

## 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 به نوبت 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 آتش خاموش‌کن، 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 قطعه دهانی 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 ۱-۱۱- 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)

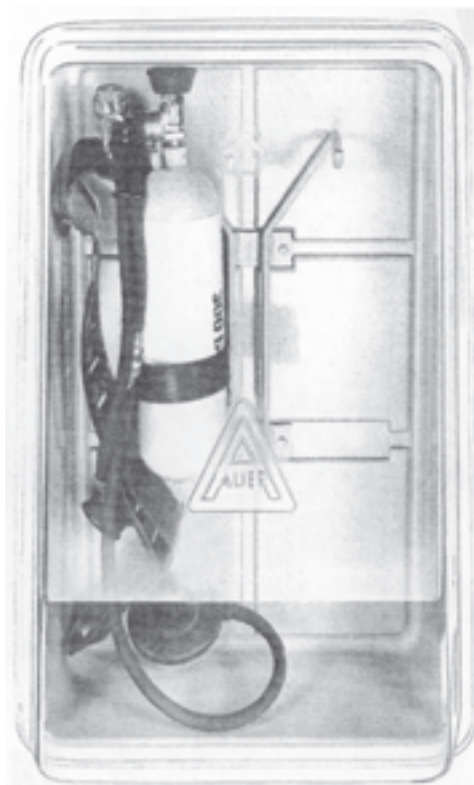
برای انجام عملیات نجات در شرایط هوای مسموم کننده معدن و یا هوای فاقد اکسیژن از انواع دستگاه‌های تنفسی استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها عموماً به صورت یک کوله‌پشتی است که با تسمه‌ها و کمربند مخصوصی آن را به پشت می‌بندند و انتهای دو لوله خرطومی را که دارای سوپاپ می‌باشد در دهان می‌گذارند و به وسیله یک گیره بینی را مسدود و بنابراین از راه دهان نفس می‌کشند. هوایی که از ریه‌ها خارج می‌شود پس از عبور از فیلتری که دارای مواد قلیایی 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 می تواند در میکروفونی که در ماسک قرار می دهند صحبت کند.

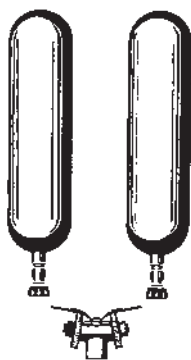
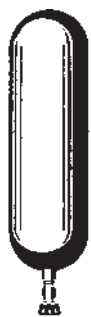
مقداری اکسیژن و یا هوای خالص وارد و مجدداً آماده برای تنفس می گردد. اکسیژن و یا هوای لازم را در بطری های سبک از آلیاژ مخصوصی تحت فشار ۱۰۰ تا ۲۰۰ اتمسفر حمل می کنند. برای حفاظت چشم ها یک عینک دوره دار به کار می برند. ممکن



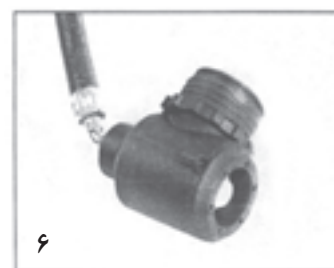
شکل ۲-۱۱- دستگاه تنفس انفرادی دارای کپسول هوای فشرده با ماسک صورت کامل

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 شیلنگ‌ها به طرف راسپیراتورچی قرار گیرد و دهانی روی راسپیراتور قرار بگیرد.

طبق دستوری که به شرح آن می‌پردازیم (راسپیراتورها را

به کول بگیرد) عملیات زیر بایستی انجام شود:

الف: راسپیراتورچی حلقه‌های اتصال راسپیراتور را گرفته

و راسپیراتور را به اندازه نصف طول راسپیراتور به طرف خود

می‌کشد.

ب: تسمه‌های مربوط به کمر و شانه راسپیراتور را به اطراف

باز کنید (شکل ۱-۴-۱۱).

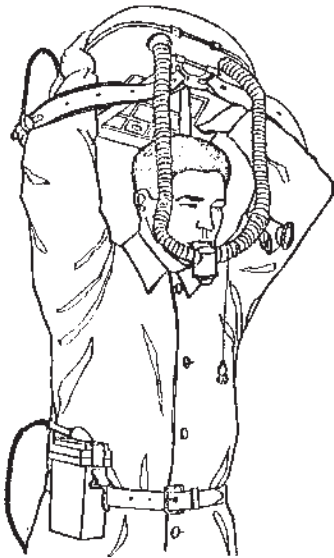


شکل ۲-۴-۱۱- قرار دادن غلاف دهانی در دهان

ه: راسپیراتور از دو پهلو طوری قرار گیرد که تسمه‌های

مربوط به شانه در دو طرف دست‌ها باشد. سپس راسپیراتور را از

روی سر رد کنید (شکل ۳-۴-۱۱).



شکل ۳-۴-۱۱- نحوه گرفتن تسمه‌های راسپیراتور و رد کردن آن از روی سر

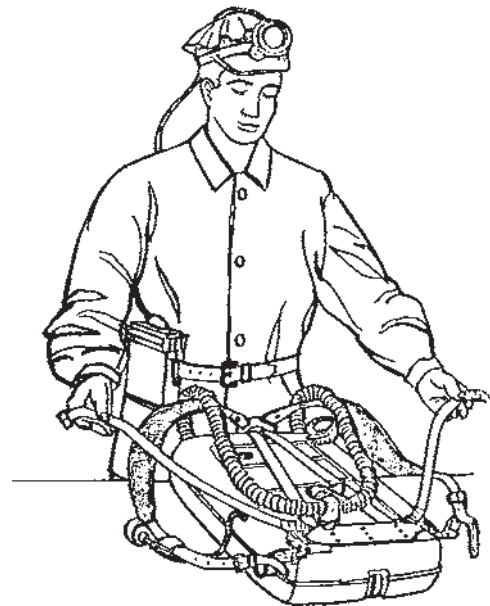
و: راسپیراتور را طوری به پشتتان قرار دهید که تسمه‌های

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 تسمه‌های 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 می‌دارد.

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 از دست 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 پلمپ درب

خودنجات را باز می‌کنیم.

#### 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 ضربه زدن 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 پلمپ و درب آن خودداری کنید.



شکل ۵-۱۱- باز کردن پلمپ درب خودنجات

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- راسپیوراتور 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 نقشه برداری.  
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، حفاظت‌های ضدآتش‌سوزی، تدابیر لازم برای فرونشاندن و از بین 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 ۸۰ 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  $۶۰ \times ۷۰$  سانتی‌متر کمتر باشد.

ب: فاصله از پایه نردبان تا دیواره نباید کمتر از ۶۰ سانتی‌متر باشد.

پ: فاصله بین پاگردها (ارتفاع طبقه‌ها) نباید بیشتر از ۸ متر باشد.

ت: نردبان‌ها باید طوری نصب و مستحکم گردند که روی مسیر عبور و مرور را بیوشانند. عرض کلی نردبان از ۴۰ سانتی‌متر و عرض داخلی آن (طول پله) از ۲۸ 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 ۱۸۰ سانتی‌متری از کف کانال عرض آن از ۷۰ سانتی‌متر کمتر نباشد. کانال‌های اصلی در شیب‌های گوناگون به طرق مختلف

زیر مجهز می‌گردند:

در شیب ۱۵-۷ درجه دستگیره سرتاسری متصل به چوب بست کانال

در شیب ۳۰-۱۵ درجه پله‌های وسیع شیب‌دار و دستگیره در شیب ۴۵-۳۰ درجه نردبان و یا پله‌های افقی و دستگیره

در شیب ۴۵ 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 ۱۸۰ 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 ۱۰ متری مجاز بوده و چنانچه بیش از آن مورد نظر 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  $20 \times 20$  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.

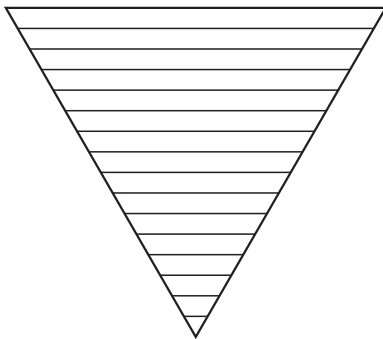
۳۶- چنان‌چه برای استحکامات کارگاه‌های استخراجی از چوب استفاده می‌گردد بایستی همیشه معادن مصرفی یک پُست، چوب به‌عنوان ذخیره در نزدیکی کارگاه در اختیار داشته باشند. در نزدیکی سینه کار در تونل‌های حمل و نقل و تهویه جمع‌آوری می‌نمایند. در صورت عدم ذخیره چوب در سینه کار اولیه ادامه عملیات استخراج ممنوع است.

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 سانتی‌متر 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 سانتی‌متری 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 (جرتیل،

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 <sub>۲</sub>	۰/۰۰۰۲۰	۰/۰۰۴
گاز انیدرید سولفور	SO <sub>۲</sub>	۰/۰۰۰۷۰	۰/۰۲
تیدروژن سولفور	SH <sub>۲</sub>	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 ننماید 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  $10^\circ$  دقیقه جهت جریان هوا را در گالری‌ها عوض نمود. ضمناً بازدهی وانتیلاتور پس از تغییر در جهت جریان هوا نباید کمتر از  $60^\circ$  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 یک بار 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 وارونه کننده، ثبت می‌شود.

۶۵- حداقل هر روز یک بار، 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 وارونه کننده 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  $10^\circ$  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 طریق

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