

ایمنی انفجار

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل هنرجو باید بتواند:

- ۱- کلیاتی را در مورد اهمیت ایمنی در کارهای آتشکاری بیان کند.
- ۲- مقررات ایمنی در حمل و نقل مواد منفجره را توضیح دهد.
- ۳- مقررات ایمنی در کاربرد مواد منفجره را با ذکر عوامل مؤثر در آن بیان کند.
- ۴- نحوه انهدام مواد منفجره فاسد را شرح دهد.
- ۵- دزد کردن چال را تعریف کرده عوامل مؤثر در آن را توضیح دهد.
- ۶- طرز رفتار با چال منفجر نشده را تشریح کند.

۱ - ۹- کلیات

احتمال خطرهای ناشی از بی‌مبالاتی به هنگام سروکار داشتن با مواد منفجره به حدی متنوع است که شرح آن در چندین جلد کتاب می‌گنجد. یک انفجار بی‌موقع می‌تواند ضررهای مالی و جانی فراوان وارد کند؛ لذا رعایت دستورهای ایمنی که بر اساس سال‌ها تجربه و مطالعه به دست آمده الزامی است.

سروکار داشتن با مواد منفجره چه به عنوان آتشکار یا انباردار، حرفه‌ای نیست که همه کس واجد شرایط آن باشند. اشخاصی که به نحوی با مواد منفجره سروکار دارند، باید سالم و بر خود مسلط بوده و در مقابل هر پیشامدی قادر به تصمیم‌گیری باشند. شخص عصبی و فراموشکار نباید متصدی این امور باشد. هر کس که به نحوی با مواد منفجره سروکار دارد، باید با خطرهای ناشی از آن آشنایی داشته و تعلیمات لازم را دیده باشد و همیشه این جمله را در نظر داشته باشد: «اولین اشتباه به هنگام سروکار داشتن با مواد منفجره، معمولاً آخرین اشتباه است».

قوانین و مقرراتی برای ایمنی مواد منفجره وضع شده که در تمام کشورها یکسان است ولی هر کشور نیز طبق شرایط اقلیمی و اجتماعی خود قوانین بخصوصی دارد. هدف از تدوین این قوانین در همه جا یکسان و به شرح زیر است:

- انفجار بی موقع و اتفاقی صورت نگیرد.
- در صورت وقوع انفجار بی موقع و ناخواسته، خسارت‌های آن در کمترین حد ممکن باشد.
- حال به ترتیب به شرح مقررات ایمنی در حمل و نقل، انبارداری و کاربرد مواد منفجره می‌پردازیم:

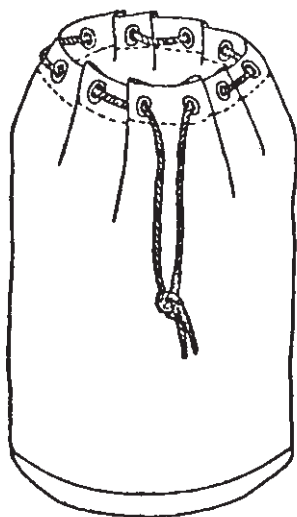
۲-۹- مقررات ایمنی در حمل و نقل مواد منفجره

- ۱- بیشترین وزن مواد منفجره که بار کامیون می‌شود $\frac{2}{3}$ ظرفیت کامیون باشد.
- ۲- کامیون حامل مواد منفجره دستگاه‌های آتش خاموش‌کن داشته باشد.
- ۳- بارگیری در روز انجام می‌گیرد.
- ۴- صندوق‌های مواد منفجره باید مرتب در کامیون چیده شده و ارتفاع بار از ارتفاع اتاق کامیون تجاوز نکند.
- ۵- کامیون حامل مواد منفجره باید مجهز به برقگیر باشد. با این حال، هنگام رعدوبرق باید از حرکت دادن کامیون خودداری کرد و آن را در نقطه‌ای دور از جاده و آبادی متوقف ساخت.
- ۶- کامیون باید سقف داشته باشد یا پوشش برزنتی روی آن کشیده شود.
- ۷- کامیون حامل مواد منفجره باید با اسکورت مخصوص حرکت کند.
- ۸- انواع چاشنی و فتیله را نباید با سایر مواد منفجره در یک کامیون حمل کرد.
- ۹- تا آن جا که ممکن است کامیون حامل مواد منفجره از داخل شهر و آبادی عبور نکند و در صورت اجبار، از نقاط کم جمعیت عبور نماید.
- ۱۰- استعمال دخانیات در کامیون ممنوع است و تا فاصله 100 متری آن نباید آتش روشن کرد. هنگام آتش افروختن در فاصله بیش از 100 متری باید جهت باد را در نظر گرفت. جهت وزش باد نباید از محل آتش به سمت کامیون باشد.
- ۱۱- قراردادن مواد منفجره در کامیون باید به صورتی باشد که هنگام حرکت تکان نخورند. برای بستن جعبه‌های مواد منفجره فقط از طناب نخی استفاده شود. از به کار بردن زنجیر و سیم بکسل خودداری گردد.
- ۱۲- صندوق مواد منفجره را نباید پرت کرد یا سرداد و غلتاند بلکه باید آن را بلند کرده و آهسته بر زمین گذاشت.
- ۱۳- در موارد ضروری حمل و نقل با چهار پا اشکالی ندارد اما وزن مواد نباید از 50 کیلوگرم بیشتر باشد.
- ۱۴- حمل و نقل مواد منفجره با هواپیما ممنوع است.

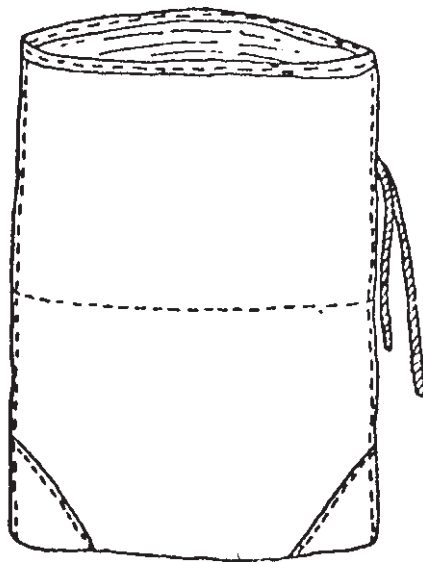
۱۵- حمل و نقل هرگونه مواد و اشیای دیگر غیر از مواد منفجره در کامیون حامل ماده منفجره ممنوع است.

۱۶- با چراغ باتری دار باید به کامیون نزدیک شد و از کاربرد چراغ شعله دار اجتناب شود.

۱۷- حمل مواد منفجره از انبار به محل کار باید در بسته بندی اصلی صورت گیرد. همچنین می توان این مواد را در کیسه ای مطمئن حمل کرد (شکل ۱-۹).



کیسه برزنتی مخصوص حمل فتیله و چاشنی



کیسه برزنتی مخصوص حمل ماده منفجره اصلی

شکل ۱-۹- کیسه های مخصوص حمل مواد منفجره

۳-۹- مقررات ایمنی در انبارداری مواد منفجره

انبار مواد منفجره باید شرایطی داشته باشد که خواص آنها را حفظ کند. وجود رطوبت، درجه حرارت زیاد و کم و عوامل مزاحم دیگر سبب پایین آمدن کیفیت و قدرت مواد منفجره می شود. به طور کلی رعایت نکات زیر در انبارداری مواد منفجره ضروری است.

۱- انبار مواد منفجره باید خشک و دارای تهویه کافی باشد.

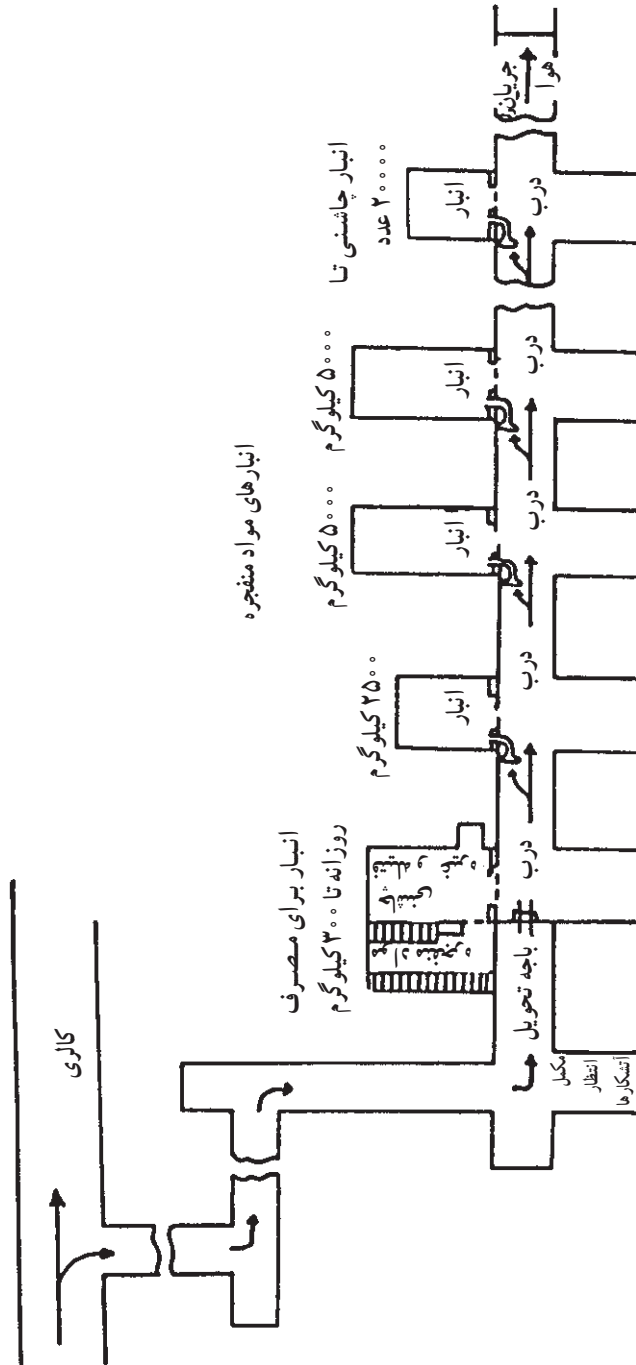
۲- انبار باید در برابر حادثه های طبیعی مثل زلزله، سیل، طوفان و صاعقه مقاوم باشد.

۳- درجه حرارت درون انبار در تابستان نباید از $+3^{\circ}$ درجه سانتی گراد بیشتر و در زمستان از

۱۰- درجه سانتی گراد کمتر باشد.

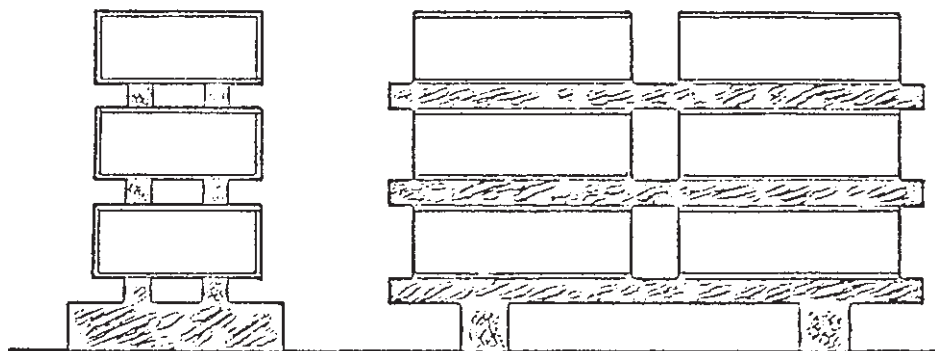
۴- کف انبار باید بتونی بوده و از زمین مجاور بالاتر باشد.

- ۵- آب حاصل از بارندگی و نشت به روشی مناسب از انبار خارج شود.
- ۶- در ساختمان انبار باید از عوارض طبیعی بیشترین استفاده را کرد؛ مثلاً تمام یا بخشی از انبار در زیر کوه ساخته شود.
- ۷- حجم بیشترین مقدار ماده منفجره‌ای که در انبار گذاشته می‌شود، $\frac{1}{8}$ حجم انبار باشد.
- ۸- مواد آتشگیر از قبیل کهنه‌های آلوده، بنزین و غیره تا فاصله ۵۰ متری انبار نباشد.
- ۹- سیم‌کشی برق درون انبار اکیداً ممنوع است.
- ۱۰- ورود به انبار با کفش میخ‌دار ممنوع است.
- ۱۱- ورود دسته جمعی به انبار ممنوع است.
- ۱۲- تعبیه سکوی مناسب در مدخل انبار برای پیاده کردن مواد منفجره از کامیون ضروری است.
- ۱۳- انبار باید به وسایل آتش‌نشانی و برقگیر مجهز بوده و به‌علاوه یک لوله آب و منبع آب نیز در دسترس باشد.
- ۱۴- برای معدن‌های زیرزمینی، ایجاد انبار سردستی ضروری است.
- ۱۵- انبارها را به صورت سطحی و بر روی زمین نیز می‌سازند. ساختن این انبارها براساس نقشه وزارت دفاع و متناسب با ظرفیت مورد نیاز صورت می‌گیرد.
- ۱۶- هر انبار زیرزمینی از دو گالری رابط و انبار تشکیل می‌شود و دو در، یکی در ابتدای گالری رابط و دیگری در ابتدای گالری انبار دارد. گالری رابط و انبار در امتداد یکدیگر نیستند؛ بلکه موازیند و به وسیله یک گالری عمود بر آن دو به هم وصل می‌شوند. گالری اخیر دارای دنباله‌ای بن‌بست به طول ۳ متر است.



شکل ۲-۹- انبار مواد منفجره زیرزمینی

- ۱۷- چاشنی و فتیله نباید با مواد منفجره اصلی مثل دینامیت و آنفو در یک انبار گذاشته شود.
- ۱۸- انبارهایی که روی زمین ساخته می‌شوند، باید به وسیله خاکریز محصور گردند.
- ۱۹- استفاده از چراغهای نفتی، بنزینی، فندک، کبریت و هر نوع وسیله شعله‌زا و همچنین استعمال بخاری نفتی، زغالی و برقی در داخل انبار مواد منفجره اکیداً ممنوع است.
- ۲۰- نصب میزان‌الحراره در درون انبار برای کنترل درجه حرارت ضروری است.
- ۲۱- مصرف یک روز مواد منفجره در انبار دستی نگهداری می‌شود. انبار دستی فتیله و چاشنی باید به میزان مطمئنی دور از انبار دستی مواد منفجره اصلی واقع باشد. مواد منفجره‌ای که در طی روز به مصرف نرسیده باشد، فقط در انبار دستی نگهداری شود.
- ۲۲- انباردار باید شخصی امین و آگاه از اصول انبارداری باشد.
- ۲۳- هنگام تحویل گرفتن انواع مواد منفجره، باید دستورالعمل‌های انبارداری و درجه حرارت حداقل و حداکثر مواد مزبور از کارخانه سازنده دریافت شود و بدقت عملی گردد.
- ۲۴- صندوق‌های مواد منفجره باید طوری در انبار چیده شوند که جریان هوای کافی بین صندوق‌ها تأمین گردد (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹- طرز چیدن کارتن‌های مواد منفجره در انبار

- ۲۵- بیش از ۵ ردیف صندوق نباید روی هم گذاشته شود و ارتفاع آنها نباید از ۲ متر بیشتر باشد. محل استقرار صندوق‌ها دست کم ۲۰ سانتی‌متر از دیوار انبار فاصله داشته باشند.
- ۲۶- برای بازکردن در صندوق مواد منفجره باید احتیاط کافی اعمال شود که ضربه به صندوق وارد نیاید بلکه مورد استفاده قرارگیرد.
- ۲۷- نباید چاشنی را روی زمین یا محلی که امکان پا گذاشتن باشد، قرارداد.
- ۲۸- چاشنی را باید در بالای سطح زمین روی تخته‌ای گذاشت.
- ۲۹- برای حفاظت انبار از برق‌زدگی باید برقگیر را در محلی بالاتر از سقف انبار نصب کرد.

در هیچ شرایطی نباید برقگیر را روی سقف کار گذاشت بلکه باید جداگانه و مستقل از ساختمان به فاصله ۵ تا ۶ متری آن کار گذاشته شود. برقگیر برق حاصل از رعدوبرق را از راه سیم کم مقاومت به زمین انتقال می‌دهد. و مانع رسیدن برق به داخل انبار می‌گردد.

۴ - ۹ - مقررات ایمنی در کاربرد مواد منفجره

در عملیات آتشکاری بسته به نوع مواد مصرفی از قبیل چاشنی و فنیله، آتشکاری برقی و فنیله انفجاری نکات ایمنی مخصوص هر یک را توضیح دادیم. در این جا مقررات ایمنی عمومی در عملیات آتشکاری را ذکر می‌کنیم. برای اجرای یک آتشکاری درست و بدون خطر، مسائل زیر باید در نظر گرفته شود:

۱- اجرای مقررات ایمنی به عنوان وظیفه: در معدن‌هایی که اجرای مقررات ایمنی امری اجباری است کمتر حادثه پیش می‌آید. در این معدن‌ها تعلیمات لازم به اشخاص داده می‌شود و همگی موظف به رعایت مقررات هستند.

۲- آموزش: هر کس به میزان مسؤولیتی که در آتشکاری دارد، باید آموزش کافی ببیند و قبل از سپردن وظیفه به هر کس باید از کیفیت و کمیت آموخته‌های او اطمینان حاصل کرد. یکی از موارد آموزش این است که اگر حادثه‌ای به وقوع پیوست، علت و راه جلوگیری از آن باید مشخص شده و به آتشکاران توضیح داده شود. آموزش منحصر به آتشکاران نیست بلکه سایر کسانی هم که در معدن کار می‌کنند (حتی بازدید کنندگان معدن) باید در زمینه مواد منفجره، قدری آموزش ببینند و دست کم علائم و محوطه خطر را بشناسند تا به آن نزدیک نشوند.

۳- مدیریت: باید مدیریت آتشکاری زیر نظر شخصی آزموده باشد. وی با تقسیم مسؤولیت‌ها و نظارت بر اجرای کار از تداخل مسؤولیت‌ها جلوگیری می‌کند.

۴- طراحی: باید قبل از آتشکاری در مورد تعداد، محل و چگونگی چال‌ها آگاهی لازم را کسب کرد و سپس درباره میزان مواد منفجره مورد نیاز و چگونگی حمل آنها تصمیم‌گیری نمود.

۵- تعیین ناحیه خطر: پرتاب سنگ هنگام انفجار سبب ایجاد خسارت‌های مالی و جانی می‌شود؛ لذا قبل از آتشکاری لازم است ناحیه‌ای که احتمال پرتاب سنگ در آن می‌رود، با علائمی مثل پرچم قرمز مشخص شود. برای مشخص کردن مرز ناحیه خطر در جاده‌ها باید نگهبانان ویژه‌ای گمارده شوند. طبیعی است که نگهبان نباید خود در معرض خطر باشد. وجود نگهبان در بسیاری موارد مؤثرتر از علائم نوری و صوتی برای اخطار است.

۶- زمان خرج‌گذاری: خرج‌گذاری زمانی باید صورت گیرد که چالزنی تمام شده باشد. حمل

مواد منفجره به نقاطی که در آن جا مشغول چال زدن هستند، ممنوع است. هنگام خرج گذاری باید محوطه کار تخلیه شود و تنها اشخاص مسؤول در محل باقی بمانند.

۷- عملیات خرج گذاری: کلیه دستورالعمل های ایمنی رعایت شوند. از قراردادن چاشنی در جیب و ریختن آن به زیر دست و پا خودداری گردد. مواد منفجره باید مناسب شرایط محیط باشند؛ مثلاً برای معدن های مرطوب از مواد منفجره ضدآب استفاده شود.

۸- بازرسی محل: قبل از انفجار باید در محوطه خطر بازرسی انجام گیرد تا اطمینان حاصل شود که ماشین آلات و اشخاص در محل وجود ندارند.

۹- محل اجرای فرمان: فرمان انفجار که معمولاً شامل آتش زدن فتیله، بستن مدار انفجار و نظایر آن است، باید به وسیله مسؤول مربوط و از پناهگاهی امن صورت گیرد. محل امن مکانی است که از خطر پرتاب سنگ، لرزش هوا و ریزش در امان است و دود حاصل از انفجار به آن سمت نمی رود.

۱۰- زمان انفجار: در صورت امکان بهتر است زمان انفجار برای همگان مشخص باشد. در این صورت در ساعت معین همه می دانند که عملیات آتشکاری صورت خواهد گرفت و خود به دنبال پناهگاه خواهند بود. زمان انفجار معمولاً در پایان شیفت است.

۱۱- علائم اخطار: برای اجرای عملیات خرج گذاری و انفجار می توان از علائم صوتی و نوری کمک گرفت. کارکنان معدن باید با این علائم آشنایی داشته باشند. برای تولید علائم صوتی می توان از سوت، آژیر یا اعلام انفجار به وسیله بلندگو کمک گرفت و علائم نوری را با چراغ چشمک زن رنگی بکار برد.

۱۲- حضور و غیاب افراد: کنترل تعداد افراد و نام کسانی که در محوطه های مورد عمل آتشکاری هستند، الزامی است. هنگام انفجار باید از نام و تعداد افرادی که محوطه خطر را ترک کرده اند، آگاهی داشت تا در صورت باقی ماندن کسی در محوطه خطر او را از محل دور کرد. در معدن های زیرزمینی با حضور و غیاب کارگران باید از نبودن کارگران در تونل ها و راهروهای معدن مطمئن شد و سپس اقدام به انفجار کرد.

۱۳- ملاحظات پس از انفجار: در آتشکاری های زیرزمینی باید پس از هر انفجار فرصت کافی برای تهویه محل در نظر گرفت و پس از آن به محوطه نزدیک شد. نخستین کسی که می تواند به محل انفجار نزدیک شود، سرپرست یا مسؤول آتشکاری است. اگر بنا به تشخیص وی یک یا چند چال عمل نکرده باشد یا خطر ریزش در میان باشد، باید به مسؤولان مربوط گزارش دهد و پس از رفع اشکال، به سایر کارگران اجازه دهد به محوطه وارد شوند و فعالیت خود را آغاز کنند.

۵-۹- انهدام مواد منفجره فاسد

عمر مفید مواد منفجره را کارخانه سازنده مشخص می‌کند. اگر شرایط انبارداری مناسب نباشد، ماده منفجره زودتر از عمر تعیین شده خواص خود را از دست می‌دهد و استفاده از آن درست نیست. نظر به بی‌ثبات بودن اجزای تشکیل دهنده مواد منفجره و شرایط انبارداری، لازم است هر شش ماه یک بار مواد مذکور آزمایش شوند. برای آزمایش، نمونه‌هایی از ماده منفجره را انتخاب و منفجر می‌کنند. اگر نتیجه عمل رضایتبخش باشد، ماده منفجره سالم و در غیر این صورت ناسالم است و نباید مصرف شود.

گاه مواد منفجره به قدری فاسد می‌شوند که نه تنها به کار بردن، بلکه انبار کردن آنها نیز خطرناک است. در چنین حالت‌هایی تغییر رنگ، تراوش و عوارض دیگری که دلیل بر فاسد شدن ماده منفجره است، مشاهده می‌شود. این گونه مواد منفجره و به طور کلی هرگونه ماده منفجره‌ای که در آتشکاری قابل استفاده نباشد، باید از میان برود. انهدام این مواد به دو روش انجام می‌گیرد.

۱- در محلی دور از تأسیسات و مناطق مسکونی آنها را منفجر می‌کنند.

۲- مواد منفجره را روی زمین پخش کرده و با ریختن مقداری نفت آنها را آتش می‌زنند. آتش زدن صندوق باز نشده ممنوع است. هنگام سوزاندن این مواد نباید به محل آن نزدیک شد. مقدار ماده منفجره‌ای را که هر بار از میان می‌برند، نباید بیش از ۵۰ کیلوگرم باشند.

۶-۹- دزد کردن چال^۱

در عملیات آتشکاری گاهی اتفاق می‌افتد که به علت خرابی فتیله یا چاشنی، بی‌دقتی در بستن مدار انفجار یا گل‌گذاری، یک یا چند چال منفجر نمی‌شوند. این پیشامد را «دزد کردن چال» می‌نامند. دزدکردن چال دو عیب عمده دارد:

— توده سنگ مطابق برنامه تهیه شده نمی‌شکند؛

— وجود ماده منفجره در زیرزمین، به طور بالقوه یک منبع خطر است؛ از جمله حفرچال‌های بعدی را با دشواری روبرو خواهد کرد.

عواملی که موجب دزدکردن چال می‌شوند و راه پیشگیری آنها به شرح زیر است:

— خرابی فتیله اطمینان: فتیله اطمینان باید در طول عملیات خرج‌گذاری خراشیده نشود و قبل از استعمال باید از سلامت آن مطمئن شد.

— خرابی چاشنی: چاشنی‌ها عمر معینی در انبارداری دارند. اگر از عمر مفید چاشنی گذشته

^۱ - Misfire

است، بهتر است از استعمال آن خودداری کرد. چنانچه اطلاعی از میزان عمر مفید و مدت انبارداری در اختیار نیست، باید قبلاً چند عدد چاشنی را به عنوان نمونه برگزید و به کمک فتیله اطمینان در هوای باز منفجر کرد. اگر حتی در یک مورد چاشنی منفجر نشود، باید از استعمال همه چاشنی‌ها خودداری نمود.

— متصل نشدن چاشنی به خرج: محکم کردن چاشنی در فشنگ حتماً باید اجرا گردد.

— اتصال ضعیف: موقع کار کردن با چاشنی برقی محل اتصال سیم‌ها باید تمیز باشد و سیم‌ها بخوبی به هم وصل شوند تا در هنگام عملیات، برق بخوبی منتقل شود و سیم قطع نگردد.

— نشت جریان: هر جا که سیم لخت چاشنی با آب زیرزمینی مرطوب و زمین معدن‌های فلزی و ریل معدن تماس پیدا کند، امکان نشت جریان برق و در نتیجه آتش نشدن یک یا چند چال وجود دارد؛ لذا باید محل اتصال‌ها بخوبی عایق شوند.

— مخلوط کردن چاشنی‌ها: در هر بار آتشکاری، چاشنی‌های برقی باید ساخت یک کارخانه باشند. مخلوط کردن چاشنی ساخت کارخانه‌های مختلف درست نیست.

— خرابی سیم آتش: اگر سیم آتش در آتشکاری برقی اتصالی داشته باشد، شدت جریان لازم را به چاشنی‌ها نرسانده و امکان منفجر نشدن یک یا چند تا از آنها وجود دارد. پس سیم آتش را در صورت خرابی باید تعویض کرد.

— قطع فتیله انفجاری: در اثر تا شدن یا حلقه شدن خط آتش در آتشکاری با فتیله انفجاری، امکان قطع فتیله انفجار و آتش نشدن چال‌ها وجود دارد.

۷-۹- طرز رفتار با چال منفجر نشده

چال منفجر نشده علاوه بر این که موجب به هم خوردن نظم لازم در انفجار چال‌ها و نامطلوب شدن نتیجه انفجار می‌گردد، به دلیل داشتن مقداری ماده منفجره منبع خطر است. تا زمانی که چال منفجر نشده در محوطه کار وجود دارد، نباید هیچ‌گونه فعالیتی را در آن نقطه آغاز کرد. ممکن است مشکل ناشی از چال منفجر نشده در یک یا دو ساعت برطرف شود یا چند روز برای این کار وقت لازم باشد. مشکل چال منفجر نشده را به دو روش می‌توان حل کرد:

الف: انفجار چال

ب: خارج کردن ماده منفجره از چال

کسی که بخواهد هر یک از این دو کار را انجام دهد، باید آشنایی کامل با ایمنی مواد منفجره، روش آتشکاری، خرج‌گذاری، مقدار و نوع خرج به کار رفته در چال داشته باشد. برای شروع کار،

ابتدا باید افراد غیرمسئول را از محل چال دور کرد و مواد مسدود کننده دهانه چال را با هوای فشرده و آب خارج نمود. اگر سیم چاشنی یا فتیله اطمینان قطع شده باشد، احتمالاً پس از تخلیه گل گذاری مشخص می گردد. در این صورت چاشنی دیگری همراه با یک فشنگ دینامیت روی خرج موجود در چال می گذارند و آن را منفجر می کنند. اگر امکان انفجار نباشد، باید با شستشوی چال مواد منفجره را از چال خارج کرد. این کار در مورد چال های کم قطر امکان پذیر است اما در مورد چال های با قطر زیاد شستن مواد آتشزای موجود در چال دشوار است؛ لذا یک یا چند چال در اطراف آن حفر کرده و خرج گذاری و منفجر می کنند. نزدیک ترین چال جدید باید دست کم ۳۰ سانتی متر با چال منفجر نشده فاصله داشته باشد. پس از انفجار ممکن است خرج موجود در چال دزد کرده منفجر شود یا به خارج از چال پرت شود. پس از انفجار باید محوطه را بخوبی بررسی کرد تا اگر قطعات ماده منفجره وجود داشته باشد، جمع آوری شود. استفاده مجدد از این مواد جمع آوری شده ممنوع است. تشخیص چال عمل نکرده به آسانی میسر است؛ زیرا سنگ های اطراف چال عمل کرده خرد و جابجا شده اند اما سنگ های اطراف چال دزد کرده در جا باقی می ماند و آشکار بخوبی تشخیص خواهد داد.

خود آزمایی

- ۱- مقررات ایمنی به چه منظوری وضع شده اند؟
- ۲- ایمنی مواد منفجره را در حمل و نقل شرح دهید.
- ۳- ایمنی مواد منفجره را در انبارداری شرح دهید و چند نکته درباره ویژگی انبار مواد منفجره ذکر کنید.
- ۴- ایمنی در خرج گذاری را شرح دهید.
- ۵- علائم صوتی و نوری در آتشکاری به چه منظوری به کار می روند؟
- ۶- دزد کردن چال یعنی چه؟ چگونه رفع مشکل آن را شرح دهید.