گرد غیرفعال آن تعیین می‌گردد.

۸۷- در تونل‌ها و معادنی که لایه‌های خطرناک دارای گرد زغال استخراج شده می‌گردند باید اقدامات ایمنی زیر انجام پذیرد:

الف- در نقاطی که گرد زغال فراوان انباشته شده است با در نظر گرفتن مقدار گرد انباشته شده اقدام به جمع‌آوری آن می‌نمایند و به هر صورت این نظافت نباید از یک‌بار در هفته کمتر باشد. اصولاً گرد زغال را به وسیله آب شسته و از بین می‌برند ولی در مواقعی که آن‌را به صورت خشک جاروب و جمع‌آوری می‌کنند، باید قبلاً با آب آن را مرطوب نمایند.

ب- بر روی گردهای نشسته در اطراف پودر گچ پاشیده و با آن مخلوط می‌کنند.

پ- موانع مخصوص در محل‌های لازم نصب می‌نمایند (متشکل از ظروف مخصوصی از آب که در گالری‌ها به‌روش ویژه نصب می‌گردند).

کنترل آتمسفر و هوای تونل

۸۸- در هر معدن باید گروه ویژه‌ای جهت تهویه گازهای سمی و انفجارآمیز تشکیل و سازمان یابد.

۸۹- رؤسای گروه ویژه تهویه گاز موظف هستند که یک برنامه کلی تهویه و نقشه‌های مربوط به واحدها و سیستم تهویه آماده نمایند. این برنامه و نقشه‌ها هر ماه باید تکمیل و پس از سه ماه دوباره از نو تهیه و مورد استفاده قرار گیرند.

اندازه‌گیری انجام گرفته است) و گزارشی که به امضای مجری اندازه‌گیری رسیده است ذکر می‌گردد.

قبل از شروع پست گزارش‌های تکمیل شده در پست قبلی، به رئیس قسمت و یا معاون وی تسلیم می‌گردد و ایشان پس از اطلاع و آشنایی با وضع هوا و گاز تونل گزارش را امضا می‌کند. ارقام گزارش‌های همان روز در دفتر مخصوص اندازه‌گیری گاز متان ثبت و به امضای رئیس گروه ویژه تهویه گاز می‌رسد.

۹۲- تکنسین‌های گروه ویژه تهویه گاز و مسئولین اندازه‌گیری گاز موظف هستند یک ساعت قبل از شروع پست مربوط سرکار حاضر شوند. همه تکنسین‌ها و سرکارگران برای اندازه‌گیری گاز باید آموزش لازم را دیده باشند. علاوه بر اندازه‌گیری‌های منظم جاری، تمام کارکنان قسمت نظارت‌های

فنی (مهندسين و تكنسین‌ها) موظفند در مواقع بازدید از سینه‌کارها، گاز آنجا را اندازه‌گیری و کنترل نمایند.

نظارت و مراقبت سیستم تهویه

۹۳- فقط کسانی می‌توانند این کار را انجام دهند که توسط رئیس گروه ویژه تهویه معدن تعیین شوند که دارای تحصیلات عالی شوند و یا متوسطه فنی معدن باشند.

در معادن و یا تونل‌های جزء طبقه ۳ و یا بیش از آن فقط مهندسين معدن می‌توانند به این سمت گمارده شوند.

موظف نمودن مهندسين، معاونین و تکنسین‌های گروه ویژه تهویه برای انجام کارهای دیگر ممنوع است.

دستورالعمل‌های ترابری (ترانسپورت)

۰/۰۰۵ - ۰/۰۰۳ به طرف خارج تونل داشته باشد.

۹۹- استفاده از دوراهی در موارد زیر ممنوع است:

الف: در صورت خمیدگی و یا شکستگی طولی و یا عرضی و یا عدم اتصال کامل بین سوزن دوراهی و ریل خط

ب: در صورت عدم وجود میلهٔ مربوط بین آچار و سوزن و دوراهی

پ: در صورت وجود فاصله بیش از ۴ میلی‌متر در محل اتصال و تماس ریل و سوزن دوراهی

ت: در صورت عدم وجود بست مربوط به تثبیت وضع دوراهی

ث: در صورت بازبودن روی کانال‌های زیر دوراهی‌ها.

رفت و آمد افراد حمل بار در گالری‌های افقی

۱۰۰- سوار شدن افراد در واگن‌های باری، لوکوموتیوها و شاسی‌های مخصوص حمل چوب و غیره، ممنوع می‌باشد.

سوار شدن کمک‌راننده لوکوموتیو فقط روی صندلی مخصوص وی که به طور موقت به لبه واگن آخر قطار نصب می‌گردد مجاز می‌باشد.

۱۰۱- در مواقعی که نقل و انتقال واگن‌ها با دست و نیروی انسان انجام می‌پذیرد باید روی لبه جلویی واگن چراغ روشن آویزان نموده و در صورتی که شیب خط آهن بیش از ۰/۰۰۵ (۱۰۰۰×۵- هر ۱۰۰۰ متر، ۵ متر افزایش ارتفاع) نباشد فاصله بین واگن‌ها در حدود ۱۰ متر و چنانچه خط آهن دارای شیب زیاد می‌باشد فاصله آن‌ها نباید کمتر از ۳۰ متر باشد.

در شیب‌های عمده و بیش از یک درصد نقل و انتقال

ترابری ریلی (خط راه آهن)

۹۴- در تونل‌های حمل و نقل جهت احداث خط راه آهن ریل‌ها را روی تراوس مستحکم نموده و برای اتصال ریل‌ها به یکدیگر از بغل بند و پیچ استفاده می‌نمایند جوشکاری ریل‌ها نیز در سر اتصال‌ها مجاز نمی‌باشد.

۹۵- در قسمت‌های مستقیم گالری سر ریل‌ها باید در یک سطح قرار بگیرند و خمیدگی و یا تاب آن‌ها تا ۴ میلی‌متر مجاز می‌باشد در سر پیچ‌ها و انحنای راه آهن ریل خارجی باید به میزانی که در پروژه تعیین گردیده از ریل داخلی بالاتر قرار بگیرد و این اختلاف سطح در راه آهن‌های ۹۰۰ میلی‌متری از ۱۵ میلی‌متر و در راه آهن‌های ۶۰۰ میلی‌متری از ۱۰ میلی‌متر بیشتر نخواهد بود.

۹۶- تعریض راه آهن بیش از ۴ میلی‌متر و تنگ نمودن آن بیش از ۲ میلی‌متر نسبت به عرض معمول و تعیین شده ممنوع است. در پیچ‌هایی که شعاع گردش راه بیش از ۲۰ متر باشد بین دو ریل خط آهن باید بست مخصوص جهت ثابت نگه‌داشتن اندازه فاصله نصب نموده و فاصله بین بست‌ها نباید بیش از ۳ متر باشد.

۹۷- موارد و نکات زیر ممنوع می‌باشد.

الف: شروع کارهای تعمیراتی قبل از محصور کردن و علامت‌گذاری محل.

ب: برداشتن علائم و حصار مربوطه قبل از اتمام کار و امتحان وضع خط.

۹۸- تونل‌های افقی که در بین آن‌ها حمل و نقل به وسیلهٔ لوکوموتیو انجام می‌گیرد، در تمام طول خود باید شیب معادل

دستی واگن‌ها ممنوع است.

۱۰۲- به منظور بلند کردن و روی ریل قرار دادن واگن‌ها و لوکوموتیوهایی که از روی ریل منحرف و خارج شده‌اند لازم است که روی هر لوکوموتیو و همچنین جنب دهانه تونل جک مخصوص این کار وجود داشته باشند.

۱۰۳- واگن‌ها، شاسی‌های ساده و دیگر وسایل حمل و نقل باید از دو طرف جلو و عقب دارای سپر باشند و طول این سپرها نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر در هر قسمت باشد.

۱۰۴- هنگامی که جابه‌جایی واگن‌ها به صورت قطار و به وسیله لوکوموتیو انجام می‌پذیرد (واگن‌ها باید بین خود توسط زنجیر و قلاب به یکدیگر متصل باشند).

۱۰۵- در موارد زیر استفاده از واگن‌ها ممنوع است.

الف: در صورت عدم روغن کاری و باز بودن جای روغن، سالم نبودن محور چرخ‌ها و یا وجود شکستگی در چرخ‌ها.

ب: در صورت سالم نبودن زنجیر و قلاب و دیگر اجزایی که مربوط به اتصال واگن‌ها می‌باشد.

پ: در صورت مشاهده نقص در سیستم تخلیه (در واگن‌های مخصوصی که دریاچه زیر واگن به طریق لولا باز و بسته می‌شود).

ت: در صورت مشاهده برآمدگی بیش از ۵۰ میلی‌متر روی بدنه واگن به طرف خارج.

۱۰۶- واگن‌ها باید متناوباً به نوبت در تعمیرگاه مربوط تحت سرویس و روغن کاری و تعمیر قرار بگیرند. کارهای انجام شده با ذکر شماره واگن و تاریخ تعمیر و سرویس و نام و نام خانوادگی شخصی که مجری بوده است در دفتر مخصوصی ثبت می‌شود.

۱۰۷- موارد و نکات زیر ممنوع است:

الف: حمل و نقل و اتصال قطار واگن‌ها در صورت عدم اتصال زنجیر بین آن‌ها بستن شاسی‌های مخصوص حمل چوب و واگن‌هایی که بار آن‌ها از ابعاد واگن تجاوز نموده است به خود لوکوموتیو در مواقع حمل چوب‌های طویل و وسایل دیگر باید از واگن‌ها و شاسی‌هایی که قبلاً به همین منظور آماده و به زنجیر قوی‌تر مجهز گردیده استفاده نمود.

ب: متصل و یا جدا نمودن واگن‌ها در حین حرکت قطار ممنوع است.

پ: جابه‌جا کردن قطار واگن‌ها بدون اتصال زنجیر با استفاده از لایه و چوب گرد (در سر راهی‌ها و غیره) برای جابه‌جا کردن قطار واگن‌ها حتماً باید از سیم بکسل مخصوص و مجهز که هر لوکوموتیو همراه دارد استفاده کرد.

ت: متصل و یا از هم باز نمودن واگن‌ها در نقطه‌ای که تا محل تخلیه آن‌ها (که دارای شیب عمده می‌باشند) و یا تا محل نصب دریاچه‌های تهویه کمتر از ۵ متر فاصله داشته باشد ممنوع است.

۱۰۸- در گالری‌هایی که حمل و نقل به وسیله جرثقیل و سیم بکسل انجام می‌پذیرد جهت علامت دادن به اپراتور جرثقیل باید سیستم خبری مخصوصی پیش‌بینی گردد.

۱۰۹- خط سیر جرثقیل‌های مراکز بارگیری در گالری‌ها طوری باید تعیین گردد که جای کافی برای عبور و مرور افراد باقی بماند و شروع حرکت قطار و یا واگن باید توسط بوق و یا سیستم خبری دیگری اعلام گردد.

۱۱۰- در محل تخلیه واگن‌ها گالری‌های شیب‌دار باید به دریاچه مستحکمی مجهز باشد. تا در هنگام تخلیه واگن، ارتفاع و فاصله بین صندوقه برگشته واگن و لبه معبر و یا دریاچه تخلیه نباید کمتر از ۴۰ سانتی‌متر باشد.

حمل و نقل به وسیله نوار نقاله

۱۱۱- در تونل‌هایی که به نوار نقاله تسمه‌ای مجهز گردیده‌اند در انتها و سر نوار نقاله (از طرف ورود جریان هوا) در فاصله ۳-۵ متری و در محل کلید و لوازم الکتریکی تعداد یک کپسول آتش‌نشانی و سطل شن و در سراسر طول نوار نقاله، در فواصل هر ۱۰۰ متر باید تعداد ۲ کپسول آتش‌نشانی و یک سطل پر از ماسه نصب نمایند. گنجایش سطل ماسه نباید کمتر از ۲ مترمکعب باشد. در محل تقاطع گالری‌ها باید پل‌های کوچکی جهت عبور و مرور افراد از روی نوار نقاله ساخته شود. گالری‌هایی که در آن‌ها نوار نقاله استفاده می‌شود هر پست باید از زغال سنگی و یا مواد دیگر که در اطراف نوار نقاله ریخته است پاکیزه گردد.

۱۱۲- نظافت نوار نقاله‌ها و روغن کاری قسمت‌های متحرک آن در هنگام کار و سوار شدن افراد بر روی تسمه نقاله‌ها و حمل چوب و وسایل دیگر به وسیله آن‌ها ممنوع است.

۱۱۳- نوار نقاله‌های تسمه‌ای باید به دستگاه و یا وسیله‌ای که باعث جلوگیری خروج تسمه از مسیر خود شود مجهز باشند. حداقل در هر یُست یک بار طرز کار رولیک‌های نقاله را باید مورد بازدید و کنترل قرار داد. امکان روشن کردن و متوقف نمودن نقاله از هر نقطه باید پیش‌بینی شده باشد.

۱۱۴- موتور و سر نوار نقاله‌ها باید محصور و از محیط اطراف مجزا باشند.

حمل و نقل به وسیله لوکوموتیو

۱۱۵- در تونل‌های اصلی و میانی، تونل‌های طبقه ۳ و تونل‌های فوق آن که از لحاظ تقسیم‌بندی معادن برحسب وجود مقدار گاز باید لوکوموتیو مجاز برای همان معدن گازدار مورد استفاده قرار بگیرند. برای اطمینان بیشتر در گالری‌های پیشروی که تهویه آن‌ها توسط وانتیلاتورهای محلی انجام می‌گیرد استفاده از لوکوموتیوها به شرطی مجاز می‌باشد که مقدار گاز متان در جریان هوای خروجی آن گالری بیش از ۵/۰ درصد نباشد.

۱۱۶- خط ترمز قطار در هنگام حمل بار در شیب‌های عمده نباید بیش از ۴۰ متر باشد (از نقطه ترمز تا توقف کامل)

۱۱۷- به منظور مشخص نمودن انتهای قطار، واگن‌های متصل به لوکوموتیو روی لبه واگن آخری چراغ خطر قرمز نصب می‌نمایند و چنانچه لوکوموتیو بدون قطار حرکت می‌نماید چراغ خطر باید در عقب آن نصب باشد. (نسبت به خط سیر آن)

۱۱۸- در هنگام شارژ باطری‌های لوکوموتیو درب جعبه باطری‌ها و همچنین درب خانه‌های باطری باید باز بماند. بستن درب جعبه باطری لوکوموتیو پس از حصول اطمینان از شارژ باطری و خروج کامل گاز از خانه‌های باطری مجاز می‌باشد ولی به هر صورت نباید زودتر از یک ساعت پس از اتمام شارژ درب آن بسته شود قبل از خارج نمودن باطری از اتاق شارژ باید ایزولاسیون و عایق بندی بین قطب‌ها و زیر جعبه باطری مورد کنترل قرار گیرد زیر شارژ گذاردن باطری‌های معیوب و یا کثیف ممنوع است.

۱۱۹- در تونل‌هایی که به علت وجود گاز و گرد زغال خطرناک می‌باشند تعمیر لوکوموتیوهای خازنی (تعمیراتی که مربوط به وسایل برقی باشد) به جز در مورد تعویض فیوز آن ممنوع

می‌باشد و فقط در تعمیرگاه لوکوموتیوها می‌توان اقدام به تعمیر آن‌ها نمود.

۱۲۰- در دست داشتن چراغ‌های دارای شعله مانند چراغ‌های بنزینی و یا کاربیتی ورود به اتاق شارژ ممنوع است.

۱۲۱- تجهیزات و لوازم الکتریکی موجود در اتاق شارژ باید ضد انفجار باشد.

۱۲۲- برای حفاظت و جلوگیری از سوختگی حاصل از الکترولیت، در اتاق شارژ مسیر باید محلول و یا پودر خنثی‌کننده اثر اسیدسولفوریک و هیدرات پتاسیم و کلسیم در دسترس قرار داشته باشد.

۱۲۳- استفاده از لوکوموتیو در موارد زیر ممنوع است.

الف: در صورت ناقص بودن و یا عدم وجود سپرهای جلو و عقب.

ب: در صورت ناقص بودن زنجیر و قلاب اتصال

پ: در صورت نامرتب بودن ترمزها

ت: در صورت عدم وجود ماسه‌دان و یا ماسه در آن. این مورد در لوکوموتیوهای کمتر از ۲ تن مورد نظر نمی‌باشد.

ث: در صورت خرابی و یا عدم نور کافی چراغ لوکوموتیو.

ج: در صورت خرابی دستگاه علائم خبری (بوق، زنگ و غیره)

چ: در صورت مشاهده نقص در وسایل ضد انفجار لوکوموتیو (در تونل‌های خطرناک از نظر وجود گاز)

ح: عدم وجود جک همراه لوکوموتیو.

خ: در صورت مشاهده نقص در لوازم برقی (مربوط به لوکوموتیوهای برقی)

۱۲۴- در صورتی که لوکوموتیو در حال حرکت باشد پایین‌پریدن و پیاده‌شدن راننده و واگذاری رانندگی به دیگری ممنوع است. اشخاصی می‌توانند به‌عنوان راننده لوکوموتیو انتخاب شوند که تعلیم و آموزش مربوطه را دیده، و پس از امتحان به اخذ گواهی و مجوز نائل آمده باشند.

رفت و آمد افراد حمل و نقل بار در گالری‌های شیب‌دار و عمودی

۱۲۵- عبور و مرور افراد در گالری‌های شیب‌داری که

در آن ترانسپورت واگن‌ها و یا وسایل دیگر انجام می‌گیرد ممنوع است رفت و آمد افراد در گالری‌های شیب‌دار به شرطی مجاز می‌باشد که وسایل ترانسپورت آن کاملاً متوقف شده باشد.

۱۲۶- در هنگام کار دستگاه‌های حمل و نقل ویژه گالری‌های شیب‌دار نزدیک شدن افراد متفرقه به محوطه‌ای که در آن‌ها از سیم بکسل و یا زنجیر جدا شده و تخلیه می‌گردند ممنوع است. لذا باید در محل فوق‌الذکر تابلوی مخصوص هشداردهنده نصب شود.

۱۲۷- به منظور جلوگیری از حرکت و پایین رفتن واگن و یا وسیله دیگر ترانسپورت در صورت پاره شدن سیم بکسل و یا زنجیر روی واگن و یا غیره، وسیله و آلت مخصوصی تعبیه می‌نمایند تا در این گونه مواقع واگن را قبل از سرعت گرفتن و رسیدن به

سینه‌کار از خط خارج و یا از حرکت آن جلوگیری نماید وسیله مذکور که دارای دو شاخ تیز و باریک می‌باشد روی واگن به ترتیبی نصب گردد که در صورت پاره شدن سیم بکسل متصل به واگن، آزاد شده و به زمین فرو می‌رود.

۱۲۸- قبل از آن که واگن خارج شده از خط را بلند کرده و روی خط قرار دهند در مورد جلوگیری از حرکت فوری آن پیش‌بینی لازم به عمل آید.

۱۲۹- واگن‌هایی که در حمل و نقل گالری‌های شیب‌دار مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به‌طور قابل اطمینان به سیم بکسل متصل و سفت شده باشد تا امکان باز شدن خودبه‌خود آن وجود نداشته و چنانچه چند واگن متصل به هم مورد استفاده قرار دارند بین واگن‌ها نیز باید چنین اتصال مطمئنی وجود داشته باشد.

دستورالعمل‌های بکارگیری لوازم الکتریکی

می‌باشد وسایل و سیستم هدایتی باید به جرعه‌گیر مجهز باشند. استفاده از کلیدهای مغناطیسی که سیستم هدایتی آن‌ها به جرعه‌گیر مجهز نبوده و فاقد اتصال بدنه به زمین و فیوز حفاظت سیم‌ها از اتصالی می‌باشند به‌طور موقت مجاز می‌باشد.

۱۳۳- قبل از روشن کردن دستگاه‌های واقع در سینه کار معدن که از طریق سیستم کنترل از راه دور یا سیستم اتوماتیک تغذیه می‌گردند به منظور اطلاع افراد و کارگران باید بوسیله علائم خبری علامت داده شود و در کارگاه‌های استخراجی که ضخامت لایه زغال به یک متر می‌رسد امکان خاموش کردن نوارنقاله از طریق تابلوی هدایتی مربوطه کمباین از مراکز مختلف دیگر باید پیش‌بینی شده باشد در ضمن نباید فاصله بین مراکز فوق کمتر از ۵۰ متر باشد.

۱۳۴- برای هریک از تونل‌ها و همچنین برای کل معدن باید طرح کلی الکتریکی تهیه نموده در نقشه و طرح فوق نکات زیر منعکس گردد:

مدل دستگاه‌ها و ماشین‌آلات الکتریکی، قدرت دستگاه‌ها و ماشین‌آلات، طول و قطر کابل با ذکر نوع آن، ولتاژ شبکه الکتریکی، مقاومت فیوزهای مختلف. تمام تغییرات و تحولات حاصله در شبکه و دستگاه‌های مختلف فنی و الکتریکی باید حداکثر تا روز بعد در نقشه فوق‌الذکر وارد و منعکس شود بدون اطلاع و اجازه مهندس مکانیک و برق معدن انجام تغییرات در سیستم و شبکه الکتریکی تونل‌ها ممنوع می‌باشد.

۱۳۵- برای نصب و یا تعمیر دستگاه‌ها و شبکه برق تونل فقط شخص مسئول می‌تواند اقدام نماید.

۱۳۶- کارهای مربوط به نصب و یا تعمیر دستگاه‌های الکتریکی و کابل‌های دارای ولتاژ ۱۰۰۰ ولت و بیشتر از آن حداقل

وسایل و لوازم الکتریکی

مقررات کلی

۱۳۰- استفاده از ترانسفورماتورهایی که نول آن به زمین متصل می‌گردد ممنوع است.

۱۳۱- به منظور جلوگیری از صدمات ناشی از جریان الکتریکی باید از اتصال زمین استفاده گردد و در شبکه‌های ۱۰۰۰ ولتی علاوه بر اتصال زمین باید از رله حفاظتی اتوماتیک که در صورت آسیب دیدن شبکه جریان را قطع می‌نماید استفاده گردد. زمان لازم برای عکس‌العمل رله حفاظتی نباید بیش از ۲/۰ ثانیه باشد.

کار رله حفاظتی باید قبل از شروع هر پست مورد امتحان و کنترل قرار بگیرد و وضع ایزولاسیون و عایق‌بندی شبکه برق، بدون ایجاد وقفه در کار و بهره‌برداری از دستگاه‌های مربوط باید به‌طور مرتب و یا متناوباً و یا حداقل یک‌بار در ماه مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.

۱۳۲- تمام دستگاه‌ها و ماشین‌آلات نظیر کامباین و ماشین‌های هواژ و دیگر دستگاه‌ها و همین‌طور بادبزن‌های محلی باید از طریق سیستم کنترل از راه دور هدایت گردند.

برای هدایت ماشین‌آلات و دستگاه‌هایی که دارای چند موتور می‌باشند نصب مستقیم استارت، کلید مغناطیسی و غیره بر روی ماشین و دستگاه مربوطه مجاز می‌باشد ولی در این‌طور مواقع باید قطع و وصل جریان برق کابل نیروسانی ماشین فوق از نقطه دیگر انجام گیرد که تا محل نصب ماشین فاصله دارد.

معادنی که به علت وجود گاز متان و گرد زغال خطرناک

توسط دو نفر کارگر که قبلاً در این مورد دستور کتبی دریافت نموده‌اند انجام می‌پذیرد انجام عملیات مربوط به مونتاژ و یا تعمیرات در موارد مخصوص و اضطراری بنا به دستور شفاهی و یا تلفنی به شرط ثبت در دفتر مخصوص انجام شود.

قواعد و مقررات مربوط به کابل کشی

۱۳۷- استفاده از کابل‌هایی که لایه‌ها و یا پوشش آن‌ها آلومینیومی باشد ممنوع است به منظور نیرورسانی به گالری‌های مختلف تونل باید :

الف : برای کابل کشی در محل‌های ثابت و دائمی از کابل‌های مسی با پوشش سربی یا لاستیکی می‌توان استفاده نمود.

ب : در تونل‌های استخراجی که به نوار نقاله مجهز می‌باشند استفاده از کابل‌های لاستیکی غیر قابل احتراق مجاز می‌باشند.

۱۳۸- در گالری‌هایی که برای چوب‌بست آن‌ها از قاب‌های چوبی و یا فلزی استفاده شده است کابل را باید به وسیله نوارهای برزنتی و گیره چوبی در قسمت بالای گالری آویزان و یا نصب نموده ارتفاع کابل از سطح ریل باید به نحوی انتخاب گردد تا در مواقعی که واگنی از ریل خارج می‌شود آسیب و صدمه‌ای به کابل وارد نشود و چنانچه اگر کابل پاره شد امکان افتادن آن روی ریل وجود نداشته باشد و فاصله بین نوارهای برزنتی و یا گیره‌های چوبی که جهت نگهداری کابل استفاده می‌شوند نباید بیش از ۳ متر فاصله باشد و در صورت وجود دو و یا چند کابل، فاصله بین آن‌ها نباید کمتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد. در گالری‌هایی که به جای چوب‌بست دارای دیواره‌های بتونی و یا آجری بوده و یا پیشروی گالری‌ها در لایه سنگ‌های محکم و غیر قابل ریزش انجام گرفته باشد استفاده از گیره‌های محکم برای نصب کابل بلامانع است.

۱۳۹- در مواقعی که به علت ضرورت، کابل کشی در روی کمر پایین (کف) گالری‌ها انجام گرفته است جهت حفظ کابل از صدمات و آسیب‌های احتمالی باید آن را با مواد غیر قابل احتراق پوشانید. در هنگام عبور کابل از دیواره‌ها و درب‌های مربوط به سیستم تهویه و غیره و همچنین در هنگام ورود و خروج از اتاقک‌های مختلف داخل تونل باید از لوله‌های فلزی و یا سیمانی استفاده نمود و پیرامون لوله را در محل عبور از دیوار و درب و غیره به خوبی مسدود کرد.

اتصال زمین یا بدنه

۱۴۰- بدنه و قسمت‌های فلزی دستگاه‌های فنی الکتریکی تونل که در مواقع معمولی فاقد جریان الکتریسیته می‌باشند ولی در صورت آسیب دیدن عایق‌بندی آن‌ها حاوی و هادی جریان برق خواهند بود از قبیل بدنه ماشین‌آلات و دستگاه‌ها، شاسی و اسکلت تابلوها، پوسته ترانسفورماتورها و جعبه تقسیم‌ها، پوشش فلزی کابل‌ها و غیره و همچنین لوله‌ها و ریل‌ها و سیم دکل‌های نازک مربوط به سیستم علائم خبری باید به اتصال زمین مجهز باشند.

۱۴۱- در گالری‌های مختلف باید شبکه مرکزی اتصال زمین احداث شود و تمام اتصال‌های زمینی به شبکه فوق متصل گردند.

۱۴۲- پوشش فلزی تمام کابل‌ها را بدون در نظر گرفتن قدرت جریان برق آن‌ها به وسیله سیم‌های اتصال زمین به شبکه مرکزی اتصال زمین باید متصل کرد.

۱۴۳- به منظور جلوگیری از تولید الکتریسیته ساکن در تونل‌هایی که به علت وجود گاز و گرد زغال خطرناک می‌باشند، قطعات فلزی مختلف و جدا از هم و همین‌طور بست‌های فلزی کابل‌ها و لوله‌های لاستیکی و فلزی هوارسانی را به اتصال زمین مجهز می‌نمایند.

۱۴۴- در تونل‌های بزرگ دو شبکه اصلی اتصال زمین احداث می‌نمایند تا یکی از آن‌ها به عنوان رزرو مورد بهره‌برداری قرار بگیرد برای شبکه اصلی اتصال زمین صفحه فولادی (الکتروود) به قطر ۱ متر (مساحت ۷۸/۰ مترمربع) و ضخامت ۱ سانتی‌متر به کار می‌رود.

۱۴۵- در صورت عبور کابل از چاه حفاری اتصال زمین آن باید بیرون از تونل نزدیک دهانه چاه و یا در یکی از مخازن آب ایجاد گردد. در غیر این صورت کابل باید به دو اتصال زمین مجهز باشد از لوله‌های حفاری که دیواره چاه را می‌پوشانند نیز می‌توان به عنوان اتصال زمین استفاده نمود.

۱۴۶- استفاده از میل‌گرد برای اتصال زمین ممنوع است.

۱۴۷- بست‌های اتصالی مربوطه به کابل‌های مسلح فشار قوی باید علاوه بر اتصال بدنه خود از طریق شبکه اصلی نیز به زمین متصل گردند.

۱۴۸- اتصال بدنه دستگاه‌های متحرک و قابل حرکت همچنین چراغ‌های شبکه روشنایی که توسط کابل‌های لاستیکی

به شبکه متصل می‌باشد باید از طریق رشته ویژه‌ای که در این گونه کابل‌ها وجود دارد به زمین متصل گردند.

۱۴۹- مقاومت عمومی شبکه اتصال زمین چه در فواصل زیاد از اتصال اصلی و چه اتصال‌های فرعی دیگر نباید بیش از ۲ اهم باشد.

۱۵۰- مقاومت الکتریکی سیم اتصال زمین نباید از یک اهم تجاوز نماید.

نظارت و کنترل

۱۵۱- بازدید و تعمیر و تعویض فیوز دستگاه‌های مختلف که با برق ۱۰۰۰ ولت کار می‌کنند فقط توسط شخصی که در این مورد آموزش دیده و از عهده امتحان مربوطه برآمده است مجاز می‌باشند، افراد مسئول ترانسفورماتورهای محلی می‌توانند بدون باز کردن دستگاه‌ها اقدام به روشن و یا خاموش کردن آن‌ها بنمایند. باز کردن و تعمیر دستگاه‌ها و ترانسفورماتورهایی که دارای ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت می‌باشند، توسط افراد مشخص شده که از طرف سرمکانیک و یا مهندس برق معدن تعیین گردیده‌اند و برای انجام این کارها مجاز می‌باشند انجام می‌گیرد.

۱۵۲- تمام وسایل و دستگاه‌های الکتریکی و ترانسفورماتورها (مخصوصاً پوسته غیرقابل انفجار آن‌ها) و کابل‌ها و غیره متناوباً باید :

الف : در هر پست مورد بازدید و معاینه کارگری که روی آن‌ها کار می‌کند قرار گیرند.

ب : در هر شبانه‌روز یک بار مورد بازدید مکانیک قسمت

و یا کمک وی قرار بگیرد.

پ : حداقل یک بار مورد بازدید مکانیک قسمت و یا مهندس برق معدن قرار گیرد و نتیجه بازدید آن‌ها باید در دفتر مخصوص این کار ثبت شود.

۱۵۳- در تونل‌هایی که به علت وجود گاز متان خطرناک می‌باشند استفاده و بهره‌برداری از وسایل الکتریکی که پوسته ضد انفجارشان صدمه و آسیب دیده است ممنوع می‌باشد.

۱۵۴- استفاده و بهره‌برداری از وسایل و دستگاه‌های الکتریکی که قسمت‌های ایمنی آن‌ها آسیب دیده باشد ممنوع است. ۱۵۵- چنانچه کابلی آسیب دیده باشد فوراً باید برق آن قطع و کابل تعویض گردد. استفاده از کابل لاستیکی متشکل از چند قطعه متصل به هم در صورتی که محل اتصال آن به طریق شیمیایی و به کمک غلاف‌های مربوطه به این اتصالات پوشانیده نشده باشد، ممنوع است.

۱۵۶- در هنگام تعمیر چوب‌بست‌های تونل، جمع‌آوری و یا نصب دوباره کابل‌ها توسط کارگران قسمت برق و یا افرادی که آموزش کافی دیده‌اند انجام می‌پذیرد.

۱۵۷- روغن مخصوص ترانسفورماتورهای مدرن باید طبق جداول مربوط از نظر دوام عایق الکتریکی و خواص فیزیکی و شیمیایی مورد آزمایش قرار گیرد.

نتایج آزمایشات باید در نزد مهندس مکانیک و برق معدن حفظ و نگاه‌داری گردد و در صورت نامناسب بودن روغن برای استفاده در ترانسفورماتورها، از طریق آزمایش، برای تخلیه و تعویض آن باید اقدام نمود.

نکات و مقررات دستورالعمل‌های روشنایی تونل

روشنایی تونل

به تهویه محلی و عمومی باشد.

- ۱۶۷- چراغخانه باید از نظر وسایل ایمنی از قبیل کپسول‌های آتش‌نشانی جعبه‌های مخصوص ماسه تأمین باشد.
- ۱۶۸- در چراغخانه‌ها باید محل مخصوصی برای نگه‌داری، کنترل و تحویل کپسول‌های نجات، پیش‌بینی گردد.
- ۱۶۹- میزهای شارژ چراغ‌های تونلی باید به دستگاه‌های اندازه‌گیری (آمپر متر) مجهز باشند، شارژ چراغ‌های تونلی و مراقبت از آن‌ها باید طبق دستورالعمل مربوطه انجام شود.
- ۱۷۰- دستگاه‌های گازسنج باید متنوباً طبق دستورالعمل کارخانه توسط افراد آموزش دیده مورد کنترل قرار گیرند.

نکات و مقررات متمم در مورد تونل‌هایی که از نظر وجود گاز یا گرد زغال خطرناک هستند.

- ۱۷۱- در تونل‌هایی که به علت وجود گاز متان و یا گردزغال خطرناک می‌باشند فقط استفاده از چراغ‌های انفرادی که مخصوص این‌گونه تونل‌ها ساخته شده‌اند مجاز می‌باشد.

روشنایی تونل با استفاده از لامپ‌هایی که برق آن‌ها مستقیماً از شبکه تأمین می‌گردند.

- ۱۷۲- تمام محوطه سنگر، محل تخلیه و بارگیری زغال، محل نردبان‌ها، محل عبور و مرور کارگران، محل نصب دستگاه‌های برقی و راه‌های حمل و نقل باید روشن باشند.
- ۱۷۳- چراغ‌هایی که مستقیماً به شبکه برق متصل می‌باشند

نکات و مقررات عمومی برای تمام معادن

- ۱۵۸- ورود، رفت و آمد افراد و همچنین انجام کار بدون چراغ تونلی انفرادی ممنوع است.
- ۱۵۹- تعداد چراغ‌های سالم در هر چراغخانه باید ۱۰ درصد بیشتر از تعداد کارگران تونل باشد. تونل‌هایی که به علت وجود گاز خطرناک می‌باشد باید از نظر گازسنج اطمینان کامل حاصل گردد.
- ۱۶۰- هر چراغ تونلی و گازسنج باید مجهز به شماره مخصوص باشد.
- ۱۶۱- چراغ‌های تونلی از لحظه‌ای که در چراغخانه به کارگر تحویل می‌گردد، در صورتی که بدون وقفه بطور متمادی مورد استفاده قرار گیرد، باید به مدت ۱۰ ساعت کار کند.
- ۱۶۲- بازکردن چراغ و یا لامپ آن‌ها در داخل تونل ممنوع است و چراغ‌های تونلی که تحویل کارگران می‌شوند باید به قفل مغناطیسی مجهز باشند.
- ۱۶۳- سرمکانیک معدن موظف است حداقل یک‌بار در ماه تمام چراغ‌های انفرادی را بازدید و دقیقاً مورد کنترل قرار دهد.
- ۱۶۴- در مقابل هر تونل و یا هر چند تونل نزدیک به هم یک چراغخانه ساخته و تجهیز گردد.
- ۱۶۵- پارچه‌هایی که جهت پاک کردن و نظافت چراغ‌ها به کار برده می‌شوند باید در جعبه‌های فلزی دارای درپوش نگه‌داری و سپس آن‌ها را از زمین ببرند.
- ۱۶۶- محوطه چراغخانه باید تمیز نگه‌داری شده و مجهز

در محل‌های ذیل مورد استفاده قرار گیرند :

الف : محوطه‌ی جلوی تونل

ب : اتاقک‌های مخصوص نصب ماشین‌آلات و وسایل الکتریکی و لوازم ایمنی، جایگاه ترانسفورماتورهای اصلی، گاراژ لوکوموتیو، محل کمک‌های اولیه و انبار مواد ناریه

پ : سینه‌کارهای گالری‌های اصلی

ت : سینه‌کارهای گالری‌های استخراجی دارای شیب ملایم و رگه استخراجی با ضخامت بیش از ۱ متر (یک متر)

ث : گالری‌های حمل و نقل مجهز به نقاله، لوکوموتیو و یا جرثقیل

ج : مراکز تخلیه و بارگیری

چ : ماشین‌آلات متحرک که در سینه‌کار، فعالیت می‌کنند

(این‌گونه ماشین‌آلات به چراغ‌هایی که از برق ۳۶۰ ولت تأمین می‌گردند مجهز هستند).

ح : راه‌های عبور و مرور

خ : کانال‌های شیب‌دار که با وسایل مخصوص محل کارگران مجهز شده‌اند.

د : محل سواره و پیاده شدن کارگران از واگن‌های

مخصوص حمل آن‌ها و راهروی منتهی به آن محل.

۱۷۴- برای تغذیه دستگاه‌های روشنایی تونل از جریان

۱۲۷ ولت استفاده می‌شود. برق ۲۲۰ ولت جهت استفاده لامپ‌های مهتابی ثابت مخصوص تونل مجاز می‌باشد.

۱۷۵- استفاده از ترانسفورماتورهایی که برای بهره‌برداری

در تونل طراحی نشده‌اند ممنوع می‌باشد.

نکات و دستورالعمل‌های مخابراتی

ارتباط تلفنی و علائم خبری

۱۷۶- در تمام قسمت‌های استخراجی، مراکز اصلی وسائط نقلیه تونل، در اتاقک‌های اصلی و مرکزی در محل نصب ترانسفورماتورها، در محل ورودی گالری‌های اصلی در انبار و مراکز کمک‌های اولیه واقع در تونل باید دستگاه تلفن نصب گردد در صورت تجهیز و تکمیل مرکز هماهنگی معدن، تلفن‌ها را برابر پروژه مربوط به آن مراکز تقسیم و نصب نمایند. تلفن‌های مراکز کمک‌های اولیه - ترانسفورماتورهای اصلی، وانتیلاتورهای اصلی (مرکزی) باید مستقیماً به شبکه تلفنی معدن متصل باشند.

۱۷۷- خطوط ارتباط‌های تلفنی و تابلوهای مرکز هماهنگی باید توسط سیستم پیچ‌های ویژه و فیوزهای ۲۵/۰ آمپری محافظت گردند.

۱۷۸- خطوط تلفنی باید دورشته‌ای باشد.

۱۷۹- باید سعی گردد که کابل‌های مربوط به سیستم علائم خبری و ارتباط تلفنی و نیز کابل‌های نیرورسانی (حاوی جریان الکتریسته) در یک ردیف قرار نگیرند ولی چنانچه این کار اجتناب‌ناپذیر باشد حداقل باید ۲۰ سانتی‌متر بین آن‌ها فاصله در نظر گیرد.

۱۸۰- در تونل‌هایی که به علت وجود گاز متان و گرد زغال خطرناک می‌باشند باز کردن سرپوش، تعمیر و تنظیم دستگاه‌های الکتریکی و همچنین متصل نمودن و تعمیر خطوط ارتباطی و علائم خبری مادامی که زیر بار الکتریکی هستند ممنوع می‌باشد. خطوط ارتباطی و علائم خبری مجهز به سیستم جرقه‌گیر از دستورالعمل فوق مستثنی می‌باشند.

نقض مقررات و قواعد ایمنی

اشخاصی که متهم به نقض مقررات ایمنی موجود می‌باشند در دادگاه اداری و یا قضایی مورد بازخواست و محاکمه قرار می‌گیرند.

دستورالعمل‌های بکارگیری دستگاه خود نجات WC-7

یادآوری برای کارکنان معدن

(درمورد دستگاه خود نجات WC-7)

- ۱- دستگاه خود نجات ایزوله کننده WC-7 برای حفظ دستگاه تنفس افرادی که در معدن کار می‌کنند، درمواقع خروج از قسمت‌هایی که به علت حوادث و سوانح زیرزمینی (انفجار، آتش‌سوزی، پرتاب شدن زغال‌سنگ و تراوش گاز) هوای آن‌ها غیرقابل تنفس می‌باشد اختصاص یافته است.
- ۲- کاملاً مراقب دستگاه نجات باشید، آن را از ضربه و یا افتادن محفوظ نگه‌داشته و به‌خاطر داشته باشید که فقط دستگاه نجاتی که بدون عیب و نقص باشد، می‌تواند زندگی شما را نجات بخشد.

طرز استفاده از دستگاه نجات و خروج از محل سانحه

- ۳- کمر بند دستگاه را به‌گردن انداخته با یک حرکت سریع بند درپوش دستگاه را بکشید تا قفل آن باز شده و سرپوش از روی بدن برداشته شود، سپس درپوش مثلثی شکل داخل را که به‌وسیله نخ سفیدرنگی به سرپوش متصل می‌باشد و پمپ دستگاه محسوب می‌شود از جا بردارید.
- ۴- انتهای آزاد لوله خرطومی که به نام دهنی آن را خواهیم نامید به‌دهان گرفته و گیره مخصوص را روی بینی گذارده تا راه بینی بسته شود، سپس به‌طور یکنواخت و طویل نفس بکشید.
- ۵- کمر بند را به‌خوبی بکشید تا دستگاه به‌راحتی به‌روی سینه شما قرار بگیرد و بلافاصله از محل حادثه خارج شوید.
- ۶- چنانچه تنفس به مشکلی انجام بگیرد، بایستید و چندبار نفس عمیق بکشید و وقتی عمل تنفس راحت‌تر شد به حرکت ادامه

دهید. به هیچ وجه نباید دهنی را از دهان خارج نمود و یا گیره بینی را برداشت و از هوای داخل تونل تنفس نمود و یا تا خروج از تونل و رسیدن به‌هوای آزاد صحبت نمود.

۷- به‌خاطر داشته باشید که دستگاه پس از شروع فعالیت خود گرم می‌شود و هوایی که داخل ریه‌های شما، می‌شود نیز گرم می‌باشد.

۸- پس از رسیدن به هوای آزاد، گیره بینی را از روی بینی و دهنی دستگاه را از دهان خارج و رابطه آن را با خود قطع نمایید.

۹- دستگاه نجات معیوب و یا دستگاهی را که مورد استفاده قرار گرفته است به چراغخانه تحویل دهید.

۱۰- به‌خاطر بسپارید: دستگاه نجاتی که یک‌بار مورد استفاده قرار گرفته است برای بار دوم غیرقابل استفاده می‌باشد.

دستگاه خود نجات ایزوله کننده WC-7

دستورالعمل بهره‌برداری از دستگاه:

- ۱- دستگاه خود نجات ایزوله کننده مدل WC-7 یک وسیله انفرادی است که برای حفاظت اعضاء تنفس کارکنانی که در معادن در زیر زمین کار می‌کنند به کار می‌رود. دستگاه فوق ایزوله کننده ضدگاز بوده برای خروج از قسمت‌های تونلی که هوای آن به‌علت بروز سوانح و اتفاقات (انفجار، آتش‌سوزی، ریزش زغال، تصاعد و تراوش گاز) قابل تنفس نمی‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. دستگاه نجات مدل WC-7 در محیط‌های مختلف که دارای درجه حرارتی از ۲۰- درجه الی ۴۰+ درجه باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات فنی:

۲- نوع ایزوله کننده شیمیایی به وسیله اکسیژن ترکیبی مدت فعالیت زیاد و خروج از محل سانحه ۴۰ دقیقه در مواقع پناه گرفتن و آرامش ۳۰۰ دقیقه اندازه های دستگاه:

ارتفاع 254 ± 2 میلیمتر

قطر 134 ± 1 میلیمتر

عرض با کمر بند 144 ± 2 میلیمتر

وزن $2/95 \pm 0/1$ کیلوگرم

ساختمان دستگاه و اصول کار آن

۳- دستگاه نجات مدل WC-7 از قطعات و قسمت های

زیر تشکیل شده است:

۱- سیلندر تسویه کننده

۲- دستگاه استارت

۳- کیسه تنفس

۴- سوپاپ تخلیه

۵- شیلنگ خرطومی

۶- دهنی

۷- گیره بینی

۸- جلد فلزی

۹- سرپوش

۱۰- تسمه فلزی که دور جلد فلزی و سرپوش قرار می گیرد.

۱۱- بند برزنتی

۱۲- واشر لاستیکی

۱۳- پلاک مشخصات

۱۴- کارت ریج

۱۵- جلوگیری کننده رطوبت

۱۶- نگه دارنده

سیلندر تسویه کننده دستگاه از مواد شیمیایی و بادامی شکل

که حاوی اکسیژن پر شده است. دستگاه استارت بلافاصله پس از

باز کردن درب دستگاه نجات به طور اتوماتیک شروع به کار نموده

و در عرض ۳۰-۲۰ ثانیه در حدود ۵ لیتر اکسیژن متصاعد

می نماید.

سیلندر تسویه کننده در داخل جلد فلزی (شماره ۸) مونتاژ

گردیده است. کیسه تنفسی و شیلنگ خرطومی به هم پیچیده و داخل سرپوش دستگاه (شماره ۹) قرار دارند. سرپوش مذکور (شماره ۹) به وسیله ۲ تکه تسمه فلزی (شماره ۱۰) و قفلی که در اثر فشار کمی باز می شود از طریق بند برزنتی به بدنه دستگاه متصل شده است (شماره ۱۱).

به منظور جلوگیری از ورود هوا بین لبه بدنه پوشش سیلندر و لبه سرپوش یک واشر لاستیکی قرار گرفته است و برای راحتی حمل دستگاه نجات آن را به بند برزنتی (شماره ۱۲) مجهز نموده و پلاک مشخصات مخصوص ذکر شماره دستگاه به کمر بند فوق متصل می باشد.

۴- اصول کار دستگاه نجات WC-7 بر اساس دستگاه های ایزوله کننده تنفسی به وسیله مواد شیمیایی محتوی اکسیژن ترکیبی و مراحل دم و بازدم استوار گردیده است.

طریقه حمل دستگاه در تونل

۵- کمر بند دستگاه نجات را از روی شانه راست رد کرده و خود دستگاه را از طرف چپ آویزان می کنند. بلند کردن و یا حمل کردن دستگاه نجات به وسیله تسمه برزنتی متصل به قفل سرپوش دستگاه ممنوع است. چون ممکن است این عمل باعث پاره شدن پلمپ دستگاه گردد.

۶- در هنگام حرکت رفت و آمد در تونل باید مراقبت نمود تا ضربه و تکان شدید که باعث آسیب و زیان می شود به دستگاه وارد نشود. قرار دادن دستگاه نجات روی وسایل مکانیکی در حال کار اکیداً ممنوع می باشد.

طریقه استفاده از دستگاه نجات

۷- برای استفاده از دستگاه لازم است کمر بند دستگاه را به گردن انداخته تسمه برزنتی مربوط به قفل دستگاه را به دست گرفته و با یک حرکت سریع آن را بکشید تا باز شده و سرپوش از بدنه جدا شود. دهنی را به نحوی که سر لاستیکی آن بین لثه ها و لب ها و برجستگی های طرفین سوراخ دهنی زیر دندان ها قرار بگیرد به دهان گذارده بلافاصله گیره مخصوص بینی را روی بینی می گذارید و شروع به تنفس می نمایید. کمر بند برزنتی را کوتاه نمایید تا دستگاه به دهانتان نزدیک شده و هنگامی که دستگاه به گردنتان آویزان است لوله خرطومی آن کشیده نشود.

۸- پس از نصب گیره بینی و دهنی به دهان با قدم های

سریع و یک اندازه از محل حادثه دور و از تونل خارج شوید. توصیه می‌گردد از دویدن خودداری نمایید چون ممکن است در اثر دویدن و یا خیلی سریع قدم برداشتن تنفس از طریق دستگاه قطع گردد. ضمناً مواقعی که تنفس به سختی انجام می‌گیرد لازم است که آهسته‌تر حرکت نموده و یا اصلاً بایستید و چند نفس عمیق بکشید و بدمید (دهنی از دهان خارج نشود) و فقط پس از معمولی گشتن وضع تنفس شروع به حرکت نمایید. تا رسیدن به هوای آزاد و قطع رابطه با دستگاه (بیرون آوردن دهنی از دهان و برداشتن گیره بینی) و از صحبت کردن در مواقعه‌ای که دهنی در دهان است خودداری کنید.

۹- گرم شدن بدنه دستگاه نشانه کار نرمال و صحیح آن می‌باشد.

۱۰- دستگاهی که یک‌بار مورد استفاده قرار گرفته باشد برای بار دوم نمی‌توان از آن استفاده نمود.

بی‌اثر کردن دستگاه‌هایی که ناقص هستند و یا یک‌بار مورد استفاده قرار گرفتند

۱۱- به وسیله آب اثر مواد شیمیایی داخل اسکلت فلزی دستگاه که محتوی اکسیژن ترکیبی می‌باشد از بین می‌رود و بدین منظور لازم است دستگاه نجات را گردگیری نموده و خوب تمیز نمایید.

سریوش دستگاه را برداشته شیلنگ خرطوم می و کیسه تنفس آن را از آن جدا می‌نمایند.

دستگاه را در هنگام شست و شو به صورتی که سر آن به طرف بالا باشد وارد ظرفی پر از آب تمیز می‌نمایند و به اندازه ۵-۶ سانتی متر به زیر آب پس از این که خروج حباب‌های اکسیژن

تمام شد نشانه آن است که دستگاه بی‌اثر شده و می‌توان آن را خنثی شده محسوب نمود.

۱۲- در هنگام خنثی کردن دستگاه‌های نجات لازم است تدابیر ایمنی زیر مراعات گردد.

کارگری که به انجام این کار می‌پردازد باید دستکش به دست نموده، عینک به چشم زده و چکمه پوشیده باشد. محلول حاصله از خنثی کردن دستگاه‌ها را (محلول غلیظ شده قلیایی) بهتر است در محل دور افتاده ریخت. در یک ظرف آب نباید بیش از ۱۰ دستگاه را خنثی نمود و برای خنثی کردن هر دستگاه یک لیتر آب لازم است. ممکن است در دستگاه‌های خنثی شده مقداری محلول غلظت یافته قلیایی باقی مانده باشد به همین جهت برای جلوگیری از سوختگی حاصله از محلول بایستی دقت گردد تا پس از تخلیه دستگاه‌ها افراد تماسی با آنها نداشته باشند.

آموزش درمورد طرز استفاده از دستگاه نجات

۱۳- برنامه آموزشی افراد برابر دستورالعمل موجود، بایستی انجام گرفته و هرکس که درمورد استفاده از دستگاه آموزش می‌بیند باید یک‌بار عملاً آزمایشی و تمرینی از دستگاه استفاده نماید.

۱۴- برای تمرین و آزمایش می‌توان از دستگاه‌هایی که مدت گارانتی آنها سپری شده است استفاده نمود.

باید دانست که دستگاه‌هایی که مهلت گارانتی آنها گذشته است ممکن است شرایط لازم را جهت تنفس دارا نباشند ولی در محیط باز که دارای هوای معمولی می‌باشد می‌توان از آنها برای تمرین و آزمایش استفاده نمود.

بخش چهارم

کمک‌های اولیه



کمک‌های اولیه

با توجه به خطرات متعددی که در معادن وجود دارد و هر لحظه امکان وقوع حادثه، وجود دارد بنابراین؛ کلیه کارکنان معادن بایستی با اصول کمک‌های اولیه به خوبی آشنا بوده تا در مواقع ضروری بتوانند به فرد آسیب دیده کمک کنند و در حقیقت تا هنگام رسیدن افراد متخصص از مصدوم نگه‌داری نمایند. بنابراین؛ ملاحظه می‌شود که منظور از کمک‌های اولیه، اقدامات فوری و ضروری است که در محل حادثه توسط افراد غیر پزشک به منظور کاهش شدت صدمات و درد مصدومین و جلوگیری از مرگ آنان صورت می‌گیرد. در واقع؛ کمک‌های اولیه شامل انجام اقدام‌های درمانی ضروری تا رسیدن مصدوم به پزشک و مراکز درمانی مجهز است. برای انجام کمک‌های اولیه نیاز به داشتن اطلاعات دقیق و پیچیده پزشکی نیست و آموختن شیوه‌ارائه این کمک‌ها ساده ولی در عین حال ضروری و مفید است. آنچه اهمیت دارد این است که کمک‌های اولیه هیچ‌گاه جای اقدامات پزشکی را نمی‌گیرد و فقط برای جلوگیری از وخامت حال شخص آسیب دیده یا بیمار انجام می‌گیرد. بدین جهت پس از اجرای کمک‌های اولیه باید در اولین فرصت مصدوم را تحت معاینه و مراقبت پزشکی قرار داد.

اهداف کمک‌های اولیه: مهم‌ترین اهداف کمک‌های اولیه

عبارت‌اند از:

- ۱- نجات جان مصدوم و خارج کردن او از محل حادثه.
- ۲- جلوگیری از بدتر شدن حال مصدوم.
- ۳- زنده نگه‌داشتن مصدوم و کمک به بهبودی حال او تا رسیدن به مرکز درمانی.
- ۴- جلوگیری از انجام خطاهای پزشکی در ارائه کمک به مصدومین از طرف افراد غیر ورزیده و غیر مسئول.
- ۵- فراهم کردن راحتی و آسایش مصدوم.

۶- رساندن مصدوم به مرکز درمانی.

خصوصیات مهم امدادگر: مهم‌ترین خصوصیات امدادگر

عبارتند از:

- ۱- امدادگر خوب باید مهارت کافی را در کمک به مصدومین داشته باشد. (علم، تجربه، آگاهی، قدرت تمرکز و...)
- ۲- امدادگر خوب باید قدرت مدیریت در فراهم نمودن محیط آرام در اطراف حادثه (جلوگیری از تجمع بی‌مورد در اطراف) را داشته باشد.
- ۳- امدادگر خوب باید دارای روحیه قوی در برخورد با حوادث و مصدومین باشد و با حفظ خونسردی خود، به جای نگران کردن اطرفیان و خود مصدوم به آنها آرامش دهد.
- ۴- امدادگر خوب باید به سه رکن مهم در کمک‌های اولیه یعنی سرعت، دقت و آرامش توجه نماید.
- ۵- امدادگر خوب باید بتواند عملیات تریاژ را اجرا نماید. تریاژ یعنی انتخاب و دسته‌بندی کردن مصدومین و توجه بیشتر و فوری‌تر به مصدومین بدحال. مثلاً به مصدوم بیهوش که به اعضای مهم او مثل قلب یا ریه، عروق خونی بزرگ و یا مغز و... صدمه وارد شده توجه فوری‌تر صورت گیرد.
- ۶- امدادگر خوب باید بتواند حوادث تهدید کننده زندگی، در مصدومین را شناسایی نموده و اقدامات احیاء شامل تنفس مصنوعی و ماساژ قلبی، مهار خونریزی و جلوگیری از بروز صدمات بیشتر را با رعایت اولویت انجام دهد.
- ۷- امدادگر خوب باید قدرت ارزیابی وضعیت علائم حیاتی مصدوم را داشته باشد.
- ۸- امدادگر خوب باید از امکانات موجود با ذوق و سلیقه حداکثر بهره‌برداری را بنماید.
- ۹- امدادگر خوب باید در صورت امکان از دیگران کمک

بخواهد و کار ارائه کمک‌های اولیه را به صورت گروهی ادامه دهد.
۱- امدادگر خوب باید با توکل به خدای متعال و با انگیزه قوی به مصدومین کمک نماید.

! تنها با تحویل مصدوم به پزشک مستقر در مرکز درمانی و ارائه گزارش حادثه، مسئولیت شما پایان می‌یابد.

علائم مهم تشخیص وضعیت حیاتی

علائم مهم تشخیص وضعیت حیاتی عبارتند از: وضعیت نبض، تنفس، فشارخون، درجه حرارت، مردمک چشم، رنگ پوست، درجه هوشیاری، قدرت تکلم و انجام کار.

نبض: همان‌طور که می‌دانید قلب به‌عنوان یک تلمبه، وظیفه پمپ کردن خون به درون عروق خونی را عهده‌دار است. نبض نیز همان ضربان قلب یا انتقال موج خون به دیواره سرخرگ‌های سطحی بدن است. در واقع نبض ضربه‌ای است که توسط انگشتان روی سرخرگ‌های سطحی بدن حس می‌شود. با بررسی نبض (تعداد، شدت، نظم و...) می‌توان به وضعیت قلب پی برد. لمس نبض در ناحیه گردن، مچ دست و کشاله ران بهتر از سایر نواحی میسر است.

لمس سرخرگ کاروتید (در گردن زیر لاله گوش سمت چپ) در افراد بیهوش و سرخرگ مچ دست در افراد هوشیار مناسب است. در لمس نبض به تعداد ضربان در دقیقه، نظم، کیفیت و شدت آن توجه کنید. برای لمس نبض مچ دست، ابتدا مصدوم را در حالت درازکش یا نشسته قرار داده و از دو انگشت خود در لمس استفاده کنید. پس از محاسبه تعداد نبض در ۱۵ ثانیه آن را در عدد ۴ ضرب نمایید. البته اگر نبض نامنظم بود، آن را به مدت یک دقیقه بشمارید. پس از محاسبه حتماً تعداد نبض را یادداشت نمایید. به دلیل وجود نبض قوی در انگشت شست دست و امکان اشتباه، جهت گرفتن نبض مصدوم از شست دست خود استفاده نمایید.

نکته: نبض یکی از نشانه‌های مهم وجود حیات است. عدم آن به معنای توقف قلب است اما نشان‌دهنده مرگ قطعی نیست.

درجه حرارت: میانگین درجه حرارت بدن در افراد بالغ

از طریق دهانی C ۳۷ است که در طول شبانه‌روز می‌تواند به اندازه C ۰/۵ تغییر یابد. برای اندازه‌گیری حرارت بدن می‌توان دماسنج را در زیر زبان، زیر بغل یا درون مقعد قرار داد. هنگام کنترل درجه حرارت دهانی، سعی کنید ترمومتر را در زیر زبان و کف دهان جای دهید.

در صورتی که به دلیل صدمات مختلف، قادر به کنترل درجه حرارت از راه دهان نبودید (در بیمارانی که دچار سختی در تنفس هستند و یا باید از راه دهان تنفس کنند، مصدومین بیهوش شکستگی فک و استخوان‌های صورت هستند، مصدومین بیهوش و...) بهتر است درجه حرارت از طریق مقعد یا زیر بغل کنترل شود.

تنفس: با بررسی تنفس به‌عنوان یک علامت مهم حیاتی می‌توان به وضعیت مصدوم پی برد. تعداد تنفس در همه اشخاص و همه حالات یکی نیست. به‌طور کلی تعداد تنفس در افراد بالغ در وضعیت سلامت و در حالت استراحت ۱۲ تا ۱۸ بار در دقیقه است. برای اندازه‌گیری تعداد تنفس (بالا و پایین رفتن قفسه سینه) تعداد آن را در ۳۰ ثانیه محاسبه کرده و در عدد ۲ ضرب کنید. امدادگر باید به وضع تنفس، عمقی یا سطحی بودن آن، صدا دار یا بدون صدا بودن آن و میزان تلاش مصدوم در تنفس دقت نماید. قابل ذکر است که تب، فعالیت، هیجان و... تعداد تنفس را افزایش می‌دهند.

نکته: در مصدومی که اشکال در تنفس و دفع خون کف‌آلود از دهان دارد، به فکر شکستگی دنده‌ها و پارگی ریه‌ها باشید.

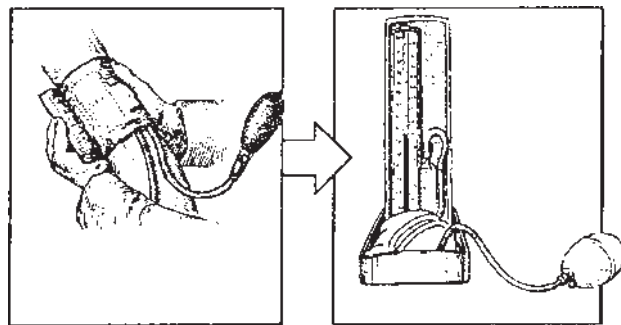
فشار خون: فشار خون عبارت است از فشاری که خون هنگام عبور از سرخرگ‌ها به جدار آنها وارد می‌سازد. فشارخون توسط ضربان متناوب قلب ایجاد شده و برای برقراری جریان خون در رساندن مواد غذایی و اکسیژن به بافت‌ها ضروری است. در حالت‌های شوک و خونریزی فشار خون کاهش می‌یابد و در موارد بیماری‌های قلب و عروق، نارسایی مزمن کلیه و دردهای حاد و ناگهانی امکان افزایش فشارخون وجود دارد. اندازه فشارخون به میزان و شدت انقباض قلب، وضع عروق خونی، سن، جنس و... بستگی دارد. فشار خون در دو حالت انقباضی

را با دست لمس کرده و با گوشی صداها را گوش کنید. گوشی را در محل آرنج (در زیر کاف، همان کیسه هوا) جهت شنیدن قرار دهید. با ظهور نبض در مچ دست و یا شنیدن صدای اول با گوشی، فشارخون حداکثر سیستولیک مشخص می‌شود. اندازه‌گیری فشارخون حداقل (دیاستولیک) فقط با استفاده از گوشی امکان‌پذیر است. محل قطع صدا را فشارخون حداقل (دیاستولیک) می‌گویند. مقدار فشارخون با توجه به سن و جنس شخص متفاوت است. به‌طور کلی فشارخون حداکثر (سیستولیک) بین ۱۰۰ تا ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و فشارخون حداقل (دیاستولیک) بین ۸۰-۵۰ میلی‌متر جیوه طبیعی تلقی می‌شود.

قلب (حداکثر یا سیستولیک) و انبساطی (حداقل یا دیاستولیک) اندازه‌گیری می‌شود. برای اندازه‌گیری فشارخون از فشارسنج (جیوه‌ای یا عقربه‌ای) استفاده می‌شود. برای اندازه‌گیری فشارخون به روش زیر عمل کنید:

۱- مصدوم را در حالت درازکش و استراحت قرار داده و به او آرامش دهید.

۲- بازوبند حاوی کیسه پلاستیکی را به دور بازو ببندید و کیسه را تا ۲۰ میلی‌متر جیوه بالاتر از میزان از بین رفتن نبض مچ دست باد کنید. با وارد شدن هوا به درون کیسه، سرخرگ بازویی فشرده شده و جریان خون قطع می‌شود. سپس به تدریج پیچ مخصوص خروج هوا را باز کنید. نبض مچ دست (نبض رادیال)



شکل ۱- اندازه‌گیری فشارخون

اندازه مردمک‌ها در ضایعات مغزی، مردمک‌های تنگ در مسمومیت با داروهای مخدر و مردمک‌های گشاد در حالت اغما دیده می‌شوند.

مردمک چشم‌ها: معاینه چشم‌ها از نظر اندازه و پاسخ به نور مردمک‌ها، برای تشخیص ضایعات مغزی، سکتة مغزی، مسمومیت دارویی و... ضروری است. مردمک‌ها در حالت طبیعی دارای اندازه مساوی بوده و به نور پاسخ می‌دهند. عدم برابری

نکته: مردمک‌های گشاد و بدون پاسخ به نور، نشانه مرگ هستند.

است و نسبت به محیط اطراف آگاهی کامل دارد، موقعیت مکانی و زمانی خود را می‌شناسد و به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهد. ارزیابی درجه هوشیاری جزء اقدامات اولیه بوده و بررسی تغییرات درجه هوشیاری به صورت مکرر مهم است. اگر مصدوم در آغاز هوشیار بوده ولی با گذشت زمان دچار منگی، گیجی،... و اغما (عدم هوشیاری) شود، مهم است.

پوست: پوست مصدوم را از نظر رنگ، درجه حرارت و رطوبت ارزیابی کنید. رنگ پوست در درجه اول مربوط به رنگ خون (وجود هموگلوبین) است. در موارد شوک و خونریزی رنگ پوست روشن و پریده و در موارد اختلال اکسیژن رسانی رنگ آن به صورت آبی تیره یا کبود (سیانوزه) درمی‌آید. درجه هوشیاری: فرد طبیعی در حالت معمول هوشیار

شیوه‌های برخورد با مصدومین



شکل ۲ - بررسی وضعیت تنفسی



شکل ۳ - بررسی نبض محیطی

اگر پس از ۵ تا ۱۰ ثانیه نبض کاروتید لمس نشد و فرد هوشیار نبود اقدامات احیا را شروع کنید. در افراد هوشیار می‌توانید از لمس سرخرگ رادیال در مچ دست استفاده کنید. قدم بعدی بررسی خونریزی است. اگر خونریزی شدید بود، با فشار مستقیم روی محل، آن را مهار کنید. رنگ پوست و درجه حرارت مصدوم را ارزیابی کنید.

شیوه برخورد با مصدومین

سه مورد مهم در برخورد با مصدومین عبارت‌اند از: تعیین سطح هوشیاری، ارزیابی علائم حیاتی و توجه به اولویت‌ها. آسیب وارده به مصدومین ممکن است، آشکار و یا مخفی باشد. در برخورد با آنان نیاز اولیه را مشخص کرده و براساس اولویت‌ها به آنان کمک کنید.

با مصدوم صحبت کنید. اسم شما چیست؟ چه اتفاقی افتاده است؟ پاسخ مصدوم، نشان دهنده مناسب بودن وضعیت تنفسی و سطح هوشیاری است.

وضعیت راه تنفسی را بررسی کنید. هوشیار بودن مصدوم و پاسخ وی به سوالات، نشان دهنده باز بودن راه تنفسی است. اگر مصدوم پاسخ نمی‌دهد، ممکن است، راه‌های تنفسی وی بسته باشد. در این شرایط راه تنفسی او را باز کنید. سر او را به عقب خم کرده و چانه‌اش را به طرف بالا بیاورید. مراقب ستون فقرات در ناحیه گردن باشید، اجسام خارجی (دندان مصنوعی، آدامس و غذا و ...) و ترشحات درون دهان را پاک کنید.

وضعیت تنفس را بررسی کنید. آیا بیمار نفس می‌کشد؟ چگونه؟ چقدر؟ چطور؟ منظم یا نامنظم؟ وضعیت تنفسی مصدوم را به مدت ۱۰ ثانیه بررسی کنید (شکل ۲).

وضعیت گردش خون را بررسی کنید. وضعیت ضربان قلب مصدوم را ارزیابی کنید. با استفاده از انگشتان اشاره و میانی با لمس کنار تراشه (نای)، نبض سرخرگ کاروتید (سرخرگ گردنی) را ارزیابی کنید (شکل ۳).

احیای قلبی - ریوی (CPR)

مرگ بالینی و مرگ بیولوژیک: به قطع فعالیت قلب و ریه یعنی قطع علائم حیاتی، مرگ بالینی گفته می‌شود. در صورت شروع سریع عملیات احیای قلبی - ریوی امکان برگشت حیات وجود دارد. به دلیل کمبود اکسیژن مغز دچار آسیب می‌شود. اگر مدت قطع اکسیژن بیش از ۶ دقیقه باشد، مغز دچار آسیبی برگشت‌ناپذیر و مرگ می‌شود و در این شرایط مرگ بیولوژیک رخ داده و امکان برگشت وجود نخواهد داشت.

به هر حال؛ در برخورد با هر مصدوم که فاقد علائم حیاتی است، عملیات احیا را شروع کنید و اعلام مرگ بیولوژیک مصدوم را به عهده پزشک بگذارید.

* ناراحتی اصلی مصدوم را بررسی کنید. از مصدوم سؤال کنید. آیا شما آسیب دیده‌اید؟ چه مشکلی دارید؟ اگر مصدوم از عدم توانایی در تنفس ناراحت باشد، به وضعیت قفسه سینه و احتمال آسیب آن توجه کنید. اگر از سردرد شاکی است به فکر ضایعات مغزی باشید.*

پس از توجه به راه‌های هوایی، وضعیت تنفس و گردش خون مصدوم را از ناحیه سر تا پا معاینه و بررسی کنید و به بررسی علائم مهم تشخیص وضعیت حیاتی ادامه دهید.



شکل ۴

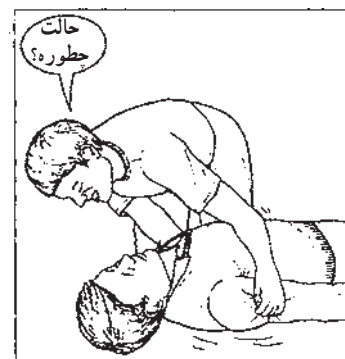


شکل ۶

در برخورد با مصدومین ابتدا سطح هوشیاری آنان را ارزیابی کنید. آهسته مصدوم را تکان داده و با صدای بلند صدا کنید. حالت خوب است؟ چه اتفاقی افتاده؟ اگر مصدوم جوابی ندهد CPR را شروع کنید. توجه به سه رکن عملیات احیاء یعنی ABC مهم است.

- A → Airway باز نگه داشتن راه هوایی
- B → Breathing حفظ تنفس
- C → Circulation حفظ گردش خون

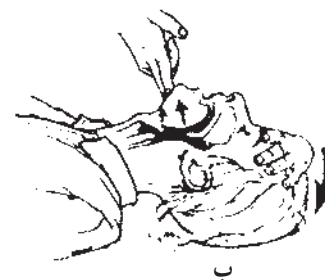
نکته: در برخورد با مصدومین غیر هوشیار آنان را در وضعیت مناسب قرارداداده تا راه تنفسی باز شود (شکل ۶).



شکل ۵

برای باز کردن راه هوایی مصدوم عملیات زیر را انجام دهید:

- ۱- راه هوایی مصدوم را از اجسام خارجی، دندان مصنوعی، مواد استفراغی و آدامس و ... پاک کنید.
- ۲- سر مصدوم را به عقب بکشید و چانه او را به جلو و بالا ببرید.
- ۳- یک دست خود را روی پیشانی مصدوم قرارداده و سر او را به طرف عقب خم کنید. با این کار دهان خود به خود باز خواهد شد.



الف

شکل ۷

الف- انسداد راه هوایی به وسیله زبان و اپی گلوت
ب- مانور Head-tilt/chin-lift در برطرف کردن انسداد راه هوایی

- ۴- با دو انگشت دست دیگر چانه او را به طرف بالا بکشید. دو عمل ۳ و ۴ باعث باز شدن راه هوایی می گردد.
- ۵- در موارد شک به وجود شکستگی گردن و آسیب نخاع گردنی، از روش فشار به چانه استفاده کنید. در این روش دست خود را زیر زاویه فک پایین قرار داده و فک را به سمت جلو بکشید با قراردادن آرنج های خود در دو طرف مانع حرکت سر مصدوم شوید.



شکل ۸- باز کردن راه هوایی در افراد مشکوک به صدمه مهره های گردنی (Jaw Thrust Maneuver)

تنفس مصنوعی: تنفس مصنوعی، یعنی؛ هوادادن مصنوعی به مصدومی که قادر به تنفس نیست. کبودی صورت و لب ها، عدم خروج هوا از راه دهان و بینی، عدم حرکت قفسه سینه و اختلال هوشیاری دلالت بر وقفه تنفس داشته و باید بدون تأخیر تنفس مصنوعی شروع شود. مهم ترین و مؤثرترین راه اکسیژن رسانی فوری به مصدوم تنفس دهان به دهان است.

□ کف دست خود را روی پیشانی مصدوم قرارداده و به عقب ببرید و با انگشتان همان دست بینی او را فشار دهید تا بسته شود.

□ دست دیگر خود را زیر چانه مصدوم قرار دهید.

□ دهان خود را به نحوی روی دهان مصدوم قرار دهید که هنگام دمیدن، هوا از اطراف آن خارج نشود.

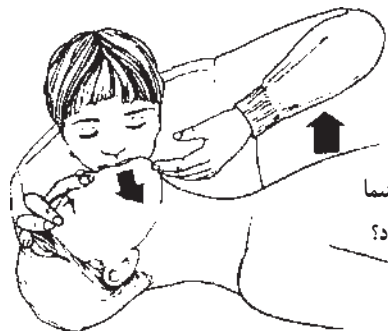
□ ابتدا دو نفس عمیق به داخل دهان مصدوم بدهید.

□ بلافاصله نبض سرخرگ کاروتید را بررسی کنید. اگر نبض وجود نداشت، ماساژ قلب را نیز شروع کنید.

در بزرگسالان ۱۲ تا ۱۶ بار و در کودکان ۱۴ تا ۱۸ بار در

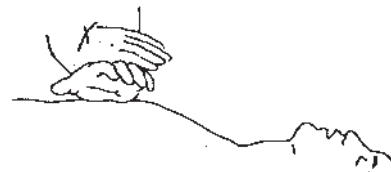
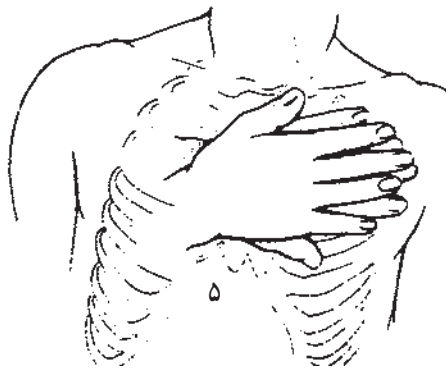
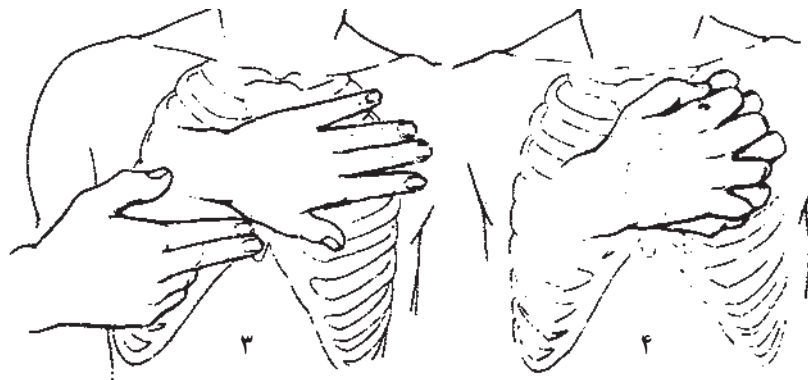
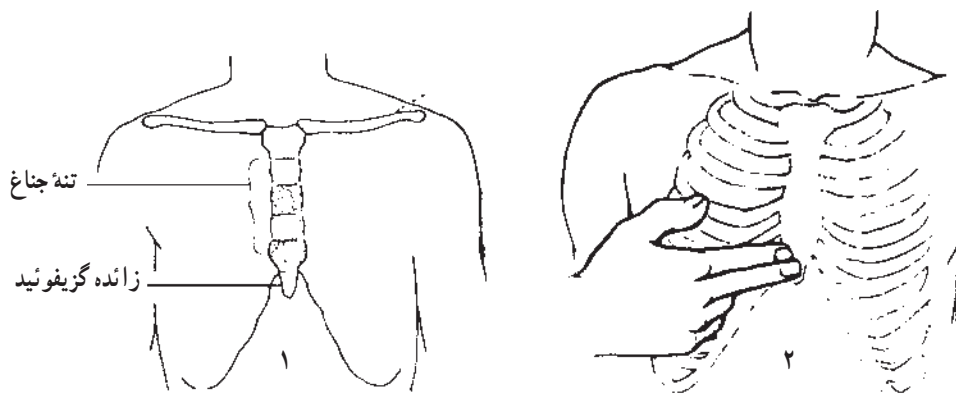
دقیقه تنفس مصنوعی بدهید.

پس از هر بار دمیدن هوا به دهان مصدوم، بالا رفتن قفسه سینه را از نظر کفایت تنفس مصنوعی بررسی کنید. در موارد آسیب دیدگی دهان و شکستگی فک می توانید از تنفس دهان به بینی استفاده کنید. در این صورت با یک دست خود دهان مصدوم را ببندید و با انگشتان همان دست لب پایین او را فشار دهید تا دهان کاملاً بسته شود. سپس، نفس عمیق بکشید و در حالی که با دهان خود، بینی مصدوم را کاملاً پوشانده اید، هوا را به داخل بینی او بدمید. سپس دهان خود را از روی بینی او بردارید تا هوا خود به خود خارج شود.

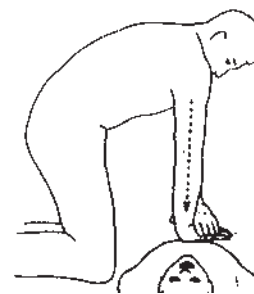


آیا با دادن تنفس توسط شما قفسه سینه او بالا می رود؟

شکل ۹



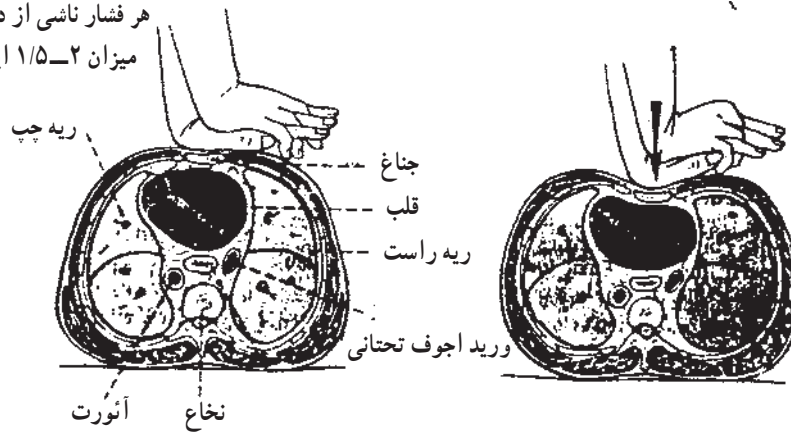
به انگشتان خود اجازه لمس قفسه سینه را ندهید.



آرنج‌های خود را راست نگه دارید
و بر جناغ به اندازه ۲-۱/۵ اینچ
به تعداد ۸۰-۶۰ بار در دقیقه
فشار وارد آورید.

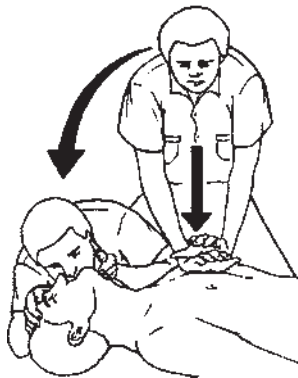
شکل ۱۰- نحوه قرار گرفتن دست‌ها جهت انجام ماساژ خارجی قلب

هر فشار ناشی از دست‌ها، جناغ را به میزان ۲-۱/۵ اینچ پایین می‌برد.



شکل ۱۱- وضعیت قفسه صدری هنگام ماساژ خارجی قلب

□ در مواردی که احیای قلبی - ریوی توسط یک نفر انجام می‌شود، به ازای هر ۱۵ ماساژ قلبی پی‌درپی، دو تنفس مصنوعی داده شود و این کار به تناوب انجام شود.



به ازای هر ۱۵ بار ماساژ قلبی، دوبار تنفس مصنوعی داده شود.

شکل ۱۲- احیای قلبی - ریوی یک نفره

□ در مواردی که احیای قلبی - ریوی توسط دو نفر انجام می‌شود به ازای هر ۵ ماساژ قلبی، نفر دوم یک بار تنفس مصنوعی می‌دهد. هماهنگی بین امدادگرها مهم است تا موجب اتلاف وقت نشود.

□ اقدامات احیاء را حداقل یک‌ساعت ادامه دهید. مگر اینکه علائم حیاتی برگشت نمایند و یا علائم مرگ قطعی توسط پزشک اعلام شود.

ماساژ قلب: علائم و نشانه‌های وقفه قلبی عبارتند از فقدان نبض، فقدان تنفس، فقدان هوشیاری و گشادی مردمک چشم‌ها. ماساژ قلب عملی است که در آن با استفاده از فشار دست‌ها روی سینه، قلب بین استخوان جناغ و ستون فقرات فشرده شده و گردش خون برقرار می‌شود.

□ مصدوم را به روی سطح محکمی خوابانده و ماساژ قلب را شروع کنید. از ماساژ قلب روی سطح نرم خودداری کنید. لباس‌های بالاتنه را درآورده و ماساژ قلب را از روی لباس انجام ندهید.

□ کف یک دست خود را روی نیمه تحتانی استخوان جناغ و به اندازه پهنای دو انگشت بالاتر از زائده تحتانی جناغ قرار دهید. □ انگشتان دست‌های خود را به هم قفل کنید. از تماس مستقیم انگشتان خود با قفسه سینه و فشار روی زائده تحتانی جناغ خودداری کنید.

□ آرنج‌های خود را راست نگه‌دارید و از خم کردن آنها بپرهیزید.

□ با استفاده از وزن خود بمدت نیم ثانیه به قفسه سینه فشار وارد کرده و نیم ثانیه استراحت بدهید. فشار درحدی باشد که استخوان جناغ ۵-۲/۵ سانتی‌متر به پایین فشرده شود. این کار را به تناوب انجام دهید. تعداد مناسب ماساژ ۸۰-۶۰ بار در دقیقه است.

□ با شروع ماساژ قلب، هرچه زودتر تنفس مصنوعی را شروع کنید.

نکته: در صورت توفیق یافتن در انجام احیای قلبی - ریوی، رنگ کبود مصدوم به حالت طبیعی برگشته، مردمک چشم‌ها تنگ شده و نبض شروع به فعالیت می‌نماید و فرد هوشیار می‌شود. در این شرایط می‌توانید عملیات احیاء را متوقف کنید ولی مراقبت از مصدوم را ادامه دهید.



به ازای هر ۵ بار ماساژ قلبی، یک‌بار تنفس مصنوعی (توسط امدادگر دوم) داده شود.

شکل ۱۳- احیای قلبی - ریوی دو نفره

خونریزی

روشن است. خونریزی سیاهرگی بدون جهش و به صورت مداوم و یک‌نواخت بوده و رنگ آن تیره است. خونریزی مویرگی به صورت تراوش ملایم خون بر اثر بریدگی‌های سطحی است و مهار آن به آسانی صورت می‌گیرد. با توجه به کانون خونریزی، خونریزی‌ها به ۲ دسته داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند:

بدن یک شخص بالغ به‌طور تقریبی حاوی ۵ لیتر خون است و در مجموع حدود $\frac{1}{15}$ کل وزن بدن را خون تشکیل می‌دهد. از دست دادن ۸ تا ۱۰ درصد خون موجود در بدن یک حادثه جدی تلقی می‌شود و از دست‌دادن ۲۵ درصد آن مرگ‌آور است. با توجه به نوع عروق آسیب دیده خونریزی‌ها به ۳ دسته تقسیم می‌شوند: خونریزی سرخرگی به صورت جهشی و قرمز



شکل ۱۴- انواع خونریزی‌ها

ولی با افزایش شدت خونریزی علائم زیر ظاهر می‌شوند.

- ۱- تشنگی ۲- ضعف و بی‌حالی، بی‌قراری و پرخاشگری
- ۳- تندشدن ضربان قلب و ضعیف‌شدن نبض‌های محیطی
- ۴- ظاهرشدن عرق سرد روی پیشانی و صورت ۵- تنفس سریع و سطحی ۶- تهوع و استفراغ ۷- احساس سبکی سر و سرگیجه، سردی پوست ۸- افت فشار خون ۹- خواب‌آلودگی
- ۱۰- احساس سرما ۱۱- مشاهده خروج خون از زخم در خونریزی‌های خارجی ۱۲- وجود علائم خاص خونریزی در ارتباط با اندام خونریزی‌دهنده مثل جمجمه، قفسه سینه و شکم.

در خونریزی داخلی خون از درون عروق خارج شده، ولی داخل بدن باقی می‌ماند و به درون حفرات بدن مثل شکم یا جمجمه و قفسه سینه می‌ریزد. این نوع خونریزی با چشم قابل رؤیت نیست و تشخیص آن مشکل است؛ اما در خونریزی خارجی خون از بدن خارج شده و غالباً در نتیجه بریدگی، لشدگی و جراحتهای ناشی از صدمه ایجاد می‌شود.

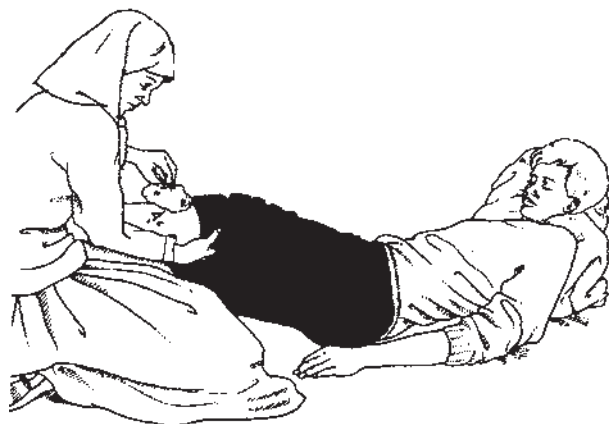
علائم و نشانه‌های خونریزی: در مراحل اولیه خونریزی‌های شدید و یا خونریزی‌های خفیف به جز رنگ‌پریدگی مختصر پوست و افزایش تعداد ضربان قلب علائمی دیده نمی‌شوند

اقدامات ضروری:

- ۱- در ارائه کمک‌های اولیه، سرعت عمل به خرج دهید. تأخیر ممکن است، به قیمت از دست رفتن جان مصدوم تمام شود.
- ۲- حفظ راه‌هوایی مناسب
- ۳- اولین و ساده‌ترین و مؤثرترین روش بند آوردن خونریزی، اعمال فشار روی زخم است. در صورت دسترسی از گاز استریل و یا یک دستمال تمیز استفاده کنید. در غیر این صورت، می‌توانید مستقیماً با انگشتان خود این فشار را اعمال کنید. وقت را برای ضد عفونی نمودن زخم تلف نکنید و هرگز از مواد کثیف مثل خاکستر و یا سیگار یا گِل و یا نفت برای بند آوردن خونریزی استفاده نکنید.
- ۴- در حین اعمال فشار، مصدوم را به پشت بخوابانید و پاها را در وضعیت زانوها خمیده بالا ببرید و سر او را پایین قرار دهید. این عمل باعث خون‌رسانی بیشتر به مغز می‌شود.
- ۵- بالا بردن عضو آسیب‌دیده برای مهار خونریزی مناسب است. قبل از بالا بردن عضو آسیب‌دیده از عدم وجود شکستگی، دررفتگی و یا آسیب نخاع مطمئن شوید چرا که در این شرایط بالا بردن عضو آسیب‌دیده، ممنوع است.

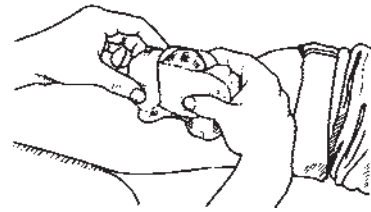


شکل ۱۵- لبه‌های زخم در کنار شیء فرورفته را فشار دهید تا خونریزی متوقف شود.

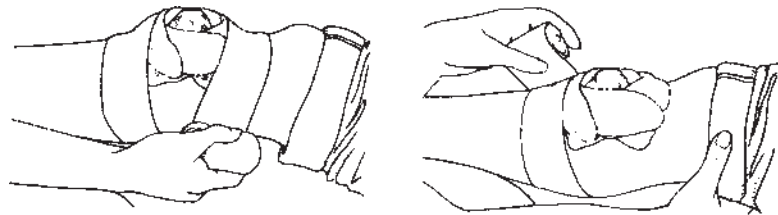


شکل ۱۶- بیمار را در وضعیت مناسب قرار داده، اندام آسیب‌دیده را بالا برده و روی آن یک گاز تمیز بگذارید.

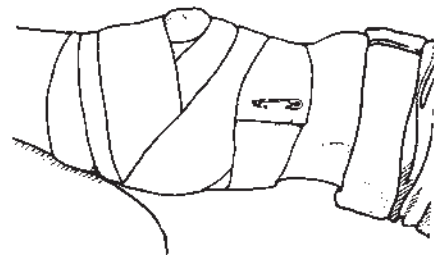
- ۶- عضو آسیب‌دیده را بی‌حرکت نگه دارید.
- ۷- اگر سطح پارگی زخم زیاد باشد، تلاش کنید دو لبه زخم را به هم نزدیک کنید. سپس، با استفاده از گاز روی آن فشار وارد کنید.
- ۸- اگر گاز استریل و یا دستمالی که روی زخم قرار داده‌اید، کاملاً به خون آغشته شد بدون این که آنها را بردارید، از گاز و یا دستمال بیشتری استفاده کرده و فشار بیشتری وارد کنید.
- ۹- فشار را حداقل به مدت ۱۵ دقیقه اعمال کنید و در صورت نیاز می‌توانید آن را تمدید کنید. از کم کردن و یا برداشتن فشار در این مدت خودداری کنید.
- ۱۰- در حین مهار خونریزی مصدوم را گرم نگه‌داشته، انگشتر، ساعت مچی، بند جوراب محکم، کمربند و یقه مصدوم را باز کنید.
- ۱۱- در صورتی که خون لخته شده باشد، از کندن و تمیز کردن آن خودداری کنید؛ زیرا این کار سبب خونریزی دوباره می‌شود.
- ۱۲- هرگز اشیای تیز فرورفته در زخم را خارج نکنید امکان تشدید آسیب و خونریزی بیشتر وجود دارد. در این شرایط به طریقه زیر عمل کنید:



شکل ۱۷- با احتیاط کامل و بدون جابجایی شیء برنده، روی آن یک تامپون قرار دهید.



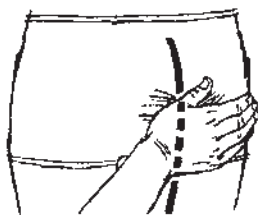
شکل ۱۸- اطراف تامپون را باندپیچی نمایید و انتهای باند را ثابت نمایید.



شکل ۱۹- عضو آسیب‌دیده را بی‌حرکت و بالا نگه دارید.

دوباره خونریزی شروع نشود.

فشار غیرمستقیم: هرگاه فشار مستقیم در مهار خونریزی مؤثر واقع نشد از فشار روی سرخرگ‌های خون‌دهنده به محل آسیب‌دیده استفاده کنید. اما فشار را بیش از ۱۵ دقیقه ادامه ندهید. برای مهار خونریزی می‌توانید دو نفری اقدام کنید، یک نفر روی زخم فشار مستقیم اعمال کرده و نفر دوم روی مسیر سرخرگ مورد نظر فشار وارد کند.



شکل ۲۱- فشار روی سرخرگ رانی در محل کشاله‌ران با استفاده از کف دست، خونریزی در اندام تحتانی را کاهش می‌دهد.

۱۳- پس از مهار خونریزی محل را به نحوی باندپیچی

کنید که گردش خون در اندام آسیب‌دیده متوقف نشود.

۱۴- در خونریزی‌های سروگردن سر را بالاتر از تنه قرار

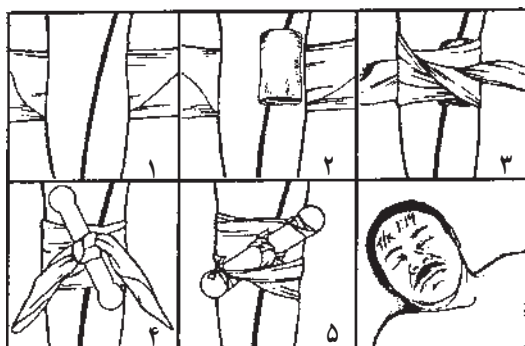
دهید و در خونریزی‌های گردن از مقدار زیادی گاز به صورت فشاری در همان طرف (یک‌طرفه) استفاده کنید. اما هرگز از باندپیچی محکم استفاده نکنید.

۱۵- هنگام نقل و انتقال مصدوم، همیشه مراقب باشید تا



شکل ۲۰- فشار بر سرخرگ بازویی در سطح داخلی بازو و بالای آرنج سبب کاهش گردش خون در پایین محل فشار می‌شود.

تورنیکه در مصدوم آگاه کنید.



شکل ۲۲- کاربرد تورنیکه

اقدامات ضروری در خون دماغ: بیمار را در وضعیت

نشسته قرارداده و او را آرام کنید. سر او را به طرف جلو و پایین خم کنید. به این ترتیب از فروبردن خون از عقب بینی به حلق ممانعت می شود. اگر قراردادن بیمار در وضعیت نشسته مقدور نبود (به دلیل ضایعات دیگر) او را در وضعیت درازکش سر و شانه‌ها بالاتر از تنه قرار دهید.

اگر شکستگی بینی وجود نداشته باشد با انگشتان (شست و سبابه) روی پرده‌های بینی فشار دهید و این فشار را برای مدت ۱۵ دقیقه ادامه دهید. بیش از ۹۵ درصد خون دماغ‌ها با این روش مهار می شوند.

اگر خونریزی ادامه پیدا کرد روی سر و صورت کیسه آب سرد یا یخ بگذارید.

در صورت مهار خونریزی به بیمار توصیه کنید تا چند ساعت از فین کردن و تنفس از راه بینی و یا دست کاری بینی، حرف زدن و راه رفتن خودداری کند.

هرگز سر بیمار مبتلا به خون دماغ را بالا نگیرید (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- نحوه جلوگیری از ادامه خون دماغ

استفاده از تورنیکه (شریان بند): تورنیکه باند عرضی

است که استفاده از آن به طور صحیح سرخرگ را بسته و مانع خونریزی می شود. از این وسیله فقط در موارد بسیار ضروری نظیر قطع سرخرگ بزرگ، قطع عضو و یا عدم مهار خونریزی با روش‌های ذکر شده استفاده می شود. در این شرایط فقط حفظ جان بیمار اهمیت دارد.

از دستمال پهن، جوراب، کمر بند و ... استفاده کنید و از بستن طناب باریک یا سیم که موجب آسیب پوست، عروق و اعصاب می شود، اجتناب کنید.

محل بستن تورنیکه بالاتر از زخم (و نه در کنار زخم) و روی پوست سالم است. در اندام‌ها معمولاً بالاتر از زانو و یا بالاتر از آرنج مناسب است.

۱- ابتدا، یک دستمال دور عضو مورد نظر بسته و گره بزنید.

۲- سپس، یک چوب یا خودکار روی گره قرار داده و یکی دوبار تا زده و گره بزنید.

۳- آن گاه چوب یا خودکار را بچرخانید تا خونریزی قطع شود. اگر تورنیکه شل بسته شود، خطرناکتر است، چون به دلیل بسته شدن سیاهرگ‌ها و بازماندن سرخرگ‌ها خونریزی بیشتر می شود. هرگاه خونریزی قطع شد دیگر نیچانید و تورنیکه را در جای خود محکم کنید.

۴- هر ۱۵ دقیقه تورنیکه را شل کنید. اگر پس از شل کردن تورنیکه خونریزی مجدداً شروع شد، آن را دوباره ببندید. بسته ماندن مداوم تورنیکه به مدت ۳ ساعت با خطر مرگ اندام قطع آن در آینده همراه است.

۵- باز کردن ناگهانی و فوری تورنیکه دردناک است و امکان بروز شوک عصبی به دنبال باز شدن تورنیکه وجود دارد (شوک تورنیکه). تورنیکه را خیلی آرام و به تدریج باز کنید.

در بعضی شرایط می توان از کاف (کیسه هوا) دستگاه فشارخون و با باد کردن آن تا حدود ۱۵۰ میلی متر جیوه استفاده نمود. کاف فشارسنج را باید به مدت ۳۰ دقیقه نگه داشت.

هیچ گاه روی تورنیکه را نپوشانید و روی پیشانی مصدوم با مژیک، تورنیکه یا T بنویسید و زمان نصب آن را حتماً درج کنید. هنگام رسیدن به مرکز درمانی، فوری، آنها را از وجود

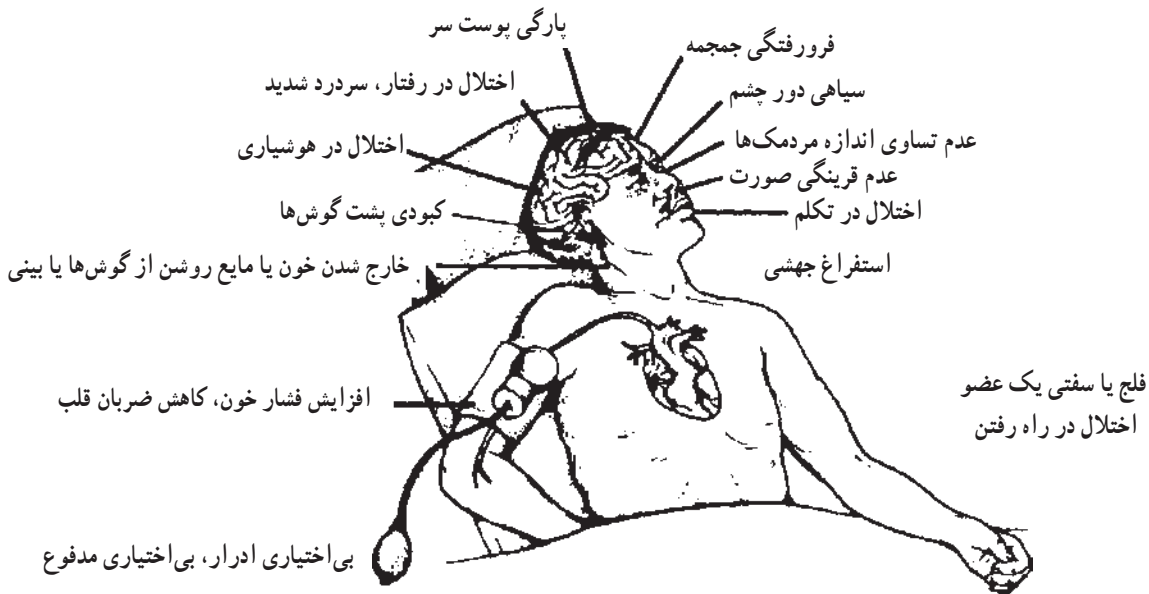
نکته: اگر بیمار پس از ضربه به سر دچار خونریزی از بینی شود، نباید با فشار خونریزی را بند آورید؛ چرا که خون دماغ پس از ضربه به سر نشان دهنده شکستگی جمجمه بوده و بند آوردن خونریزی باعث بالارفتن فشار داخل جمجمه می‌شود و خطرناک است. در این شرایط فقط گاز استریل را روی بینی قرار داده و در صورت لزوم آن را عوض کنید.

صدمات وارده به جمجمه و مغز

شکل واضح جمجمه، وجود درد، حساسیت و تورم در محل آسیب، خارج شدن مایع روشن یا صورتی رنگ از بینی، گوش‌ها و دهان، وجود زخم در سر، تغییر رنگ صورتی یا کبودی در پشت گوش (علامت باتل)، عدم برابری مردمک‌ها و

علائم و نشانه‌های صدمات مغزی عبارتند از: پارگی پوست، شکستگی جمجمه، سیاهی دور چشم، عدم تساوی اندازه مردمک‌ها، استفراغ، اختلالات رفتاری، سردرد شدید، عدم هوشیاری، کبودی پشت گوش‌ها و

علائم و نشانه‌های شکستگی جمجمه عبارت‌اند از: تغییر



شکل ۲۴- علائم و نشانه‌های صدمات مغزی

نخستین اقدام‌های ضروری:

- مصدوم را کاملاً بی‌حرکت کرده و گردن او را ثابت کنید.

- راه هوایی را بازنگه دارید. جدی‌ترین عارضه در مصدومین ضربه مغزی، نرسیدن اکسیژن کافی به مغز است. برای بازکردن راه‌های هوایی، گردن را به سمت عقب حرکت ندهید (امکان وجود

ضایعه همزمان نخاع گردنی وجود دارد).

- اگر مصدوم بی‌هوش است و تنفس و نبض ندارد، اقدامات احیا را شروع کنید.

- مصدوم را به پشت بخوابانید و اگر استفراغ می‌کند، او را به نحوی بخوابانید که مواد استفراغی وارد راه‌های هوایی نشود.

– هرگز زخم روی سر را با دست لمس نکنید. هرگز وسیله‌ای را درون زخم وارد نکنید (جهت کشف عمق زخم) هرگز لبه‌های زخم را برای جستجو جدا نکنید و هرگز اشیای فرورفته را خارج نکنید.

– هرگز مانع خروج خون یا مایع روشن (مایع مغزی – نخاعی) از حفرات بینی، گوش یا دهان نشوید و فقط با گاز استریل روی محل خروج را بپوشانید، به نحوی که مایع به آسانی خارج و

جذب گاز شود و هیچ‌گونه فشاری وارد نکنید.

– سر مصدوم را کمی بالاتر از سطح بدن و به طرف گوش مجروح خم کنید.

– گردن را در امتداد تنه ثابت کنید و هنگام انتقال وی به بیمارستان به صورت مرتب نبض و فشارخون را ارزیابی کنید.

– مصدوم را با برانکارد ثابت نگاه‌داشته و بدون تکان اضافی وی را منتقل کنید.

باندپیچی

اصول باندپیچی

موارد کاربرد بانداژ

۱- نگه داشتن و ثابت قراردادن پانسمان‌ها و آتل‌ها در

محل خود

۲- با ایجاد فشار مستقیم روی زخم مانع خونریزی

می‌شود.

۳- ایجاد تکیه‌گاه مناسب برای عضو یا مفصل

۴- برای کم کردن یا جلوگیری از تورم

۵- بی حرکت کردن نسوج و قسمت‌های آسیب دیده

۶- محافظت زخم از ضربه و آلودگی عفونی

۷- فراهم کردن امکان حرکت برای آسیب دیده

اصول کلی در استفاده از باندپیچی

- هرگز زخم را به طور مستقیم باندپیچی نکنید. ابتدا، روی

زخم گاز استریل قرارداده و پانسمان کرده، سپس؛ باندپیچی

کنید.

- تمام قسمت‌های پانسمان را با باند بپوشانید و از باند

کثیف و یا مرطوب استفاده نکنید.

- نباید باندپیچی را آن‌چنان محکم بست که جریان خون

در عضو مختل شود. ولی باید تا حدی محکم بست که پانسمان

جابه‌جا نشود همیشه از بیمار سؤال کنید که تا چه حد فشار باند

را به راحتی تحمل می‌کند.

- در باندپیچی دست و پا، برای جلوگیری از تجمع خون

در اندام مورد نظر از قسمت‌های انتهایی عضو شروع کرده و به

طرف بالا ببندید و نوک انگشتان را برای ارزیابی شیوه گردش

خون آزاد بگذارید.

- قبل از باندپیچی دست و بازو باید اجسام خارجی مثل

حلقه، النگو و جواهرات را خارج کنید. به دلیل بروز ورم بعدی

ممکن است این اجسام گردش خون را مختل کنند.

- همیشه، پس از خاتمه باندپیچی از بیمار درباره وجود

احساس ناراحتی، درد و گزگز و یا مورمور و ... سؤال کنید.

- دست کم از مصرف باندکشی روی زخم‌ها خودداری

شود. زیرا امکان وارد آمدن فشار کنترل نشده به عروق عضو و

قطع جریان خون وجود دارد.

- هیچ‌گاه، دو سطح پوستی را با هم نبندید، بلکه بین آن

دو گاز قرار دهید تا از ساییدگی جلوگیری شود.

- در باندپیچی نواری، هر حلقه باند باید دو سوم حلقه

ماقبل خود را بپوشاند.

- رنگ پریدگی و یا سیاه شدن پوست اطراف باند، سرد شدن

و احساس گزگز و مورمور و درد در پایین ناحیه باندپیچی

نشان‌دهنده سفت بودن باندپیچی بوده و باید فوری باندپیچی را

باز کرده و دوباره بست.

برای ارزیابی گردش خون از روش زیر استفاده کنید:

یکی از ناخن‌های اندام باندپیچی شده را فشار داده تا

کاملاً سفید شود. وقتی فشار را قطع می‌کنید، زیر ناخن باید به

سرعت به رنگ صورتی درآید. این موضوع، نشانگر کفایت گردش

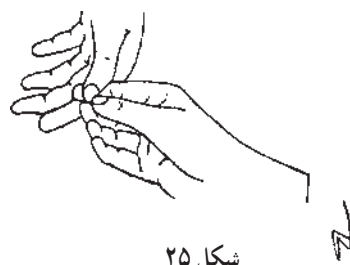
خون است. اگر ناخن‌ها سفید یا آبی باقی مانده و یا انگشتان به

صورت غیرعادی سرد باقی بمانند، نشانگر سفت بودن باندپیچی

است و باید باز شود. اگر در اندام آسیب دیده نتوان نبض‌ها را

حس کرد، انسداد شریان با باندپیچی صورت گرفته است.

شیوه استفاده از باند سه گوش در دست و پا: می توان از باند سه گوش در آسیب های وسیع این نواحی استفاده کرد. قسمت آسیب دیده دست یا پا را در قاعده باند مثلثی شکل قرار می دهیم و رأس باند را به روی عضو آسیب دیده تا می زنیم و سپس دو زاویه مثلث را به روی هم به طور ضربدر در جلو گره می زنیم (شکل ۲۷ و ۲۸).



شکل ۲۵

انواع باندها

۱- باند نواری: از این نوع باند در ثابت نگه داشتن پانسمان و توقف خونریزی و عدم تحرک عضو آسیب دیده استفاده می شود و کاربرد بیشتری دارد.

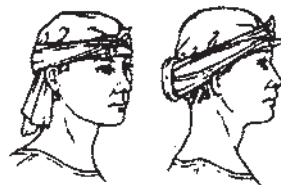
۲- باند سه گوش: از این نوع باند در نگه داشتن پانسمان روی زخم های وسیع و خونریزی و ساختن فلاخن (Sling) برای حمایت از شکستگی ها و دررفتگی ها و به عنوان تورنیکت استفاده می شود.

۳- باند کراواتی (Cravat): برای ثابت نگه داشتن مفاصل و آتل بندی و پانسمان ها استفاده می شود.

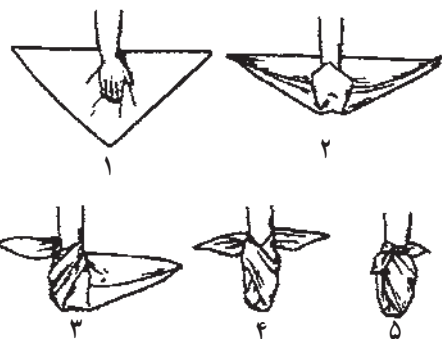
۴- باند کشی: در دررفتگی ها و پیچ خوردگی ها استفاده می شود.

موارد مصرف باند سه گوش: از این باندها در نگهداری پانسمان روی زخم های وسیع و یا سوختگی و ... در ناحیه سر، اندام ها، شانه، قفسه سینه، دست و ... استفاده می شود.

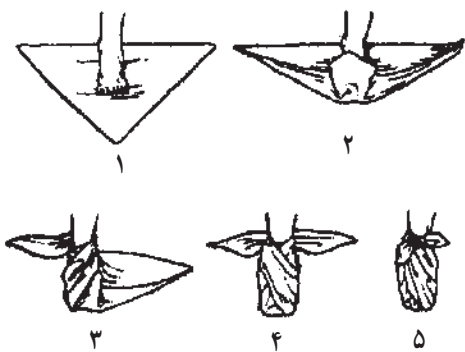
شیوه استفاده از باند سه گوش در سر: قاعده باند را روی پیشانی و بالای ابروهای بیمار قرار داده و دو گوشه آن را به عقب برده و از بالای گوش ها رد می کنیم و سپس در حالی که در پشت، دو سرانتهای آنها را یکی در بالا و دیگری از پایین رد می کنیم، به طرف پیشانی آورده و روی پیشانی گره چهارگوش می زنیم (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- استفاده از باند سه گوش در سر



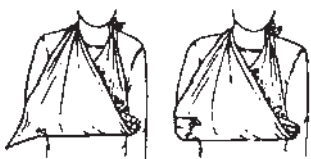
شکل ۲۷- استفاده از باند سه گوش در باند پیچی دست و انگشتان



شکل ۲۸- استفاده از باند سه گوش در باند پیچی پا و انگشتان

شیوه استفاده از باند سه گوش در قفسه سینه و پشت: طبق شکل قاعده باند را به طرف پاها قرار داده و چنانچه بخواهید پشت را باند پیچی کنید، دو گوشه قاعده باند را در جلو به هم گره بزنید و رأس مثلث را از روی شانه بیمار عبور دهید و در جلو به دو سر دیگر باند پیچی که گره خورده اند گره بزنید (شکل ۲۹).

سردیگر گره بخورد. باند را به دقت از زیر دست بالا برده و این انتهای دوم را در کنار گردن (طرف آسیب دیده) گره بزنید.



شکل ۳۲- استفاده از فلاخن دست جهت ثابت کردن دست



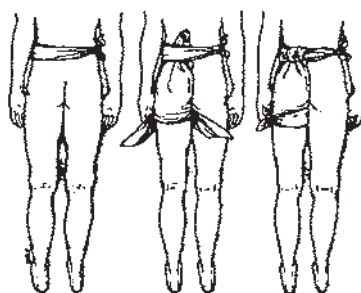
شکل ۳۳- استفاده از باند سه گوش در ثابت کردن آتل

□ باندپیچی با استفاده از باند نواری

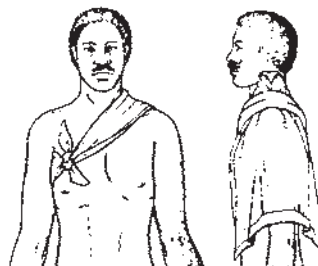
باندپیچی انگشتان به طور مجزا: با یک دست میج بیمار را گرفته و یک حلقه باند دور میج دست ببندید تا ثابت شود. سپس باند را از روی انتهای آزاد آن عبور داده و یک دور بلند با باند روی سطح خارجی انگشتان کوچک، هرچه پایین تر که لازم است بزنید ولی نوک انگشتان آزاد باشد. می توانید با چند حلقه ماریپیچی انگشت را ببوشانید و حلقه آخر را به طور مورب بین سطح داخلی انگشت و سطح خارجی میج دست بزنید و می توان مجدداً در مورد انگشتان دیگر نیز به همین نحو اقدام کرد. در صورت لزوم می توان در میان انگشتان گاز استریل قرار داده و آنها را با هم یکجا بست.



شکل ۲۹- استفاده از باند سه گوش در باندپیچی قفسه سینه و پشت



شکل ۳۰- استفاده از باند سه گوش در باندپیچی پا و پشت ران



شکل ۳۱- استفاده از باند سه گوش در باندپیچی شانه

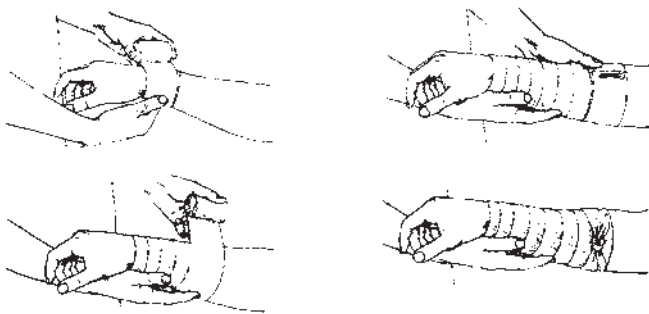
□ استفاده از باند سه گوش جهت فلاخن دست (Sling):

برای نگه داری دست در شکستگی های استخوان بازو و چند نوع از آسیب های شانه از فلاخن دست استفاده می شود. برای این کار مرکز باند سه گوش را روی قفسه سینه قرارداداده به طوری که یک سر آن به اندازه ای درازا داشته باشد که روی گردن بگردد و با

جدول ۱- اندازه‌های مختلف عرض باند نواری با توجه به محل کاربرد

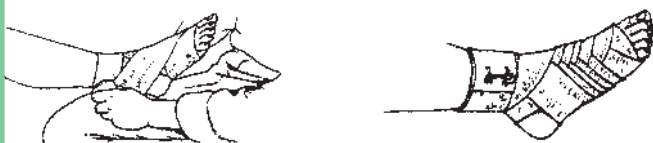
محل کاربرد	عرض باند
انگشتان	۲/۵ سانتیمتری
دست و سر	۵ سانتیمتری
بازو	۵ تا ۶ سانتیمتری
پا	۷/۵ تا ۹ سانتیمتری
تنه	۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری

شیوه استفاده از باند نواری: استوانه باند را در دست راست گرفته و انتهای نوار را با دست چپ روی عضو ثابت کنید و سطح خارجی باند را بر روی عضو قرار داده، ببندید و با حلقه دوم باید دو سوم ($\frac{2}{3}$) حلقه اولی را پوشانید، به این ترتیب تا انتها باندپیچی را ادامه دهید.



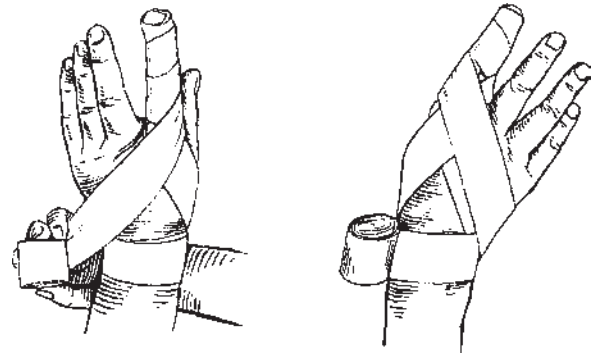
شکل ۳۶- استفاده از باند نواری در باندپیچی ساعد

□ شیوه استفاده از باند نواری در باندپیچی ساعد: مقابل بیمار ایستاده، بازوی وی را با یک دست طوری نگه دارید که کف آن روبه پایین باشد. باند را در دست راست گرفته و آن را روی پانسمان قرار دهید. باند را به طرف کنار داخلی مچ دست پایین بیاورید و از روی آن دور بزنید و به تدریج به طرف بالا ببندید تا انتهای آزاد باند را ثابت کنید. این حلقه را آن قدر ادامه دهید تا پانسمان پوشیده شود. انتهای باند را در بالا با استفاده از گره و یا سنجاق ثابت کنید (شکل ۳۶).



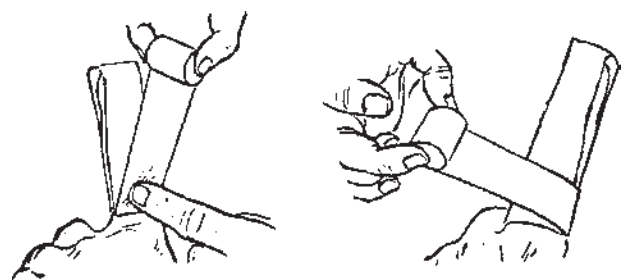
شکل ۳۷- استفاده از باند نواری در باندپیچی پا

شیوه کار: ابتدا نوار را به طور عمودی در دو سطح انگشت آورده سپس از انتهای تحتانی انگشت به طور ماریچی تا نوک انگشت با نوار قسمت‌های عمودی نوار را بپوشانید، سپس باند را مجدداً به انتهای انگشت آورده و دور انگشت باندپیچی را ثابت کنید.



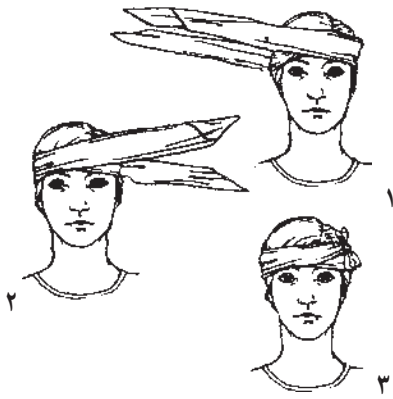
شکل ۳۴- استفاده از باند نواری در باندپیچی انگشتان دست

شیوه کار: در این شیوه می‌توان تک تک انگشتان را جداگانه باندپیچی کرد. ابتدا باند را به دور مچ دست بچکانده سپس انگشت را که پانسمان شده باندپیچی کرده و در خاتمه مجدداً روی مچ دست آورده، آنجا ثابت می‌کنیم.



شکل ۳۵- استفاده از باند نواری در باندپیچی یک انگشت

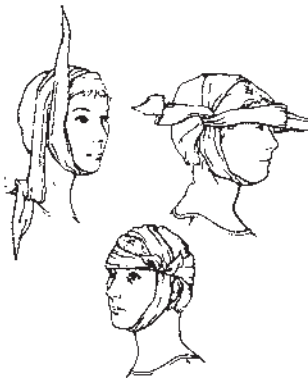
□ موارد مصرف باند نواری: باند نواری به صورت آماده و استاندارد در بسته‌بندی‌های مختلف موجود است. عرض آن نسبت به محل مورد استفاده متفاوت است (جدول ۱). معمول‌ترین کاربرد آن باندپیچی به صورت ماریچ ساده در اندام‌ها است.



شکل ۳۹- استفاده از باند کرواتی در باندپیچی پیشانی و سر

شیوه استفاده از باند کرواتی در باندپیچی فک یا گونه:

وسط باند را روی پانسمان گونه یا گوش قرار داده و یک طرف آن را از روی سر و طرف دیگر آن را از زیر چانه عبور داده و دو سر آن را در حالی که همدیگر را به صورت ضربدر قطع می‌کنند، در نیمکره طرف مقابل بالای گوش به هم گره بزنید (شکل ۴۰).



شکل ۴۰- استفاده از باند کرواتی در باندپیچی فک یا گونه

شیوه استفاده از باند کرواتی در باندپیچی آرنج و

زانو: وسط این باند را روی زانو یا آرنج قرار داده و پس از دوبار پیچاندن دور آرنج یا زانو انتهای آن را در جلو یا کنار زانو و آرنج به هم گره بزنید از این باند برای ثابت کردن آتل نیز استفاده می‌شود.



شکل ۴۱- استفاده از باند کرواتی در باندپیچی آرنج

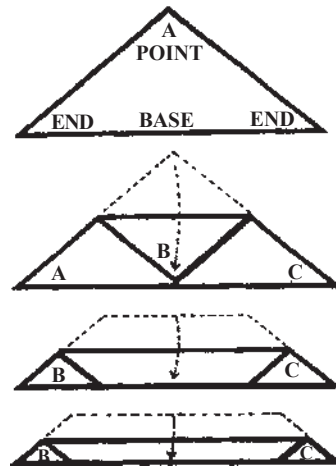
شیوه استفاده از باند نواری در باندپیچی پا: پا را با زاویه قائمه نسبت به ساق پا باندپیچی کنید. برای شروع پانسمان دو قطعه محکم باند در بالای قوزک پا از خارج به داخل ببندید، به طوری که لبه تحتانی باند درست بالای قوزک قرار گیرد. توپ باند را به طرف کنار داخلی پا از زیر پاشنه رد کرده و دوباره به طرف قوزک به بالا ببرید. این حلقه‌ها را مرتب ادامه دهید تا به انتهای قوزک برسید. برای تمام کار حلقه باندی بالای قوزک پا بزنید.

شیوه استفاده از باند نواری در باندپیچی سر:

برای باندپیچی سر از باندهای نواری دو سر استفاده می‌شود. ابتدا با دو دست دو سر باند را گرفته و قسمت خارجی آن را روی پیشانی قرار دهید و دو سر باند را به عقب برده و پس از آن که یک‌دیگر را قطع کردند یکی را از روی سر گذرانده و دومی در حالی که باند روی سر را پوشانده، از روی پیشانی می‌گذرد. این شیوه را تا پوشاندن کامل سر ادامه دهید.

موارد مصرف باند کرواتی: برای تهیه آن از باند

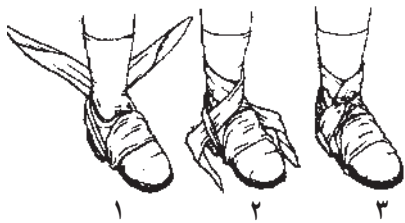
سه گوش استفاده می‌شود. بدین شکل که ابتدا رأس مثلث را بر روی قاعده تا می‌کنیم تا دوزنقه‌ای ایجاد شود و اگر دو ضلع دوزنقه را چند بار به روی هم تا کنیم، باند کرواتی ایجاد می‌شود (شکل ۳۸). از باند کرواتی برای پوشش پانسمان زخم‌های سر، پیشانی، گوش، چشم و ... و برای جلوگیری از خونریزی استفاده می‌شود.



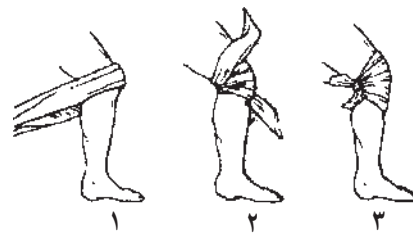
شکل ۳۸- تهیه باند کرواتی از باند سه گوش

شیوه استفاده از باند نواری در باندپیچی پیشانی و سر:

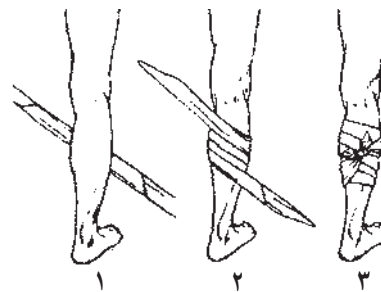
باند را روی پیشانی قرار داده سپس به پشت سر برده و مجدداً آن را به جلو پیشانی آورده و در کنار سر به هم گره بزنید (شکل ۳۹).



شکل ۴۴- استفاده از باند کراواتی در باندپیچی پا



شکل ۴۲- استفاده از باند کراواتی در باندپیچی زانو



شکل ۴۳- استفاده از باند کراواتی در باندپیچی ساق پا

شکستگی‌ها

دارد، از دخالت افراد ناآگاه در امر کمک به این مصدومین خودداری کنید.

– به هیچ وجه، سعی در جا انداختن قطعات استخوان شکسته ننمایید.

– اگر سر استخوان شکسته بیرون زده باشد (باز) هرگز آن را به داخل زخم فرو نبرید، بلکه روی آن یک گاز استریل قرار دهید و باندپیچی نموده و با یک آتل بی حرکت کنید.

آتل‌بندی و اصول کلی در بی حرکت کردن استخوان‌های شکسته:

فواید بی حرکت کردن عبارت‌اند از:

– پیشگیری از تبدیل شکستگی بسته به شکستگی باز، کاهش خونریزی و ورم موضعی، پیشگیری از آسیب بیشتر به عروق، اعصاب و بافت‌های اطراف استخوان شکسته، کاهش درد و مهار شوک.

– از هر وسیله‌ای به عنوان آتل می‌توانید استفاده کنید، مثل عصا، چوب درخت، دسته چتر، بدن مصدوم، مقوای چندلا، پتو و کلنگ، تخته چوب و دسته بیل.

– از آتل مناسب استفاده کنید. آتل باید پهن و محکم باشد. اندازه آتل باید در حدی باشد که مفاصل بالاتر و پایین‌تر محل شکستگی را بی حرکت کند.

– قبل از قرار دادن آتل، تمام لبه‌های آن را با پنبه و یا پارچه بیوشانید تا این نواحی روی پوست اثر فشاری وارد نکنند. – شکستگی‌ها را در همان وضعیتی که قرار دارند، بی حرکت کنید. هرگز سر استخوان‌های شکسته را داخل زخم برنگردانید.

– هرگز شکستگی‌های ستون فقرات، شانه، ران، آرنج را

علائم شکستگی: علائم و نشانه‌های شکستگی به محل، شدت و عوارض آن بستگی دارند. برای تشخیص شکستگی، باید ظن قوی به احتمال آن در فرد حادثه دیده وجود داشته باشد. برای تشخیص شکستگی نیازی به وجود همه علائم نیست و یکی از نشانه‌ها ممکن است، برای تشخیص شکستگی کفایت کند. علائم شکستگی عبارت‌اند از:

۱- ورم و کبودی موضعی

۲- تغییر شکل و کوتاه شدگی عضو

۳- حساسیت فوق‌العاده موضع شکستگی به لمس

۴- صدای ساییش استخوان‌های شکسته (هنگام حرکت دادن

اندام شکسته)

۵- عدم توانایی در حرکت دادن عضو

۶- مشاهده سر استخوان (در شکستگی‌های باز)

۷- علائم خونریزی و شوک (به خصوص در شکستگی‌های

استخوان ران)

نخستین اقدام‌های ضروری:

– در برخورد با مصدومین باید به دنبال علائم شکستگی باشید و از بیمار درباره وجود درد و امکان حرکت دادن دست و پای خود سؤال کنید.

– ارزیابی وضعیت راه‌های تنفسی و حفاظت از ستون فقرات گردنی، جزء واجبات است.

– برای دیدن کامل محل شکستگی سعی در بیرون آوردن لباس بیمار ننمایید، بلکه آنها را پاره کنید. نوع شکستگی (باز یا بسته بودن) و شدت آن را ارزیابی کنید.

– از آن‌جا که در اثر عدم توجه و اطلاع از دانش کمک‌های اولیه، امکان تشدید آسیب و پارگی عروق، فلج و حتی مرگ وجود

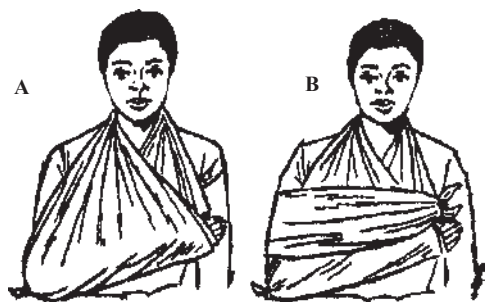
انواع شکستگی‌ها

شکستگی ترقوه: شکستگی استخوان ترقوه غالباً بر اثر افتادن و سقوط روی کف دست (ضربه غیر مستقیم) و یا ضربه به شانه ایجاد می‌شود.

علائم:

- ۱- بازوی سمت آسیب‌دیده بی حرکت باقی می‌ماند.
 - ۲- شانه در سمت آسیب‌دیده پایین‌تر از طبیعی است (ناحیه شانه فرورفته به نظر می‌رسد).
 - ۳- مصدوم سر خود را به سمت ترقوه شکسته خم می‌کند.
 - ۴- وجود حساسیت استخوان ترقوه در لمس و وجود برجستگی در محل شکستگی.
 - ۵- خونمردگی در محل شکستگی.
 - ۶- مصدوم تلاش می‌کند که ساعد خود را روی قفسه صدری با دست دیگر، بی حرکت نماید.
- نخستین اقدام‌های ضروری:**

- لباس را از طرف سالم بدن مصدوم خارج کنید.
- زیر بغل و روی قفسه سینه سمت آسیب‌دیده یک باند سه‌گوش (چند لایه پارچه) قرار دهید تا محل شکستگی بالا بیاید.
- سپس بازوی سمت آسیب‌دیده را روی قفسه سینه قرار دهید.

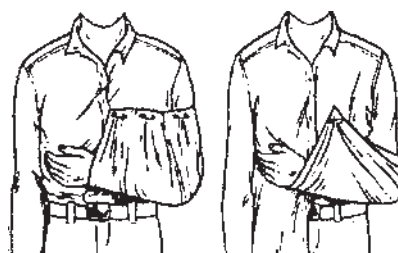


شکل ۴۷- باندپیچی برای ثابت کردن شکستگی ترقوه

- با استفاده از باند سه‌گوش (آویزان به گردن) و پوشاندن آرنج، شکستگی را بی حرکت نمایید.
- انگشتان دست کاملاً دیده شوند تا از نظر وضعیت خون‌رسانی بررسی به عمل آید.
- یک باند کراواتی را روی بازو و قفسه سینه عبور داده و شکستگی را بیشتر بی حرکت نمایید و در این حالت می‌توانید مصدوم را منتقل نمایید.

صاف نکنید. امکان آسیب به نخاع و یا عروق مهم وجود دارد. - هنگامی که دست و پای مصدوم را با آتل می‌بندید، حتماً سر انگشتان آنها معلوم باشد. هر ۱۵ دقیقه رنگ ناخن و پوست انگشتان را بررسی کنید. اگر رنگ انگشتان به رنگ تیره‌ای در آمد، نشان دهنده اختلال در گردش خون بوده و سریعاً باندپیچی و آتل را شل کنید. این مطلب را به مصدوم بفهمانید تا در صورت درد و گزگز آن و ورم عضو آسیب‌دیده خود اطلاع دهد.

- تنها در صورت بی حرکت کردن مناسب شکستگی‌ها، نسبت به انتقال مصدوم به مراکز درمانی اقدام شود. اگر این امکان وجود نداشته باشد، حتماً هنگام حمل مصدوم از دستان خود برای حفاظت و بی حرکتی عضو شکسته استفاده کنید. در بعضی شرایط از لباس فرد برای آویزان کردن دست آسیب‌دیده به گردن استفاده می‌شود. این کار سبب بی حرکت شدن بیشتر شکستگی‌های اندام فوقانی شده و یا از پای سالم مقابل برای بی حرکت کردن پای شکسته استفاده می‌شود (شکل ۴۵ و ۴۶).



شکل ۴۵



شکل ۴۶

شکستگی استخوان بازو: استخوان بازو غالباً در اثر افتادن بر روی زمین می‌شکند! علائم شکستگی مشابه با سایر شکستگی‌ها است. درد، تغییر شکل و محدودیت حرکت جزو علائم شایع شکستگی بازو است.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– تشخیص این نوع شکستگی و بی‌حرکت کردن آن مشکل

است.

– یک پد (مثل حوله) بین بازو و تنه قرار دهید. یک آتل (مثل تخته یا روزنامه) در سطح خارجی بازو قرار دهید و آن را به بازو ببندید (شکل ۴۸).

– (ساعد) بازو را با یک باند کراواتی به گردن آویزان کنید

(شکل ۴۸).



شکل ۴۸

شکسته شده به درون ریه امکان پارگی ریه، وارد شدن هوا به درون فضای پلور و جمع شدن ریه (پنوموتوراکس) وجود دارد. از علائم شکستگی دنده‌ها می‌توان درد شدید هنگام تنفس و سرفه و حرکت، تنگی نفس، سرفه همراه با دفع خون روشن (در هنگام پارگی ریه) را نام برد.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– برای بی‌حرکت کردن دنده‌ها باندپیچی را به صورت هلالی در همان طرف آسیب‌دیده انجام داده و از تنسوپلاست استفاده شود (این کار را در انتهای نفس عمیق انجام دهید).
– دست طرف آسیب‌دیده را به گردن آویزان کنید (شکل ۴۹).

– با یک باند کراواتی پهن بازو را به قفسه سینه ثابت کنید. در مورد شکستگی ترقوه نیز می‌توانید مثل موارد فوق عمل کنید (فقط نیازی به آتل بازو نیست).

– نبض قسمت انتهایی دست را ارزیابی کنید از مصدوم بخواهید تا انگشتان خود را تکان دهد. حس انگشتان را نیز بررسی کنید.

– اگر تخته (آتل) موجود نبود، بازوی شکسته را محکم به پهلو مصدوم باندپیچی نمایید.

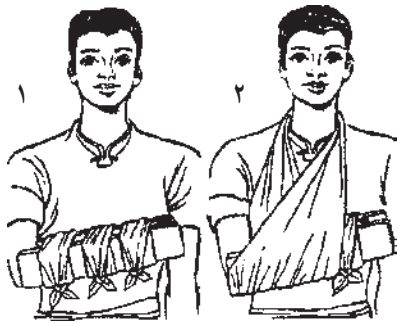
شکستگی دنده‌ها: علت شکستگی دنده‌ها غالباً ضربه‌های مستقیم است. دنده‌های شکسته در بیشتر موارد بدون جابجایی هستند. در صورت وجود آسیب شدید و ورود انتهای قطعات



شکل ۴۹

نخستین اقدام‌های ضروری:

- لباس و ابزارآلات را از دست مصدوم آزاد کنید.
- دست مصدوم را نگه داشته و گاز کافی قرار دهید.
- ساعد را تا وسط کف دست با استفاده از آتل بی‌حرکت کنید.
- نبض میچ (رادبال) دست را ارزیابی کنید.
- قبل از انتقال مصدوم دست را به گردن آویزان کنید و باند دیگری روی بازو ببندید.



شکل ۵۱

- در صورتی که امکان خم کردن آرنج مقدور نباشد، دست را در همان وضعیت به بدن بی‌حرکت کنید (شکل ۵۰).
- هرگز جهت جا انداختن استخوان‌های شکسته تلاش نکنید.
- در شکستگی میچ دست، با استفاده از آتل از وسط ساعد تا نزدیک نوک انگشتان دست را بی‌حرکت کرده سپس به گردن بیاویزید (شکل ۵۱).

نکته: در موارد شکستگی یک انگشت آن را در وضعیت راحت قرار داده و با استفاده از یک آتل کوچک بی‌حرکت کنید دست مصدوم را بالا نگه دارید. در شکستگی استخوان‌های کف دست، گاز را لوله کرده و در کف دست قرار دهید.

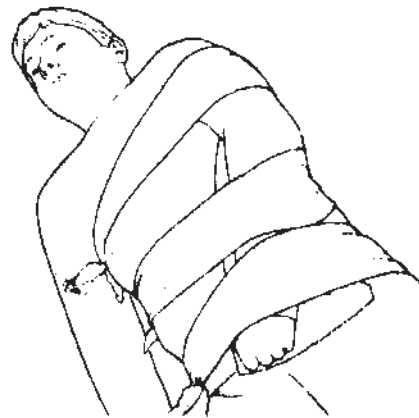
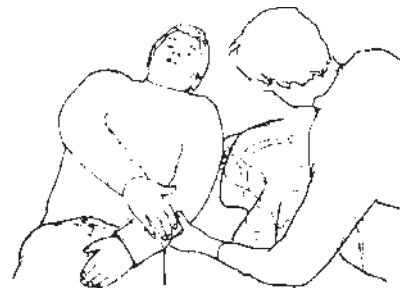
- شکستگی لگن:** در اکثر موارد علت آن ضربه مستقیم (تصادف با ماشین) و یا سقوط از ارتفاع است. به چند دلیل این نوع شکستگی بسیار مهم است:
- ۱- به دلیل وجود عروق فراوان در شکم خطر خونریزی شدید و شوک وجود دارد.
- ۲- به دلیل وجود مثانه و دستگاه دفع مدفوع خطر آسیب

- در صورت وجود تنگی نفس، سرفه همراه با خلط خونی، وجود زخم روی سینه مصدوم را سریعاً به بیمارستان برسانید.
- شکستگی آرنج:** این نوع شکستگی به دلیل خطر آسیب عروق و اعصاب خطرناک است. از خصوصیات این نوع شکستگی درد بسیار شدید است.

نخستین اقدام‌های ضروری:

- این نوع شکستگی را به همان صورتی که قرار دارد بی‌حرکت کنید. تلاشی در جهت صاف کردن آرنج نکنید (شکل ۵۰).
- ساعد را به گردن آویزان کنید.
- بازو را به قفسه سینه ثابت کنید.
- نبض (نبض میچ دست) را ارزیابی کنید.
- جهت تشخیص ورم احتمالی همه مفصل آرنج را باندپیچی نکنید.

شکستگی ساعد و میچ: ساعد حاوی دو استخوان (زندزیرین و زندزیرین) است. شکستگی هر دو استخوان معمولاً سبب تغییر شکل ساعد می‌شود امکان ایجاد شکستگی باز وجود دارد. شکستگی میچ دست در نتیجه افتادن روی زمین شایع است.



شکل ۵۰

به این اعضا وجود دارد.

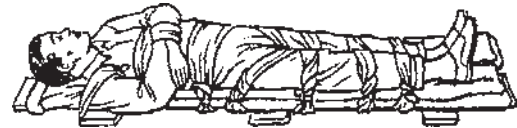
۳- درد این نوع شکستگی بسیار زیاد است.

نخستین اقدام‌های ضروری:

- مصدوم را در وضعیت راحتی قرار دهید.

- فشار خون و نبض مصدوم را از نظر علائم شوک ارزیابی

کنید.



شکل ۵۲

- برطرف کردن درد آنان بسیار مهم است و در صورت

دسترسی از مسکن تزریقی طبق دستور پزشک استفاده کنید.

- با قراردادن یک تخته بلند از میج پا تا زیر بغل و بستن هر

دو ساق به هم مصدوم را بی حرکت کنید.

- آتل را در نواحی مختلف مثل ساق، ران و سینه ثابت

کنید.

- مصدوم را هرچه سریعتر به یک مرکز درمانی مجهز منتقل

نمایید.

شکستگی ران: استخوان ران در نقاط مختلف می شکند

که فراوان‌ترین آنها، شکستگی گردن استخوان ران است.

شکستگی ران در اشخاص مسن شایعتر است. هرگاه فرد مسنی

پس از زمین خوردن بتواند بلند شود و یک پای او نسبت به پای

دیگر کوتاه‌تر شده باشد و به طرف خارج چرخیده باشد به فکر

شکستگی استخوان ران باشید (شکل ۵۳).



شکل ۵۳

از خصوصیات بسیار مهم این نوع شکستگی تمایل به

خونریزی شدید و بروز شوک است.

نخستین اقدام‌های ضروری:

- مصدوم را در وضعیت راحت قرار دهید.

- مصدوم را از نظر علائم شوک، فشار خون و نبض

ارزیابی مکرر نمایید.

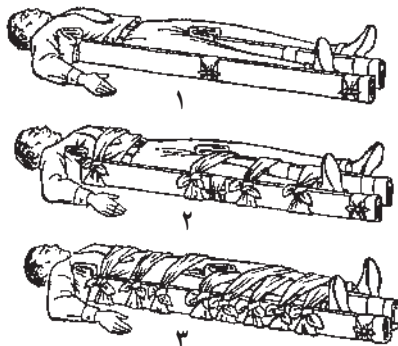
- با احتیاط کامل و در حالی که پا را به سمت خود می کشید

(تحت کشش) به طرف داخل حرکت دهید.

- با استفاده از دو آتل چوب بلندتر در پهلو و طرف خارجی

و چوب کوچکتر را بین دو پا قرار دهید و با استفاده از باند ثابت

کنید (شکل ۵۴).



شکل ۵۴

- نبض‌های محیطی خصوصاً در انتهای اندام تحتانی را

ارزیابی کنید.

- تنها پس از ثابت کردن شکستگی اجازه حرکت دادن

مصدوم را دارید.

شکستگی کاسه زانو: ضربه مستقیم در تصادفات یا

فعالیت‌های ورزشی، کشیدگی شدید و ناگهانی عضلات از علل

این نوع شکستگی هستند.

نخستین اقدام‌های ضروری:

- مصدوم را به پشت بخوابانید.

- پای مصدوم را صاف کرده و در زیر و اطراف آن متکای

کوچک قرارداده تا احساس راحتی نماید.

- زیر زانو مقداری پنبه قرارداده و اطراف زانوی او را

باندپیچی کنید.

- در زیر زانو از ران تا پاشنه پا آتل قرارداده و ثابت کنید.

- نبض سرخرگی در انتهای اندام را بررسی کنید (شکل ۵۵).

– پس از بانداپیچی طبق دستور شکل ۵۶ اندام را بالا نگه

دارید.



شکل ۵۶

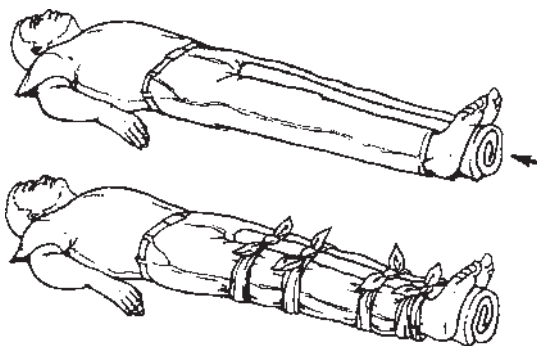
نکته: ۱- شکستگی پاشنه پا در نتیجه سقوط از ارتفاع رخ داده و درمان آن به دلیل جوش خوردن طولانی مدت مشکل است. ۲- شکستگی انگشتان پا و استخوان‌های کف پا در نتیجه سقوط اشیاء سنگین روی پا ایجاد می‌شود. در این شرایط مثل مورد بالا عمل کنید.



شکل ۵۷- ثابت کردن شکستگی انگشتان



شکل ۵۸- ثابت کردن شکستگی فک



شکل ۵۵

شکستگی ساق پا: ساق پا از دو استخوان درشت نی و نازک نی تشکیل شده است. شکستگی نازک نی عوارض زیادی ندارد و معالجه آن آسان است. شکستگی درشت نی خطرناکتر است. گاهی هر دو استخوان می‌شکنند و در موارد شکستگی باز درمان آن مشکل است.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– مصدوم را در وضعیت راحت قرار دهید.
– نبض‌های محیطی خصوصاً در انتهای اندام تحتانی را ارزیابی کنید.
– ناحیه بالای زانو تا مچ پا را با استفاده از آتل (تخته) ثابت کنید.

– در صورت عدم وجود آتل، با استفاده از پای سالم به جای آتل هر دو پا را به هم ببندید. در این شرایط یک بالش کوچک یا یک پتوی نازک میان دو ساق قرار دهید.
– پس از ثابت کردن شکستگی، مصدوم را به آرامی به بیمارستان منتقل نمایید.

شکستگی مچ پا: شکستگی مچ و قوزک پا غالباً در تصادف یا پرش و یا سقوط از ارتفاع شایع است. امکان دررفتگی نیز همراه با شکستگی مچ پا وجود دارد.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– مصدوم را در حالت درازکش قرار دهید.
– به آرامی کفش و جوراب او را خارج کنید. اگر این کار سبب صدمه بیشتر می‌شود از آن صرف‌نظر کنید.
– هرگز جهت اصلاح تغییر شکل موجود در محل شکستگی اقدام نکنید.
– گاز استریل روی زخم قرار دهید.

دررفتگی: دررفتگی یعنی خارج شدن سر استخوان از محل خود در مفاصل که به صورت کامل یا ناقص است. دررفتگی‌ها بیشتر در مفاصل انگشتان دست (خصوصاً شست دست)، شانه، مچ پا، آرنج، فک تحتانی و ران پیش می‌آید. علائم دررفتگی عبارت‌اند از درد، تغییر شکل، تورم و محدودیت حرکتی. دررفتگی آرنج در اثر ضربه‌های غیرمستقیم سقوط به کف دست ایجاد می‌شود. مصدوم در این شرایط نمی‌تواند با زاویه قائمه آرنج را خم کند و فرد دچار درد شدید و بی‌حرکتی است. دررفتگی فک تحتانی اغلب به علت خنده شدید یا خمیازه عمیق، بلعیدن لقمه بزرگ و نظایر آن به وجود می‌آید. علائم و نشانه آن عبارت‌اند از درد شدید، باز ماندن دهان، عدم توانایی در صحبت کردن و غذا خوردن. دررفتگی مچ پا نسبتاً شایع است. در این شرایط به فکر شکستگی باشید. دررفتگی مفاصل انگشتان نیز اکثراً در انگشتان سبابه و با ضربه مستقیم ایجاد می‌شود.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– اصل اولیه ثابت کردن مفاصل دررفته مثل شکستگی‌ها است.
– پس از بی‌حرکت کردن، مفصل را باندپیچی نمایید.
– روی مفصل دررفته کمپرس آب سرد بگذارید تا دردی تسکین یابد.
– جانداختن دررفتگی را به پزشک بسپارید.
– در صورت وجود شوک آن را درمان کنید.

– در موارد دررفتگی شانه، پس از بی‌حرکت کردن شانه مصدوم را به حالت نشسته انتقال دهید.

پیچ‌خوردگی: پیچ‌خوردگی در اثر لغزش شدید و ناگهانی مفصل به وجود می‌آید و در نتیجه آن الیاف سازنده دور مفصل کشیده و اغلب پاره می‌شوند. پیچ‌خوردگی غالباً در مچ پا پدید می‌آید. علائم آن عبارت‌اند از درد شدید، خون‌مردگی در اطراف مفصل و محدودیت حرکتی.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– برای تسکین درد روی مفصل کمپرس آب سرد قرار دهید.

– عضو آسیب‌دیده را بالا نگه داشته و زیر آن بالش قرار دهید و باندپیچی کنید.

– اگر پیچ‌خوردگی در مچ دست باشد آن را به گردن آویزان کنید.

– عضو پیچ‌خورده را ثابت کنید (مانند شکستگی‌ها و دررفتگی‌ها).

کوفتگی: کوفتگی یا ضرب‌دیدگی در اثر وارد شدن ضربه به اعضاء بدن پدید می‌آید. علائم آن عبارت‌اند از درد، تورم، کبودی و ممکن است همراه با شکستگی استخوانی باشد.

نخستین اقدام‌های ضروری: کمپرس آب سرد در ناحیه ضرب دیده، استراحت، مصرف مسکن طبق نظر پزشک. . . .

سوختگی و برق گرفتگی

سوختگی

سوختگی ضایعه‌ای است که در اثر مجاورت پوست بدن با اجسام سوزاننده (حرارتی، شیمیایی و ...)، تابش گرما و جریان برق ایجاد می‌شود و با توجه به عمق آن به ۳ دسته تقسیم می‌گردد. سوختگی درجه اول: در این نوع سوختگی فقط سطح پوست صدمه دیده است. علائم آن قرمزی، سوزش، درد و ورم است و در مدت ۲-۵ روز بدون گذاشتن عارضه بهبود می‌یابد. سوختگی درجه دوم: در این نوع سوختگی لایه‌های سطحی و زیر سطحی (اپیدرم و درم) صدمه دیده‌اند. علائم آن قرمزی، سوزش، درد، ورم و تاول است. امکان بروز عفونت در این نوع سوختگی وجود دارد.

سوختگی درجه سوم: در این نوع سوختگی تمام لایه‌های پوست صدمه دیده‌اند و به دلیل از بین رفتن اعصاب ناحیه سوخته، دردی احساس نمی‌شود. در این نوع سوختگی شانسی برای پیدایش پوست طبیعی وجود ندارد.

نخستین اقدام‌های ضروری:

– سرعت عمل در دور کردن مصدوم از محل آتش و خاموش کردن آن مهم است (ممانعت از سوختگی دوباره و خفگی ناشی از دود).

– در بعضی شرایط، فرد آتش گرفته از ترس می‌دود، این کار سبب شعله‌ورتر شدن آتش می‌شود. از دویدن این شخص جلوگیری کرده و با انداختن پتو، پارچه خیس و یا کت آتش را خاموش کنید. در صورت دسترسی به روی مصدوم آب بپاشید. – مصدومین را در وضعیت مناسب قرار داده و از دست کاری محل سوختگی خودداری کنید.

– در سوختگی خفیف تا متوسط، بلافاصله محل را در زیر آب سرد روان به مدت ۱۵ دقیقه قرار دهید.

– محل سوختگی را با گاز استریل پوشانده و باندپیچی کنید.

– به احتمال وجود ضایعات مانند شکستگی‌ها و ... توجه کنید.

– از جابه‌جا کردن بی‌مورد مصدومین بپرهیزید و فقط پس از ارائه مراقبت‌های اولیه و رعایت شرایط لازم اقدام کنید.

– لباس و وسایل دیگری از قبیل انگشتر و ساعت را باز کنید تا اگر ورم پیش آید، خطرناک نباشد.

– هرگز تاول‌های سوختگی را باز نکنید؛ چرا که این کار خطر عفونت را بیشتر می‌کند.

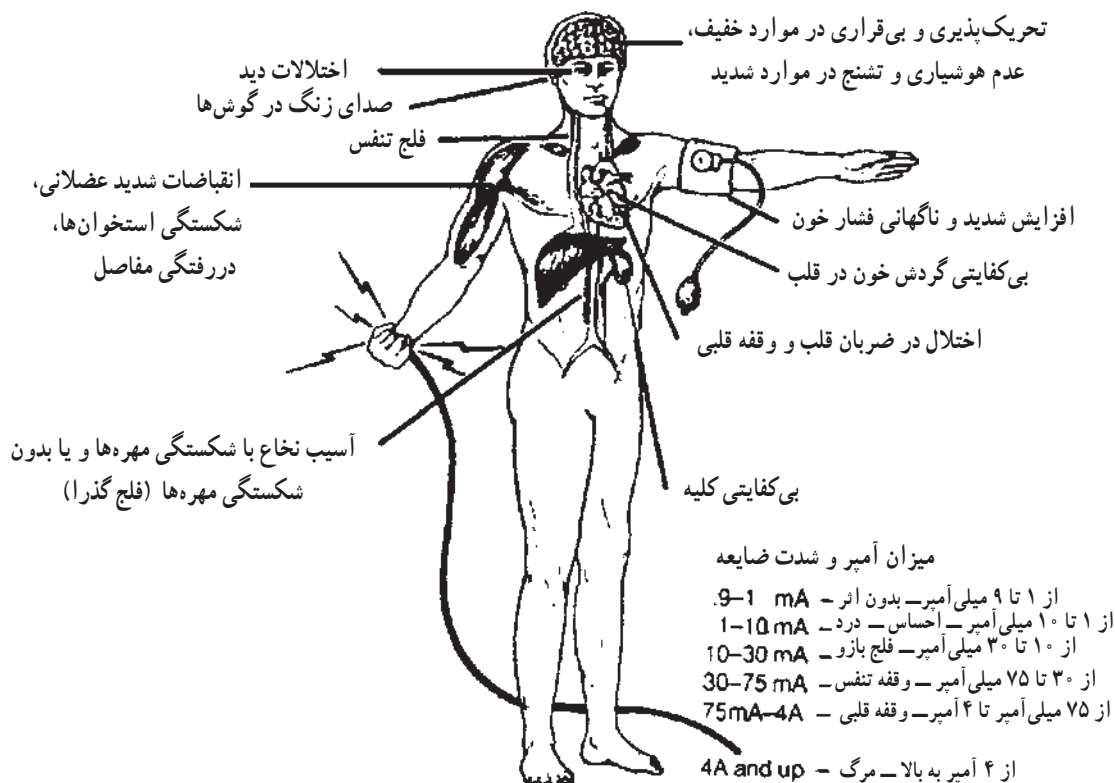
از استعمال پماد و هر داروی دیگری مانند پودر پنی‌سیلین و ... روی محل سوختگی خودداری کنید.

در سوختگی ناشی از مواد شیمیایی (اسید و باز)، بی‌درنگ لباس‌های آغشته به مواد شیمیایی را از بدن مصدوم خارج کرده و محل را با آب روان سرد بشویید، اگر ماده شیمیایی به درون چشم نفوذ کرده است، چشم‌ها را با آب فراوان شست‌وشو دهید (اگر مصدوم لنز تماسی در چشم دارد، آن را فوراً خارج کنید).

برق گرفتگی

وقتی که جریان برق با بدن انسان تماس پیدا کند و به عنوان هادی از بدن انسان عبور نماید، برق گرفتگی ایجاد می‌شود. اجسام هادی مانند: فلز، آب، رطوبت و ... برق را عبور داده و در تماس با انسان صدمه می‌رسانند. برق هنگام ورود و خروج به بدن سبب

صدمه پوستی و هنگام عبور از بدن باعث آسیب‌های جدی به ارگان‌ها می‌شود.



شکل ۵۹- خلاصه اثرات احتمالی برق در بدن

نخستین اقدام‌های ضروری:

- مهم‌ترین و اولین اقدام، قطع جریان برق از مصدوم است.
- این کار با خاموش کردن کلید برق یا کنتور و یا جدا کردن سیم برق از مصدوم، با استفاده از یک چوب خشک (عایق) صورت می‌گیرد.
- در صورت ایست قلب و تنفس، اقدامات احیا (CPR) را شروع کنید.
- لباس‌های تنگ مصدوم را آزاد کنید و با جلوگیری از ازدحام در اطراف بیمار اکسیژن لازم را به او برسانید.

- مصدوم را آرام کرده و در حالت درازکش قرار دهید.
- مصدوم را گرم نگه دارید و در صورت هوشیاری از بلند شدن او جلوگیری کنید. او به استراحت بیشتری نیازمند است و در مرحله بهبودی مصرف مایعات بلا مانع است.
- نباید به فرد برق‌گرفته حتی پس از برگشت تنفس اجازه فعالیت فیزیکی داد. امکان ایست دوباره تنفسی وجود دارد. او را برای نیم‌ساعت زیر نظر قرار دهید.
- محل سوختگی را با گاز استریل بپوشانید و او را به نزدیک‌ترین مرکز درمانی برسانید.

اجسام خارجی در بدن



شکل ۶۱

لبه پلک بالا را با مژه‌ها بین شست و دومین انگشت خود گرفته و به پایین بکشید. سپس؛ مدادی باریک یا میله کمی پهن را با دست دیگر به طور افقی به بیخ همان پلک بگذارید و پلک را روی آن مانند لولایی به بالا بگردانید (شکل ۶۲).



شکل ۶۲

وجود اجسام خارجی در چشم، خطر عفونت به همراه دارد. خارج کردن اجسام خارجی واقع در قسمت رنگی چشم و یا فرو رفته در حدقه، توسط پزشک انجام می‌شود. در صورت عدم موفقیت در خارج کردن اجسام خارجی، با قرار دادن گاز استریل روی چشم و پانسمان آن، مصدوم را به بیمارستان انتقال دهید. اگر ماده شیمیایی به درون چشم وارد شده، آن را با مقادیر

نحوه خارج کردن جسم خارجی از پوست

– عضو مربوطه را به مدت ۱۰ دقیقه با آب و صابون بشویید (و یا محلول ضد عفونی مثل بتادین و... روی محل بریزید).
– یک پنس نوک تیز را روی آتش گرفته و استریل کنید.
– مدتی برای سرد شدن پنس صبر کنید سپس؛ به کمک آن جسم خارجی را بیرون آورید (شکل ۶۰).



شکل ۶۰

جسم خارجی در چشم: علائم و نشانه‌های جسم خارجی

در چشم عبارت‌اند از: درد، اشک ریزش، قرمزی چشم‌ها و ترس از نور.

– از مصدوم بخواهید تا چشمان خود را نمالد. مالیدن چشم سبب فرو رفتن و ثابت شدن جسم خارجی در چشم می‌شود.
– از مصدوم بخواهید بنشینند و به طرف نور نگاه کند. در صورت امکان دستان خود را بشویید.

– پس از باز کردن چشم با استفاده از دو انگشت شست و اشاره از مصدوم بخواهید تا به جهت‌های مختلف نگاه کند.

– از بیمار بخواهید، به بالا نگاه کند. در کنار او قرار بگیرید و با یک دست چانه او را نگه داشته و پلک پایین را به پایین بکشید و با استفاده از یک دستمال پاک، آن را تمیز کنید (شکل ۶۱).

– اگر جسم خارجی زیر پلک بالا قرار گرفته، طبق دستور زیر پلک بالا را برگردانده و تمیز کنید.

آب از گوشه داخلی در چشم ریخته، آنرا شست و شو دهید و پس از قرار دادن گاز استریل و پانسمان، او را به بیمارستان انتقال دهید.

زیاد آب، شست و شو دهید. برای شست و شوی چشم، مصدوم را به نحوی بخوابانید که سر او به طرف چشم آسیب دیده برگردد و با انگشت، پلک‌های بیمار را باز کنید. سپس؛ با سرنگ مقدار زیادی

گرمزدگی و سرمازدگی



شکل ۶۳

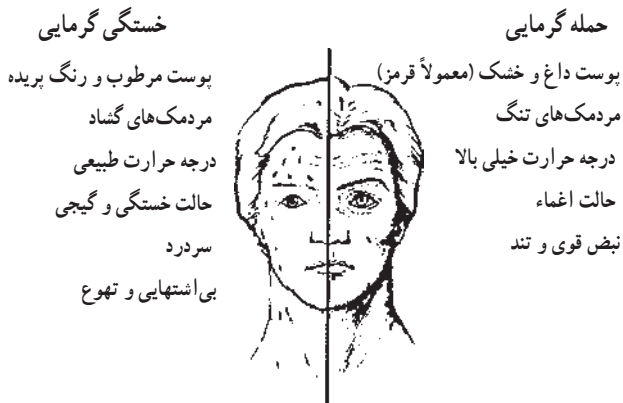
گرما و رطوبت فراوان همراه با فعالیت زیاد و عدم استفاده از مایعات و تأمین آب و نمک از دست رفته، زمینه‌ساز گرمزدگی هستند. آسیب‌های ناشی از گرما در سه گروه قرار می‌گیرند: خستگی گرمایی، حمله گرمایی و گرفتگی عضلانی.

خستگی گرمایی: علائم و نشانه‌های خستگی گرمایی عبارت‌اند از: سردرد، سرگیجه، ضعف شدید، تهوع، گاهی استفراغ، تعریق شدید، بی‌اشتهایی، خستگی، اسهال، اختلال هوشیاری، گشاد شدن مردمک‌ها، نبض تند و ضعیف، تندی نفس، رنگ‌پریدگی و سردی پوست، گرفتگی عضلانی و اشکال در راه رفتن.

حمله گرمایی: یک اورژانس تهدیدکننده زندگی بوده و عمدتاً در هوای بسیار گرم همراه با رطوبت بالا ایجاد می‌شود.

این حادثه در ۲۰ تا ۷۰ درصد موارد به مرگ گرم‌زده منجر می‌شود. این حادثه هنگامی رخ می‌دهد که راه‌های دفع گرما از بدن نتوانند به اندازه کافی، گرما دفع کرده و بدن را خنک کنند و با توجه به اینکه در نیمی از بیماران امکان تعریق نیز وجود ندارد، در نتیجه دمای بدن به شدت بالا می‌رود که موجب آسیب سلول‌های مغزی شده و خطر مرگ را در پی دارد.

علائم و نشانه‌های حمله گرمایی عبارت‌اند از: سردرد، سرگیجه، بی‌قراری، دمای بدن بالاتر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد، پوست خشک و قرمز (عمدتاً خشک)، نبض تند و ضعیف، تنگ شدن مردمک‌ها، تندی تنفس، خشکی دهان، تهوع و استفراغ، بی‌اشتهایی، ضعف عمومی، لرزش بدن، کاهش نسبی فشار خون و در موارد شدید تشنج، کاهش شدید فشارخون و کاهش سطح هوشیاری.



شکل ۶۴ - تفاوت‌های خستگی گرمایی و حمله گرمایی

گرفتگی عضلانی: در نتیجه از دست رفتن مقادیر زیاد نمک، به دلیل تعریق فراوان و مصرف آب زیاد، فرد گرم‌زده دچار گرفتگی عضلانی در عضلات بازو، ساق پا و شکم می‌شود.

اقدامات فوریتی در گرمزدگی:

- سرعت عمل بسیار مهم است؛ هرچه زودتر اقدامات

درمانی صحیح شروع شود، احتمال ایجاد عوارض مغزی جبران‌ناپذیر کمتر می‌شود.

– گرم‌زده را فوراً به محل خنک و سایه منتقل کنید.
– به وضعیت تنفس، گردش خون و علائم حیاتی گرم‌زده توجه کنید.

– لباس‌های گرم‌زده را خارج کنید. لباس‌های خیس (در نتیجه تعریق) مانع از دفع گرما از بدن می‌شوند.

– گرم‌زده را بلافاصله با سرد کردن بدن درمان کنید و برای این کار از هر وسیله‌ای استفاده کنید. در پهلوهای بیمار کیسه‌های یخ قرار داده و آب ولرم را با یک دوش روی بیمار بپاشید. برای تسریع دفع حرارت به صورت هم‌زمان از یک وسیله خنک‌کننده نیز استفاده کنید (حتی یک بادبزنی کاغذی).

– برای سرد کردن سر و بدن گرم‌زده، می‌توان از حوله مرطوب استفاده کرد.

– سر و شانه بیمار را بالاتر قرار دهید.

– تا رسیدن درجه حرارت بدن به زیر ۳۸ درجه سانتی‌گراد،

عمل سرد کردن بدن گرم‌زده را ادامه دهید.

– از ایجاد لرز در مصدوم خودداری کنید؛ زیرا لرز درجه

حرارت بدن مصدوم را افزایش می‌دهد.

– در صورت استفراغ مراقب راه‌های تنفسی باشید و از

ورود مواد استفراغی به نای گرم‌زده جلوگیری کنید.

– در صورت تشنج مراقبت‌های لازم صورت گیرد.

– در صورت دسترسی، به گرم‌زده، اکسیژن کافی بدهید.

– در موارد خفیف گرم‌زدگی (خنک‌گرمایی) خنک

کردن گرم‌زده و تجویز مایعات، در بسیاری از موارد به بهبودی

منجر می‌شود. به گرم‌زده، هر ۱۵ دقیقه نصف لیوان آب حاوی

نصف قاشق چایخوری نمک بدهید و پس از یک ساعت برحسب

وضعیت و تمایل به مصرف مایعات توسط گرم‌زده تنظیم شود.

مصرف آب حاوی نمک، سبب برطرف شدن سریع گرفتگی

عضلانی می‌شود.

– هرگز عضلات دچار گرفتگی را ماساژ ندهید.

– در حین ارائه اقدامات فوق، درباره اهداف آنها، به بیمار

توضیح دهید.

– پس از کاهش درجه حرارت گرم‌زده، از او به مدت ۲ تا

۳ روز در جای خنک مراقبت کنید.

گزیدگی

مارگزیدگی

– از حرکت دادن بیمار و عضو گزیده شده خودداری کنید. فعالیت و کوشش بسیار مثل دویدن بلافاصله پس از گزش مار، جذب عمومی و انتشار سم در بدن را سرعت می‌بخشد.

– برای جلوگیری از گزش دوباره، بیمار را از محل دور نمایید و خود را نیز در برابر مارگزیدگی محافظت کنید.

– اندام گزیده شده را پایین‌تر از سطح قلب قرار دهید.

– بلافاصله با استفاده از تورنیکه و یا یک نوار پارچه‌ای محکم، $10-5$ سانتی‌متر بالای محل گزش را ببندید. شدت بستن باید به حدی باشد که جریان خون شریانی قطع نشود و نبض شریانی در زیر محل بستن قابل لمس باشد. طوری ببندید که انگشت سبابه بتواند زیر آن به سختی عبور کند. اگر از زمان گزش، نیم‌ساعت سپری شده باشد، بستن تورنیکه هیچ تأثیری نخواهد داشت.

– تیغه چاقویی (در صورت امکان تیغ بیستوری استریل) را روی آتش گرفته و پس از سرد شدن، شکافی به طول $1 \times 1 \text{ cm}$ به عمق نیم سانتی‌متر به صورت ضربدری که محل نیش را به هم وصل نماید، ایجاد کنید. سپس؛ با استفاده از دهان چند بار مکیده و پس از هر بار مکیدن، آب دهان بیرون ریخته شود. این کار باید بلافاصله شروع شود و تا نیم‌ساعت ادامه یابد. پس از چند بار مکیدن و به صورت دوره‌ای تورنیکه را شل کرده و بار دیگر ببندید. اگر نیم ساعت از زمان گزش گذشته باشد، شکاف دادن و مکیدن محل هیچ تأثیری ندارد.

– اگر درد درون دهان شما زخم یا خراش وجود داشته باشد و یا دچار احتقان گلو و حالت سرماخوردگی هستید، از مکیدن محل گزش خودداری کنید.

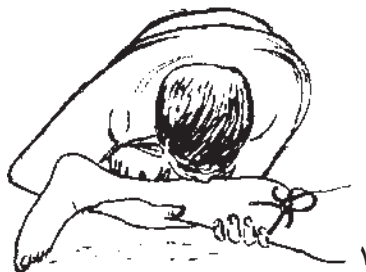
محل گزیدگی در اندام‌ها بیشتر دست و پا است. معمولاً بلافاصله پس از گزش، درد و سوزش در محل بروز می‌کند و در عرض چند ساعت تغییر رنگ و تورم در آن ناحیه به وجود می‌آید. علائم دیگر مارگزیدگی عبارت‌اند از:

- ۱- خارش و بی‌حسی در اطراف گزش
- ۲- ظهور تاول‌های ریز در محل گزش
- ۳- تهوع و استفراغ
- ۴- خروج بسیار مختصر خون از محل گزش
- ۵- بی‌حسی زبان و اطراف دهان
- ۶- افزایش ضربان قلب
- ۷- کاهش فشارخون
- ۸- ضعف و بی‌حالی
- ۹- تعریق فراوان و سردرد
- ۱۰- تب و لرز
- ۱۱- تکان‌های عضلانی و تشنج
- ۱۲- علائم شوک
- ۱۳- فلج عضلات تنفسی
- ۱۴- قطع تنفس.

اگر در ظرف یک ساعت پس از گزش، فرد دچار درد سوزشی در محل گزش و علائم عمومی ذکر شده نشد، می‌توان از عدم ورود سم مار به بدن اطمینان حاصل کرد. ولی وجود تهوع و استفراغ در دقایق اول پس از گزش، نشان‌دهنده ورود مقداری سم به درون بدن فرد آسیب دیده است.

– فرد آسیب دیده را آرام کرده و به او اطمینان خاطر

و اعمال فوق الذکر را در حین انتقال انجام دهید. بی حرکت کردن قسمت گزیده شده در حین انتقال مهم است. این کار را می توان با قرار دادن آتل انجام داد.



– اگر محل گزش در نزدیک یک رگ نبض دار و یا نزدیک مفصل باشد، از شکاف دادن پرهیز کنید.
– تا حد امکان بیمار را به سرعت به بیمارستان انتقال دهید



شکل ۶۵ – شیوه مکیدن محل گزش

عقرب گزیدگی

عقرب گزیدگی از مارگزیدگی بسیار شایع تر است و در افراد بالغ خطر کمتری دارد.

بلافاصله پس از گزش در موضع گزیدگی درد سوزشی شدید همراه با سوزن سوزن شدن و کرختی بروز می کند. پس از مدتی هاله ای قرمز در اطراف محل نیش زدگی ظاهر می شود و این هاله پس از چندی سیاه می شود. پس از مدتی عضو گزیده دچار بی حسی می شود. ممکن است؛ در مرکز گزش نیز تاوولی بروز نماید. علائم و نشانه های دیگر عقرب گزیدگی عبارت اند از: رنگ پریدگی، ضعف و عرق سرد، سرگیجه، احساس سنگینی سر، افزایش ترشح بزاق، اشک ریزش، تهوع و استفراغ، کاهش تعداد ضربان قلب، تشنج، انقباض عضلات صورت و گشادی مردمک.

نخستین اقدام های ضروری:

- استراحت و آرام کردن بیمار و بی حرکت نگه داشتن عضو گزش یافته
- بستن تورنیکه (گارو) بالاتر از محل گزش و ایجاد شکاف ضربداری و مکیدن آن
- برای کاهش درد و تورم، از کمپرس آب سرد استفاده می شود.
- اگر درد و کرختی تا مدتی ادامه یابد، می توان از کیسه

– اگر گزش در با صورت گرفته باشد، فرد را حتی یک قدم نباید حرکت داد، او را با برانکارد و یا بردوش خود، جابه جا کنید.
– بیمار را گرم نگه دارید و در صورت تهوع و استفراغ از راه دهان چیزی به او ندهید. در غیر این صورت می توان به بیمار مایعات گرم و شیر داد.

– در صورت کشتن مار، آن را همراه با بیمار به مرکز درمانی ارسال کنید.

– با مارگزیده صحبت کنید و او را بیدار نگه دارید.
– به دلیل تورم در عضو گزیده شده و احتمال اختلال در گردش خون، اجسام حلقوی مثل ساعت و انگشتر را از دست مصدوم خارج کنید.

– از قلب و عروق و تنفس بیمار مواظبت کنید. در صورت لزوم، از اقدامات احیا (CPR) استفاده کنید.

– از قرار دادن یخ روی محل گزش خودداری شود؛ چرا که به دلیل کند شدن گردش خون امکان تشدید ضایعات پوستی وجود دارد.

– از نوشیدن الکل خودداری شود. اعتقاد به تأثیر مفید نوشیدن الکل یک خرافه است.

– تزریق واکسن ضد کزاز و آمپول تتابولین در افرادی که از واکنش های آنها ۱۰ سال گذشته باشد، ضروری است.

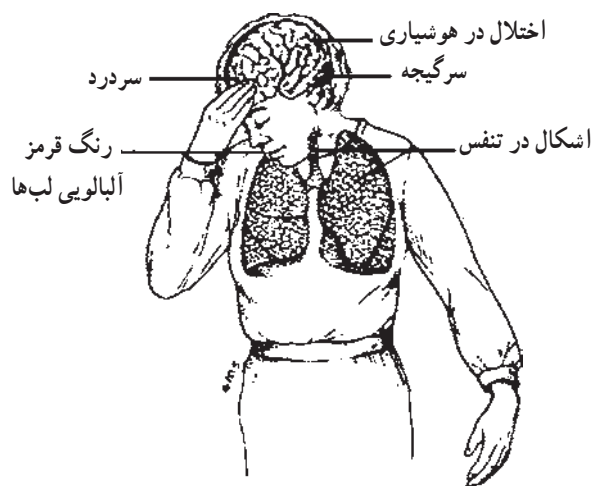
آب گرم استفاده کرد.

عقرب گزیدگی استفاده می‌شود که برای مؤثر بودن آن باید حداکثر تا ۲ ساعت پس از حادثه مصدوم را جهت دریافت این سرم به مرکز درمانی مربوطه رسانند.

– به موضع گزش می‌توان محلول آمونیاک و یا آب انگور

مالید.

– در مورد عقرب زدگی با عقرب سمی کویری از سرم ضد



شکل ۶۶- علائم و نشانه‌های مسمومیت با مونواکسید کربن

مسمومیت با گازها

حلق می‌شود.

دودهای ازت‌دار نیز در معادن، هنگامی که از دینامیت برای انفجار استفاده شده ولی به‌جای انفجار آرام سوخته است، به‌وجود می‌آید. علائم مسمومیت با آن علائم خفیف تحریک راه‌های تنفسی فوقانی است که ممکن است از نظر دور بماند. اما تحریکاتی در چشم و گلو به همراه سرفه و احساس فشار در سینه جلب توجه می‌کند. از آن‌جا که دودهای ازت‌دار به‌صورت دود قهوه‌ای مایل به قرمز است، تشخیص آن و مراقبت‌های کافی که باید مبذول داشت، آسان می‌شود.

– فرد مسموم را به‌سرعت به هوای آزاد برده و وادار به تنفس کنید.

– فرد مسموم را بیدار نگه‌دارید.

– بیمار را گرم نگه‌داشته و در حال استراحت نگه‌دارید.

– در صورت قطع تنفس اقدامات احیا را شروع کنید.

– در صورت امکان؛ اکسیژن از راه دهان و بینی داده

شود.

– مسموم را به‌سرعت به مراکز درمانی انتقال دهید.

نکته: در مواقعی که احتمال ایجاد و تولید گازهای خطرناک ذکر شده در معادن وجود دارد، کار تنها به شرط استفاده از وسایل مخصوص تنفسی و تهویه مناسب مجاز است. در شرایط بالقوه خطرناک توصیه می‌شود، افراد به‌صورت جفت‌جفت کار کنند.

تعریف مسمومیت: هر ماده‌ای که پس از ورود به بدن قادر به مختل کردن سلامت یا از بین رفتن زندگی شود، زهر یا سم نامیده می‌شود. با ورود مواد سمی، اختلال در کارکرد دستگاه‌های مختلف بدن ایجاد می‌شود.

از جمله گازهای سمی و خطرناک که در معادن ممکن است تولید شود می‌توان ازت، متان، انیدرید کربنیک، مونواکسید کربن، سولفید هیدروژن و دودهای ازت‌دار را نام برد.

ازت تشکیل‌دهنده عمده «دم» (هوای خفه) معدن‌هاست و از طریق اکسیداسیون پیریت و کلسیت آهن موجود در معادن به‌وجود می‌آید. متان نیز به‌عنوان یک گاز «دم‌زا» در معادن شناخته شده و خطر ۲ جنبه دارد: یکی مرگ در اثر خفگی و دیگر مرگ ناشی از انفجار مخلوط این گاز با هوا. با تعبیه تهویه خوب در معادن به میزان زیادی خطرات ناشی از این دو گاز کاهش یافته است. مونواکسید کربن نیز گازی است بی‌رنگ و بی‌بو که علائم اولیه مسمومیت با آن شدید و آشکار نیست و این عوامل به‌خصوص به خطر ناشی از آن می‌افزایند. علائم با حالت گیجی و سردرد آغاز شده و سپس بیمار تهوع و استفراغ و تحریک‌پذیری داشته و قدرت پاها را از دست داده و بی‌هوش می‌شود. علی‌رغم کمبود شدید اکسیژن در بافت‌ها کبودی و سیانوز ایجاد نمی‌شود و بیماران را به‌طور کلاسیک «صورتی گیلاسی» توصیف می‌کنند. و در مسمومیت‌های با غلظت بالای آن، صدمات ارگانیک مغز و در نهایت کاهش فعالیت مرکز تنفسی که منجر به مرگ می‌شود، رخ می‌دهد.

در معادن به سولفید هیدروژن «دم‌گندزا» می‌گویند؛ زیرا بوی آن شبیه تخم‌مرغ گندیده است. تماس با غلظت‌های کم سبب اشک ریزش، ترس از نور (فتوفوبی) و تحریک مخاط بینی و

عملیات نجات و حمل مصدوم

به انتقال اورژانسی مصدومین اقدام کنید.

- ۴- قبل از انتقال مصدومین موارد زیر را انجام دهید: بازنگه داشتن راه تنفسی، مهار خونریزی، ثابت کردن شکستگی‌ها، پانسمان موقت زخم، رفع شوک، گرم نگه داشتن مصدوم.
- ۵- توجه به وضعیت علائم حیاتی مصدومین مهم‌تر از انتقال سریع آنان است. انتقال اضطراری و فوری تنها در شرایطی که خطر جدی جان مصدومین و امدادگران را تهدید می‌کند، انجام شود.

- ۶- با در نظر گرفتن حال و وضعیت مصدوم، وزن مصدوم و مسافتی که مصدوم را باید حمل کرد، شیوه حمل متفاوت است.
- ۷- به فکر ضایعات نخاعی باشید و با احتیاط برخورد کنید.
- ۸- انتقال مصدومین با ضایعات مغزی، شکستگی ستون فقرات و یا در حالت بی‌هوشی با بقیه متفاوت است. در شکستگی‌های فقرات، منتظر رسیدن کمک از مراکز درمانی اورژانس باشید و در افراد بی‌هوش، حتی انتقال سریع ممکن است به انسداد راه تنفسی و مرگ مصدومین منجر شود.

حمل و نقل یک نفره: در مواردی که مصدوم، صدمات جدی نداشته باشد و کم‌وزن باشد، می‌توانید به تنهایی برای انتقال مصدوم اقدام کنید. حمل و نقل یک نفره مشکل است و انواع آن عبارت‌اند از: شیوه کشیدن، کمک به مصدوم در راه رفتن، حمل مصدوم به پشت، حمل مصدوم بر دوش.

شیوه کشیدن: در این روش بدون بلند کردن مصدوم، او را روی زمین بکشید. این روش برای خارج ساختن مصدوم از محل خطر صورت می‌گیرد. دو دست مصدوم را روی سینه‌اش قرار داده و پشت سر مصدوم زانو بزنید. سپس، با گرفتن زیر بغل مصدوم و قرار دادن ساعدهای خود به‌عنوان تکیه‌گاه، او را به عقب بکشید (شکل ۶۷).

نجات مصدومین: در برخورد با حوادث بایستی به وجود خطر در صحنه حادثه، وضعیت مصدومین و چگونگی دست‌یابی به آنان و دسته‌بندی آنان از نظر اولویت دادن کمک‌های اولیه توجه خاصی داشت. در حوادث بزرگ، به دلیل تعداد زیاد مصدومین و محدودیت زمانی باید به رعایت اولویت‌ها در نجات مصدومین توجه کرد.

- مصدومین را از نظر اولویت مراقبت دسته‌بندی کنید:
- دسته اول:** آسیب‌های جزئی مثل کوفتگی، بریدگی‌های کوچک، خراش
- دسته دوم:** آسیب‌های محدود مثل زخم‌های نیازمند به بخیه، شکستگی‌های بسته، سوختگی با سطح کمتر از ۱۰ درصد.
- دسته سوم:** آسیب‌های شدید نیازمند به مراقبت‌های کامل و فوری پزشکی مثل آسیب‌های وارده به سینه، شکم و اندام‌ها.
- دسته چهارم:** آسیب‌های شدیدتر به سینه، شکم و مغز که احتمال زنده ماندن آنها کم است.

مسلم است که عملیات امداد رسانی در مصدومین دسته چهارم بر دسته سوم و در دسته سوم بر دو دسته قبل اولویت دارد.

حمل مصدومین: یکی از وظایف مهم امدادگران پس از رسیدن به محل حادثه و ارائه کمک‌های اولیه در محل، انتقال مصدومین به مراکز درمانی است. انتقال باید به شیوه صحیح صورت گیرد تا از صدمات بیشتر جلوگیری کرده و مصدوم احساس درد و ناراحتی بیشتر نکند.

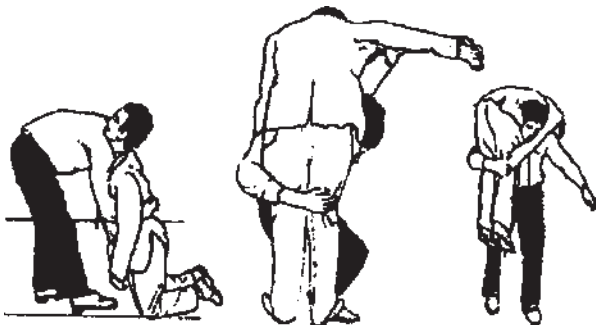
راهنمای کلی در انتقال مصدومین

- ۱- هنگام انتقال به مصدوم صدمه بیشتری وارد نشود.
- ۲- تا زمانی که انتقال مصدوم ضرورت نداشته باشد، او را جابه‌جا نکنید.
- ۳- در موارد وجود خطر آتش‌سوزی، انفجار، ریزش و...



شکل ۶۹

حمل مصدوم بر دوش: در حمل مصدوم به هوش و سبک وزن استفاده می‌شود. ابتدا، مصدوم را به حالت سرپا درآوردید و دست‌های خود را زیر بغل مصدوم قرار دهید و او را بلند کرده و روی شانه خود بیندازید و با دست چپ خود، دست راست مصدوم را بگیرید. در این حالت دست چپ شما آزاد خواهد ماند (شکل ۷۰).



شکل ۷۰

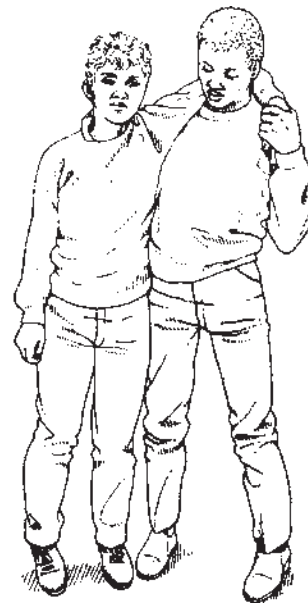
حمل و نقل دو نفره

جایگاه چهاردستی: از این شیوه برای حمل مصدومین به هوش که می‌توانند به حمل‌کننده‌های خود کمک کنند و فقط دچار آسیب پا شده‌اند و نیازی به خوابیدن ندارند، استفاده می‌شود. در این صورت دو امدادگر درحالی که روبه‌روی هم قرار گرفته، هر کدام با دست راست، مچ دست چپ و با دست چپ مچ دست راست طرف مقابل را گرفته و یک مربع می‌سازند که مصدوم روی آن نشسته و دست‌های خود را به دور گردن دو امدادگر حلقه می‌زند (شکل ۷۱).



شکل ۶۷

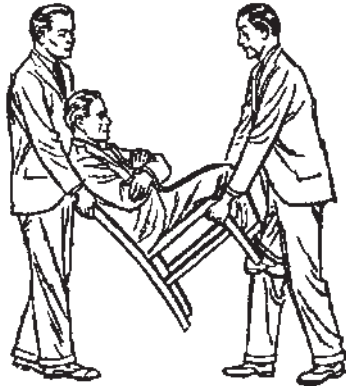
کمک به مصدوم در راه رفتن: از این روش برای حمایت از مصدومین هوشیار که می‌توانند راه بروند، استفاده می‌شود. از این روش در موارد آسیب اندام فوقانی استفاده نشود. برای انجام آن ابتدا در سمت آسیب دیده بدن مصدوم بایستید. دست مصدوم را بگیرید و دور گردن خود بیندازید و با دست آزاد خود، دست مصدوم را بگیرید. سپس، دست دیگر خود را دور کمر مصدوم قرار داده و لباس او را در ناحیه بالای ران بگیرید (شکل ۶۸).



شکل ۶۸

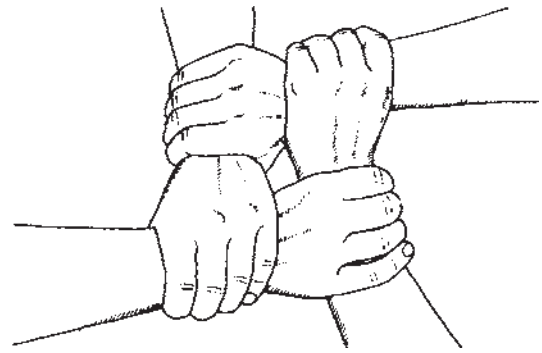
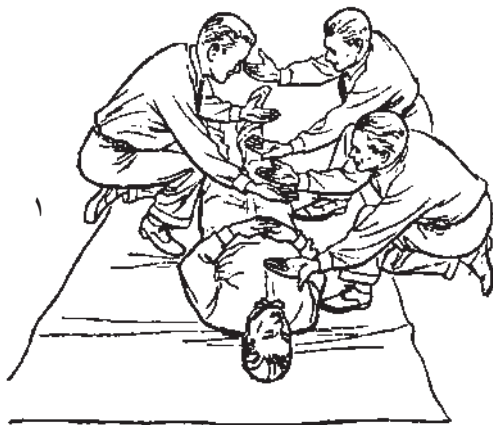
حمل مصدوم به پشت: در مواردی که مصدوم سبک و به هوش باشد و نوع ضایعه اجازه می‌دهد، از این شیوه برای حمل مصدوم به پشت خود استفاده کنید. دست‌های مصدوم را روی شانه خود نگه دارید و با دست دیگر خود لباس‌های او را محکم بگیرید (شکل ۶۹).

حمل مصدوم با استفاده از صندلی: از این شیوه برای حمل مصدومین به هوش و بدون ضایعه جدی استفاده می‌شود. هنگام استفاده از این شیوه، مراقب لیز خوردن و زمین خوردن باشید (شکل ۷۴).



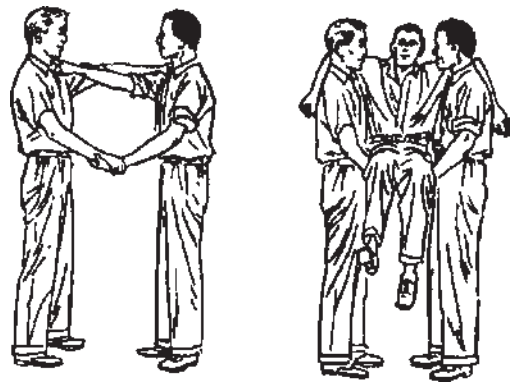
شکل ۷۴

حمل و نقل سه نفره: در این شیوه امدادگران در دو سمت مصدوم قرار گرفته و با استفاده از دو دست او را بلند کرده و منتقل می‌نمایند. در این روش یک نفر سر و گردن، نفر دیگر تنه و نفر سوم لگن و پاها را نگه می‌دارد. این روش در مصدومینی که بی‌هوش بوده و یا آسیب جدی دیده‌اند، استفاده می‌شود. در همه مراحل لازم است، حمل‌کنندگان با شمارش تا ۳ هماهنگ با یکدیگر عمل کنند. در همه حالت‌ها، باید مواظب بود که راه تنفسی مصدوم باز باشد. راه رفتن افراد باید در نهایت نظم و دقت و با شماره باشد تا حرکت مصدوم به حداقل ممکن تقلیل یابد (شکل ۷۵).



شکل ۷۱

جایگاه دودستی: از این شیوه برای حمل مصدومین به هوش که نمی‌توانند به حمل‌کننده‌های خود کمک کنند، استفاده می‌شود (شکل ۷۲).



شکل ۷۲

حمل مصدوم به شیوه جلو و عقب: از این شیوه برای صدمات ستون فقرات استفاده نمی‌شود. یکی از امدادگران از پشت و زیر بغل، مصدوم را بلند کرده و امدادگر دیگر از زیر زانوها او را بلند کرده و حمل می‌کنند (شکل ۷۳).



شکل ۷۳



۲



۳



۴

شکل ۷۵

پتو را لوله کنید. یک نفر ناحیه گردن را ثابت کرده و طبق شکل برای حمل مصدوم اقدام کنید. وجود هماهنگی در عمل بسیار مهم است (شکل ۷۶).

استفاده از برانکارده: برای جابه‌جا کردن مصدوم از روی زمین به روی برانکارده از دو روش زیر می‌توانید استفاده کنید. روش اول - بلند کردن مصدوم با استفاده از پتو: در این شیوه پس از قرار دادن پتو زیر مصدوم، از دو طرف لبه‌های



۳



۱



۴



۵



۲

شکل ۷۶

روش دوم — بلند کردن مصدوم با استفاده از دست:
در این شیوه یک نفر از امدادگران، به ناحیه سر و گردن توجه نماید و به صورت هماهنگ مصدوم را به روی برانکار منتقل کنند. در بلند نمودن مصدوم یک نفر زانو، نفر دیگر باسن و نفر سومی شانه مصدوم را گرفته و او را بلند نمایند. یک نفر دیگر برانکار را زیر مصدوم نگه دارد. یک نفر از میان امدادگران، مسئولیت ارائه رهنمودهای لازم برای انتقال را برعهده گیرد تا از بروز عدم هماهنگی جلوگیری شود. پس از قرار دادن مصدوم مشکوک به ضایعه نخاعی، او را در سه ناحیه (بالای زانو، مچ

دستها و لگن و بازوها) به تخته مخصوص ثابت کنید. هنگام حرکت دقت کنید که دست و پای مصدوم از اطراف آویزان نباشد.

در تمام مراحل حمل بیمار یا مصدوم با برانکار دقت شود که برانکار تقریباً به طور افقی نگه داشته شود و به خصوص در سطوح شیب دار و هنگام عبور از پله ها این نکته رعایت گردد. حمل با برانکار توسط حداقل ۲ نفر (و بهتر توسط ۴ نفر) صورت گیرد. جهت حرکت همیشه از طرفی است که پای مصدوم در آن طرف قرار دارد.

منابع و مآخذ

- کار عملی شماره ۱
۱- ابزار صحیح برای کار صحیح - شرکت اطلس کوپکو
Atlas Copco Pionjar - Atlas copco manual
۲- کاتولوگ
کار عملی شماره ۲
۳- Operating instructions for Hydraulic Splitting unit Darda
۴- کار عملی شماره‌های (۳)، (۷)، (۸)، (۱۱) و دستورالعمل‌های ایمنی در معدن
Hydropneumatic CrawlerDrill- Tc 111
۵- همکاری گروه مهندسی شرکت معدنی آذرالماس پویا جزوات و گزارش‌های آقایان مهندس مهدی امیرافشاری، مهندس حسن نبوی، کاوه نظامیوند چگینی، رضا قلیچی و حسن قربان شیروودی.
۶- CATERPILLAR
۷- Operation and maintenance manual - 998B
۸- Operation and maintenance manual - D8N
۹- Operation and maintenance manual - 773B Highway truck
۱۰- همکاری آقایان امیرسرتیپ پارسیانفر و سرهنگ مهندس شاهین گل خلخالی
۱۱- Eimco - mining machinery internatinal Eimco.21 Rocker Shovel, Compresse Airpowered
۱۲- مهندس محمدزاده، غلامرضا. شناخت هوای معدن. تهران: وزارت آموزش و پرورش.
۱۳- مدنی، حسن. اصول استخراج معادن جلد اول و دوم کتاب درسی فنی و حرفه‌ای، تهران: انتشارات وزارت آموزش و پرورش.
۱۴- محمدزاده، غلامرضا. ایمنی در معادن: وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۶۵.
۱۵- دامنی، زهره. کمک‌های اولیه. تهران: دانشگاه توانبخشی و بهزیستی: ۱۳۸۰ (همکاری و تألیف بخش کمک‌های اولیه - خانم زهره دامنی).

- ۱۶- کمک‌های اولیه و فوریت‌های پزشکی - دست‌نویس - شهلا رمزی و مریم صنوبری - دانشگاه آزاد اسلامی - تهران پزشکی، ۱۳۸۱ (همکاری‌ها و راهنمایی‌های سرکار خانم‌ها شهلا رمزی و مریم صنوبری).
- ۱۷- ایزدی، محمد. بهداشت کار و اصول حفاظت. تهران: وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۴.
- ۱۸- والدرون، ا.ا.؛ ترجمه علی صادقی حسن‌آبادی. بهداشت شغلی و طب کار. شیراز: انتشار نوید: چاپ اول، ۱۳۷۰.
- ۱۹- دکتر علویان، سیدمؤید. با همکاری انجمن پرستاران ایران و دانشکده پرستاری دانشگاه علوم پزشکی بقیةا... (عج). کمک‌های اولیه و فوریت‌های پزشکی. تهران: مؤسسه فرهنگی - انتشاراتی جابر، چاپ سوم، ۱۳۸۰.
- ۲۰- هاریسون. مسمومیت‌ها و حوادث محیطی؛ ترجمه دکتر مهرداد اسماعیل، دکتر افشین بیداری، تهران: انتشارات دانش‌پژوه، چاپ اول، پاییز ۱۳۷۱.

