



وزارت راه و ترابری

سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور

کتاب شماره هفت (۷)

# حمل و نقل مواد خطرناک

تهیه کننده:

مرکز توسعه آموزش، نوآوری و مطالعات

سایت: [WWW.TC.RMTO.IR](http://WWW.TC.RMTO.IR)

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست نویسی:

یادداشت:

یادداشت:

پدیدآورندگان:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شمار مکتبشناسی ملی:

# حمل و نقل مواد خطرناک

کارفرما: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

مجری: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی

مؤلفان: سائسا ملکشاهدهی – هادی سلگی

ناظر علمی: مرکز توسعه آموزش، مطالعات و نوآوری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

چاپ: اول

شمارگان:

شابک:

## مقدمه :

حمل و نقل مسافر، به جابه‌جایی مسافر از طریق شیوه‌های مختلف حمل و نقل گفته می‌شود. سیستم‌های حمل و نقل مسافری هم به صورت درون‌شهری و هم برون‌شهری وظیفه انتقال مسافر از مبدا تا مقصد را بر عهده دارند .

حمل و نقل مسافر بعنوان یکی از ارکان مهم یک سیستم حمل و نقل کارآمد در کشورهای مختلف مطرح می‌گردد که در آن نیاز به استفاده از خودروهای شخصی و تک سرنشین کاهش می یابد. برای رسیدن به یک سیستم حمل و نقل مسافری پویا می بایست به جنبه های مختلف آن توجه کرد، از جمله سیستم‌های حمل و نقل هوشمند ( سیستم‌های هوشمند فروش بلیت و اخذ کرایه و سیستم‌های هوشمند هدایت مسیر، افزایش ضریب اشتغال، ایمنی و ... توجه می‌شود .

سیستم‌های حمل و نقل مسافری در تمامی ابعاد حمل و نقل اعم از زمینی (ریلی و جاده‌ای)، هوایی و دریایی، عمل می‌کنند که مهمترین آنها در کشور ما سیستم‌های حمل و نقل جاده ای است .

از مهمترین دستاوردهای سیستم های حمل و نقل مسافری، کاهش تقاضای سفر با استفاده از خودروهای شخصی و در نتیجه کاهش ترافیک، مصرف سوخت و آلودگی هوا است .

در ایران به دلیل همجواری کشورمان با کشورهای آسیای مرکزی مانند عراق، افغانستان، پاکستان، آذربایجان، ارمنستان، ترکیه و نیاز این کشورها برای استفاد از قلمرو جمهوری اسلامی ایران برای توسعه تجارت و ترانزیت، توسعه بهنگام این بخش با تحولات اقتصادی منطقه به عنوان یک ضرورت و راهبرد مطرح می شود.

## پیشگفتار :

"رانندگی یک سامانه اجتماعی است که در آن مردم با یکدیگر به تعامل می پردازند، نه ماشین ها. "

به همین دلیل آموزش جهت تغییر رفتار رانندگان در این سامانه اجتماعی ضرورت یافته تا سطح ایمنی و بهره وری برای هر نفر در جاده ها بهبود یابد.

در حمل و نقل جاده ای ایران رانندگان نقش برجسته ای دارند و بخش عمده کارهای حمل و نقل جاده ای وابسته به تلاش شبانه روزی قشر پر تلاش و سخت کوش راننده است. رانندگان در رونق اقتصادی کشور نقش ممتازی دارند و به همین دلیل شایسته توجه ویژه هستند.

نقش و اهمیت رانندگی ایجاب می کند که افراد شاغل در این حرفه با مسائل و موضوعات شغلی مرتبط با آن آشنا شوند. امروزه به آموزش های شغلی رانندگان اهمیت زیادی داده می شود مناسب ترین زمان برای فراگیری آموزشهای شغلی آغاز ورود به این حرفه می باشد. بر همین اساس سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای اقدام به آموزش های تخصصی برای رانندگان نموده است.

محتوای کتاب حاضر که به سفارش سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای تولید و تدوین شده حاوی مطالبی است که به ارتقاء جایگاه شغلی، منزلت اجتماعی رانندگان، افزایش بهره وری و ایمنی حمل و نقل جاده ای نقش شایسته ای را ایفا خواهد نمود.

از رانندگان محترم انتظار می رود که با فراگیری آموزش های پیش بینی شده و به کارگیری آنها در هنگام رانندگی و همراه نمودن دانش و تجربه، سازمان را در دستیابی به اهداف آموزش رانندگان یاری نمایند.

## دیباچه

فرهنگ یک جامعه، مجموعه ای است از باور ها، دل بستگی ها، ارزش ها و انباشته دانش آن، که هویت افراد جامعه را نسبت به سایر جوامع متمایز می سازد. کلیه شئون زندگی و رفتار های فردی و جمعی مردم تحت تاثیر فرهنگ شکل گرفته و هدف گذاری می شوند.

سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور، با عنایت به نقش زیربنایی دانش و فرهنگ عمومی در تأمین سلامت و کیفیت سفرهای جاده ای، آموزش و فرهنگ سازی را در سرلوحه اقدامات خود قرار داده و در این راه، استفاده از انواع رسانه های مکتوب، دیداری و شنیداری مدنظر دارد.

تهیه و تدوین مجموعه ای از کتاب های آموزش رانندگان بدو خدمت حمل و نقل عمومی بار و مسافر و استانداردسازی امر کمی و کیفی امور مرتبط به ارتقای دانش و مهارت رانندگان زحمتکش، یکی از اقدامات مهمی است که با همت مرکز آموزش سازمان محقق گردید که جا دارد از زحمات مدیریت و همکاران عزیز خودم در این مرکز مراتب تشکر و قدردانی خودم را اعلام نمایم.

## داریوش امانی

معاون وزیر و رئیس سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور

## فهرست

صفحه	عنوان
۴.....	مقدمه.....
۵.....	پیشگفتار.....

### فصل اول: مفاهیم پایه‌ای

- ضرورت حفظ و مراقبت در حمل مواد خطرناک و اثرات زیست‌محیطی و اهمیت دفع صحیح ضایعات این مواد.....۱۳
- شرایط وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک و ملاحظات مربوط به اسناد و مدارک اختصاصی در حمل مواد خطرناک.....۲۱
- آشنایی با انواع گروه‌های مواد خطرناک بسته‌بندی آن‌ها.....۳۲
- آشنایی با علامت‌گذاری خودروهای حمل محموله خطرناک.....۶۲
- شناخت فرآورده‌های نفتی و مواد خطرناکی که با حجم‌های زیاد جابجا می‌شوند.....۷۸
- تشریح مسئولیت افراد و شرکت‌های درگیر در حمل نقل مواد خطرناک.....۹۰

## فصل دوم: ایمنی محموله خطرناک

- نحوه بازرسی وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک ..... ۱۰۶
- تخلیه و بارگیری مواد خطرناک ..... ۱۱۷
- نحوه صحیح ایمن سازی محموله خطرناک ..... ۱۲۶
- نحوه استفاده از برگ ملاحظات ایمنی مواد خطرناک ..... ۱۳۱

## فصل سوم: آموزش رانندگی با تانکر

- اصول رانندگی با تانکر ..... ۱۴۵
- نحوه ایمن سازی تانکر ..... ۱۶۸
- حفظ تعادل خودرو در هنگام جابه جایی بار مواد خطرناک ..... ۱۷۲
- نحوه صحیح بارگیری \_ تخلیه بار ..... ۱۷۵
- بازرسی تانکر پیش \_ پس از سفر ..... ۱۹۱
- انتخاب مسیر و خط ترافیکی و فضای مناسب در جهت کاهش حداکثری امکان بروز حادثه ..... ۱۹۶

## فصل چهارم: مدیریت شرایط اضطراری

- اقدامات لازم در هنگام بروز حوادث ناشی از مواد خطرناک ..... ۲۰۵

## فصل پنجم: یادگیری بر پایه تصادفات

• بررسی تصادفات مروری بر تصادفات رایج و مهم در وسایل نقلیه حامل

مواد خطرناک.....۲۲۳



# فصل اول :

## مفاهیم پایه ای

در پایان این فصل شما باید دانش اولیه ای در موارد زیر داشته باشید:

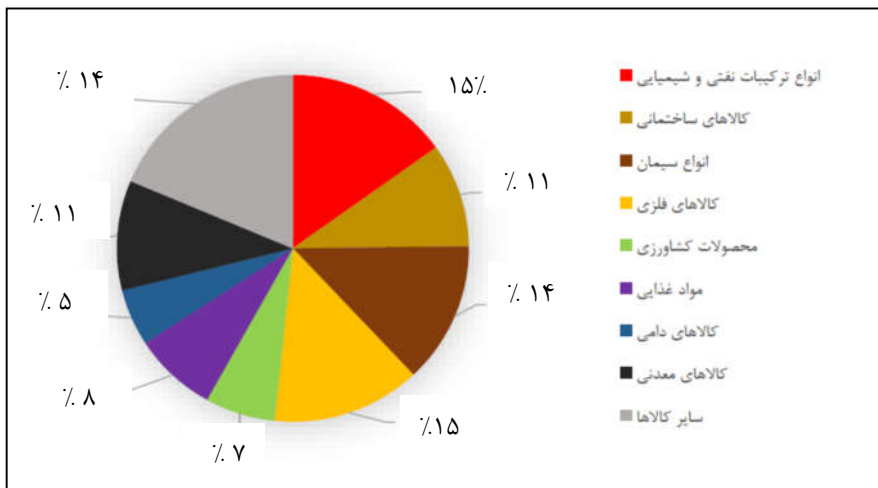
- ضرورت حفظ و مراقبت در حمل مواد خطرناک و اثرات زیست محیطی و اهمیت دفع صحیح ضایعات این مواد
- شرایط حمل وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک و ملاحظات مربوط به اسناد و مدارک اختصاصی در حمل مواد خطرناک
- آشنایی با انواع گروه های مواد خطرناک و بسته بندی آنها
- آشنایی با علامت گذاری خودروهای حمل محموله خطرناک
- شناخت فرآورده های نفتی و مواد خطرناکی که با حجم های زیاد جابه جا می شوند.
- تشریح مسئولیت های افراد و شرکت های درگیر در حمل و نقل مواد خطرناک

## ضرورت حفظ و مراقبت در حمل مواد خطرناک و اثرات زیست محیطی

### تعریف ماده خطرناک

هر ماده‌ای که می‌تواند با ایجاد خطر، سلامتی انسان‌ها، حیوانات و محیط زیست را تهدید کند ماده خطرناک نامیده می‌شود. البته در تعریف ارائه شده برای مواد خطرناک باید به ماهیت ذاتی مواد خطرناک توجه کرد و نمی‌توان خطرات به وجود آمده به علت سهل‌انگاری را به عنوان مبنای خطرناک بودن ماده ای دانست. برای نمونه اگر سنگ‌های معدنی بزرگ مانند سنگ آهن با زنجیر و سیم بکسل باربندی نشوند، در سربالایی و سراسیابی می‌توانند خطرات بسیاری برای وسایل نقلیه اطراف ایجاد کنند، اما چنین موادی در زمره مواد خطرناک محسوب نمی‌شوند. لذا در تعریف جامع‌تری از ماده خطرناک می‌توان گفت به گازها، مایعات و جامداتی اطلاق می‌شود که ذاتاً یا در صورت همراه بودن با کالاهای دیگر، برای سلامتی انسان‌ها، حیوانات و محیط زیست زیان‌آور باشند. پسماندهای آلوده کارخانه‌های صنعتی، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی از جمله مواد خطرناک محسوب می‌شوند که دفع صحیح آنها اهمیت فراوانی دارد. برخی از این ضایعات در محل تولید از بین برده می‌شوند اما در موارد بسیاری چاره‌ای جز این نیست که این مواد به مراکز دفع منتقل شوند. همچنین مواد منفجره، مواد قابل اشتعال، مواد رادیواکتیو و... نیز در دسته مواد خطرناک قرار می‌گیرند که همواره در حال تولید و نقل و انتقال هستند و در زندگی انسان امروز نقش پر رنگی دارند.

طبق آمار در نیمه اول قرن حاضر سالانه بیش از ۴ بیلیون تن مواد خطرناک در سراسر جهان حمل شده است. در کشور ایران نیز هر ساله سهم زیادی از حمل و نقل بارهای کشور به بارهای حاوی مواد خطرناک اختصاص دارد. طبق سالنامه‌ی آماری حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۳۹۹، ۶۹۸۹۷ هزارتن از کالاهای حمل شده در کشور متعلق به انواع ترکیبات نفتی و شیمیایی بوده است که از کالاهای خطرناک محسوب می‌شوند. همانطور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود این مقدار حدوداً معادل ۱۵٪ کل کالاهای حمل شده در کشور می‌باشد. علاوه بر ترکیبات نفتی و شیمیایی بخشی از بارهای متفرقه نیز در زمره بارهای خطرناک محسوب می‌شوند. با این اوصاف شناخت ریسک‌های بالقوه و پیامدهای حمل و نقل مواد خطرناک امری حائز اهمیت است.



شکل ۱: میزان درصد کالاهای حمل شده در سال ۱۳۹۹

حمل و نقل مواد خطرناک به خصوص در کشورهای صنعتی همواره روندی افزایشی داشته و به تبع آن نگرانی عمومی در ارتباط با این مسئله نیز افزایش یافته است. نشت مواد سمی و قابل اشتعال از تانکرهای ریلی و جاده ای می‌تواند آغازگر حوادثی با تلفات متعدد باشد و متأسفانه همواره خطر نشت در حین حمل و نقل مواد خطرناک امری محتمل به نظر می‌رسد. مواردی مانند کامل نبستن لوله‌ها و اتصالات، عدم بسته‌بندی صحیح بارها و در نظر نگرفتن محتویات محموله خطرناک هنگام بارگیری، تخلیه و... می‌توانند از دلایل نشت مواد خطرناک باشند. همچنین گاهی در اثر عدم آگاهی کافی افراد (رانندگان، شرکت‌های حمل و نقل، عوامل امدادی) ممکن است مواد ناسازگار با یکدیگر ترکیب شده و با ایجاد واکنش شیمیایی باعث آتش-سوزی یا انفجار شوند که نتیجه آن متصاعد شدن گازهای خطرناک است. مثلاً بسیاری بر این باورند که در زمان نشت اسید سولفوریک باید جهت جلوگیری از انتشار آن، از خاک اره استفاده کرد. در حالی که اسید سولفوریک در ترکیب با خاک اره، گازهای سمی متصاعد می‌نماید. یا حتی گاهی ممکن است یک ماده شیمیایی در تماس با سایر مواد شیمیایی مانند هوا، آب یا رطوبت به خودی خود خطرناک باشد. به طور مثال، وقتی کربید کلسیم با آب ترکیب می‌شود، باعث آزاد شدن گاز استیلن شده و خطر انفجار ایجاد می‌نماید. افزایش فشار روی جعبه‌های بسته‌بندی شده، حرکت بار در حین حمل و نقل، رخ دادن تغییرات دمایی و عدم شست و شوی سریع وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک پس از نشت مواد، همه از مواردی هستند که می‌توانند خطرات جبران‌ناپذیری ایجاد کنند. بنابراین اینگونه مواد را فقط و فقط تحت شرایط و استانداردهای خاص میتوان حمل کرد و در غیر این صورت، حمل و جابجایی آنها مطلقاً ممنوع است.

از طرفی امروزه وقوع تصادفات ترافیکی یکی از مهمترین عوامل مرگ و میر محسوب می‌شوند. حال اگر تصادفات در زمان حمل و نقل مواد خطرناک اتفاق بیفتند می‌توانند به یک بحران منجر شوند. دلیل این امر این است که پس از رخ دادن تصادف، ممکن است افراد و وسایل نقلیه در ترافیک حاصل از این حادثه به دام افتاده و خسارت آن حادثه دو چندان می‌شود. همچنین تراکم ترافیک ممکن است باعث تاخیر در حضور تیم‌های خدمات اضطراری شده و نیز از تخلیه به موقع عابران از محل جلوگیری نماید به عنوان مثال اگر برای یک تانکر بنزین در یک بزرگراه حادثه‌ای رخ دهد، می‌تواند باعث یک آتش‌سوزی مهیب شود و جان سرنشینان و وسایل نقلیه و جمعیت اطراف محل حادثه را به خطر بیندازد.

دپارتمان حمل و نقل ایالات متحده (DOT) خطای انسانی را به عنوان یکی از عمده ترین دلایل حوادث حین حمل و نقل مواد خطرناک شناسایی کرده است. خطای انسانی می‌تواند ناشی از موارد متعددی باشد. از جمله این موارد می‌توان به عدم کنترل حمل و نقل مواد خطرناک به دلیل نبود دانش کافی، عدم اطلاع رسانی مناسب در خصوص حمل و نقل مواد خطرناک، عدم رعایت موارد ایمنی تعیین شده و عدم وجود دانش در خصوص چگونگی پاسخ دهی سریع و به موقع در صورت وقوع حادثه اشاره کرد.

در کنار تمامی خطرات ذکر شده که ممکن است هنگام حمل و نقل ماده خطرناک رخ دهد و سلامتی انسان ها و حیوانات را به طور مستقیم به خطر بیندازد، خطرات و آلودگی‌هایی که این مواد می‌توانند برای محیط زیست ایجاد کنند نیز مساله مهمی است که باید به آن توجه شود. زیرا آلودگی‌های ایجاد شده می‌توانند تا مدت ها به صورت پایدار در محیط باقی بمانند. تاثیرات ناشی از حوادث حمل و نقل مواد خطرناک بر محیط زیست به طور کلی عبارتند از:

• **آلودگی آب (آب های زیرزمینی و آب های سطحی):** پس از رخ دادن حادثه، ممکن است در مجاورت آن محل آب های سطحی به طور مستقیم یا توسط روان آب های حاصله، آلوده به مواد خطرناک شوند، یا آلاینده های محلول به سطح آب زیرزمینی رسیده و همراه با جریان آب زیرزمینی تا چندین کیلومتری پایین دست منبع آلودگی حرکت کنند. همچنین حرکت آب های زیرزمینی حاوی مواد شیمیایی می تواند منجر به تزریق این مواد به داخل آب های سطحی شود. آلودگی آب های سطحی به این مواد می تواند مسمومیت در ماهی ها و سایر موجودات آبی را به وجود آورد.



شکل ۲: نمونه هایی از آلودگی آب های سطحی در اثر مواد خطرناک

• **آلودگی فاکتورهای زیست محیطی:** اگر ترکیبات آلی فشار بخار زیادی داشته باشند، تمایل دارند که وارد اتمسفر شوند. مثلا جیوه به علت داشتن فشار بخار بالا، سریعاً در اتمسفر پراکنده شده و با جابه جایی هوا توسط گیاهان و جانوران جذب می شود. آتش سوزی در مکان های حادثه دیده می تواند منجر به افزایش تبخیر ترکیبات فرار و همچنین موجب تخریب جنگل ها بشود که این امر آلودگی هوا را نیز به دنبال خواهد داشت. پراکندگی آلاینده ها توسط باد نیز یکی دیگر از راه های انتشار مواد خطرناک محل حادثه به محیط زیست می باشد. برخی از مواد زائد مثل آزیست به

راحتی توسط باد تا مسافت‌های طولانی حمل می‌شوند. همچنین ممکن است خاک‌های آلوده در محل حادثه منتشر شوند و بر سطح گیاهان موجود در آن محل رسوب کنند یا اینکه گیاهان، مواد شیمیایی خطرناک موجود در این خاک‌ها را از طریق ریشه‌ی خود جذب نمایند. همچنین پس از رخ دادن سانحه و انتشار اسیدها و یا قلیاها، نابودی تالاب‌ها، تغییر مسیر رودخانه‌ها و مواردی از این دست منابع غذایی و پروتئینی آبزیان آلوده شده و بیماری‌هایی مانند سرطان گوارش و سرطان خون در مناطق مسکونی آلوده افزایش می‌یابند.



شکل ۳: مرگ پرندگان و هزاران ماهی در اثر نشت مواد نفتی

الف) آلودگی هوا: بسیاری از مواد و پسماندهای خطرناک، به شدت فعال هستند. به عنوان مثال: اگر پسماندهای حاصل از پاکسازی سطوح فلزی با اسید یا محلول‌های خورنده سطوح فلزی و شیشه‌ای که معمولاً بسیار

اسیدی هستند با پسماندهای دارای سیانید وارد واکنش شوند، اسید سیاندریک تولید می کنند. زائادات تتراکلرید تیتانیوم با رطوبت واکنش داده و بخارات خورنده اسید هیدروکلریک را تولید می کنند.

پسماندهای اسید نیتریک با مواد قابل احتراق مانند زباله های شهری ترکیب شده و بخارات اکسید نیتروژن را تولید می کنند که این واکنش ممکن است به آهستگی یا به سرعت صورت گیرد و طی آن شدید ترین آسیب ها به افراد حاضر در محوطه وارد می شود. مقادیر جزئی گاز هیدروژن سولفور (۱ ppm/۰/۰) در محیط، سلامت انسان را تهدید می کند و نشت آن از لوله های انتقال دهنده و یا ظروف عملیاتی، به خصوص در واحدهای گوگردسازی حتی به میزان کم می تواند خطرهایی را برای سلامتی کارکنان و محیط زیست داشته باشد.

ب) آلودگی خاک: فلزات سنگین مانند سرب، کادمیوم، آرسنیک و جیوه با تجمع در خاک موجب حوادث زیست محیطی نظیر اختلال فعالیت های بیولوژیک خاک، اثرات سمی روی گیاهان، اثرات زیان بار بر انسان در اثر ورود مواد به زنجیره غذایی و ... می شوند.



شکل ۴: نمونه ای از خاک های آلوده به مازوت و مشتقات نفتی



به منظور حفظ محیط زیست از آسیب های احتمالی وارده، باید خطرات بهداشتی و زیست محیطی این فرآیند شناسایی و الزامات زیست محیطی توسط تمامی شرکت های حمل کننده کالاهای خطرناک رعایت گردند. این ضوابط توسط مراجع ذیصلاح همچون سازمان حفاظت از محیط زیست تدوین شده اند. بازرسی از محل دفع ضایعات کارخانه ها و کارگاه های صنعتی، تعیین راهکارهای مناسب در راستای جلوگیری از انتشار مواد خطرناک در هنگام حمل و نقل یا در صورت بروز حوادث، جمع آوری مواد خطرناک انتشار یافته و مطالعه و بررسی مسیرهایی که از بیشترین ریسک آلودگی های محیطی برخوردار می باشند از جمله مواردی هستند که جهت جلوگیری از آسیب های ناشی از مواد خطرناک باید انجام شوند.

متأسفانه تا زمانی که افراد از مسئولیت های خود اطلاع کافی نداشته باشند، همواره وقوع حوادث مرتبط با کالاهای خطرناک و نشر آلودگی های ناشی از آنها در همه کشورها ادامه خواهد داشت و تدوین قوانین گوناگون تاثیر چندانی بر بهبود وضعیت نخواهد گذاشت. در واقع تدوین آیین نامه ها زمانی در ارتقای ایمنی مؤثر خواهد بود که ضمن کنترل و نظارت کامل بر رعایت مفاد آیین نامه، افراد درگیر در سطوح مختلف آن تحت آموزش قرار گرفته باشند. این آموزش ها کاربران را با دستورالعمل ها و قوانین موجود در خصوص بسته بندی، کنترل، جابه جایی، بارگیری و تخلیه ایمن مواد خطرناک و همچنین هزینه ها و خطرات ناشی از عدم رعایت قوانین آشنا می کند که نتیجه آن فراهم شدن بستری پر رونق برای تجارت مواد خطرناک در محیطی ایمن خواهد بود. بنابراین در میان اقدامات گوناگون برای بهبود این شرایط، آموزش افراد درگیر در حمل و نقل مواد خطرناک نیز اهمیت زیادی دارد.

## شرایط وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک و ملاحظات مربوط به اسناد و مدارک اختصاصی در حمل مواد خطرناک

افرادی که در زمینه حمل و نقل مواد خطرناک فعالیت دارند، باید ضمن آشنایی با شرایط و الزامات حمل و نقل این مواد، از کلیه مدارک و مجوزهای لازم برای این کار نیز شناخت داشته باشند.

طبق ماده‌ی (۳) آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، راننده وسیله نقلیه حامل این مواد باید همواره حین عملیات حمل و نقل، اسناد مربوط به خصوصیات و نحوه حمل اینگونه کالاها را وفق ضمیمه (ج) این آیین نامه در اختیار داشته باشد تا هنگام درخواست مقامات ذیصلاح ارائه نماید.

در ادامه جزئیات مربوط به این موضوع ارائه می‌شود که شامل چهار بخش به شرح ذیل می باشد:

۱. ملاحظات مربوط به وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک
۲. ملاحظات مربوط به تجهیزات ایمنی مورد نیاز
۳. ملاحظات مربوط به راننده و خدمه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک
۴. ملاحظات مربوط به محموله خطرناک

### ۱- ملاحظات مربوط به وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک

به طور کلی صرف نظر از نوع کالای حمل شونده و یا شرکت حمل کننده کالا، وسیله حامل ماده خطرناک لازم است تا حداقلی از امکانات و شرایط را داشته باشد. این شرایط جنبه عمومی داشته و برای تمامی خودروها لازم الاجرا می‌باشد. این موارد عبارتند از:

◀ تمامی وسایل حمل و نقل مواد خطرناک دارای آرم و مشخصات لازم بوده و همچنین مجهز به سامانه موقعیت یاب جغرافیایی (GPS) باشند.

◀ کابین راننده از قسمت حمل کننده جدا و محافظت شده باشد تا راننده از تأثیر احتمالی دود و گرد و غبارناشی از سوانح احتمالی در امان بماند.

◀ موتور، بدنه، چرخ‌ها، لاستیک‌ها و چراغ‌های وسیله نقلیه باید کاملاً سالم و از هرگونه فرسودگی مبرا باشند.

◀ نمای بیرونی، سقف و کف وسیله نقلیه باید سالم و فاقد سوراخ و شکاف بوده و کاملاً عایق شده باشد.

◀ درهای وسیله نقلیه و به ویژه درهای قسمت حمل کننده باید کاملاً سالم باشند.

علاوه بر موارد فوق، موارد تخصصی تر در خصوص این مواد که در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک ذکر شده است، به صورت کامل تر در فصل دوم کتاب آورده خواهد شد

## ۲- ملاحظات مربوط به تجهیزات ایمنی موردنیاز

آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک در رابطه با لزوم وجود تجهیزات ایمنی در وسیله نقلیه حامل این مواد و استفاده از آنها در شرایط اضطراری، مواردی را ارائه نموده است:

ماده ۹: نصب گوه به تعداد حداقل ۲ عدد و متناسب با تعداد چرخ‌های وسایل نقلیه حامل مواد و محصولات خطرناک در حین توقف الزامی است. همچنین ضرورت دارد در مواضع ۱۲ متری ابتدا و انتهای وسیله نقلیه متوقف شده چراغ‌های ۲۴ یا ۱۲ ولتی زردرنگ الکتریکی نصب شود که تامین نیروی آنها مستقل از وسیله نقلیه صورت می‌گیرد.

ماده ۳۹: وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک باید به وسایل اطفای حریق متناسب با نوع وسیله نقلیه و میزان قابلیت اشتعال کالاهای حمل شده مجهز باشند.

ماده ۴۳: رانندگان وسایل نقلیه مکلفند قبل از آغاز عملیات حمل و نقل وسایل و لوازم زیر را به همراه داشته باشند و در صورت لزوم از آنها استفاده کنند:

- جلیقه‌ی زردرنگ احتیاط مطابق با استاندارد
- عینک حفاظتی مناسب جهت حفاظت از چشم در مقابل حرارت و خطرات ناشی از واکنش‌های شیمیایی مواد خطرناک
- ماسک مناسب برای تصفیه بخارها و گازهای ناشی از محمولات سمی
- دستکش لاستیکی مناسب و مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- چکمه لاستیکی مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- تن پوشی سراسری از جنس مواد ضدآب و مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- چراغ قوه دستی
- بطری حاوی مایع شستشوی چشم
- بطری حاوی آب

در راستای تکمیل موارد اشاره شده در آیین‌نامه، در ادامه به تشریح برخی از موارد فوق و نیز سایر تجهیزات ایمنی موردنیاز در وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک پرداخته می‌شود.

## ✓ جلیقه‌ی زرد رنگ احتیاط

لازم است رانندگان و همکاران‌شان از جلیقه‌هایی مشابه شکل (۱) استفاده کنند تا هم در شب و هم در روز به راحتی قابل رویت باشند. جلیقه‌ها باید مطابق با استاندارد EN471 بوده و دارای نوارهای نقره‌ای شبرنگ و پارچه‌های زرد یا نارنجی باشند. همچنین مساحت بخش‌های شبرنگ و روز رنگ و میزان بازتاب هر یک از آنها باید شرایط خاص استاندارد را تأمین نماید.



شکل ۱: جلیقه‌های احتیاط

### ✓ عینک حفاظتی

این عینک که در شکل (۲) مشاهده می‌شود چشم را در برابر حرارت، فلزات مذاب، مواد شیمیایی و واکنش‌های شیمیایی مواد خطرناک محافظت می‌کند.



شکل ۲: عینک محافظ

### ✓ ماسک مناسب

استفاده از تجهیزات تنفسی در محل‌هایی که خطر تنفس مواد خطرناک وجود دارد ضروری است. تجهیزات تنفسی شامل انواع مختلفی می‌باشند که بسته به نوع خطر مورد استفاده قرار می‌گیرند. نمونه‌ای از ماسک‌های ضدگاز در شکل (۳) مشاهده می‌شود.



شکل ۳: ماسک تمام صورت دو فیلتر

✓ دستکش لاستیکی مناسب و مقاوم

برای حفاظت از دست‌های راننده یا به منظور افزایش قدرت مانور راننده در زمان بروز حادثه یا انجام بارگیری، تعمیرات و... از دستکش‌هایی مطابق شکل های ذیل استفاده می‌شود.



شکل ۴: دستکش لاستیکی ضد



شکل ۵: دستکش

برزنتی

✓ چکمه‌ی لاستیکی

این چکمه ها که مشابه شکل (۶) هستند، از پوست انسان در برابر روغن ها، مواد نفتی و مواد شیمیایی محافظت می‌کنند.



شکل ۶: نمونه هایی از چکمه لاستیکی

### ✓ جعبه‌های کمک‌های اولیه

این جعبه باید شامل گاز (استریل و ساده)، باند های مختلف (نواری، کشی، سه گوش، کراواتی)، قیچی، پنس، پنبه، چسب زخم، موادمض عفونی کننده مثل بتادین،



سرم شستشو، پماد سوختگی و ... باشد. البته بسته به نوع خطر ماده تجهیزات اضافی نیز می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد. نمونه‌ای از جعبه‌کمک‌های اولیه در شکل (۷) نشان داده شده است.

شکل ۷: جعبه کمک های اولیه

### ✓ کلاه ایمنی



برای حفاظت از راننده در زمان بروز حادثه یا انجام بارگیری، تعمیرات و... مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمونه‌ای از کلاه ایمنی راننده در شکل (۸) مشاهده می‌شود.

شکل ۸: کلاه ایمنی



✓ تجهیزات هشداردهنده

تجهیزات هشداردهنده‌ای که وسیله‌ی نقلیه‌ی حامل مواد خطرناک باید به آنها مجهز باشد شامل سه مثلث خطر اضطراری دو طرفه، ۶ منور و ۳ مایع سوختنی روشن‌کننده هستند. منورها و روشن‌کننده‌ها باید مورد تأیید آزمایشگاه‌های معتبر بوده و مثلث‌های خطر نیز باید دارای استانداردهای لازم باشند. همچنین، دوعلامت هشداردهنده مثلثی یا مخروطی شکل و با قابلیت چشمک زدن نیز می‌تواند در مواقع اضطراری موثر باشد. این علائم هشداردهنده در شکل (۹) مشاهده می‌شوند.



شکل ۹: تجهیزات هشدار دهنده

✓ چراغ زرد رنگ الکتریکی



در توقف‌های بین راه و توقف‌های اضطراری ضرورت دارد که در فاصله‌ی ۱۰ متری ابتدا وانتهای وسیله نقلیه متوقف شده مطابق شکل (۱۰) نصب شود که تأمین ولتاژ آن مستقل از وسیله‌ی نقلیه صورت می‌گیرد.

شکل ۱۰: چراغ چشمک زن به همراه باتری و اهرم

توصیه می شود که حتی در صورت توقف ده دقیقه ای نیز از علائم هشداردهنده استفاده گردد. پس از توقف وسیله نقلیه، جهت جلوگیری از بروز تصادفات اضافی باید به سرعت فلاشرهای خودرو را روشن کرده و سپس از علائم هشداردهنده استفاده نمود.

در این خصوص، ماده‌ی ۷۲ قوانین و مقررات مرتبط با کارشناسی تصادفات پلیس راهنمایی و رانندگی به این موضوع اشاره دارد که وسایل نقلیه‌ای که حامل مواد خطرناک هستند، ضمن رعایت مفاد آیین‌نامه حمل مواد خطرناک، باید سه چراغ قرمز الکتریکی و دو مثلث شبرنگ همراه داشته باشند و حمل فانوس برای این-گونه وسایل نقلیه ممنوع است.

### ۳- ملاحظات مربوط به راننده و خدمه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک

در رابطه با مقررات مربوط به راننده و خدمه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک موارد زیر در آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای این مواد ذکر شده است:

ماده ۴۱: رانندگان وسایل نقلیه‌ی حامل مواد خطرناک باید دارای گواهینامه معتبر متناسب با نوع وسیله نقلیه تحت راهبری خویش بوده و حداقل مدت ۳ سال از زمان صدور گواهینامه نیز سپری شده باشد. سن مجاز برای رانندگانی که قصد فعالیت در این زمینه را دارند، حداقل ۲۶ سال و حداکثر ۵۰ سال تمام می‌باشد. البته در صورت عدم بروز تخلفات از جانب راننده با در نظر گرفتن امتیازبندی تخلفات راننده، متصدی حمل و نقل می‌تواند با موافقت سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، از رانندگان با سن بیش از ۵۰ سال و کمتر از ۶۰ سال نیز استفاده نماید.

تبصره: رانندگان وسایل نقلیه حامل فرآورده های نفتی که با معرفی شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران و تحت نظارت سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای آموزش های ویژه حمل مواد خطرناک را گذرانده باشند، در صورت قبولی در آزمون مربوط و اخذ تاییدیه از سازمان یاد شده، بدون در نظر گرفتن مدت زمان طی شده از صدور گواهینامه پایه یکم مجاز به فعالیت در امر حمل و نقل فرآورده های نفتی خطرناک می باشند.

ماده ۴۲: آن دسته از رانندگانی که مواد خطرناک را داخل تانکرهای ثابت یا تانکرهای قابل انتقال با ظرفیت بیش از ۱۰۰۰ لیتر یا تانک کانتینرهای با ظرفیت بیش از ۳۰۰۰ لیتر حمل می کنند و همچنین رانندگانی که به حمل این مواد توسط وسایل نقلیه با وزن ناخالص بیش از ۳۵۰۰ کیلوگرم اقدام می نمایند، باید علاوه بر گواهینامه متناسب با رانندگی وسیله نقلیه، تاییدیه ویژه ای در اختیار داشته باشند که موید آشنایی با موضوع حمل و نقل مواد خطرناک، مفاد آیین نامه حمل و نقل جاده ای این مواد و اقدامات احتیاطی جهت جلوگیری از بروز حوادث ناشی از حمل و نقل آنها باشد. شرکت ها و موسسات حمل و نقلی که به جابه جایی مواد خطرناک مبادرت می ورزند، مکلفند بر اساس ضوابط و دستورالعمل های ارائه شده از طرف سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای اقدام به برگزاری دوره های آموزشی نموده و این تاییدیه ویژه را به رانندگان ارائه کنند.

ماده ۴۲: به منظور کنترل و ارزیابی میزان تخلفات رانندگی رانندگان و شرکت های حمل و نقل از مفاد آیین نامه، دستورالعمل امتیازبندی تخلفات و نحوه برخورد با رانندگان و شرکت ها توسط سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای و معاونت راهنمایی و رانندگی و امور حمل و نقل ناجا تهیه و به مرحله اجرا گذارده خواهد شد.

#### ۴- ملاحظات مربوط به محموله خطرناک

مطابق آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای، مدارکی که محموله خطرناک باید دارا باشد، عبارتند از:

ماده ۵: فرستنده کالای خطرناک مکلف است پیش از تنظیم قرارداد حمل و نقل کالا، طی اظهارنامه‌ای مطابق فرم پیوست شماره یک از ضمیمه (ب) آیین‌نامه، متصدی حمل و نقل را از خطرناک بودن محموله و همچنین نوع خطر و اقدامات احتیاطی که باید در حین حمل و نقل کالای موصوف به عمل آید، مطلع نماید و چنانچه متصدی حمل و نقل از وجود کالای خطرناک آگاه نشده باشد، پس از وقوف به موضوع باید با هماهنگی سازمان حفاظت محیط زیست یا واحدهای تابعه آن و کسب اجازه‌ی مدعی العموم حوزه قضایی محل توقف نسبت به تخلیه محموله اقدام نموده یا به محل بارگیری عودت نماید. در این شرایط صاحب کالا مطابق قوانین و مقررات موجود، مسئول جبران کلیه خسارت‌ها و هزینه‌هایی است که از تحویل چنین کالایی به متصدی حمل و نقل، شخص ثالث یا دولت وارد گردیده است.

بخش‌های مختلف اظهارنامه حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک در شکل (۱۱) نشان داده شده است.

شکل ۱۱: نمونه ای از یک اظهار نامه مواد خطرناک

اظهار نامه حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک	
شماره: .....	گیرنده کالا: (نام و آدرس)
تاریخ: .....	فرستنده کالا: (نام و آدرس)
مؤسسه حمل و نقل کالا: (نام و آدرس)	
نام کالا و نام تولید	وزن کل کالا (در صورت مرکب بودن محموله وزن هر یک به تفکیک)
مشخصات محموله:	مشخصات بسته بندی:
۱- نام شیمیایی محموله (به فارسی و انگلیسی) ۲- شماره ملل متحد محموله (به فارسی و انگلیسی) ۳- شماره شناسایی خطر محموله (به فارسی و انگلیسی) ۴- طبقه محموله (به فارسی و انگلیسی) ۵- گروه محموله (به فارسی و انگلیسی)	۱- نوع بسته بندی ۲- تعداد بسته ها ۳- بسته بندی دارای برچسب می باشد؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله
اینجانب صاحب کالا گواهی می نمایم با دقت و در کمال صحت و درستی مندرجات این اظهار نامه را اعلام نموده و بدینوسیله کلیه مسئولیت های قانونی ناشی از عدم صحت احتمالی مندرجات فوق را بعهده خودم گرفت.	
امضاء و مهر صاحب کالا	

نکته مهمی که باید به آن توجه شود این است که هرگز نباید به جای صاحب کالا شخص دیگری برگه اظهارنامه را امضا نماید.

برگه های اطلاعات ایمنی مواد خطرناک که در فصل آینده به آنها پرداخته می شود، جهت اطلاع یافتن از ماهیت ماده، شناخت عوامل خطر و راه های کنترل آنها به کار می روند. در حال حاضر بهترین ساختاری که برای طراحی این برگه های ایمنی لحاظ شده است ساختاری ۱۶ بخشی می باشد که اکثر کشورهای دنیا آن را پذیرفته اند.

### آشنایی با انواع گروه های مواد خطرناک و بسته بندی آنها

انواع مختلفی از مواد خطرناک وجود دارد. این مواد را بر اساس ویژگی هایشان و نیز جدی ترین نوع خطری که در صورت بروز حادثه هنگام حمل و نقل ایجاد می کنند، به چندین گروه طبقه بندی می کنند. برخی از این گروه های اصلی به زیرگروه-

هایی نیز تقسیم می‌شوند. با این وجود که تفاوت زیادی در طبقه‌بندی مواد خطرناک توسط مراجع مختلف وجود ندارد، اما در ادامه ضمن اشاره به نحوه طبقه‌بندی این مواد در آیین‌نامه کشور ایران، استانداردها و ضوابط بین‌المللی در این زمینه بررسی شده و نیز به تشریح هر یک از گروه‌های مواد خطرناک که در دسته‌بندی پیشنهادی سازمان ملل متحد ارائه شده است، پرداخته می‌شود.

### استانداردها و ضوابط بین‌المللی در رابطه با مواد خطرناک

تدوین قوانین جامع در ارتباط با کالای خطرناک و حمل و نقل آن قدمت چندانی نداشته و کشورهای که در این زمینه فعالیت دارند، همچنان در حال گسترش و بهبود استانداردها و ضوابط پیرامون این موضوع هستند. در این بخش ضوابط و آیین‌نامه‌های برخی از این کشورها بررسی می‌شود.

#### • استرالیا

کمیسیون حمل و نقل ملی استرالیا آیین‌نامه ای تحت عنوان (( آیین‌نامه حمل و نقل کالاهای خطرناک از طریق جاده یا ریل)) یا<sup>1</sup> ADG منتشر کرده است که در آن تمامی ضوابط مربوط به اموری که به هر شکل با جابه‌جایی کالاهای خطرناک در ارتباط می‌باشند گنجانده شده است. این آیین‌نامه نخستین بار در سال ۱۹۸۰ انتشار یافته و سپس هر چند سال یکبار بازنگری و تجدید چاپ شده است. ADG متشکل از ۱۳ بخش اصلی و ۴ ضمیمه است و مواردی از جمله طبقه‌بندی کالاهای خطرناک، لیست کالاهای خطرناک شناسایی شده، چگونگی برچسب‌گذاری، نصب پلاکاردها و انواع آنها، الزامات ساخت و آزمایش بسته‌بندی مواد خطرناک، عملیات بارگیری، مهار

<sup>1</sup> Australian Code for the Transport of Dangerous Goods by Road and Rail

و حمل کالاها، قوانین جداسازی مواد خطرناک، تجهیزات ایمنی وسیله نقلیه حامل کالا و... در آن بررسی شده است.

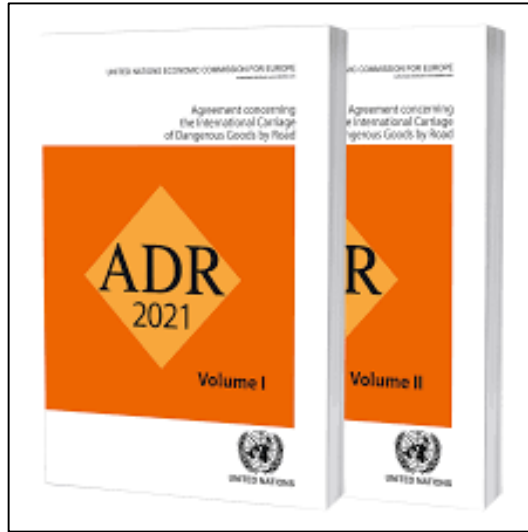
## • اروپا

عموماً در اروپا قوانین حمل و نقل کالاها و مواد خطرناک یکپارچه بوده و در تمامی کشورها به ویژه کشورهای عضو اتحادیه اروپا مورد قبول است. از جمله‌ی این دستورالعمل‌ها به موارد زیر می‌توان اشاره کرد.

۱. توافقنامه اروپایی حمل جاده‌ای کالای خطرناک (ADR): در این توافقنامه به طور ویژه به مبحث کالاهای خطرناک پرداخته می‌شود و تقریباً به طور کامل شامل جزئی‌ترین امور مربوط به حمل و جابه‌جایی کالاهای خطرناک است. ADR شامل دو جلد است که جلد نخست از هفت بخش و جلد دوم از دو بخش تشکیل شده‌اند. محتوای کلی این بخش‌ها متشکل از مواردی مانند دسته بندی مواد خطرناک، ارائه لیستی از این مواد، ضوابط مربوط به بسته‌بندی و ظروف حامل مواد خطرناک، روش صحیح ارسال محموله‌های خطرناک، قوانین مربوط به نشانه‌گذاری و برچسب‌زنی، مقررات بارگیری، تخلیه و به طور کلی جابه‌جایی کالاهای خطرناک و الزامات مربوط به ساخت و تأیید وسیله نقلیه حامل کالای خطرناک است.

---

<sup>2</sup> European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road



شکل ۱: تفاهم نامه اروپایی جهت حمل و نقل بین المللی مواد خطرناک در جاده ها

۲. مجموعه قوانین حمل بین المللی کالاهای خطرناک از طریق ریل (RID<sup>۳</sup>)

۳. توافقنامه اروپایی حمل بین المللی کالاهای خطرناک از طریق آبراه‌های

داخلی (ADN<sup>۴</sup>)

۴. ثبت، برآورد، مجاز نمودن و محدودیت مواد شیمیایی (REACH<sup>۵</sup>) این

مجموعه قوانین از ابتدای ژوئن سال ۲۰۰۷ در سطح کشورهای عضو اتحادیه اروپا

لازم الاجرا شده و جایگزین تعدادی از قوانین پیش از خود شد. اتحادیه اروپا معتقد

است که REACH از طریق فرآیند چهار مرحله ای خود ( ثبت، برآورد، مجاز

نمودن و محدودیت مواد شیمیایی)، به حفظ سلامت انسان ها و محیط زیست

کمک می کند. REACH علاوه بر آنکه قوانین مشخصی جهت احاطه کامل بر

<sup>3</sup> Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail

<sup>4</sup> European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterway

<sup>5</sup> Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals



فرآیند کار در سطوح مختلف با مواد خطرناک را تدوین نموده است، در عین حال با ایجاد یک بانک اطلاعاتی گسترده امکان پژوهش برای عموم افراد را نیز فراهم آورده است که از این نظر در نوع خود کم نظیر می‌باشد. بنابراین این مجموعه قانون، جهت مدیریت ریسک امور مرتبط با مواد خطرناک مرجع مناسبی است.

### • ایالات متحده آمریکا

آیین‌نامه قوانین فدرال (CFR) شامل ۵۰ بخش در خصوص وضع قوانین و مقررات عمومی و دائمی است که توسط ادارات اجرایی و سازمان‌های دولت فدرال ایالات متحده منتشر می‌شود. بخش‌هایی از این آیین‌نامه که مرتبط با بحث آموزش حمل و نقل مواد خطرناک است (HMR)، پایه تمامی قوانین مربوط به حمل و نقل کالای خطرناک در ایالات متحده می‌باشد. HMR مواردی از جمله طبقه‌بندی مواد خطرناک، حمل و جابه‌جایی این مواد، الزامات بسته‌بندی آنها و... را مورد بررسی قرار می‌دهد و محدوده کاربرد آن، حمل و نقل مواد خطرناک در داخل ایالت، بین ایالت‌ها و ابعاد بین‌المللی می‌باشد. این قوانین شیوه‌های حمل و نقلی گوناگون همچون هوایی، ریلی، وسایل نقلیه موتوری و حتی خط لوله را شامل می‌شود.

### • آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک در کشور ایران

با وجود حمل روزانه هزاران تن کالای خطرناک بین شهرهای مختلف، پیش از سال ۱۳۸۰ در ایران مقرراتی در رابطه با حمل و نقل مواد خطرناک وجود نداشت و در این سال "آیین‌نامه‌ی اجرایی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک" تدوین شده و به

<sup>6</sup> The Code of Federal Regulations

<sup>7</sup> Hazardous Materials Regulation

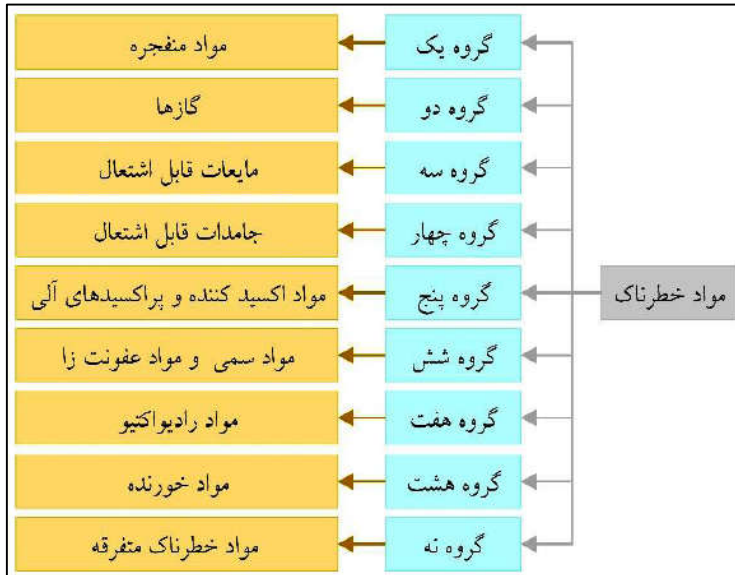
تصویب هیئت وزیران رسید. این آیین‌نامه متشکل از ۴۶ ماده است که در قالب ۴ فصل ارائه شده است. این ۴ فصل عبارتند از:

۱. کلیات و تعاریف
۲. مقررات مربوط به عملیات بارگیری، حمل و نقل و باراندازی مواد و محمولات خطرناک
۳. مقررات مربوط به وسایل نقلیه حامل مواد و محمولات خطرناک
۴. مقررات مربوط به راننده و خدمه وسایل نقلیه‌ی حامل مواد و محمولات خطرناک

### گروه‌های مواد خطرناک در طبقه‌بندی سیستم هماهنگ شده جهانی

همانطور که اشاره شد در کشورهای مختلف توافقنامه‌ها و آیین‌نامه‌های گوناگونی در ارتباط با حمل و نقل مواد خطرناک وجود دارد. سیستم هماهنگ شده جهانی (GHS) استاندارد است که توسط سازمان ملل متحد مدیریت می‌شود و برای یکپارچه‌سازی قوانین موجود در زمینه مواد خطرناک تدوین شده است که آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک ایران نیز از آن تبعیت می‌کند. در شکل (۲) طبقه‌بندی مواد خطرناک مطابق این سیستم هماهنگ جهانی مشاهده می‌شود.

<sup>8</sup> Global Harmonized System



شکل ۲: طبقه بندی ۹ گانه مواد خطرناک

### معرفی گروه‌های مواد خطرناک و ویژگی‌های آنها

در ادامه هر یک از گروه‌های مواد خطرناک و زیرگروه‌های آنها مطابق طبقه‌بندی سیستم هماهنگ شده‌ی جهانی تشریح خواهد شد.

#### • گروه ۱: مواد منفجره

مواد منفجره که در آتش‌بازی، راه‌سازی، استخراج از معادن و ... کاربرد دارند، موادی هستند که می‌توانند در اثر حرارت، ضربه، شعله یا اصطکاک منفجر شوند. این مواد در صورت آغاز فرایند انفجار، با سرعت زیاد منبسط می‌شوند و ممکن است باعث تولید گازهای سمی و خورنده، نور یا صدای زیاد، ترکش و حتی فرو ریختن سازه‌ها شوند و در مواردی از جمله سرعت انفجار، قدرت انفجار، حساسیت، آتش-گیری و... با هم متفاوت‌اند.

این گروه متشکل از ۶ زیرگروه است که عبارتند از:

- ✓ زیرگروه ۱-۱: مواد منفجره با خطر انفجار آنی، توده ای و مهیب (مانند فولمینات جیوه و TNT)
- ✓ زیرگروه ۱-۲: مواد منفجره با خطر پرتاب (مانند نارنجک، بمبها)
- ✓ زیر گروه ۱-۳: مواد منفجره با خطر ایجاد آتشسوزی (مانند باروت)
- ✓ زیرگروه ۱-۴: مواد با خطر انفجار کم (مانند مواد آتش‌بازی)
- ✓ زیرگروه ۱-۵: مواد با حساسیت انفجاری خیلی کم (مانند نیترات آمونیوم)
- ✓ زیرگروه ۱-۶: مواد با حساسیت انفجاری بینهایت کم (مانند وانادیل سولفات)



شکل ۳: تابلوهای زیر گروه های مواد منفجره

شایان ذکر است سه زیر گروه ۱-۱، ۱-۲ و ۱-۳ توسط تابلوی اول (از سمت راست) نشان داده می شود.

• گروه ۲: گازها

گازها موادی هستند که هم به صورت خالص و هم به صورت ترکیبی از یک یا چند گاز وجود دارند. این مواد هنگام حمل ممکن است حالت‌های مختلفی به شرح زیر داشته باشند:

✓ گاز متراکم: گازی که در هنگام حمل تحت فشار می‌باشد و در دمای C ۵۰ - حالت گازی دارد.

✓ گاز مایع: گازی که در هنگام حمل تحت فشار می‌باشد و در دمای C ۵۰ - حالت مایع دارد.

✓ گاز مایع سردشده: گازی است که در هنگام بارگیری و حمل بدلیل فشار پایین تا اندازه ای مایع می‌باشد.

✓ گاز محلول: گازی است که در هنگام بارگیری تحت فشار، در یک حلال مایع حل می‌شود.

✓ مواد معلق به صورت گرد و گاز در هوا

✓ مواد دیگر شامل گازهای تحت فشار

✓ گازهایی که تحت فشار نمی‌باشند

گازها به سه زیرگروه تقسیم می‌شوند. این زیرگروه‌ها عبارتند از:



شکل ۴: گازهای قابل اشتعال

✓ زیرگروه ۱-۲: گازهای قابل اشتعال

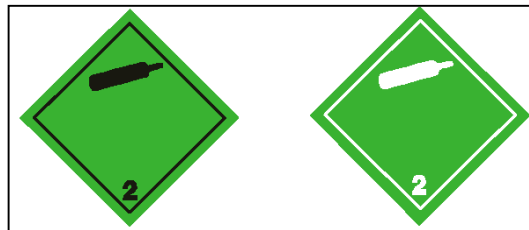
این گازها قابلیت اشتعال و انفجار دارند و وجود مقادیر مشخصی از آنها در محیط خطر

اشتعال و یا انفجار را به وجود می‌آورد؛ زیرا در صورتی که مقداری هوا به آنها برسد، مشتعل شده و موجب آتش سوزی می‌شوند. گازهای اتان، متان، استیلن و پروپان نمونه ای از این

دسته از گازها هستند.

✓ زیرگروه ۲-۲: گازهای غیر قابل اشتعال و غیر سمی

گازهای بی اثر یا غیر قابل اشتعال معمولا با مواد دیگر واکنش نداده و باعث اشتعال نمی شوند. این گازها در گروه گازهای اختناق آور قرار می گیرند، زیرا در صورت نشت، جایگزین اکسیژن هوا شده و در نتیجه باعث تنگی نفس یا خفگی خواهند شد. همچنین برخی از این گازها موجب ایجاد سرمای شدید می شوند. گازهای نیتروژن، هلیوم در این دسته قرار می گیرند.



شکل ۵: گازهای غیر قابل اشتعال و غیر سمی

✓ زیرگروه ۲-۳: گازهای سمی

گازهای سمی باعث ایجاد مسمومیت هستند. مسمومیت های ناشی از این گروه، ممکن است در صورت عدم درمان به موقع منجر به مرگ فرد مسموم گردد. گازهای آمونیاک و کلر نمونه ای از این گازها می باشند.



شکل ۶: گازهای سمی

• گروه ۳: مایعات قابل اشتعال

منظور از مایعات قابل اشتعال موادی مانند فرآورده‌های نفتی، نوشیدنی‌های الکلی، حلال‌های قابل اشتعال، رنگ‌ها و چسب‌های حاوی مواد قابل اشتعال می‌باشد. دو خطر عمده که در ارتباط با این گروه وجود دارد، انفجار بخارات حاصل از آنها در تماس با هوا و همچنین آتش‌سوزی است. بخارات حاصل از اغلب این مواد سنگین‌تر از هوا بوده و در نزدیکی سطح زمین گسترش می‌یابند و ممکن است در صورت گرم شدن و انفجار ایجاد ترکش نمایند. از خطرات دیگر آنها نیز می‌توان به ایجاد سوزش در پوست و چشم‌ها در صورت تماس افراد، ایجاد سرگیجه، مسمومیت و خفگی در صورت تنفس بخارات حاصل از این مواد و خوردگی اشاره کرد.

این مایعات از نظر شدت خطرناک بودن به سه گروه تقسیم می‌شوند:

- ✓ بسیار خطرناک و به شدت سمی و خورنده: مایعات قابل اشتعالی با نقطه‌ی جوش زیر ۳۵ درجه سانتیگراد و نقطه اشتعال کمتر از ۲۳ درجه سانتیگراد
- ✓ دارای درجه خطر متوسط: مایعات قابل اشتعالی که در دماهای پایین‌تر از ۲۳ درجه سانتیگراد آتش می‌گیرند.
- ✓ دارای درجه خطر پایین: مایعات قابل اشتعالی که در دماهای بین ۲۳ الی ۶۱ درجه سانتیگراد آتش می‌گیرند.



شکل ۷: مایعات قابل اشتعال

• گروه ۴: جامدات قابل اشتعال

جامدات قابل اشتعال به سه زیرگروه تقسیم می‌شوند. این زیر گروه‌ها عبارتند از:

✓ گروه ۴-۱: جامدات قابل اشتعال، مواد خودفعال و جامدات منفجرشونده غیرحساس

برخی از مواد این گروه در اثر اصطکاک یا در تماس با شعله آتش میگیرند و برخی از آنها مواد ناپایداری هستند که در اثر حرارت، اصطکاک و فشار (حتی در غیاب اکسیژن) تجزیه می‌شوند. احتمال شعله ور شدن مجدد این مواد پس از خاموش کردن آتش نیز وجود دارد. از خطرات این دسته می‌توان به انفجار بخارات حاصل از آنها در هنگام گرم شدن و در تماس با هوا، تولید گازهای سمی و خورنده، ایجاد سوختگی و سوزش شدید در پوست و چشم در صورت تماس افراد اشاره کرد. پودر آلومینیوم، سولفور، پودر تیتانیوم و گوگرد از جمله مواد این دسته می‌باشند.



شکل ۸: جامدات قابل اشتعال

✓ گروه ۴-۲: مواد احتراقی با قابلیت اشتعال خود به خود

این گروه شامل موادی هستند که در تماس با هوا و بدون نیاز به انرژی، خود قادر به تولید گرما هستند. مواد آتش زا یا مواد مخلوط یا محلولی که حتی مقادیر اندک آنها در مجاورت هوا در مدت زمان ۵ دقیقه شعله ور می‌شود. ایجاد آتش سوزی،

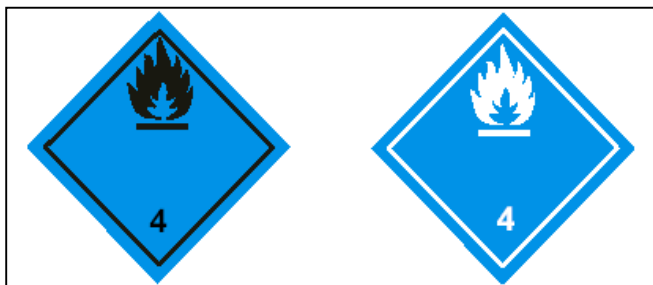


زنگ زدگی و مسمومیت، ایجاد سوزش در پوست و چشم ها در صورت تماس افراد، تولید گازهای قابل اشتعال در تماس با آب توسط برخی از این مواد بخشی از خطرات این دسته از مواد می باشند. سولفید سدیم، فسفر سفید و زرد، کربن اکتیو و ... نمونه هایی از این دسته می باشند.



شکل ۹: جامدات خود فعال

✓ گروه ۳-۴: مواد تولید کننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب  
این گروه شامل موادی هستند که در مجاورت آب تولید گازهای قابل اشتعال می کنند. از جمله خطرات این دسته می توان به ایجاد آتش سوزی، زنگ زدگی، خوردگی و مسمومیت، ایجاد سوختگی و تاول روی پوست در صورت تماس افراد اشاره داشت. کاربید، سدیم، باریم و ... نمونه هایی از این مواد می باشند.



شکل ۱۰: جامدات واکنش دهنده در مجاورت با آب

• گروه ۵: مواد اکسیدکننده

مواد اکسیدکننده به دو زیرگروه تقسیم می‌شوند. این زیر گروه‌ها عبارتند از:

✓ گروه ۵-۱: مواد اکسیدکننده

مواد اکسیدکننده شامل موادی هستند که به خودی خود آتش نمی‌گیرند، اما می‌توانند با اکسندنده‌های قابل اشتعال واکنش شیمیایی داده و باعث ایجاد آتش یا انفجار شوند. در واقع این مواد با آزاد کردن اکسیژن موجب شعله و تر شدن مواد دیگر می‌شوند. این واکنش ممکن است به طور خودبخود در دمای اتاق یا گرمای کم اتفاق بیفتد. خطرات این دسته از مواد شامل ایجاد زنگ زدگی، خوردگی و مسمومیت در افراد، تولید گازهای آتش‌زا در حضور آب و گازهای سمی در هنگام آتش‌سوزی می‌باشد. آب اکسیژنه، کلرات کلسیم، نیترات باریم نمونه‌ای از این مواد هستند.



شکل ۱۱: مواد اکسیدکننده

✓ گروه ۵-۲: پراکسیدهای آلی

این گروه شامل مواد آلی هستند که در دماهای معمولی و یا بالاتر، در اثر حرارت، تماس با آلودگی‌ها، اصطکاک و فشار ممکن است تجزیه شوند. انجام یا عدم انجام کنترل دمایی برای پراکسیدهای آلی وابسته به شرایط است. اشتعال و انفجار، تولید گازهای سمی و خورنده و آسیب به قرنیه چشم (نابینایی چند دقیقه‌ای) از

مخاطرات این دسته از مواد است. کاتالیزورهای رزین پلی استر، پراکسید بنزوئیل از جمله مواد این دسته می باشند.



شکل ۱۲: پراکسیدهای آلی

• گروه ۶: مواد سمی و میکروبی

مواد سمی و میکروبی به دو زیرگروه تقسیم می شوند. این زیر گروه‌ها عبارتند از:

✓ گروه ۶-۱: مواد سمی

این گروه شامل موادی هستند که تماس یا بلعیدن آنها موجب بیماری یا مرگ انسان می شود. از شایع ترین خطرات آنها تولید گازهای قابل اشتعال در تماس با



شکل ۱۳: مواد سمی

آب، ایجاد زنگ زدگی، خوردگی و آتش سوزی، ایجاد مسمومیت در افراد در صورت تنفس بخارات سمی حاصل از آنها می باشد. سدیم سیانید، آرسنیک، سولفات جیوه نمونه ای از این مواد می باشد.

✓ گروه ۲-۶: مواد میکروبی

این گروه شامل موادی هستند که با انتقال عوامل بیماری زا از قبیل باکتری ها، ویروس ها، انگل ها، قارچ ها و ... موجب بروز بیماری های عفونی در انسان و حیوان



می شوند (بعضی از این مواد فقط بر انسان و برخی دیگر فقط بر حیوان تأثیر می گذارند). خطرات این دسته شامل نشر بیماری های گوناگون و بیمار شدن افراد و حتی مرگ آنها در صورت تنفس یا تماس با این مواد می باشد. انواع واکسن و فاضلاب های بیمارستانی جزو این دسته از مواد می باشند.

شکل ۱۴: مواد میکروبی

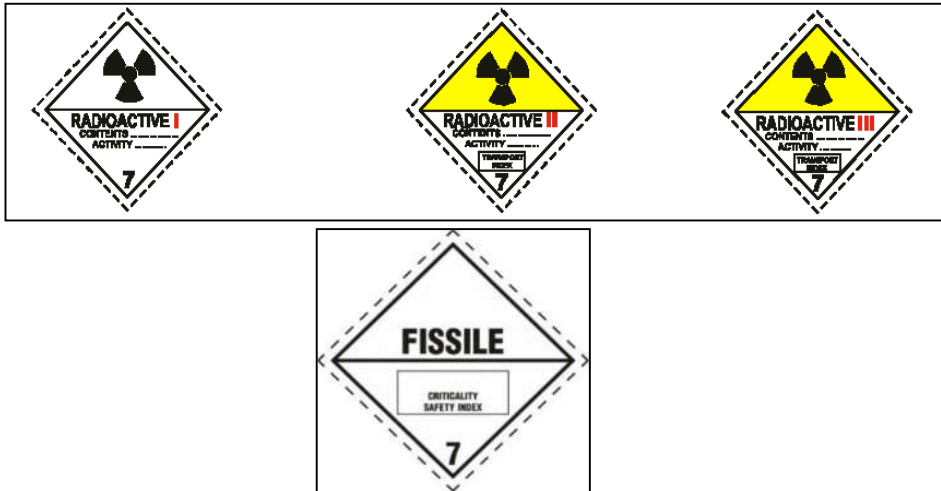
• گروه ۷: مواد رادیواکتیو

مواد رادیواکتیو، موادی هستند که با ساطع کردن تشعشعات از خود، سلامت انسان ها، حیوانات و محیط زیست را به خطر می اندازند. این مواد باید در جعبه های سربی حمل شوند و از تماس مستقیم با آنها اجتناب کرد. اورانیوم و رادیو ایزوتوپها از جمله مواد رادیواکتیو می باشند. قابلیت اشتعال مواد رادیواکتیو معمولاً کم است و تنها گروه خاصی از آنها به راحتی مشتعل می شوند. به عنوان مثال در صورت تماس اورانیوم با هوا ممکن است آتش سوزی اتفاق بیفتد.

از خطرات این گروه می توان به ایجاد سوزش در پوست و چشمها در صورت تماس افراد، ایجاد سوختگی، تولید گازهای سمی و خورنده در مجاورت آب و ایجاد حالت تهوع و مسمومیت در افراد و یا حتی مرگ آنها در صورت تنفس این گازهای تولید شده اشاره کرد. به طور کلی میزان خطرات ناشی از مواد رادیواکتیو به مقدار،

نوع و شکل آنها وابسته است که بر اساس میزان تشعشع ساطع شده به سه گروه سفید، زرد دو خطه و زرد سه خطه تقسیم می شوند. همچنین زیر گروه دیگری تحت عنوان مواد شکافت پذیر نیز دارند.

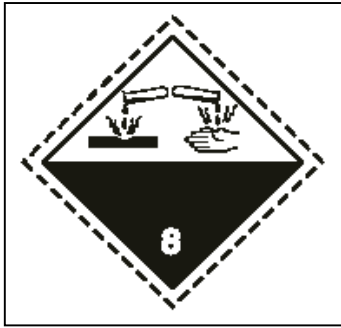
شکل ۱۵: مواد رادیواکتیو سفید یک خطه، زرد دو خطه و زرد سه خطه (از چپ به راست)



شکل ۱۶: مواد شکافت پذیر

• گروه ۸: مواد خورنده

ماده خورنده ماده‌ای است که در هنگام تماس، در اثر واکنش شیمیایی موجب آسیب می‌شود. این آسیب متوجه انسان، فلزات و کالاهایی که ماده خورنده در تماس با آنهاست می‌باشد. بنابراین در صورت نشت مواد خورنده، ممکن است بسته‌بندی آنها و همچنین وسیله حمل و نقل مورد آسیب قرار بگیرند. این مواد در حضور آب، یک مایع خورنده و در حضور بخار آب، یک گاز خورنده تولید می‌کنند. بعضی از این مواد



شکل ۱۷: مواد خورنده

ممکن است آتش بگیرند، اما برخی دیگر قابلیت شعله‌ور شدن ندارند. از خطرات مواد خطرناک این گروه می‌توان به آتش‌سوزی، زنگ‌زدگی، مسمومیت ناشی از تنفس بخار حاصل از مواد و ایجاد سوختگی در افراد اشاره کرد. سدیم هیدروکسید، اسید سولفوریک، اسید فسفریک و اسید فرمیک از جمله موادی هستند که در این گروه قرار می‌گیرند.

• گروه ۹: مواد خطرناک متفرقه

این گروه از مواد خطرناک موجب آسیب رساندن به انسان و محیط اطراف می‌شوند اما نمی‌توان آنها را در ۸ گروه قبلی قرار داد. باتری‌های لیتیومی، ارگانوسم‌ها و میکرو ارگانوسم‌های اصلاح شده ژنتیکی و مواد مضر برای محیط زیست از جمله موادی هستند که در این گروه قرار می‌گیرند. ویژگی‌های مواد خطرناک این گروه بستگی به نوع ماده مورد نظر دارد.



شکل ۱۸: مواد خطرناک متفرقه

## مشخصات علائم مواد خطرناک

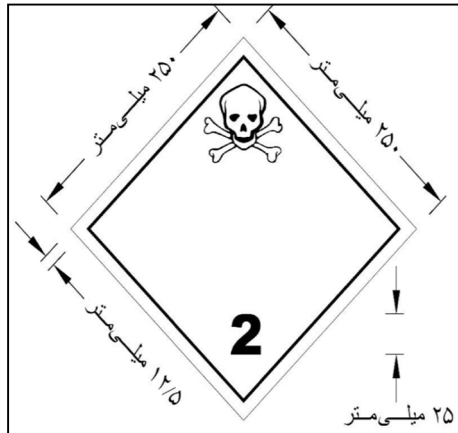
هریک از گروه‌های مواد خطرناک علامت مشخصی دارند که با استفاده از آن شناخته می‌شوند. این علامت‌های مشخصه روی برچسب‌ها (روی بسته بندی های مواد خطرناک) و پلاکاردها (روی وسیله نقلیه) چاپ شده و جهت مشخص نمودن مواد خطرناک به کار می‌روند. برچسب‌ها و پلاکاردهای دارای علامت مشخصه مواد خطرناک تفاوت‌هایی از نظر ابعاد و ویژگی‌ها با هم دارند که در ادامه تشریح شده است.

### • ویژگی‌های پلاکاردهای علائم مواد خطرناک (روی وسیله نقلیه)

جنس پلاکاردها باید به گونه‌ای باشد که در شرایط جوی گوناگون، بدون تغییرات محسوس باقی بمانند و در برابر آتش‌سوزی و خوردگی مقاومت بالایی داشته باشند. همچنین باید دارای قابلیت بازتابندگی بالایی باشند تا در شب به خوبی دیده شوند.

لازم است ابعاد پلاکاردهای مورد استفاده حداقل ۲۵۰ میلی‌متر و فاصله‌ی نوشته‌ها از لبه‌ی پلاکاردها حداقل ۱۲/۵ میلی‌متر باشد. شماره گروه ماده خطرناک مورد نظر نیز باید با ارتفاع ۲۵ میلی‌متر نوشته شود.

این پلاکاردها از دو بخش اصلی تشکیل می‌شوند: علامت مشخصه گروه ماده خطرناک مورد نظر و شماره گروه آن. همانطور که در شکل (۱۹) مشاهده می‌شود، علامت مشخصه‌ی ماده خطرناک مورد نظر در قسمت بالای پلاکاردها و شماره گروه مربوط به آن در قسمت پایین قرار می‌گیرند.



شکل ۱۹: نمایی از پلاکارد مواد خطرناک

ضوابط و استثناهایی که در این خصوص مطرح است عبارتند از:

۱. در قسمت بالایی علامت مشخصه و در قسمت پائینی شماره گروه ماده خطرناک و گروه‌های سازگار با آن نشان داده می‌شود. (به استثنای زیرگروه‌های ۱-۴، ۱-۵ و ۱-۶)
۲. علامت‌ها، نوشته‌ها و اعداد باید با رنگ سیاه نشان داده شوند. به استثنای:
  - ◀ گروه ۸ که متن (اگر وجود داشته باشد) و شماره گروه باید با رنگ سفید نشان داده شوند.
  - ◀ برجسب‌هایی که دارای زمینه کاملاً سبز، قرمز یا آبی هستند.
۳. باید از وارد کردن هرگونه نوشته اضافی در قسمت پائینی پلاکارد اجتناب کرد مگر در موارد خاصی که در خصوص طبیعت خطرات و احتیاطاتی که باید اتخاذ گردد، احتیاج به ذکر نکته‌ای باشد و همچنین گروه ۷ که می‌توان از لغت "RADIOACTIVE" در بخش میانی این پلاکارد استفاده کرد.

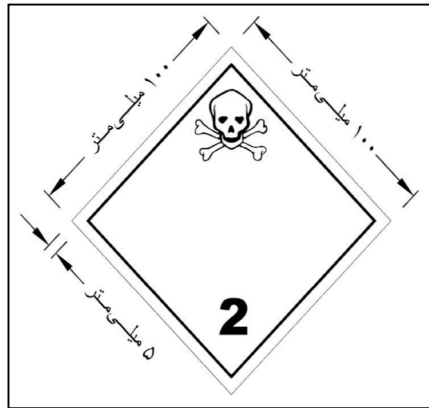


• ویژگی‌های برجسب‌های علائم مواد خطرناک (روی بسته بندی مواد خطرناک)

برچسب‌ها با زاویه‌ی ۴۵ درجه نسبت به افق (لوزی‌شکل) نصب می‌شوند و باید از مقاومت کافی برای قرارگرفتن در معرض شرایط جوی گوناگون برخوردار باشند و کارآیی خود را در چنین شرایطی از دست ندهند. نمادها، متن و شماره‌های آنها نیز باید خوانا و بادوام باشند.

حداقل ابعاد اضلاع این برچسب‌ها ۱۰۰ میلی‌متر و حداقل پهناي خطوط آنها ۲ میلی‌متر می‌باشد و مانند پلاکاردها محل قرارگیری علامت مشخصه ماده خطرناک موردنظر در قسمت بالای برچسب و محل قرارگیری شماره گروه مربوط به آن در قسمت پایین است. (در صورت لزوم متن‌ها، اعداد و حروف اضافی در قسمت میانی نشان داده می‌شوند)

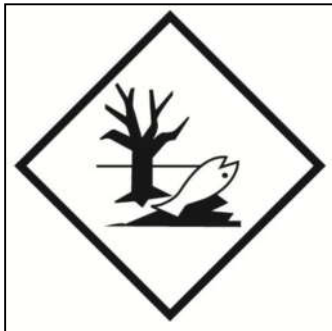
همانطور که در شکل (۲۰) مشاهده می‌شود، خطوط داخلی آنها به صورت موازی و با فاصله‌ی ۵ میلی‌متر از لبه برچسب یا خطوط پیرامونی قرار می‌گیرند. در صورتی که ابعاد بسته کوچک بوده و احتیاج به استفاده از برچسب کوچکتری باشد، باید ابعاد برچسب را به میزانی کاهش داد که وضوح تمامی مشخصه‌های درج شده بر برچسب حفظ شود. اما در این حالت نیز باید فاصله خط داخلی از لبه برچسب ۵ میلی‌متر و پهناي خطوط داخلی ۲ میلی‌متر باقی بمانند.



شکل ۲۰: نمایی از برچسب مواد خطرناک

### سایر برچسب های مواد خطرناک

علاوه بر علامت گروه مواد خطرناک، بر روی برخی از مواد خطرناک از علائم دیگری جهت شناسایی بهتر آنها نیز استفاده می شود که در ادامه به بیان آنها می پردازیم:



شکل ۲۱: مواد ناسازگار با

محیط زیست

#### • علامت مواد ناسازگار با محیط زیست

بسته های حاوی مواد ناسازگار با محیط زیست باید دارای نشان هشدار مواد ناسازگار با محیط زیست بصورت خوانا و بادوام باشند. البته در بسته بندی هایی

که دارای شرایط زیر باشند، احتیاجی به استفاده از این نشان نیست:

- ✓ میزان ۵ لیتر یا کمتر برای مایعات
- ✓ جرم خالص ۵ کیلوگرم یا کمتر برای جامدات

این نشان که از نماد ماهی و درخت تشکیل شده است، به صورت یک مربع با زاویه ی ۴۵ درجه نسبت به افق ( لوزی شکل) روی بسته قرار می گیرد. حداقل ابعاد آن ۱۰۰ در ۱۰۰ میلی متر و حداقل پهنا ی خطوط ضلع لوزی ۲ میلی متر می باشد. چنانچه اندازه بسته ایجاب کند، ضخامت ابعاد و خطوط ممکن است کاهش یابد، مشروط بر آنکه وضوح نشان دچار مشکل نشود.

• علامت باتری های لیتیومی

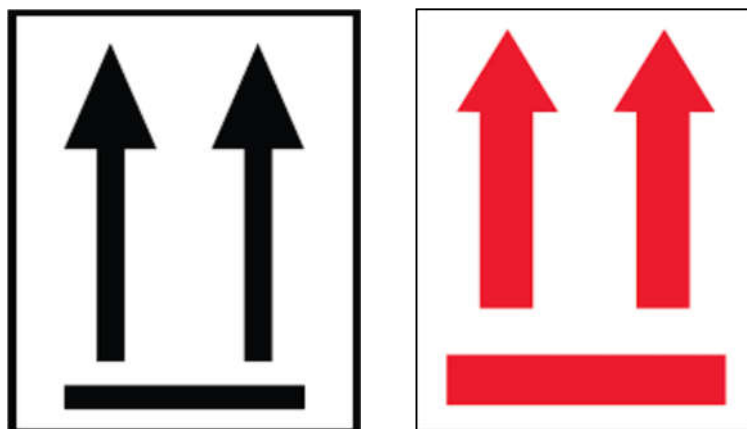
بسته بندی های حاوی باتری های لیتیومی باید دارای نشان باتری های لیتیومی به شکل مستطیلی با ابعاد حداقل ۱۲۰ میلی متر طول، ۱۱۰ میلی متر عرض و ضخامت حاشیه ی ۵ میلی متر باشند. اما چنانچه اندازه و ابعاد بسته بندی محدود باشد، می توان از نشان با ابعاد کوچکتر (حداکثر ۱۰۵ میلی متر طول و ۷۴ میلی متر عرض) استفاده کرد. در قسمت پایینی این نشان (زیر نماد باتری های لیتیومی)، شماره ی بین المللی باتری لیتیومی موجود در بسته بندی (چنانچه بسته بندی شامل باتری های لیتیومی با شماره های بین المللی مختلف باشد، در صورت امکان تمام این شماره ها باید بر روی یک یا چند نشان مشخص شود) و یک شماره تلفن برای اطلاعات ضروری درج می شود.



شکل ۲۲: برچسب باتری های لیتیومی

• علامت پیکان‌های جهت‌دار

در مواردی مانند بسته‌بندی‌های ترکیبی دارای بسته‌بندی داخلی حاوی مایعات، بسته‌بندی تکی مجهز به دریچه و محفظه‌های برودتی در نظر گرفته شده برای حمل گاز مایع در یخچال لازم است که از نشان پیکان‌های جهت‌دار بر روی بسته‌بندی استفاده شود. این نشان شامل دو پیکان مشکی یا قرمز است که باید بصورت عمودی و به سمت بالا قرار بگیرند. این نشان‌ها به شکل مستطیل و در ابعادی متناسب با ابعاد بسته نصب می‌شوند تا با وضوح کامل قابل مشاهده باشند. نمای خطوط مرزی مستطیل در شکل اطراف پیکان‌ها نیز اختیاری است.

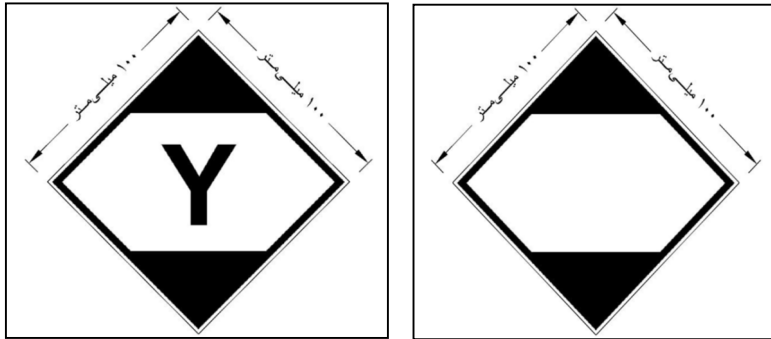


شکل ۲۳: تابلوهای پیکان‌های جهت‌دار

• علامت مواد با محدودیت مقداری

در صورت حمل زمینی بسته‌های حاوی مواد خطرناک در مقادیر محدود، باید از علامت شکل (۲۴) و در صورت حمل هوایی آنها از علامت شکل (۲۵) استفاده شود.

این نشان باید قابل مشاهده و خوانا بوده و در برابر شرایط جوی سخت مقاوم باشد و به سادگی محو نشود.



شکل ۲۴: علامت مقادیر محدود (حمل زمینی) شکل ۲۵: علامت مقادیر محدود (حمل هوایی)

همانطور که مشاهده می‌شود این علامت به صورت مربع قرار گرفته با زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق (لوزی شکل) بر بسته‌بندی نصب می‌شود. حداکثر ابعاد مجاز برای اضلاع آن ۱۰۰ میلیمتر در ۱۰۰ میلی‌متر و حداقل پهنای خطوط شکل‌دهنده اضلاع باید ۲ میلی‌متر باشد. چنانچه ابعاد بسته‌بندی، استفاده از حداقل ابعاد را ایجاب کند، ابعاد نباید از ۵۰ میلی‌متر در ۵۰ میلی‌متر کمتر باشد و در نتیجه علامت کاملاً قابل مشاهده باقی خواهد ماند. حداقل پهنای خطوط اضلاع نیز نباید از ۱ میلی‌متر کمتر باشد.

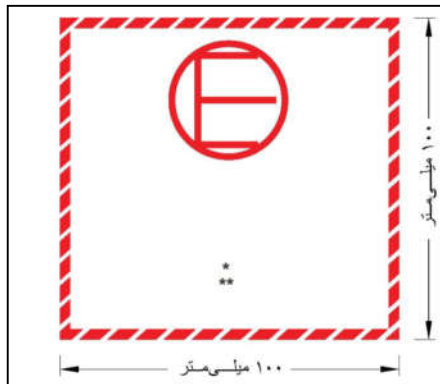
در شکل (۲۶) دو نمونه از نصب این علامت بر بسته‌بندی‌های حاوی مقادیر محدود نشان داده شده است.



شکل ۲۶: استفاده از علامت مقادیر محدود بر روی بسته بندی های مواد خطرناک

• علامت مقادیر مستثنی شده

یک بسته بندی حاوی کالای خطرناک با بسته بندی اضافی با مقادیر مستثنی شده باید حاوی نشان مخصوص باشد. در شکل (۲۷) نمونه ای از نشان مقادیر مستثنی شده مشاهده می شود. حداقل ابعاد این نشان باید ۱۰۰ در ۱۰۰ میلی متر باشد.



شکل ۲۷: علامت مقادیر مستثنی شده

اگر نام فرستنده و گیرنده محموله در هیچ جای دیگری بر روی بسته درج نشده باشد، در قسمت \* \* بر روی این نشان مشخص می‌شود. قسمت \* نیز محل درج نوع ماده خطرناک است. در شکل (۲۸) نمونه‌ای از نصب این نشان بر بسته‌بندی مشاهده می‌شود.



شکل ۲۸: نصب علامت مقادیر مستثنی شده بر روی بسته بندی

### بسته‌بندی مواد خطرناک

مواد خطرناک براساس میزان خطری که ارائه می‌کنند به سه گروه دسته‌بندی می‌شوند:

- گروه ۱ (بسته بندی با خطر زیاد)

اگر غلظت مواد متعلق به این گروه در مخلوط به اندازه مشخصی بالاتر برود، به عنوان یک خطر بهداشتی و یا ایمنی جدی، در نظر گرفته می‌شوند. این مواد، براساس تعریف، با خطرات ویژه‌ای دسته‌بندی شده‌اند و یا استاندارد ملی خاصی برای مواجهه دارند.

• گروه II (بسته بندی با خطر متوسط)

اگر غلظت مواد متعلق به این گروه در مخلوط به اندازه مشخصی بالاتر برود، نسبت به مواد تشکیل دهنده گروه I، خطرات جدی بهداشتی کمتری دارند، اما همچنان مضر می باشند.

• گروه III (بسته بندی با خطر کم)

مواد متعلق به این گروه، در گروه های I و II دسته بندی نمی شوند که این می تواند به خاطر سمی بودن کم آنها و یا پایین تر بودن غلظت آنها از حد نهایی غلظت در مخلوط باشد. به علت اجتناب از سردرگمی توصیه می شود که تمامی مواد تشکیل دهنده آنها داخل برگه های ایمنی مواد خطرناک و برچسبها ذکر گردند و اگر بحث محرمانه بودن به لحاظ تجاری مطرح باشد از عبارت "سایر مواد تشکیل دهنده جزو مواد خطرناک دسته بندی نمی شوند" استفاده شده و بازه غلظت آنها ذکر شود.

به این ترتیب این گروهها بر نوع بسته بندی مورد استفاده تأثیر می گذارند و هرچه ماده خطرناک تر باشد، باید بسته بندی آن سخت تر و محکم تر باشد. به عنوان مثال: باتری های تر اسیدی در گروه بسته بندی III قرار می گیرند، در حالی که اسید باتری که در ظروف جداگانه حمل می شود در گروه بسته بندی II قرار می گیرد.

بسته بندی با توجه به نوع ماده خطرناک مورد نظر به اشکال مختلفی مانند شکل (۲۹) صورت می گیرد.





شکل ۲۹: اشکال مختلف بسته بندی مواد خطرناک

هنگام استفاده از روش‌های مختلف بسته‌بندی مواد خطرناک باید ضوابطی رعایت شود که در ادامه به تشریح این موارد پرداخته می‌شود:

- (۱) استفاده از کیسه‌های پلاستیکی بسته‌بندی
  - ✓ برای جمع‌آوری و نگهداری موادی غیر از مواد تیز و برنده استفاده شود.
  - ✓ بیش از دو سوم ظرفیت پر نشوند تا بتوان در آنها را به خوبی بست.
  - ✓ با منگنه و یا روش‌های سوراخ‌کننده دیگر بسته نشوند.
- (۲) استفاده از ظروف سخت بسته‌بندی
  - ✓ در برابر نشت، ضربه‌های معمولی و شکستگی و خوردگی مقاوم باشند.
  - ✓ باید پس از هر بار استفاده بررسی و کنترل شوند تا از تمیز بودن، سالم بودن و عدم نشت آنها اطمینان حاصل شود.

✓ ظروف معیوب نباید مجدداً مورد استفاده قرار گیرند.

(۳) بسته‌بندی مواد منفجره

✓ حمل مواد منفجره باید به مقدار مورد احتیاج در کیسه‌ی برزنتی یا جعبه‌ی مخصوصی که بدین منظور ساخته شده است انجام گیرد. کیسه‌ها یا جعبه‌ها باید دارای قفل و بست بوده و کلید آن در اختیار مسئول باشد. حداکثر ظرفیت هر کیسه ۱۵ کیلوگرم و حداکثر ظرفیت هر صندوق ۲۵ کیلوگرم است. حتی در زمان بارگیری نیز حمل بیش از یک کیسه یا یک صندوق به وسیله یک نفر ممنوع است.

✓ قرار دادن چاشنی همراه با ماده منفجره اصلی در یک کیسه یا یک صندوق یا یک وسیله نقلیه ممنوع است و باید به نوع مهمات و مواد منفجره ای که نباید تواما حمل شوند توجه کامل گردد. حمل مواد منفجره پودری یا مایع نیز باید توسط وسایل نقلیه مخصوص انجام گیرد.

✓ قرار دادن لوازم و اشیاء متفرقه درون کیسه برزنتی یا جعبه محتوی مواد آتش گیر ممنوع است.

✓ صندوق‌های مواد منفجره باید مرتب در کامیون چیده شوند و ارتفاع بار از ارتفاع اتاق کامیون تجاوز نکند. همچنین نباید آنها را پرت کرد یا سر داد و یا غلطاند، بلکه باید آنها را بلند کرد و آهسته به زمین گذاشت.

## آشنایی با علامت‌گذاری خودروهای حمل محموله خطرناک

طبق ماده ۴ آیین‌نامه اجرایی حمل و نقل مواد خطرناک، وسایل حمل و نقل حاوی محمولات خطرناک باید کلیه نشانه‌ها و علائم مندرج در ضمیمه (الف) این آیین‌نامه را دارا باشند. علامت‌گذاری وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک برای آگاه کردن رانندگان وسایل نقلیه دیگر، کاربران و همه افراد درگیر در فرآیند جابجایی این مواد انجام می‌شود تا محتاط‌تر عمل کنند و همچنین هنگام بروز حوادث بتوانند عکس‌العمل به موقع برای کمک‌رسانی داشته باشند. با این کار ارگان‌های امداد‌رسان نیز می‌توانند با شناسایی مواد خطرناکی که دچار حادثه شده‌اند، وظایف خود را به نحو احسن انجام دهند.

علامت‌گذاری این وسایل نقلیه به ۶ صورت انجام می‌شود:

- استفاده از پلاکارهای شامل علائم مواد خطرناک
- استفاده از تابلوهای نارنجی رنگ شامل شماره شناسایی و شماره بین‌المللی مواد خطرناک
- استفاده از تابلوهای بازتابنده
- استفاده از تابلوی حمل مواد با درجه حرارت بالا
- درج مشخصات یا علامت‌گذاری روی وسیله‌نقلیه
- استفاده از تابلوهای مثلثی خطر
- استفاده از پلاکاردهای شامل علائم مواد خطرناک

گروه که ماده خطرناک به آن تعلق دارد، با استفاده از پلاکارد نصب شده بر سطح بیرونی وسیله نقلیه حامل آن، مشخص می‌شود. ویژگی‌های ظاهری و ابعاد این

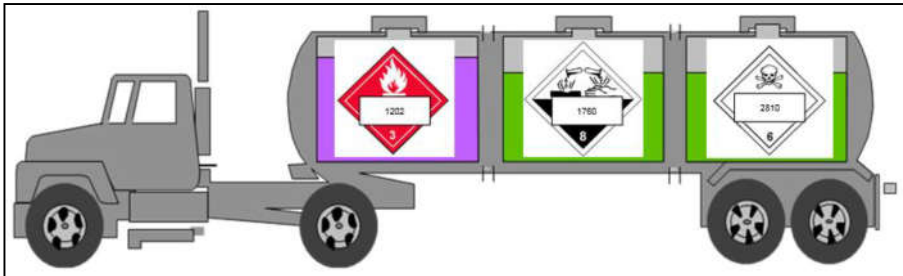
پلاکاردها در قسمت های قبل توضیح داده شد و در این قسمت مقررات استفاده از آنها تشریح می شود.

محل نصب پلاکاردها باید به گونه ای باشد که به آسانی دیده شوند. معمولاً آنها را در طرفین تانکرها و کانتینرها نصب می کنند. البته در وسایل نقلیه ای که مواد خطرناک را به صورت فله ای حمل می نمایند یا وسایل نقلیه تانکردار یا در شرایطی که پلاکاردهای نصب شده بر روی بارگیرهای مواد خطرناک به خوبی قابل رویت نباشند، بهتر است علاوه بر طرفین، در جلو و عقب وسیله نقلیه نیز نصب شوند. چگونگی نصب این علائم در شکل (۱) مشاهده می شود.



شکل ۱: نحوه نصب تابلوهای مواد خطرناک بر روی وسیله نقلیه

اگر در هر قسمت بیش از یک پلاکاردها وجود دارد، بهتر است پلاکاردها در کنار هم نصب گردند و در تانکرهای چند قسمت که قسمت های مجزا برای حمل مواد خطرناک وجود دارد، باید مطابق شکل (۲) پلاکاردهای هر قسمت با توجه به ماده خطرناکی که حامل آن است، نصب شوند.



شکل ۲: نحوه نصب تابلوهای خطر در زمان حمل چند نوع ماده خطرناک به صورت همزمان

اگر بار وسیله نقلیه‌ای متشکل از چند گروه مواد خطرناک باشد، در صورتی که تابلوهای نصب شده مبین خطر اصلی باشد، نیازی به نصب تابلوی کمکی نیست. از طرفی تابلوهایی که نشان دهنده حمل بارهایی به غیر از مواد خطرناک هستند، باید در هنگام حمل مواد خطرناک از روی وسیله نقلیه مربوطه برداشته شوند. به طور کلی باید از نصب علائم اضافی بر بدنه وسایل نقلیه مواد خطرناک پرهیز نمود. شکل (۳) استفاده‌ی نادرست از علائم اضافی را نشان می‌دهد.



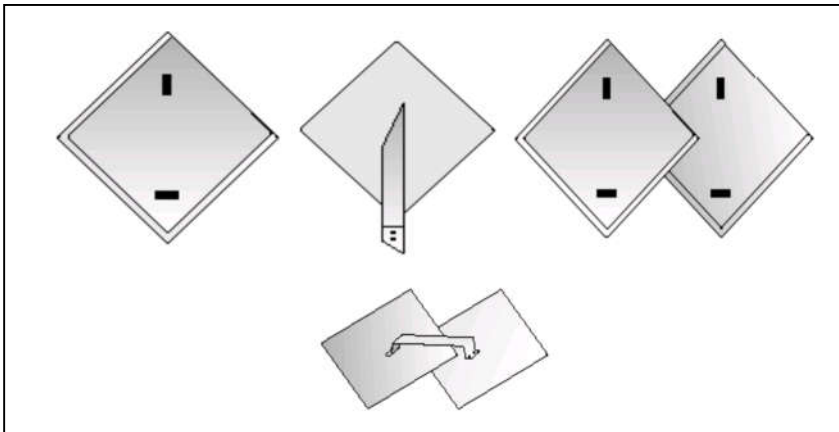
شکل ۳: استفاده نادرست از علائم

نکته مهمی که نباید فراموش شود این است که وسایل نقلیه‌ای که خالی هستند اما تمیز نشده یا به طور کامل تخلیه نشده‌اند، باید همچنان تابلوهای مربوط به بار قبل خود را نصب داشته باشند.

### ✓ نحوه نصب پلاکاردها روی بدنه وسایل نقلیه

برای نصب پلاکاردهای خطر بر بدنه وسیله نقلیه معمولاً از ۳ روش استفاده می‌شود.

۱. در این روش از غلاف‌هایی با لبه‌های برگشته و از جنس استیل که ممکن است تکی یا دوبل باشند استفاده می‌شود. این غلاف‌ها با پیچ بر روی بدنه بارگیر نصب می‌شوند. سپس پلاکاردها درون آنها قرار می‌گیرند. دلیل استفاده از استیل برای ساخت غلاف‌ها مقاومت آن در برابر خوردگی و آتش‌سوزی و دلیل طراحی لبه‌های برگشته غلاف‌ها جلوگیری از افتادن پلاکاردها است. در مواردی که چند نوع ماده خطرناک توسط بارگیر حمل می‌شود، از این روش استفاده می‌گردد، چون به راحتی می‌توان علائم را تعویض نمود.



شکل ۴: غلاف‌های تکی و دوبل برای جایگذاری پلاکاردها

۲. در این روش پلاکاردها با استفاده از آهن رباهای قوی بر روی بدنه بارگیر نصب می شوند.

۳. در مواردی که یک نوع ماده خطرناک توسط بارگیر حمل می شود و همچنین در تانکرهای با ظرفیت کمتر از ۳ مترمکعب، به جای پلاکارد از برچسب علامت ماده خطرناک مورد نظر استفاده می شود.

### • تابلوهای نارنجی رنگ شامل شماره شناسایی و شماره بین‌المللی مواد خطرناک

تابلوهای نارنجی رنگ شامل شماره شناسایی و شماره بین‌المللی ماده خطرناک، جهت معرفی ماده و خطرات آن، بر بدنه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک نصب می‌شوند. محل نصب این تابلوها باید به گونه‌ای باشد که به آسانی دیده شوند. در تانکرهای چند قسمت که قسمت‌های مجزا برای حمل مواد خطرناک وجود دارد، باید مطابق شکل (۲) که در بالا اشاره شده است، تابلوهای هر قسمت با توجه به ماده خطرناکی که حامل آن است، نصب شوند. ولی در وسایل نقلیه‌ای که حامل یک نوع ماده‌ی خطرناک هستند، مانند شکل (۵) می‌توان از این تابلوها تنها در قسمت جلو و عقب وسیله نقلیه استفاده کرد.



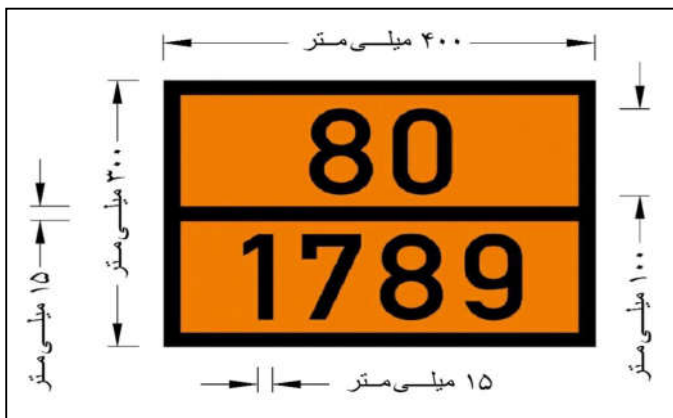
شکل ۵: نحوه قرار دادن تابلوهای نارنجی رنگ بر روی وسایل نقلیه حامل ماده خطرناک

باید توجه داشت که تا زمانی که وسیله‌ی نقلیه مورد پاکسازی قرار نگرفته است، باید تمامی موارد ذکر شده را رعایت کند.

### ✓ ویژگی‌های تابلوهای نارنجی رنگ

جنس تابلوهای نارنجی باید از استیل باشد و دارای روکش شب رنگ با قابلیت بازتابندگی بالا باشند. آنها باید بتوانند در معرض آتش‌سوزی حداقل ۱۵ دقیقه مقاومت نمایند و همچنین غیر قابل پاک شدن باشند. همانطور که در شکل (۶) مشاهده می‌شود، تابلوی نارنجی رنگ باید دارای طول ۴۰ سانتی‌متر، عرض ۳۰ سانتی‌متر و حاشیه‌ای مشکی به ضخامت حداکثر ۱۵ میلی‌متر باشد. البته در صورت عدم وجود فضای کافی روی بدنه تانکر می‌توان از تابلوهایی با طول ۳۰ سانتی‌متر، عرض ۱۲ سانتی‌متر و حاشیه‌ی مشکی ۱۰ میلی‌متر استفاده کرد.

تابلوها از دو عدد تشکیل شده‌اند. این اعداد درج‌شده، باید به صورت برجسته و با ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت ۱۵ میلی‌متر باشند و با خط مشکی افقی ممتدی به ضخامت ۱۵ میلی‌متر واقع در وسط تابلو از یکدیگر جدا شوند.



شکل ۶: ابعاد و مشخصات تابلوی نارنجی رنگ



عدد ۴ رقمی قرار گرفته در قسمت پایین تابلو، شماره بین‌المللی ماده خطرناک (UN) است. هر یک از مواد خطرناک توسط یک کد ۴ رقمی شناخته می‌شوند که به آن شماره بین‌المللی ماده خطرناک می‌گویند. به عبارت دیگر نام هر ماده خطرناک توسط یک کد ۴ رقمی معرفی می‌گردد. به عنوان نمونه ۱۲۰۲ کد گازوییل، ۱۲۰۳ کد بنزین، ۱۰۰۱ کد استیلن و ۲۰۳۲ کد اسید نیتریک می‌باشد.

عدد بالایی نشان‌دهنده شماره شناسایی خطر است که جهت معرفی ویژگی‌ها و خطرات ماده خطرناک استفاده می‌شود. این عدد می‌تواند دو یا سه رقمی باشد، رقم اول از سمت چپ گروه ماده خطرناک و ارقام دوم یا سوم ویژگی‌های ماده خطرناک (خطرات ثانویه) را به ترتیب جدول (۱) نشان می‌دهند:

جدول ۱: کد شناسایی خطر ماده

ارقام دوم و سوم	خاصیت ماده
۱	خطر انفجار
۲	خطر انتشار گاز
۳	خطر مشتعل شدن
۵	خطر اکسید شدگی
۶	خطر مسمومیت
۷	خطر تشعشع اتمی
۸	خطر خوردگی
۹	خطر واکنش شدید

نکاتی در استفاده از شماره شناسایی خطر وجود دارد، از جمله:

◀ تکرار یک عدد در شماره شناسایی، نشان‌دهنده افزایش شدت آن خطر خاص می‌باشد. به عنوان مثال شماره شناسایی بنزین ۳۳ است. رقم اول سمت چپ نشان می‌دهد که این ماده‌ی خطرناک متعلق به گروه ۳ مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) است و رقم دوم بیانگر قابلیت اشتعال بالای آن می‌باشد. (به علت تکرار عدد ۳ در رقم دوم)

◀ اگر بتوان خطر ماده خطرناک را با یک رقم نمایش داد، بعد از آن رقم صفر قرار داده می‌شود. به عنوان مثال شماره شناسایی گازوئیل ۳۰ است. این عدد نشان می‌دهد که ماده خطرناک مورد نظر در گروه ۳ مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) قرار دارد و خاصیت اشتعال بالایی ندارد. (به علت وجود صفر به عنوان رقم دوم)

◀ وجود حرف X قبل از شماره شناسایی نشان می‌دهد که ماده‌ی مورد نظر در مجاورت آب واکنش خواهد داد و خطرناک است. به عنوان مثال شماره شناسایی خطر ۸۸۶ X نشان‌دهنده ماده خطرناکی در گروه ۸ (رقم اول = ۸) با خاصیت خوردگی بسیار بالا (رقم دوم = ۸) و سمی (رقم سوم = ۶) است که با آب واکنش خطرناک می‌دهد (وجود حرف X).

### ✓ انواع تابلوهای نارنجی رنگ

سه نوع تابلو نارنجی رنگ شامل شماره شناسایی و شماره بین‌المللی مواد خطرناک وجود دارد:



۱- تابلو ثابت: عدد درج شده روی این تابلوها قابل تغییر نیست و آنها تنها نمایش‌دهنده یک نوع ماده خطرناک

می‌باشند. شکل (۷) نمونه‌ای از تابلوهای ثابت را نشان می‌دهد. شکل ۷: نمونه‌ای از یک تابلوی نارنجی رنگ ثابت

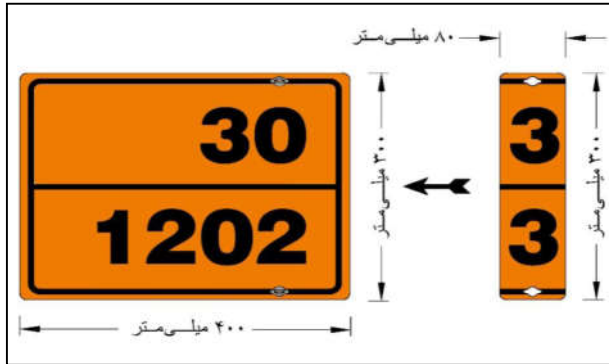
۲- تابلو لولایی: زمانی که وسیله نقلیه حامل هیچ ماده خطرناکی نیست، می توان تابلوی ماده موردنظر را از محل لولای این تابلوها دوران داد و با استفاده از یک پیچ که در بالا و پایین و یا چپ و راست آن تعبیه شده است، دو انتها را به یکدیگر متصل کرد تا شماره های شناسایی و بین المللی آن دیده نشوند. شکل (۸) نمونه هایی از تابلوهای لولایی را نشان می دهد.



شکل ۸: تابلوهای نارنجی رنگ لولایی

۳- تابلو کشویی: اعداد درج شده روی این تابلوها، قطعات مجزایی هستند که می توان با استفاده از آنها شماره های شناسایی و بین المللی مختلفی را نمایش داد. چنین تابلوهایی در موارد حمل چند نوع ماده خطرناک توسط وسیله نقلیه بسیار کاربردی هستند. دو نوع تابلوی کشویی وجود دارد: با یک قطعه جایگزین و غلافدار. در این قسمت ویژگی های هر یک از این دو نوع تابلو کشویی بررسی می شود.

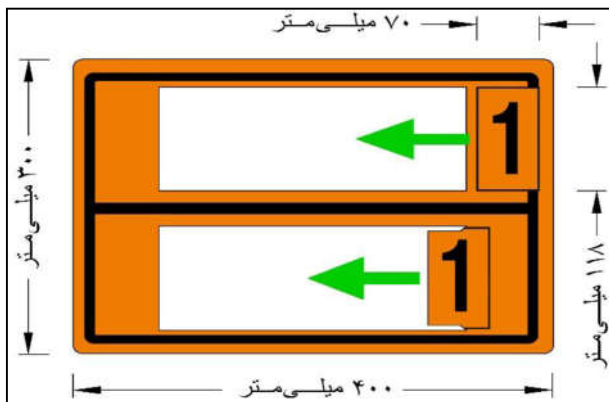
الف) تابلوی کشویی با یک قطعه جایگزین: این تابلوها یا اهرمی هستند یا دارای پیچی که پس از قرار گرفتن قطعه جایگزین در داخل تابلو بتوان آن را بست. قطعه جایگزین، قطعه ای مانند شکل (۹) است که شامل هر دو عدد شماره شناسایی و شماره بین المللی می باشد و داخل تابلو قرار می گیرد.



شکل ۹: نمونه ای از تابلوی نارنجی رنگ کشویی با قطعه جایگزین

ب) تابلوی کشویی غلافدار: این تابلوها از غلاف‌هایی تشکیل شده‌اند که قطعات شامل اعداد در آنها قرار می‌گیرند و به سه شکل در بازار وجود دارند:

در تابلوهای کشویی غلافدار نوع اول که در شکل (۱۰) مشاهده می‌شود، قطعات با توجه به شماره شناسایی و شماره بین‌المللی ماده خطرناک موردنظر، یکی یکی در غلاف جایگذاری می‌شوند. قطعات شامل اعداد ۰ تا ۹ و حرف X و قطعه‌ای خالی هستند که در قالب بسته‌های مختلف (۱۰ تایی، ۱۲ تایی و ۳۳ تایی) به راننده تحویل داده می‌شوند.



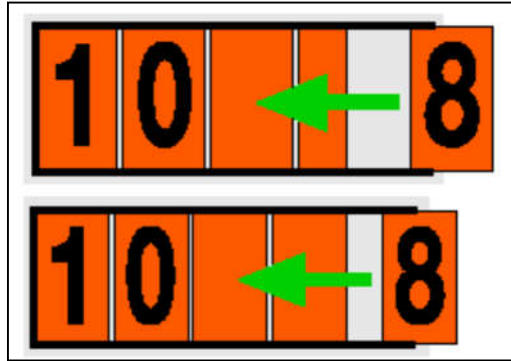
شکل ۱۰: تابلوی نارنجی رنگ غلافدار نوع اول

جدول (۲) جعبه‌های مختلف را بر اساس تعداد قطعاتی که در هر یک قرار دارد نشان می‌دهد.

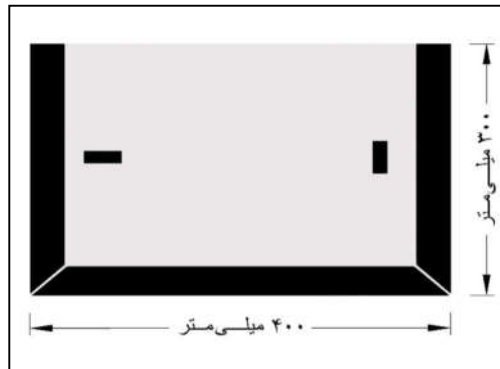
جدول ۲: انواع بسته بندی های استاندارد شامل قطعات تابلوهای کشویی غلافدار

تعداد کل قطعات	تعداد هر عدد
۱۰ تایی	عدد ۰ (دو تا)، عدد ۱ (یکی)، عدد ۲ (دو تا)، عدد ۳ (سه تا)، جای خالی (دو تا)
۱۲ تایی	عدد ۱ (یکی)، عدد ۲ (یکی)، عدد ۳ (دو تا)، عدد ۴ (دو تا)، عدد ۵ (یکی)، عدد ۶ (سه تا)، عدد ۷ (یکی)، عدد ۸ (یکی)، جای خالی (دو تا)
۳۳ تایی	عدد ۰ (سه تا)، عدد ۱ (سه تا)، عدد ۲ (سه تا)، عدد ۳ (چهار تا)، عدد ۴ (دو تا)، عدد ۵ (سه تا)، عدد ۶ (پنج تا)، عدد ۷ (دو تا)، عدد ۸ (سه تا)، X (دو تا)، جای خالی (سه تا)

در تابلوهای غلافدار نوع دوم، قطعات اعداد در دو غلاف جداگانه مانند شکل (۱۱) (یکی برای شماره شناسایی و دیگری برای شماره بین‌المللی) قرار می‌گیرند و سپس این دو غلاف به ترتیب (اول غلاف مربوط به شماره بین‌المللی و بعد از آن غلاف مربوط به شماره شناسایی) در داخل غلاف بزرگتری مانند شکل (۱۲) جایگذاری می‌شوند.

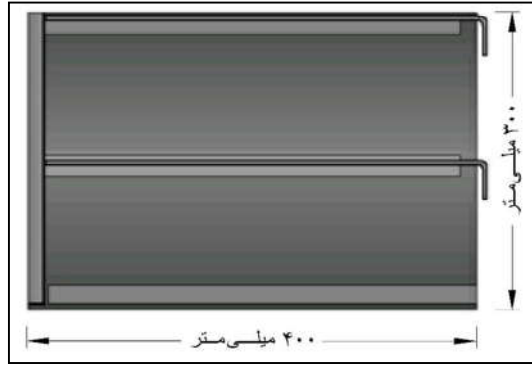


شکل ۱۱: غلاف های جایگذاری اولیه در تابلوی های کشویی غلاف دار نوع دوم



شکل ۱۲: تابلوی کشویی غلاف دار نوع دوم

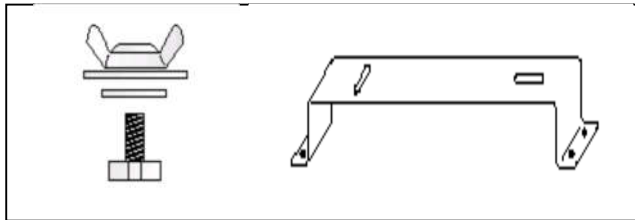
در تابلوهای غلافدار نوع سوم که در شکل (۱۳) مشاهده می شود، قطعات در محفظه ای مرکب از دو غلاف قرار می گیرند و به ترتیب با توجه به شماره شناسایی و بین المللی موردنظر در غلاف ها جای می گیرند. پس از قرارگیری قطعات در داخل غلاف ها می توان توسط یک اهرم آنها را محکم کرده و از افتادن آنها جلوگیری نمود.



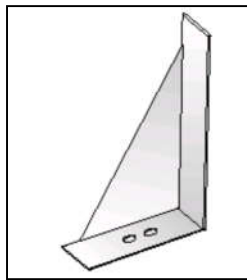
شکل ۱۳: تابلوی کشویی غلاف دار نوع سوم

### ✓ اتصالات غلاف‌ها به بدنه وسیله نقلیه

در شکل (۱۴) اتصالات مورد استفاده جهت متصل کردن غلاف به بدنه وسیله نقلیه مشاهده می‌شوند. گاهی به دلیل وجود انحنا در بدنه‌ی تانکر، لازم است از اتصالات ویژه‌ای استفاده گردد که نمونه‌ای از آن در شکل (۱۵) نشان داده شده است.



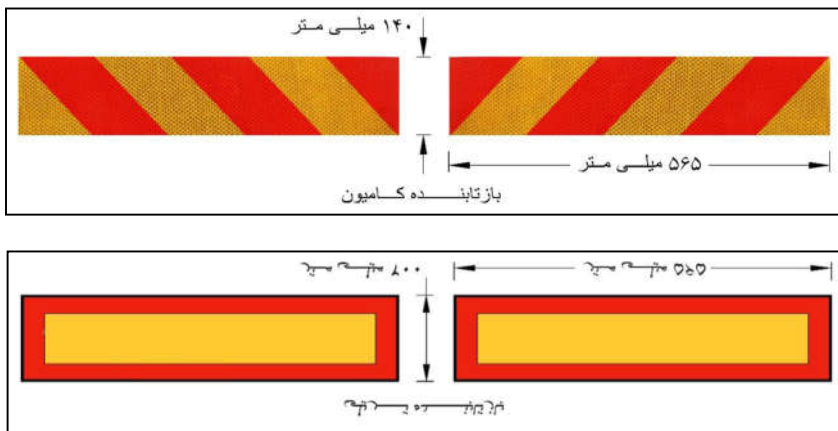
شکل ۱۴: اتصالات غلاف به بدنه



شکل ۱۵: یک نوع قطعه اتصال غلاف به بدنه

## • تابلوهای بازتابنده

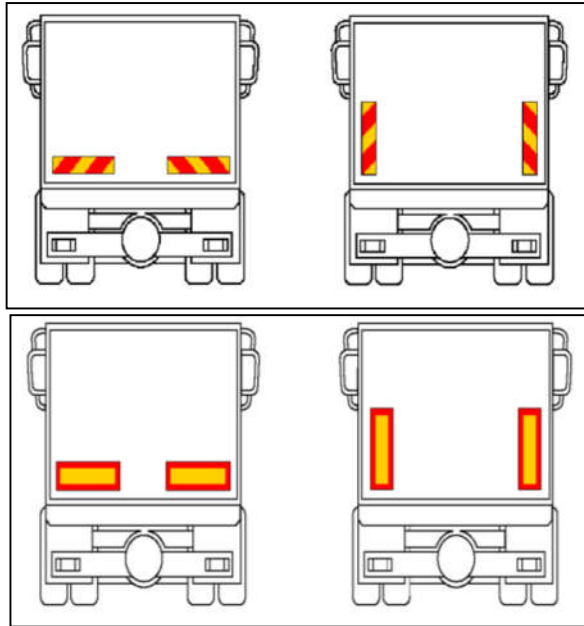
تابلوهای بازتابنده از دو قسمت زرد و نارنجی مطابق شکل (۱۶) تشکیل شده‌اند که استفاده از آنها موجب بهتر دیده شدن وسیله نقلیه می‌شود. بعضی از آنها به صورت برجسب‌های نواری و بعضی دیگر به صورت تابلوی قابل نصب بر وسیله‌ی نقلیه می‌باشند. یکی از ویژگی‌های تابلوهای بازتابنده این است که نسبت به تابلوهای راهنمایی و رانندگی از حساسیت بیشتری برخوردارند و قابلیت بازتابندگی بیشتری دارند و به همین دلیل موجب افزایش ایمنی و کاهش خطرات ناشی از عدم رویت مناسب وسیله‌ی نقلیه در شب می‌شوند.



شکل ۱۶: تابلوی های بازتابنده (مارکرها) برای کامیون و تریلی

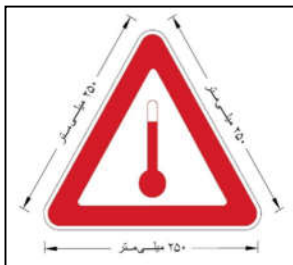


شکل (۱۷) نحوه نصب صحیح این تابلوهای بازتابنده را در پشت بارگیرهای مختلف نشان می‌دهند.



شکل ۱۷: طریقه صحیح نصب تابلوهای بازتابنده

• تابلوی حمل مواد با درجه حرارت بالا



شکل ۱۸: تابلوی حمل مواد با درجه حرارت بالا

بارگیرهای مخزن‌دار، تانک کانتینرها، مخازن قابل حمل و وسایل نقلیه با تجهیزات خاص که حامل موادی در حالت مایع و با دمای بالای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و یا در حالت جامد و با دمای بالای ۴۲۰ درجه سانتی‌گراد هستند، باید دارای نشانی مطابق شکل (۱۸) باشند. این نشان یک مثلث متساوی‌الاضلاع و قرمز رنگ با

حداقل ابعاد ۲۵۰ میلیمتر می باشد.

• مشخصات یا علامت گذاری روی وسیله نقلیه

طبق ماده ۳۳ و ۳۴ آیین نامه حمل جاده ای مواد خطرناک اطلاعاتی از جمله نام شرکت یا موسسه ی حمل و نقل، ظرفیت تانکر، وزن خالی تانکر، حداکثر وزن تانکر به همراه محموله، تاریخ و مدت اعتبار بازرسی باید به صورت خوانا روی بدنه بارگیر وسیله ی نقلیه تانکردار حامل این مواد درج گردد. همچنین اطلاعاتی از جمله شماره ثبت تانک کانتینر، نام شرکت تولید کننده تانک کانتینر، شماره سریال اعلام شده توسط شرکت تولید کننده ی تانک کانتینر، مقدار عددی فشار محموله بر حسب مگا پاسکال یا بار، سال تولید تانک کانتینر و ظرفیت تانک کانتینر بر حسب لیتر باید به صورت خوانا بر روی تانک کانتینرهای حامل مواد خطرناک درج گردد.

• تابلوهای مثلثی هشدار خطر

وسایل نقلیه تانکردار و بارگیرهایی که دارای بیش از یک تانکر برای حمل و نقل کالای خطرناک هستند، باید دارای دو پلاکارد مثلث خطر با طول قاعده ی ۴۰ سانتی متر، ارتفاع ۳۰ سانتی متر و خط مشکی حاشیه ای به ضخامت ۱۵ میلی متر مطابق شکل (۲۰) باشند.



شکل ۲۰: مثلث هشدار خطر

## شناخت فرآورده‌های نفتی و مواد خطرناکی که با حجم‌های زیاد جابه‌جا می‌شوند

با توجه به اینکه حمل هر یک از گروه‌های مواد خطرناک دارای قواعد خاصی است، لذا شناخت محمولاتی که در کشور حمل می‌شوند، در ایمنی مراحل مختلف تولید و جابه‌جایی این مواد تاثیرگذار است. به جهت آن که ایران کشوری نفت‌خیز به شمار می‌آید و صاحب صنایع وسیعی در حوزه پتروشیمی می‌باشد، لذا فراوانی حمل این گونه کالاها در کشور بالاست. در ادامه به معرفی برخی از مهمترین فرآورده‌های نفتی و مواد خطرناکی که در جاده‌های کشور جابه‌جا می‌شوند خواهیم پرداخت.

### ۱- گازوئیل (نفت گاز)

نفت گاز که با نام‌های تجاری "گازوئیل" و "سوخت دیزل" شناخته می‌شود، مایعی شفاف، قابل حل در آب و دارای قابلیت اشتعال و آتش‌گیری است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد. این ماده دارای رنگ زرد کهربایی و بویی همانند بوی بنزین بوده و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد حساسیت، خارش و قرمز شدن چشم‌ها
- ✓ ایجاد خارش در پوست و تومورهای پوستی در صورت تماس طولانی‌مدت افراد با آن
- ✓ ایجاد حساسیت در دهان، گلو و شکم، احساس درد، حالت تهوع، اسهال و استفراغ در صورت خوردن آن
- ✓ بروز علائم سرگیجه و بی‌حسی در صورت استنشاق آن
- ✓ ایجاد تأثیرات مضر در محیط‌های خاکی و آبی در صورت پخش و نشت به فاضلاب، رودخانه‌ها و محیط زیست

## ۲- بنزین

بنزین موتور که با نام های تجاری "گازولین"، "پترول"، "گازولین طبیعی" و "گاز" شناخته می شود، مایعی شفاف، به شدت آتش گیر و غیر قابل حل در آب است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می باشد. این ماده بیرنگ یا دارای رنگ سفید یا زرد کم رنگ و بویی همانند بوی نفت بوده و در گروه بسته بندی II جای می گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد سوزش و خارش در چشم
- ✓ جذب شدن توسط پوست و ایجاد سوزش و خارش در آن
- ✓ ایجاد سوزش و ورم معده، سردرد، تهوع، خواب آلودگی، کم هوشیاری، تشنج، ذات الریه، تب ریه و خونریزی داخلی و تاثیر روی سیستم اعصاب مرکزی بدن در صورت خوردن آن
- ✓ آسیب به دیواره مخاطی و سیستم تنفسی، ایجاد سردرد، سرگیجه، تهوع، بیهوشی، تنگی نفس، کما و تاثیر روی سیستم اعصاب مرکزی بدن در صورت استنشاق آن
- ✓ خطرناک برای آبزیان و محیط زیست آنها در صورت ورود به آب، خاک و فاضلاب

## ۳- نفت کوره

نفت کوره که با نام تجاری "مازوت" شناخته می شود، مایعی روغنی، غیر قابل حل در آب و دارای قابلیت اشتعال و آتش گیری است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می باشد. این ماده دارای رنگ قهوه ای مایل به سیاه و بویی همانند بوی نفت بوده و در گروه بسته بندی III جای می گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد سوختگی، اشک و تار دیدن

- ✓ ایجاد سوختگی، ترک خوردگی پوست، قرمزشدگی، خارش، التهاب و درماتیت در صورت تماس با آن
- ✓ ایجاد اسهال، سوزش دهان، گلو و معده، حالت تهوع و استفراغ در صورت خوردن آن
- ✓ تحرک سیستم تنفسی، گیجی، خستگی، تار دیدن و کاهش سطح هوشیاری در صورت استنشاق آن
- ✓ خطرناک برای محیط زیست در صورت ورود به آب، خاک و فاضلاب

#### ۴- گاز مایع (LPG)

- گاز مایع که با نام‌های تجاری "پروپان"، "دی متیل متان" و "پروپیل هیدرید" شناخته می‌شود، گازی است قابل اشتعال متعلق به گروه ۲ مواد خطرناک (گازها) که به لحاظ قابلیت حل شدن در آب ضعیف می‌باشد اما به شدت آتش‌گیر است و در صورت واکنش با هوا قابلیت انفجار دارد. این ماده بیرنگ و دارای بوی کمی در غلظت‌های بالا می‌باشد. از جمله خطرانی که ایجاد می‌کند عبارتند از:
- ✓ انجماد چشمی و پوستی در صورت تماس با فرم مایع آن تحت فشار بسیار زیاد داخل سیلندر
  - ✓ گیجی مختصر در صورت استنشاق ppm ۱۰۰۰۰۰ از آن
  - ✓ خطرناک برای محیط زیست آبیان در صورت ورود به آب، خاک و فاضلاب

#### ۵- نفت سفید

- نفت سفید که با نام‌های تجاری "نفت ذغال"، "نفت آسترال" و "سوخت جت" شناخته می‌شود، مایعی روغنی، غیر قابل حل در آب و دارای قابلیت اشتعال و آتش‌گیری است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد. این ماده بیرنگ و دارای بویی همانند بوی تقطیر نفتی بوده و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله خطرانی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد سوزش و خارش در چشم
- ✓ جذب شدن توسط پوست و ایجاد سوزش و خارش در آن.
- ✓ ایجاد سوزش و ورم معده، سردرد، تهوع، خواب‌آلودگی، کم‌هوشیاری، تشنج، تب ریه و خونریزی داخلی در صورت خوردن آن
- ✓ ایجاد سوزش گلو، بینی و ریه، سردرد، سرگیجه، تهوع و بیهوشی و تاثیر روی سیستم اعصاب مرکزی در صورت استنشاق آن
- ✓ خطرناک برای آبزیان و محیط زیست آنها در صورت ورود به آب، خاک و فاضلاب

### ۶- هیدروکسید کلسیم

- هیدروکسید کلسیم که با نام‌های تجاری "کلسیم‌دی‌هیدروکسید"، "هیدرات-کلسیم"، "سنگ‌آهک کشاورزی"، "بیوکالک"، "کالیتال"، "آهک تیز و سوزنده"، "هیدرات‌آهک"، "آب‌آهک" و "آهک آبدیده" شناخته می‌شود، جامدی است غیر قابل اشتعال و متعلق به گروه ۸ از مواد خطرناک (مواد خورنده) که شکل فیزیکی آن به صورت کریستال یا پودرهای نرم یا گرانول می‌باشد. این ماده بی بو و دارای رنگ سفید یا زرد نخودی بوده و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد و به لحاظ قابلیت حل شدن در آب ضعیف است. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:
- ✓ ایجاد سوختگی‌های شدید شیمیایی توسط اکسید کلسیم و هیدروکسید کلسیم (به عنوان مثال بعد از تماس با فرم مرطوب سیمان حاوی کلسیم اکسید، به مدتی کمتر از نیم ساعت سوختگی‌های شیمیایی ایجاد می‌شود)
  - ✓ این ماده سمیت کمی از راه خوراکی دارد
  - ✓ تحریک شدید بینی، گلو و دستگاه تنفسی توسط محلول غلیظ این ماده
  - ✓ خطرناک برای محیط زیست آبزیان در غلظت‌های بالا

## ۷- گوگرد

گوگرد که با نام های تجاری " گرد گوگرد"، "ریمستون" و "گل گوگرد" شناخته می شود، جامدی است قابل اشتعال متعلق به گروه ۱-۴ از مواد خطرناک (جامدات قابل اشتعال) که عبارات آن به آسانی در هوا مشتعل می شوند. غیر قابل حل در آب و دارای رنگ زرد و بوی تخم مرغ فاسد شده می باشد و در گروه بسته بندی III جای می گیرد. از جمله خطرانی که ایجاد می کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد سوزش، خراش، قرمزی و تاری در چشم (گوگرد ذوب شده باعث سوختگی و نابینایی می شود)
- ✓ ایجاد سوختگی در پوست توسط گوگرد گداخته شده
- ✓ ایجاد سوزش در شامه، قرمزی گلو و زبان و اختلالات معده و ادراری در صورت خوردن مقدار زیاد از آن.
- ✓ ایجاد التهاب در گلو و بینی، خراش و جراحت گلو، تنگی نفس و سرفه های مزمز در صورت استنشاق مقدار زیاد از آن

## ۸- نفتا

نفتا که با نام های تجاری "بنزین خام پالایشگاهی" و "نفتای طبیعی" شناخته می شود، مایعی شفاف و غیر قابل حل در آب است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می باشد. این ماده دارای قابلیت اشتعال و آتش گیری بوده و در دمای اتاق سریعاً آتش می گیرد و بخار آن به علت سنگین تر بودن از هوا می تواند بر روی زمین حرکت کرده و به منابع آتش برسد. این ماده بیرنگ بوده و دارای بوی مخصوصی است و در گروه بسته بندی II جای می گیرد. از جمله خطرانی که ایجاد می کند عبارتند از:

- ✓ تحریک چشم و ایجاد درد شدید

- ✓ تحریک پوست و ایجاد خشکی
- ✓ ایجاد سوزش در دهان، گلو، سینه، استفراغ، تهوع و تحریکات شکمی، تاثیر بر سیستم اعصاب مرکزی و ایجاد بیهوشی در صورت خوردن آن
- ✓ تاثیر بر سیستم اعصاب مرکزی و ایجاد سردرد، تهوع، سرگیجه و عدم تعادل در صورت استنشاق آن
- ✓ بسیار خطرناک برای محیط زیست آبریزان در صورت ورود آن به آب‌های زیرزمینی

### ۹- پروپیلن

پروپیلن که با نام تجاری "متیل اتن" شناخته می‌شود، گاز مایعی با قابلیت حل شدن در آب است که متعلق به گروه ۲ از مواد خطرناک (گازها) می‌باشد. این ماده بیرنگ و بی‌بو در اثر گرما و در کنار نیتروژن‌ها و اکسیدهای قوی خطر اشتعال دارد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد انجماد در بافت چشم
- ✓ ایجاد انجماد و یخزدگی در بافت پوست
- ✓ ایجاد انجماد و یخزدگی در بافت بدن در صورت خوردن مایع آن
- ✓ ایجاد سرگیجه، سردرد، خواب‌آلودگی و تاثیر بر سیستم اعصاب مرکزی در صورت استنشاق آن

### ۱۰- استایرن منومر

استایرن منومر که با نام‌های تجاری "سینامن"، "اتینیل بنزن"، "فنیلاتین"، "فنیتلین"، "استایرول" و "استایرولین" شناخته می‌شود، مایعی روغنی و غیر قابل حل در آب است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد. این ماده قابل اشتعال بوده و در حضور گرما، شعله و جرقه آتش گیر است،



رنگ آن بیرنگ متمایل به زرد است، بوی زننده و تندی دارد و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد قرمزی، درد و حتی صدمه به قرنیه چشم
- ✓ ایجاد خارش، درد و قرمزی پوست
- ✓ تهوع، استفراغ، اسهال، اختلال در سیستم اعصاب مرکزی، بیهوش شدن، اغما و حتی مرگ در صورت خوردن آن.
- ✓ تحریک دستگاه تنفسی شامل سرفه، تنگی تنفس، اختلال در سیستم اعصاب مرکزی، سردرد، بی‌خوابی، پریشانی، ضعف، عدم تعادل و بی‌هوشی در صورت تنفس بخارات آن

#### ۱۱- بنزین پیرولیز

بنزین پیرولیز که با نام‌های تجاری "پیرولیز گسولین"، "پای گس"، "مخلوط آروماتیک"، "آر پی جی (راو پیرولیز گسولین)" و "دی‌پی‌جی (درای پیرولیز گسولین)" شناخته می‌شود، مایعی غیر قابل حل در آب و متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد. این ماده قابل اشتعال بوده و قابلیت آتش‌گیری دارد و بخارات این ماده به همراه هوا مخلوط انفجاری تولید می‌نمایند. رنگ آن زرد کم‌رنگ است و بوی تندی شبیه به بوی بنزین معمولی دارد و در گروه بسته‌بندی II جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ تحریکات چشمی
- ✓ ایجاد تحریکات پوستی (آماس پوستی) و احتمالاً سوزش و حساسیت پوستی
- ✓ تحریکات سیستم عصبی مرکزی و ایجاد علائمی نظیر سردرد، سرگیجه، تهوع، از دست دادن هماهنگی اعضا و کما در صورت خوردن آن
- ✓ ایجاد بی‌نظمی در ضربان قلب و تحریکات سیستم عصبی مانند سرگیجه، سردرد، تهوع و در شرایط حاد مرگ در صورت تنفس بیش از اندازه آن

✓ سمی بودن برای آبزیان

### ۱۲- بنزین هواپیما LL ۱۰۰

بنزین هواپیما LL ۱۰۰ که با نام‌های تجاری "بنزین با سرب پایین ۱۰۰" و "هواپیمایی اکتان ۱۰۰" شناخته می‌شود، مایع آبی رنگی متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد که قابلیت اشتعال و آتش‌گیری دارد و به همراه هوا مخلوط انفجاری تولید می‌نماید. این ماده بویی مانند بوی بنزین داشته و در گروه بسته‌بندی II جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

✓ قرمزی و سوزش چشم

✓ تحریک و سوزش پوست

✓ ایجاد سرگیجه و گیجی، و حتی مرگ در صورت استنشاق آن

✓ آلوده شدن آب، خاک و آبروها در صورت انتشار آن در محیط

### ۱۳- سود سوزآور

سود سوزآور که با نام‌های تجاری "قلیا"، "سودای قلیایی"، "هیدرات سدیم" و "هیدروکسید سدیم" شناخته می‌شود، مایعی قابل حل در آب و غیر قابل اشتعال است که متعلق به گروه ۸ از مواد خطرناک (مواد خورنده) می‌باشد. این ماده بی‌بو بوده و دارای رنگی روشن است و در گروه بسته‌بندی II جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

✓ تحریکات شدید چشمی، ایجاد زخم به همراه تاول و متلاشی شدن چشم

✓ ایجاد سوختگی شدید و عمیق و زخم‌های ماندگار در پوست

✓ ایجاد آسیب جدی و دائمی در دستگاه هاضمه و گوارش در صورت خوردن

آن

- ✓ تحریک شدید دستگاه تنفسی و ایجاد ورم ریه و زخم در این ناحیه در صورت استنشاق آن
- ✓ نابودی جانداران در صورت راه‌یابی غلظت‌های زیاد مواد ریخته شده به داخل فاضلاب یا راه آب

#### ۱۴- نفتالین

نفتالین که با نام‌های تجاری "آلبوکرین"، "کافور قیر"، "قیر سفید"، "سیکلودکن" و "قرص بید" شناخته می‌شود، جامدی است کریستالی و غیرقابل حل در آب که متعلق به گروه ۱-۴ از مواد خطرناک (جامدات قابل اشتعال) می‌باشد. این ماده قابل اشتعال بوده و در اثر سوختن دی‌اکسیدکربن و مونواکسیدکربن آزاد می‌کند، دارای رنگ روشن و بوی آروماتیک است و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ تحریک چشم و پوست در صورت تماس یا استنشاق
- ✓ سرطان‌زایی در صورت خوردن آن (در موارد محدود)
- ✓ بسیار سمی برای موجودات آبی، (ممکن است اثرات مضر طولانی مدتی در محیط آبی بر جای گذارد)

#### ۱۵- نیترات آمونیوم

نیترات آمونیوم که با نام‌های تجاری "اسید نیتریک" و "نمک آمونیوم" شناخته می‌شود، جامدی است به شکل دانه‌های غیرقابل حل در آب و قابل اشتعال بوده و متعلق به گروه ۵-۱ از مواد خطرناک (مواد منفجره) می‌باشد. این ماده سفید که بی‌رنگ و بی‌بو است و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ سوزش و خارش چشم
- ✓ ایجاد سوزش، تاول و زخم بر روی پوست
- ✓ ایجاد تب ریه و همچنین سرگیجه، دردهای شکمی، استفراغ، اسهال خونی، ضعف، تشنج و غش در صورت خوردن مقدار زیاد از آن
- ✓ تحریک ریه در صورت استنشاق آن
- ✓ آلوده کننده آب و بسیار خطرناک برای آبزیان

#### ۱۶- اپوکسی رزین

اپوکسی رزین که با نام تجاری " اپوکسی رزین مایع " شناخته می‌شود، مایع شفاف چسبناک سفید رنگی است که از نظر قابلیت حل شدن در آب ضعیف است اما قابل اشتعال و به شدت آتش گیر می‌باشد. این ماده که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) است، خوشبو و معطر بوده و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله خطرانی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد سوزش ملایم در چشم و آسیب به قرنیه
- ✓ سوختن پوست در اثر تماس‌های طولانی مدت
- ✓ تحریک سیستم تنفسی در صورت استنشاق

#### ۱۷- آب ژاول

آب ژاول که با نام‌های تجاری "هیپوکلریت سدیم"، "وایتکس" و "مایع سفیدکننده" شناخته می‌شود، مایع قابل حل در آب و غیر قابل اشتعالی است که متعلق به گروه ۸ از مواد خطرناک (مواد خورنده) می‌باشد. این ماده بی‌رنگ یا دارای رنگ زرد کم‌رنگ و بوی شیرین است و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. از جمله

- ✓ تحریکات شدید چشمی

- ✓ تحریکات و سوختگی‌های شدید پوستی
- ✓ ایجاد درد و سوزش دهان و شکم، تهوع، اسهال، شوک، بیهوشی، کما و در نهایت مرگ در صورت خوردن آن
- ✓ سوختگی دستگاه تنفسی در صورت استنشاق آن
- ✓ مضر و سمی برای محیط زیست آبیان و لایه اوزون در صورت تجزیه آن در اثر گرما

### ۱۸- کلر

کلر که با نام‌های تجاری "کلرین"، "گاز کلر مایع شکل" و "کلر مولکولی" شناخته می‌شود، گاز غیرقابل اشتعالی است که عامل اکسیدکننده‌ی قوی بوده و خطر انفجار و اشتعال مواد دیگر را بالا می‌برد. این گاز که متعلق به گروه ۳-۲ از مواد خطرناک (گازها) می‌باشد، دارای رنگ سبز متمایل به زرد و حالت مایع آن شفاف کهربایی رنگ است، بوی زنده‌ای دارد که حالت خفگی می‌دهد و اشک‌آور است. از نظر قابلیت حل شدن در آب ضعیف است. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ تحریک شدید چشم، احساس سوزش، قرمزی و آبریزش در غلظت ۱ ppm و بیشتر
- ✓ احساس سرمای خفیف و بی‌حسی، تیرکشیدن و خارش در پوست و در صورت تماس‌های طولانی مدت با غلظت بالا تاؤل، مرگ‌سج و قانقاریا
- ✓ تحریک شدید بینی، گلو و دستگاه تنفسی فوقانی در صورت استنشاق
- ✓ خطرناک و مضر برای محیط زیست

### ۱۹- فورآلدهید

فورآلدهید که با نام‌های تجاری "فوفورال"، "۲-فوریل-متانول"، "آلدهید فوفوریلیک" و "فورال" شناخته می‌شود، مایع روغنی قابل حل در آب است که

متعلق به گروه ۱-۶ از مواد خطرناک (مواد سمی و میکروبی) می‌باشد. این مایع در حضور مواد اکسید کننده اشتعال پذیر است و بخارات آن با هوا یا در دماهای بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد قابل انفجار است. بی‌رنگ تا زرد کم‌رنگ یا قرمز مایل به قهوه‌ای بوده و بویی همانند بوی بادام تلخ دارد و در گروه بسته‌بندی II جای می‌گیرد. از جمله خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ ایجاد سوختگی در چشم
- ✓ ایجاد سوختگی‌های جدی و علائمی شامل افزایش ضربان قلب، تب، سرفه، کرم‌پهای بطنی، اسهال و استفراغ تیره در صورت تماس
- ✓ تحریک دستگاه گوارش، تهوع، استفراغ، اسهال و کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی در صورت خوردن
- ✓ واکنش‌های آلرژیک دستگاه تنفسی، اسپاسم، سوزش، تورم حنجره، پنومونی شیمیایی، تورم ریوی و مرگ در صورت استنشاق

## ۲۰- هگزانول

هگزانول که با نام تجاری "هگزیل" شناخته می‌شود، مایعی شفاف قابل اشتعال و قابل حل در آب است که متعلق به گروه ۳ از مواد خطرناک (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد. این مایع بی‌رنگ است، بوی شیرینی دارد و در گروه بسته‌بندی III جای می‌گیرد. خوردن و استنشاق آن بسیار خطرناک بوده و مواد حاصل از تجزیه آن نسبت به ماده اصلی برای محیط زیست خطرناک‌تر هستند. از جمله دیگر خطراتی که ایجاد می‌کند عبارتند از:

- ✓ قرمز شدگی، آب ریزش و خارش چشم
- ✓ خارش، قرمز شدن پوست و تاول

## تشریح مسئولیت‌های افراد و شرکت‌های درگیر در حمل و نقل

### مواد خطرناک

سازمان‌ها، ارگان‌ها و شرکت‌های مختلفی در حمل و نقل مواد خطرناک و تمامی امور مربوط به این مواد درگیر هستند و هر یک از آنها مسئولیت‌هایی در این راستا برعهده دارند. برنامه‌ریزی در خصوص اقدامات مربوط به جابه‌جایی مواد خطرناک، اعمال و نظارت بر قوانین ایمنی حمل و نقل جاده‌ای این مواد و پاسخگویی و رسیدگی به حوادث ناشی از آنها مهمترین وظایفی هستند که بر عهده‌ی این سازمان‌ها قرار دارند.

سازمان‌های درگیر در فرآیند تولید و حمل و نقل مواد خطرناک عبارتند از: وزارت راه و ترابری، پلیس راه، وزارت نفت، وزارت دفاع و پشتیبانی، سازمان انرژی هسته‌ای، مراکز امدادی، سازمان محیط زیست و... . آشنایی کلیه این نهادها با مسئولیت‌ها و وظایف خود، اجرای صحیح آنها و تعامل با سازمان‌های مرتبط باعث ارتقای ایمنی خواهد شد. در ادامه به ذکر وظایفی که هر یک از این ارگان‌ها در فرآیند حمل و نقل مواد خطرناک بر عهده دارند، پرداخته می‌شود.

#### • وزارت کشور

وزارت کشور دارای سه معاونت مرتبط با حمل و نقل مواد خطرناک است: معاونت امنیتی و انتظامی، معاونت هماهنگی امور عمرانی و استانداری‌ها. استانداری‌ها که متولی شهرداری‌های کشور می‌باشند، به وسیله دو زیرمجموعه‌ی خود، یکی ستاد پیشگیری و مدیریت بحران کشور به عنوان متولی مدیریت بحران‌های مرتبط با مواد خطرناک و دیگری سازمان حمل و نقل و ترافیک به عنوان متولی مدیریت حمل و نقل

و ترافیک در معابر شهری، بر حمل و نقل مواد خطرناک در معابر شهری نظارت می-کنند. سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی نیز از سازمان‌های وابسته به شهرداری هستند که مسئولیت ارائه خدمات امداد رسانی پس از وقوع حادثه را عهده دار می-باشند.

دفتر حمل و نقل و شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور به عنوان بخش مسئول در معاونت هماهنگی امور عمرانی وظیفه دارد تا خط مشی‌های حمل و نقل شهری را مشخص نماید. پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی که یکی از زیرمجموعه‌های این نهاد است تحقیقاتی در زمینه‌ی حمل و نقل مواد خطرناک انجام داده است.

دفتر امور انتظامی در معاونت امنیتی و انتظامی متولی اداره و مدیریت پلیس کشور می‌باشد. دو بخش پلیس راهنمایی و رانندگی و پلیس راه کشور به عنوان مسئول نظارت بر اجرای قوانین و دستورالعمل‌های مربوطه در امر حمل و نقل کالاهای خطرناک در شبکه‌های درون شهری و برون شهری شناخته می‌شوند.

### ✓ پلیس راه

پلیس راه به عنوان متولی تضمین اجرای قوانین و مقررات ایمنی در راه‌های کشور، وظیفه‌ی کنترل حمل و نقل مواد خطرناک را برعهده دارد، لذا باید بر کلیه قوانین و مقرراتی که توسط بخش‌های قانون‌گذار تعیین می‌گردد اشراف کامل داشته باشد تا بتواند در مواقع لازم نسبت به اعمال قوانین اقدام نماید. نظارت پلیس و برخورد جدی با تخلفاتی که در ارتباط با سرپیچی از قوانین و مقررات مربوط به حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک انجام می‌شود، موجب کاهش نقض قوانین توسط



رانندگان وسایل نقلیه شده که این امر خود عاملی در راستای کاهش حوادث ترافیکی می‌باشد، بنابراین آموزش صحیح نیروهای پلیس امری حائز اهمیت است.

اقدامات نیروهای پلیس در ارتباط با حمل و نقل مواد خطرناک به دو گروه تقسیم می‌شود: بازرسی و اقدامات هنگام وقوع حوادث

۱- بازرسی: مأمور نیروی پلیس اجازه دارد که وسیله‌ی نقلیه‌ی حامل ماده‌ی خطرناک را مورد بازرسی قرار دهد. این بازرسی می‌تواند شامل ورود به وسیله نقلیه، تهیه عکس از تجهیزات و قسمت‌های مختلف وسیله نقلیه و محموله آن، بررسی و تهیه عکس از جزئیات مربوط به نصب علائم، تابلوها و سایر تجهیزات اطلاع‌رسانی و بررسی مدارک و اسناد وسیله نقلیه و محموله آن و تهیه نسخ-های از آنها باشد. چنانچه پلیس احتمال دهد که وسیله نقلیه‌ی حامل مواد خطرناک برای حمل مواد غیرقانونی مورد استفاده قرار گرفته است و یا در شرایط خطرناکی به سر می‌برد، اجازه دارد تا آن وسیله‌ی نقلیه را مورد تجسس و بررسی دقیق‌تر قرار دهد.

۲- اقدامات هنگام وقوع حوادث: چنانچه وسیله نقلیه‌ی حامل مواد خطرناک دچار حادثه شود، نیروی پلیس اجازه دارد که به راننده و یا شخص مسئول، دستورالعمل-های لازم را ارائه دهد. در این دستورالعمل که به صورت کتبی و با امضا و تایید افسر پلیس است، باید نوع و شدت حادثه، نوع محموله‌ی خطرناک و اسم شخصی که دستورالعمل را تحویل می‌گیرد ذکر شود. در واقع پلیس باید در جریان برنامه-های مدیریت حوادث نقش راهبری را برعهده گرفته و و هماهنگی و نظم کافی در صحنه‌ی حادثه را تامین کند.

## • وزارت راه و شهرسازی

سازمان‌های مرتبط با وزارت راه و شهرسازی نقش مهمی در حمل و نقل مواد خطرناک بر عهده دارند. این سازمان‌ها عبارتند از: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای به عنوان متولی حمل و نقل مواد خطرناک در سطح جاده‌ها، شرکت راه‌آهن به عنوان متولی حمل و نقل ریلی مواد خطرناک، سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان متولی امور حمل و نقل دریایی مواد خطرناک، سازمان هواپیمایی کشوری به عنوان متولی حمل و نقل هوایی مواد خطرناک و پژوهشکده حمل و نقل به عنوان متولی انجام پژوهش‌های علمی مرتبط. از این میان، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در حال حاضر مهم‌ترین سازمان مسئول در امور حمل و نقل مواد خطرناک شناخته می‌شود

### ✓ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای با وضع قوانین، بررسی و به روزرسانی آنها وظیفه کنترل و نظارت بر حمل و نقل مواد خطرناک و ارتقای ایمنی شرایط حمل و نقل این مواد را بر عهده دارد. مهم‌ترین وظایف این سازمان عبارتند از:

◀ تدوین برنامه‌های آموزشی برای تمامی اعضای درگیر در حمل و نقل مواد خطرناک و برگزاری کلاس‌های آموزشی با حضور ارگان‌های درگیر در این فرآیند برای آشنایی آنها با حوزه وظایف خود و سایر ارگان‌ها و در نتیجه پیش‌برد هماهنگی بین ارگان‌های درگیر

◀ تدوین راهکارهایی در راستای ساماندهی شرایط حمل و نقل مواد خطرناک و مدیریت حوادث ناشی از این مواد

◀ تعیین مسیرهای ایمن برای حمل و نقل محموله‌های خطرناک و اعلام آن به متصدیان حمل این مواد

- ◀ بسترسازی در خصوص ایجاد شرکت‌های مشاور و شرکت‌های تخصصی حمل و نقل مواد خطرناک
- ◀ ارائه مجوز تاسیس شرکت‌های متخصص در امر حمل و نقل مواد خطرناک
- ◀ اعطای گواهینامه در جهت اطمینان از این امر که رانندگان و سایر کسانی که به نحوی با حمل مواد خطرناک در ارتباط هستند، حائز صلاحیت می باشند و به خوبی آموزش دیده اند.

### • وزارت نفت

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، شرکت ملی گاز و شرکت ملی نفت از شرکت‌های اصلی وابسته به وزارت نفت هستند. اگرچه در چارت سازمانی هریک از این شرکت‌ها بخش‌هایی نظیر مرکز بهداشت، ایمنی و محیط زیست برای مدیریت، نظارت و افزایش ایمنی در حمل و نقل مواد خطرناک در نظر گرفته شده است، ولی به نظر می‌رسد به لحاظ قانونی مسئولیتی در زمینه حمل و نقل این مواد عهده‌دار نیستند. البته بعضی از این شرکت‌ها نظیر شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، با انتشار بروشور و جزوه‌های آموزشی و همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی برای رانندگان نقش به‌سزایی در افزایش ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک دارند.

### • سازمان حفاظت محیط زیست

سازمان حفاظت محیط زیست با هدف محافظت از سرمایه‌ها و منابع طبیعی کشور به عنوان یکی از عوامل درگیر در فرآیند جابه‌جایی مواد شیمیایی، ضایعات کارخانه‌ها و کلیه مواد مضر برای محیط زیست محسوب می‌شود. از جمله مهمترین وظایفی که بر عهده این سازمان قرار دارد، عبارتند از:

- ✓ برگزاری کلاس‌های آموزشی در خصوص آشنایی با خواص، خطرات و آلودگی‌های هر یک از مواد خطرناک
- ✓ مشاوره با سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در خصوص مسیرهایی که در صورت بروز حادثه بیشترین ریسک آلودگی‌های محیطی را دارند
- ✓ بازرسی محل دفع ضایعات کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنعتی
- ✓ برخورد با متخلفین و افراد تهدید کننده سلامت محیط زیست
- ✓ تعیین راهکارهای مناسب در راستای جمع‌آوری مواد خطرناک انتشار یافته و جلوگیری از انتشار آنها در هنگام رخ دادن حوادث

• ارگان‌های امدادی (جمعیت هلال احمر، مراکز امداد پزشکی، مراکز امداد فنی، آتشنشانی و...)

نیروهای امداد که اولین گروه حاضر در صحنه‌ی حادثه شناخته می‌شوند، وظیفه دارند که از جان و مال افراد محافظت کرده و تأثیرات زیست محیطی حادثه را کاهش بدهند. وظایف آنها شامل مدیریت صحنه تصادف و تخلیه آن، تشخیص وجود مواد خطرناک، شناسایی خطرات احتمالی و کنترل حادثه می‌باشد. در واقع اولین و مهمترین مسئولیت هر نیروی امداد و نجاتی، ارتقاء ایمنی برای همه است و در این راستا باید با کلیه سازمان‌ها و ارگان‌های درگیر در برابر پاسخ به حوادث مواد خطرناک هماهنگی و همکاری داشته باشد.

در هنگام بروز حوادث ناشی از مواد خطرناک، پاسخگویی سریع و موثر به این نوع حوادث در جهت جلوگیری از توسعه‌ی آن حائز اهمیت است، اما از طرفی حوادث مواد خطرناک با حوادث عادی متفاوت هستند و ممکن است شرایط اضطراری از جمله آلوده شدن محیط زیست و در خطر افتادن سلامتی فیزیکی مردم و نیروهای امداد ایجاد شود یا نیاز به منابع برای پاکسازی تخصصی وجود داشته

باشد. بنابراین گروه امداد و نجات باید اطمینان حاصل کنند که منابع کافی برای مقابله با شرایط اضطراری وجود دارند. این منابع باید بتوانند کارهایی از جمله تخلیه و ایزوله کردن منطقه حادثه و ضدفونی کردن آن، پایدار نمودن شرایط حادثه، حفاظت از اموال و محیطزیست و انتقال و درمان قربانیان و آسیب دیدگان حادثه را انجام بدهند.

پاسخگویی به حوادث ناشی از مواد خطرناک نیازمند آگاهی و آشنایی کامل با شرایط و ویژگی‌های این مواد است، بنابراین مشارکت در کلاسهای آموزشی مواد خطرناک، تربیت پرسنل متخصص امدادی و حفظ و به روزسانی آموزش‌های ارائه شده به پرسنل مسئله‌ی مهمی است.

### • شرکت‌های حمل و نقلی

شرکت حمل و نقلی یا متصدی حمل و نقل مسئول تامین ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک است و در صورت رعایت نشدن آن، باید خسارت وارده را جبران کند. شرکت‌های حمل و نقل مواد خطرناک دو گروه هستند:

۱. شرکت‌های تولیدکننده‌ی مواد خطرناک که می‌توانند ضمن تولید مواد، به ارسال آنها نیز بپردازند.
۲. شرکت‌های باربری مواد خطرناک که تنها وظیفه ارسال این مواد را برعهده دارند.

هر دو این شرکت‌های حمل و نقلی موظفند موارد زیر را رعایت کنند:

- ✓ شناسایی خطرات حمل و نقل مواد خطرناک، رعایت نمودن الزامات بسته‌بندی، علامت‌گذاری و اسناد حمل و نقلی و نیز مطمئن شدن از اجرای صحیح و ایمن این فعالیت‌ها توسط خدمه حمل و نقل

✓ آشنایی با محدودیت‌های خاص در حمل و نقل برخی مواد خطرناک (مانند محدودیت حداقل مقدار مجاز قابل حمل یا نگهداری، ذخیره و دفع زباله‌های مواد رادیواکتیو) و نظارت کامل بر رعایت آنها

✓ اطمینان حاصل کردن از این موضوع که رانندگان و خدمه حمل و نقل مواد خطرناک آموزش‌های کامل در خصوص حمل ایمن مواد خطرناک و واکنش به موقع و صحیح به هنگام وقوع شرایط اضطراری را دریافت کرده‌اند و با قوانین و مقررات و دستورالعمل‌های حمل و نقل این مواد آشنا هستند.

✓ اطمینان حاصل کردن از سالم بودن، بسته بودن درپوش و عدم نشت مخازن حمل مواد خطرناک و نظارت داشتن رانندگان بر بارگیری وسیله‌ی نقلیه خود

✓ اطمینان حاصل کردن از اینکه اقدامات پیشگیرانه در خصوص شرایط اضطراری مدنظر قرار گرفته است.

علاوه بر این وظایف و مسئولیت‌های مشترک، شرکت‌های تولیدکننده و شرکت‌های باربری مواد خطرناک به صورت جداگانه ملزم به رعایت مواردی به شرح زیر هستند.

شرکت‌های تولیدکننده‌ی مواد خطرناک موظفند:

✓ اطلاعات و داده‌های موردنیاز و در صورت لزوم اسناد حمل و نقلی و اسناد همراه (مجوزها، مصوبات، گواهی‌ها و...) را در اختیار شرکت فرستنده قرار داده و این شرکت را از ماهیت مواد خطرناکی که قرار است ارسال شود، آگاه کند و هنگام ورود راننده برای تحویل گرفتن مواد خطرناک، اطمینان حاصل کند که کلیه اسناد لازم را به همراه دارد.

✓ اطمینان حاصل کند که راننده مدارک لازم (گواهینامه معتبر، کارت شناسایی و...) را همراه خود دارد.

✓ اطمینان حاصل کند که انواع مخازن نگهدارنده مواد خطرناک و یا وسایل نقلیه حامل بسته‌بندی‌های این مواد بطور دقیق و مطابق با دستورالعمل‌ها علامت-گذاری و برچسب‌گذاری شده‌اند.

✓ مطابق با دستورالعمل‌های موجود، معیارها و اقدامات ایمنی، الزامات ارسال مواد خطرناک و محدودیت‌های ارسال آنها را رعایت کند.

شرکت‌های باربری مواد خطرناک موظفند:

✓ بررسی مجاز بودن حمل و نقل مواد خطرناکی که باید حمل شوند (با تأیید شرکت تولیدکننده یا سایر موارد)

✓ اطمینان حاصل کردن از اینکه مطابق با قوانین مربوط به ماده خطرناک موردنظر، اطلاعات لازم توسط شرکت تولیدکننده آماده و ارائه شده است (کتبی یا الکترونیکی)

✓ بررسی اینکه وسایل نقلیه و بارهای آنها هیچگونه نقص، نشستی یا ترک، تجهیزات مفقودشده و.. ندارند

✓ انجام بازرسی‌های دوره‌ای برای بررسی اینکه تاریخ آزمایش بعدی وسایل نقلیه تانکردار، مخازن قابل حمل و کانتینرها منقضی نشده باشد

✓ تایید نمودن میزان بار وسیله‌ی نقلیه‌ی حامل ماده خطرناک که بیش از حد مجاز نباشد

✓ تایید نمودن برچسب‌گذاری و علامت‌گذاری وسایل نقلیه

✓ بررسی موجود بودن تجهیزات وسیله نقلیه مطابق با دستورالعمل‌های مکتوب

✓ رعایت کردن معیارها و اقدامات ایمنی مطابق با دستورالعمل‌های موجود

راننده به عنوان شخصی که کنترل وسیله نقلیه را برعهده دارد نقش مهمی در سیستم حمل و نقل ایفا می‌کند، به همین دلیل لازم است رانندگان متناسب با مسئولیت‌هایشان، آموزش‌های لازم را بگذرانند. از جمله وظایفی که برعهده‌ی رانندگان حمل‌ونقل مواد خطرناک است عبارتند از:

✓ آشنا بودن با اسناد و مدارک حمل و نقلی، بررسی و برطرف کردن مشکلات

آنها قبل از رانندگی

✓ به همراه داشتن دستورالعمل‌های کتبی شرایط اضطراری

✓ اطمینان حاصل کردن از وجود تجهیزات ایمنی وسیله نقلیه و تجهیزات

محافظت شخصی

✓ بررسی پلاکاردها و علامتگذاری وسیله نقلیه و تعویض یا تعمیر آنها در

صورت لزوم

✓ اطمینان حاصل کردن از سالم بودن بسته‌بندی‌ها و عدم وجود نشتی و ...

در آنها

✓ اطمینان حاصل کردن از اینکه وسیله نقلیه ایراد و مشکلی ندارد و منطبق با

الزامات مندرج در قوانین و مقررات حمل مواد خطرناک می‌باشد (هرگونه مشکل در وسیله‌ی نقلیه باید قبل از حرکت برطرف شود)

✓ آشنا بودن با نحوه کار با وسایل اطفاء حریق

✓ آشنا بودن با برچسب‌گذاری و تابلوگذاری‌ها و اطمینان از نصب صحیح آنها

متناسب با محموله خطرناک

✓ حرکت در مسیر تعیین شده که مجوز آن از سازمان راهداری و حمل و نقل

جاده‌ای اخذ شده است، حرکت در ساعات روز (راننده باید قبل از پایان روز در

پارکینگ مناسب توقف و تا آغاز روز بعد، از حرکت خودداری نماید) و نیز تبعیت

نمودن از کلیه‌ی قوانین مربوط به حمل و نقل مواد خطرناک (آیین‌نامه‌ها،

دستورالعمل‌ها و...)



- ✓ مطلع نمودن متصدی حمل و نقل در صورت توقف طولانی در مسیر به علت نقص فنی وسیله نقلیه (در این شرایط متصدی حمل و نقل مکلف است به محض اطلاع، وسیله نقلیه مناسبی را به همراه عوامل لازم، برای باراندازی وسیله نقلیه معیوب و بارگیری وسیله نقلیه جدید به محل توقف خودرو اعزام نماید)
- ✓ استفاده از رانندگان کمکی در صورت طولانی بودن مسافت ( اگر امکان استفاده از رانندگان کمکی وجود نداشت، راننده باید در پارکینگ مناسب به مقدار کافی استراحت نماید)
- ✓ عدم حمل مسافر و سرنشین به استثنای کمک راننده یا عوامل دیگری که با تشخیص متصدی حمل و نقل باید همراه محموله و وسیله نقلیه در عملیات حمل و نقل محمولات خطرناک باشند.

#### • مشاوران ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک

وظیفه اصلی این شرکت‌ها تضمین امور مربوط به حمل و نقل مواد خطرناک است و به عنوان عضوی که از کلیه قوانین، مقررات و استانداردهای حمل و نقل این گونه مواد آگاهی کافی دارند، در راستای ایجاد امنیت و ایمنی مناسب رابط بین کلیه اعضای درگیر در فرآیند جابه‌جایی مواد خطرناک می‌باشند. مهمترین وظایف این مشاوران عبارتند از:

- ✓ شناسایی مواد خطرناک در حال حمل در کشور
- ✓ تهیه دستورالعمل‌های اجرایی برای افراد ذیربط در حمل محمولات خطرناک
- ✓ مشاوره با شرکت‌های حمل و نقل مواد خطرناک
- ✓ بررسی و تایید مدارک و تجهیزات ایمنی محمولات خطرناک حمل شده توسط شرکت‌های حمل و نقلی
- ✓ تامین ملزومات خاص مرتبط با حمل و نقل مواد خطرناک

- ✓ نظارت بر تجهیزات مورد استفاده در حمل و نقل، بارگیری و تخلیه مواد خطرناک
- ✓ نظارت بر آموزش کارمندان
- ✓ نظارت بر روش های امدادی در زمان بروز حوادث و تصادفات مربوط به عملیات مواد خطرناک
- ✓ ایجاد روش هایی جهت جلوگیری از بروز مجدد تصادفات و حوادث مرتبط با حمل و نقل مواد خطرناک

• سایر سازمان ها، نهادها، شرکت ها و افراد

- سایر وزارتخانه هایی که در امر حمل و نقل مواد خطرناک درگیر هستند عبارتند از:
  - ✓ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به عنوان متولی نظارت بر حمل و نقل پسماندهای عفونی و بیمارستانی
  - ✓ وزارت جهاد کشاورزی به عنوان متولی نظارت بر سموم و کودهای شیمیایی
  - ✓ وزارت صنایع به عنوان متولی نظارت بر پسماندهای صنعتی

## نکات:

۱- ماده خطرناک به ماده‌ای گفته می‌شود که نسبت به بهداشت یا سلامتی انسان، حیوان و محیط زیست ذاتا خطرزا بوده و مشمول یکی از طبقه بندی های نه گانه زیر باشند:

گروه ۱ : مواد منفجره

گروه ۲ : گازها

گروه ۳ : مایعات قابل اشتعال

گروه ۴ : جامدات قابل اشتعال

گروه ۵ : مواد اکسید کننده

گروه ۶ : مواد سمی و عفونی

گروه ۷ : مواد رادیواکتیو

گروه ۸ : مواد خورنده

گروه ۹ : مواد خطرناک متفرقه

۲- افرادی که در زمینه‌ی حمل و نقل مواد خطرناک فعالیت دارند، باید ضمن آشنایی با شرایط و الزامات حمل و نقل این مواد، باید ملاحظات ذیل را در خصوص مواد خطرناک نیز رعایت نمایند:

- ملاحظات مربوط به وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک
- ملاحظات مربوط به تجهیزات ایمنی مورد نیاز
- ملاحظات مربوط به راننده و خدمه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک
- ملاحظات مربوط به محموله خطرناک

۳- معتبرترین آیین نامه‌هایی که در زمینه حمل و نقل کالاهای خطرناک در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

• آیین نامه حمل و نقل کالاهای خطرناک از طریق جاده و ریل یا ADG استرالیا

• توافقنامه اروپایی حمل و نقل جاده ای کالاهای خطرناک یا ADR

• قوانین مربوط به حمل و نقل کالاهای خطرناک یا HMR آمریکا

۴- طبق ماده ۴ آیین نامه اجرایی حمل و نقل مواد خطرناک، وسایل حمل و نقل حاوی محمولات خطرناک باید کلیه نشانه‌ها و علائم این آیین نامه را دارا باشند. علامت گذاری وسایل نقلیه به ۶ صورت انجام می‌شود:

• استفاده از پلاکارهای شامل علائم مواد خطرناک

• استفاده از تابلوهای نارنجی رنگ شامل شماره شناسایی و شماره بین‌المللی

مواد خطرناک

• استفاده از تابلوهای بازتابنده

• استفاده از تابلوی حمل مواد با درجه حرارت بالا

• درج مشخصات یا علامت گذاری روی وسیله نقلیه

• استفاده از تابلوهای مثلثی خطر

۵- سازمان‌ها و افراد زیادی در حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک دخیل هستند. از جمله مهمترین آنها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

• وزارت کشور

• پلیس راه

• سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای

• وزارت نفت

• سازمان محیط زیست

• ارگان‌های امدادی

• شرکت‌های حمل و نقل



## فصل دوم :

### ایمنی محموله خطرناک

در پایان این فصل شما باید دانش اولیه ای در موارد زیر داشته باشید:

- نحوه بازرسی وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک
- تخلیه و بارگیری مواد خطرناک
- نحوه صحیح ایمن سازی محموله خطرناک
- نحوه استفاده از برگه ملاحظات ایمنی مواد خطرناک

## نحوه بازرسی وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک

به منظور اطمینان از حمل و نقل ایمن محمولات خطرناک باید قبل از اقدام به حمل، از رعایت کلیه نکات و ضوابط ایمنی حمل و نقل محمولات خطرناک اطمینان حاصل نمود.

اگر بازرسی وسیله نقلیه به عنوان یک برنامه منظم و برنامه ریزی شده انجام گیرد، این عمل می تواند تاثیر به سزایی در عملیات ایمن و کارآمد وسایل نقلیه ایفا نماید. به طور کلی، فواید حاصل از یک برنامه منظم بازرسی وسیله نقلیه عبارت است از:

- عدم بروز سانحه به جهت وجود مشکلات فنی در خودرو
- جلوگیری از پرداخت هزینه های اضافی در حین عملیات حمل و نقل
- عدم اعمال قانون توسط پلیس و یا حتی احیاناً توقف وسیله نقلیه در پاسگاه ها
- جلوگیری از تاخیر در حمل و نقل کالا به جهت خرابی وسیله نقلیه

به طور کلی، اقدامات لازم جهت انجام بازرسی را می توان به ۳ گروه بازرسی قبل از سفر، بازرسی حین سفر و بازرسی بعد از سفر تقسیم بندی کرد.

### بازرسی قبل از سفر وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک

بازرسی های قبل از سفر، شامل مجموعه اقداماتی است که باید جهت شناسایی عوامل و مشکلات احتمالی که ممکن است موجب بروز خرابی یا وقوع تصادف شوند، قبل از مبادرت به سفر انجام شوند. این مجموعه اقدامات به دو بخش عمومی و اختصاصی تقسیم می شوند.

### • اقدامات عمومی بازرسی قبل از سفر وسیله نقلیه

راننده قبل از آغاز سفر ضمن انجام امور اولیه از قبیل اطمینان از وضعیت ایمنی وسیله نقلیه و بررسی گزارش بازدید فنی خودروی خود، می تواند از هفت گامی که در ادامه به آن اشاره می شود نیز بهره گیرد:

#### ۱- بازرسی ظاهر کلی خودرو

- ✓ اطراف وسیله نقلیه را بازرسی کنید و وضعیت کلی آن را مورد بررسی قرار دهید. به هرگونه صدمه در بدنه یا نشت مایع از وسیله نقلیه دقت نمایید.
- ✓ صندلی، قفل درها، امنیت قسمت حمل بار، گواهینامه، برجسب ها و مدارک بازرسی سالیانه را مورد بررسی قرار دهید.
- ✓ محیط اطراف خودرو را از نظر خطرات بالقوه مورد بررسی قرار دهید.

#### ۲- محفظه موتور

مطمئن شوید که ترمز دستی را کشیده و چرخ ها ثابت هستند. درپوش محفظه موتور را برداشته و موارد ذیل را بررسی کنید:

- ✓ فرسودگی یا شل شدن لوله ها
- ✓ فرسودگی یا شل شدن تسمه ها
- ✓ دینام و پمپ آب
- ✓ نشت های احتمالی محفظه موتور
- ✓ بررسی عایق بندی سیم های برق



شکل ۱: بازرسی محفظه موتور



### ۳- داخل کابین

مطمئن شوید که ترمز دستی کشیده شده است. کلاچ را آزاد کرده و خودرو را روشن کنید. به صداهای غیر عادی با دقت گوش کنید و کلیه نشانگرهای موجود شامل موارد زیر را بازرسی نمایید:

- ✓ فشار روغن ( ۱۵ ثانیه پس از روشن شدن خودرو فشار روغن را بخوانید. این زمان را در هوای سرد ۳۰ الی ۴۵ ثانیه در نظر بگیرید)
- ✓ اهم متر (باید عددی مثبت را نشان دهد)
- ✓ ولت سنج (باید عددی مثبت را نشان دهد)
- ✓ دما (باید در حال افزایش باشد)
- ✓ فشار هوا ( ۸۵ الی ۱۰۰ PSI در مدت زمان ۴۵ ثانیه)

### ۴- چراغ ها

ترمز دستی را کشیده و موتور را خاموش کنید. چراغ ها و فلاشرهای اضطراری را روشن کنید. از خودرو خارج شده و به جلوی خودرو بروید ( برای این کار از شاگرد یا راننده کمکی خود نیز می توانید استفاده نمایید) و تمام چراغ ها را کنترل کنید. همچنین از عملکرد صحیح نور بالا و پایین اطمینان حاصل نمایید.



### ۵- بازرسی اطراف وسیله نقلیه و انجام

#### عملیات بازرسی

- ✓ بازرسی قسمت های چپ، راست، جلو و عقب وسیله نقلیه
- ✓ چرخ و گلگیر
- ✓ لاستیک ها

شکل ۲: بازرسی سربیش های

لاستیک

✓ سرپیچ های لاستیک

✓ سیستم تعلیق

### ۶- چراغ های راهنما و خطر

تمام چراغ ها را خاموش و چراغ های خطر را روشن کنید. ( ترمز دستی را کشیده و از یک نفر بخواهید که پایش را بر روی پدال ترمز نگه دارد) همچنین چراغ های راهنمای سمت چپ را نیز روشن کنید، از خوددور خارج شده و به چراغ راهنمای سمت چپ و جلو نگاه کنید. چراغ باید تمیز، فعال و دارای رنگ مناسب برای هشدار دادن باشد. سپس به عقب خودرو رفته و راهنمای سمت چپ و هر دو چراغ ترمز را بررسی کنید. مطمئن شوید که چراغ ها تمیز هستند و دارای رنگ مناسب می باشند.



شکل ۳: بازدید چراغ های راهنما

۷- سیستم ترمز

✓ ترمز دستی

✓ ترمزهای اضطراری کشنده

✓ ترمزهای سرویس کشنده

✓ ترمزهای فنری

### • اقدامات اختصاصی بازرسی قبل از سفر وسیله نقلیه

بازرسی قسمت بارگیر وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک از اهمیت ویژه ای برخوردار است. موارد این بخش در برگیرنده مقررات آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک به همراه نکات ایمنی لازم می باشد.

ماده ۳۱: وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک باید علاوه بر معاینه فنی معتبر، دارای گواهینامه تأیید صلاحیت صادره از طرف مؤسسه معتبر به شرح مذکور در ضمیمه (د) این آیین نامه نیز باشند.

گواهینامه شماره \_\_\_\_\_

۱- پس از بازدید و رعایت ملاحظات فنی گواهی میشود وسیله نقلیه‌ای که ذیلاً معرفی میگردد کلیه شرایط مندرج در آئین‌نامه حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک را احراز نموده و این گواهی به منزله مجوز قانونی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک در محدوده قلمرو سرزمینی جمهوری اسلامی ایران خواهد بود.

۲- این گواهینامه تا تاریخ ..... معتبر است.

۳- این گواهینامه بایستی در صورت حدوث یکی از شرایط ذیل مجدداً به مؤسسه حمل و نقل عودت داده شود.

الف: هرگاه وسیله نقلیه سرویس برای مدتی بیش از دو ماه از سرویس خارج شود.

ب: هرگاه وسیله نقلیه تحت مالکیت شخص دیگر اعم از حقیقی یا حقوقی منتقل گردد.

ج: هرگاه مهلت اعتبار گواهینامه منقضی گردد.

د: چنانچه بهر دلیل یک یا چند مورد از شرایط فنی مندرج در آئین‌نامه از وسیله نقلیه موصوف سلب گردد.

۴- نوع وسیله نقلیه: وسیله نقلیه بسته، وسیله نقلیه روی‌باز، وسیله نقلیه پا تانکر، روسته / باز، یدک / نیم

یدک و سایر توضیحات

۵- اسم و آدرس دفتر مؤسسه حمل و نقل

۶- شماره انتظامی وسیله نقلیه و یدک

۷- وسیله نقلیه‌ای که فوقاً معرفی گردید در تاریخ ..... شرایط مندرج در آئین‌نامه حمل و نقل

جاده‌ای مواد خطرناک را احراز نموده و مانعی جهت حمل محمولات مندرج در بند ..... ندارد.

فصل ..... آئین‌نامه موصوف توسط وسیله نقلیه فوق‌الاشاره وجود ندارد.

امضاء و مهر مؤسسه حمل و نقل

۸- اعتبار این گواهینامه برای مرتبه اول تا تاریخ ..... تمدید گردید.

امضاء و مهر مؤسسه حمل و نقل

۹- اعتبار این گواهینامه برای مرتبه دوم تا تاریخ ..... تمدید گردید.

امضاء و مهر مؤسسه حمل و نقل

۱۰- اعتبار این گواهینامه برای مرتبه سوم تا تاریخ ..... تمدید گردید.

امضاء و مهر مؤسسه حمل و نقل

شکل ۴: ضمیمه (د) - گواهینامه تایید صلاحیت وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک

تبصره ۱: در صورت نبود مؤسسات فنی ذی صلاح در شناسایی و بازرسی فنی وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک، شرکت ها و مؤسسات حمل و نقلی شاغل در بخش حمل و نقل مواد خطرناک موظف اند وفق مفاد این آیین نامه صلاحیت فنی وسیله نقلیه تحت پوشش خود را به دفتر واریسی و گواهینامه ای مطابق ضمیمه (د) را تنظیم و در اختیار رانندگان و عوامل حمل و نقل کالای خطرناک قرار دهند. مسئولیت قانونی ناشی از عدم بررسی دقیق و درست وسایل نقلیه شاغل در این بخش، متوجه این شرکت ها و مؤسسات می باشد.

تبصره ۲: مدت اعتبار این گواهینامه یک سال بوده و مالک وسیله نقلیه مکلف است ظرف یک ماه قبل از انقضای مدت گواهینامه آن را تمدید نماید.

تبصره ۳: چنانچه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک از ۲ بخش مستقل کشنده و بارگیر تشکیل شده باشد باید هر کدام به تفکیک دارای یک گواهینامه تأیید صلاحیت باشند.

تبصره ۴: چنانچه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک از ۲ بخش کشنده و نیم یدک تشکیل شده باشد و نیم یدک به صورت مستقل دارای شماره پلاک باشد باید در بند ۷ گواهینامه تأیید صلاحیت شماره پلاک نیم یدک نیز درج گردد.

ماده ۳۲: وسایل نقلیه تانکر یا بارگیرهای نیم یدک که کانتینر های حامل مواد خطرناک را حمل می کنند یا وسایل نقلیه ای که مواد و محصولات خطرناک را به صورت فله حمل می کنند باید از مثلث های خطر در هر دو طرف کانتینر یا تانک استفاده کنند.

ماده ۳۸: وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک باید در سطح قایم عقب دارای مثلث نارنجی رنگ به طول قاعده ۴۰ سانتی متر و ارتفاع ۳۰ سانتی متر با خط مشکی حاشیه ای به ضخامت ۱۵ میلی متر باشند.

تبصره ۱: وسایل نقلیه تانکدار و بارگیری هایی که دارای بیش از یک تانکر برای حمل و نقل کالای خطرناک هستند باید علاوه بر نصب مثلث موضوع این ماده به دو مثلث خطر با همان ابعاد در طرفین نیز مجهز باشند.

تبصره ۲: وسایل نقلیه حامل محمولات خطرناک به صورت جامد و فله ای علاوه بر نصب مثلث خطر موضوع این ماده، باید تابلوهای نارنجی را که شماره کالای خطرناک، شماره خطر و سایر مشخصات لازم در آن ثبت شده است، مطابق ضمیمه (ه) داشته باشند.

ماده ۳۹: وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک باید به وسایل اطفای حریق متناسب با نوع وسیله نقلیه و میزان قابلیت اشتغال کالاهای حمل شده مجهز باشند.

علاوه بر موارد آیین نامه اجرایی ذکر برخی از نکات جهت افزایش بیشتر ایمنی نیز لازم می باشد:

- ✓ قبل از حرکت باید کلیه مدارک و اسناد لازم جهت حمل محموله خطرناک بررسی و کنترل شود.
- ✓ کلیه تابلوها از قبیل تابلوهای خطر، تابلوهای نارنجی رنگ و ... به درستی بر روی وسیله نقلیه نصب شده باشند.
- ✓ از انطباق علامت ماده خطرناک با محموله داخل بارگیر اطمینان حاصل کرد.
- ✓ مطمئن شوید که چراغ ها و مارکرهای بازتابنده (شبرنگ ها) وسیله نقلیه عاری از گرد و غبار، برف، یخ، گل و ... باشد.

### ۲- بازرسی حین سفر وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک

بازرسی در حین سفر نیز از اهمیت خاصی برخوردار است، به طوری که یک بازرسی ساده در هنگام حمل مواد خطرناک می تواند از بروز حوادث وحشتناک جلوگیری نماید. به همین منظور راننده باید از خطراتی که ممکن است در طول سفر تهدید کننده باشند، آگاهی داشته باشد و برای جلوگیری از وقوع آنها اقدامات

کنترلی را در حین سفر انجام دهد. این بازرسی ها می تواند تکمیل کننده بازرسی های قبل از سفر نیز باشد.

به طور کلی این بازرسی ها شامل بازرسی فنی و کنترل قسمت های مختلف بارگیر می شود که در کتاب تخصصی حمل و نقل کالا به طور کامل توضیح داده شده است. در اینجا صرفاً به بعضی از مهمترین این موارد اشاره می شود:

- نشانگرهای کنترل عملکرد وسیله نقلیه

در داخل کابین وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک، نشانگرهایی برای اندازه گیری بعضی از مشخصات مربوط به عملکرد وسیله نقلیه در حین حرکت تعبیه شده است. راننده باید به طور منظم آنها را کنترل نموده و از عملکرد مناسب سیستم اطمینان حاصل نماید. نشانگر کنترل کننده روغن، دما، فشار مخزن، سوخت و ... از آن جمله می باشند.

- لاستیک ها

همواره در حین سفر باید از سالم بودن لاستیک ها و نبود هرگونه بریدگی یا ترک خوردگی در سطح لاستیک اطمینان حاصل شود. همچنین کنترل باید لاستیک ها از جمله مواردی است که باید در حین سفر مورد بررسی قرار گیرند.

- بارگیر

کنترل عدم نشت مواد خطرناک، سالم بودن بسته بندی بار، عدم حرکت بار، بازرسی شیرهای تخلیه مخازن و ... از مهمترین مواردی است که باید در حین سفر مدنظر قرار گیرند.

### ۳- بازرسی بعد از سفر وسایل نقلیه حمل مواد خطرناک

راننده وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک باید پس از تخلیه محموله خطرناک نیز نسبت به بازرسی و کنترل قسمت های مختلف خودرو و بارگیر به منظور حصول اطمینان از سالم بودن آنها برای انجام ماموریت بعدی اقدام نماید. وی موظف است در صورت مشاهده هرگونه نقص و عیبی در خودرو و بارگیر مراتب را گزارش داده و برطرف نماید تا به طور کامل و با ایمنی کافی برای بارگیری بعدی آماده شود. از جمله مواردی که راننده برای بازرسی پس از سفر باید انجام دهد می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- کنترل قسمت های فنی خودرو و اطمینان از سالم بودن آنها از قبیل ترمز خودرو، ترمز دستی، مدارات الکتریکی، لوازم برقی (استارتر، چراغ ها، دینام و باطری)، لاستیک ها، بوق، آئینه ها، تجهیزات اضطراری، برف پاک کن ها و ...
- کنترل ارتباط مناسب بارگیر با شاسی
- اطمینان از عدم نشت مواد خطرناک در محل اتصالات
- اطمینان از شستشوی مناسب داخل و خارج بارگیر (در صورت نیاز)
- کنترل سالم بودن بدنه بارگیر

پس از پایان هر روز کاری باید یک گزارش (گزارش بازرسی وسیله نقلیه توسط راننده) شامل موارد زیر توسط راننده نوشته شود:

- ترمزهای سرویس شامل اتصالات تریلر
- ترمز دستی
- مکانیزم فرمان
- تجهیزات روشنایی و بازتابنده ها



- تجهیزات کوپلینگ
- تجهیزات اضطراری
- بوق
- برف پاک کن ها
- آئینه های عقب
- لاستیک ها
- چرخ و گلگیر

در گزارش باید نوع وسیله نقلیه و هرگونه نقصی که می تواند ایمنی آن را تحت تاثیر قرار دهد، ذکر شود. حتی در صورت عدم مشاهده هیچ نوع نقصان و یا عیبی نیز باید یک گزارش تهیه شود. در تمام حالات و پس از تکمیل بازرسی، گزارش را امضاء نمایید. در مواقعی که دو راننده با هم همکاری می کنند، تنها یک راننده باید گزارشی را بر اساس توافق هر دو راننده تنظیم نماید.

## تخلیه و بارگیری مواد خطرناک

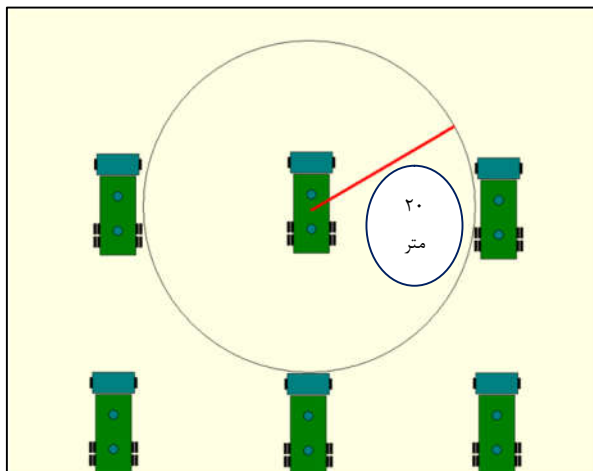
بدون شک، یکی از مهمترین مراحل حمل و جابجایی مواد خطرناک را بارگیری و تخلیه این مواد تشکیل می دهد. با آنکه معمولاً اقداماتی که در خصوص تخلیه و بارگیری مواد انجام می گیرد، در حوزه وظایف راننده قرار نمی گیرد، اما راننده همواره باید از صحت و ایمنی عملیات اطمینان کافی داشته باشد. از این رو، در این بخش موارد ایمنی که باید در خصوص هر یک از این اقدامات در نظر گرفته شود، پرداخته شده است.

این مهم از دو دیدگاه، مقررات عملیات بارگیری و تخلیه مواد خطرناک طبق آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک و سایر نکات ایمنی در بارگیری و تخلیه محموله های خطرناک ارایه شده است.

### ۱- بارگیری و تخلیه مواد خطرناک طبق آیین نامه اجرایی

فصل دوم آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک به موضوع مقررات بارگیری، حمل و نقل و باراندازی مواد و محمولات خطرناک اختصاص یافته است که در ادامه به ماده های مرتبط با امر تخلیه و بارگیری محمولات خطرناک پرداخته خواهد شد.

ماده ۱۴: چنانچه به هر دلیل در حین عملیات باراندازی یا بارگیری به ناچار باید در محوطه ای تعدادی وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک متوقف شوند یا در توقفگاه مناسبی تعدادی از این گونه وسایل نقلیه متوقف شده اند، باید شعاع ۲۰ متری را برای فاصله یکدیگر حفظ کنند.



شکل ۱: حفظ فاصله به شعاع ۲۰ متر از وسیله نقلیه ای که در حال بارگیری یا تخلیه مواد خطرناک است.

ماده ۱۵: در صورتی که پمپ تخلیه کالای خطرناک از نیروی موتور وسیله نقلیه انرژی خود را کسب نمی نماید باید در حین تخلیه، موتور وسیله نقلیه خاموش باشد.

تبصره ۱: چنانچه وسیله نقلیه، حامل محموله خطرناکی از طبقات ۸، ۶، ۸، ۹ و باشد و محل تخلیه و باراندازی در مکانی مسقف واقع شده باشد، باید وسیله نقلیه مجهز به موتور پمپ تخلیه محموله باشد که منبع انرژی آن مستقل از موتور محرکه وسیله نقلیه است.

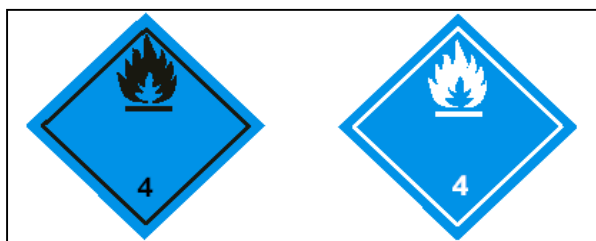
تبصره ۲: چنانچه وسیله نقلیه، حامل محموله خطرناکی از طبقات ۱، ۶، ۸، ۹ بوده و محل تخلیه و باراندازی در مکانی مسقف واقع شده باشد باید در حین تخلیه موتور وسیله نقلیه خاموش باشد.

ماده ۱۶، حمل مواد خطرناک در بارگیر و یدک مستقل و همچنین حمل مواد خطرناک گروه‌های ۱، ۶، ۸ و ۹ در وسایل نقلیه مفصلدار ممنوع است.



شکل ۲: تابلوی گروه های ۱، ۶، ۸ و ۹

ماده ۱۷، محمولات خطرناک از گروه ۴ و زیرگروه ۳-۴ در بارگیرهای مسقف و مقاوم نسبت به نفوذ آب و رطوبت حمل شوند.

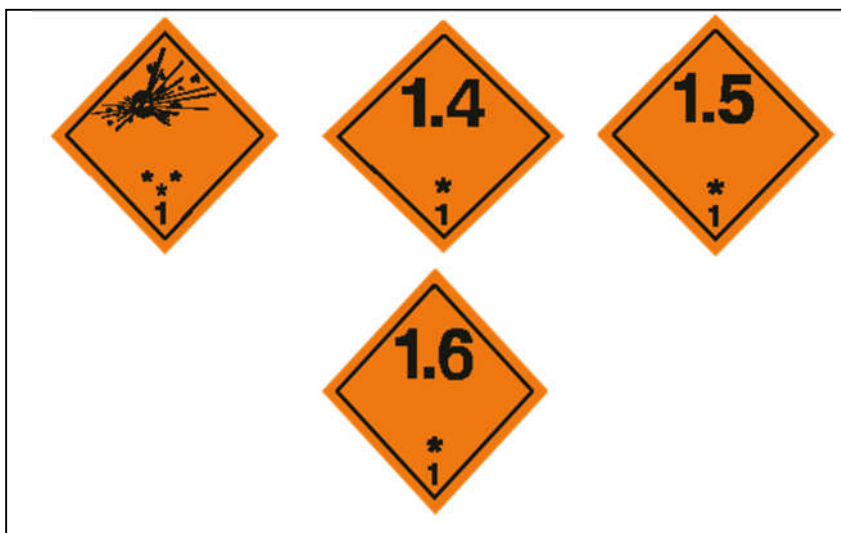


شکل ۳: جامدات واکنش دهنده در مقابل آب یا رطوبت

ماده ۱۸: چنانچه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک به دلیل نقص فنی ناچار به توقف طولانی (براساس نظر سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور) در مسیر گردد، راننده مکلف است متصدی حمل و نقل را از موضوع مطلع نماید و متصدی حمل و نقل نیز مکلف است به محض اطلاع وسیله نقلیه مناسبی را به همراه عوامل لازم برای باراندازی وسیله نقلیه معیوب و بارگیری وسیله نقلیه اعزامی به محل توقف خودرو اعزام نماید.

ماده ۲۰: متصدی حمل و نقل مکلف است قبل از اعزام وسیله نقلیه جهت بارگیری و حمل محموله خطرناک برنامه زمان بندی سفر را در اختیار راننده قرار دهد و راننده نیز مکلف است برنامه تنظیمی از سوی متصدی حمل و نقل را به دقت رعایت نماید.

ماده ۲۱: مواد خطرناک از انواع زیر گروه‌های طبقه ۱ باید در کامیون‌های با بارگیر بسته یا دارای درب‌های کناری (بغل بازشو) حمل شوند.



شکل ۴: تابلوی زیر گروه‌های مختلف گروه اول مواد خطرناک (مواد منفجره)

ماده ۲۲: حداکثر وزن محموله از طبقه ۱ در زیر گروه ۱-۱ نباید از ۱۰۰۰ کیلوگرم و در زیر گروه‌های ۱-۲ و ۱-۳ نباید از ۳۰۰۰ کیلوگرم در هر بارگیر تجاوز نماید. تبصره: میزان حمل محمولات متعلق به نیروهای مسلح کشور در صورت ضرورت و با مسئولیت وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح از شمول این ماده مستثنی است.

ماده ۲۴: چنانچه وسیله نقلیه، حامل محموله ای از طبقه ۱ بوده و مقرر است که محموله آن در باراندازهای مختلف تخلیه گردد، نحوه بارگیری باید به نحوی باشد که

## فصل دوم: ایمنی محموله خطرناک

بدون جابه جا کردن سایر جعبه های حامل کالای خطرناک و به ترتیب محموله تخلیه و باراندازی شود.

ماده ۲۷: محموله‌هایی از نوع دی اکسیدکربن و اکسیدنیتروژن و گازهایی از گروه ۲ باید در وسایل نقلیه بدون مفصل و در تانکرهای ثابت که به نحو مناسبی به شاسی وسیله نقلیه محکم شده‌اند، حمل گردند.



شکل ۵: زیر گروه های گازها

ماده ۲۸: حمل گازهایی از گروه ۲ در مخازن کوچک و در بارگیرهای کانتینرها ممنوع است.

ماده ۲۹: حمل مایعات از گروه ۸ فقط توسط تانکرهای ثابت مجاز است و اینگونه مواد نباید به صورت بشکه‌های مجزا روی بارگیرهای کفی یا اتاق‌دار حمل شوند.



شکل ۶: تانکرهای استیل مخصوص حمل مواد خورنده

## ۲- سایر نکات ایمنی در خصوص بارگیری یا تخلیه مواد خطرناک

علاوه بر مقررات موجود در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، رعایت نکات ایمنی دیگری نیز باید در هنگام بارگیری و تخلیه مواد خطرناک، بخصوص برای بعضی از گروه ها، باید صورت گیرد که در ادامه به مهمترین آنها اشاره خواهیم کرد.

- در زمان بارگیری و تخلیه مواد خطرناک، باید ترمز دستی کشیده باشد و سایر تمهیدات لازم جهت جلوگیری از حرکت وسیله نقلیه صورت گیرد.

- باید اقدامات احتیاطی لازم جهت جلوگیری از برخورد هرگونه ابزار مورد استفاده، هنگام بارگیری یا تخلیه مواد خطرناک با بسته ها یا کانتینرها مدنظر قرار گیرد. (از صدمه زدن به بسته های مواد خطرناک گروه ۱ و سایر مواد خطرناک باید جداً پرهیز شود)



- همواره در زمان بارگیری مواد خطرناکی که در هوا به صورت معلق پخش می شوند (به ویژه مواد خطرناک



گروه ۴ که برخی از آنها به صورت پودر و گرد می باشند) به یاد داشته باشید که تنفس این مواد در حین بارگیری می تواند منجر به خطر افتادن سلامتی شما شود. بنابراین، در زمان بارگیری این نوع مواد، از ماسک های مخصوص استفاده کنید و سعی کنید درب و محفظه های وسیله نقلیه را بسته و از

شکل ۷: تخلیه و بارگیری در معادن

گوگرد

ورود هوای آلوده به داخل خودرو جلوگیری نمایید. در شکل (۷) نحوه بارگیری و تخلیه در معادن گوگرد و وجود گرد آن در فضا را می توانید مشاهده کنید.

تانکرها و بسته هایی که برای حمل مواد رادیواکتیو مورد استفاده قرار می گیرند، نباید تا زمانی که از نظر تشعشع باقی مانده مواد رادیواکتیو مورد آزمایش قرار نگرفته و حد لازم را کسب ننموده باشند، برای حمل و نقل مواد دیگری مورد استفاده قرار گیرند.

- بارها نباید به مدت طولانی در مقصد نگهداری شوند و به سرعت باید برای مقصد بعدی ارسال کنید.

- قبل از تعمیراتی مانند جوشکاری تمام محموله را خالی کنید تا از آتش سوزی و مشتعل شدن بارها جلوگیری شود

- در زمان بارگیری یا تخلیه مواد خطرناک هرگز سیگار نکشید و از آتش به دور باشید. این امر در هنگام بارگیری یا تخلیه گروه های زیر بیشتر باید مورد دقت قرار گیرد:

- ✓ گروه ۱ (مواد منفجره)
- ✓ گروه ۱-۲ (گازهای قابل اشتعال)
- ✓ گروه ۳ (مایعات قابل اشتعال)
- ✓ گروه ۴ (جامدات قابل اشتعال)
- ✓ گروه ۵ (اکسید کننده ها)

### • پاکسازی بارگیر یا مخزن بعد از تخلیه

زمانی که یک وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک، محموله خود را تخلیه می کند، مقداری از این مواد ممکن است در بارگیر و یا مخزن باقی بماند. لذا در اسرع وقت باید نسبت به پاکسازی آنها قبل از بارگیری مجدد اقدام نمود. عدم پاکسازی کامل،



علاوه بر آنکه ممکن است موجب بروز حادثه گردد، در برخی موارد موجب صدمه زدن به محفظه نگهدارنده نیز خواهد شد. در صورتی که امکان تمیز کردن بارگیر و یا مخزن در محل تخلیه وجود نداشته باشد، وسیله نقلیه باید به نزدیکترین مکان مناسب برای پاکسازی، حمل گردد. حمل مواد خطرناک در صورتی ایمن خواهد بود که معیارهای مناسب به منظور جلوگیری از پخش غیر قابل کنترل مواد خطرناک تامین شده باشد. وسایل نقلیه یا مخازنی که مواد خطرناک را به صورت فله ای بارگیری می کنند، حتماً باید قبل از بارگیری مجدد کاملاً تمیز گردند مگر اینکه قرار باشد محمولات خطرناک مشابه، به طور متوالی حمل گردند. همچنین مشخص کردن روش پاکسازی تانکر نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است. روش های ضعیف پاکسازی می تواند منجر به آلودگی و یا خرابی تانکرها گردد. این کار باید توسط افراد ماهر صورت پذیرد. هنگام تخلیه مواد خطرناک، مسئولین مربوطه باید راننده را به محل های مشخص برای پاکسازی هدایت نمایند. روش های کنونی پاکسازی نسبت به روش های قدیمی تر ایمن تر می باشند و احتمال بروز خطر را کاهش می دهند.

در ادامه مجموعه اقداماتی که در روند پاکسازی بارگیر و یا مخزن باید صورت گیرد، آمده است:

- ۱- شناسایی خطرات محموله
  - ۲- تجهیزاتی حفاظتی مناسب برای اطفاء حریق و کمک های اولیه همواره آماده و در دسترس باشند.
  - ۳- مامور پاکسازی لازم است از ماده حمل شده قبلی و خطرات آن آگاهی داشته باشد.
- در جایی که احتمال خطر آتش سوزی وجود دارد، باید وسیله نقلیه را با زنجیر به زمین اتصال داد، موتور را خاموش کرد و نباید سیگار کشید.
- ۵- اگر در جایی موادی به جا مانده است قبل از تخلیه آن را رقیق کنید و آگاه باشید که ممکن است آن مواد، بخاراتی تولید نمایند.

- ۶- از خطرات ناشی از بخارات محموله، خود را محافظت کنید. حرارت بخار، اغلب گازهایی تولید می کند که به راحتی جذب سیستم تنفسی می گردند.
- ۷- در حین اجرای عملیات پاکسازی، تجهیزات مناسب و پرسنل کافی باید در دسترس باشند.
- ۸ در صورت بروز هرگونه شک و ابهام در روند پاکسازی با شرکت حمل و نقل تماس بگیرید.
- ۹- در صورت نیاز کمک های لازم را انجام دهید.

شایان ذکر است پاکسازی فقط در خصوص ماده خطرناک باقیمانده در بارگیر و یا مخزن نمی باشد و مواردی همچون کندن انواع برچسب حمل ماده مورد نظر، باز کردن تمامی دریچه های هوا و تخلیه مایعات، برداشتن تابلوی های نارنجی رنگ و ... را نیز شامل می شود. توجه داشته باشید که اگر به هر دلیلی این پاکسازی به درستی انجام نشود، مثلا برچسبها را از روی دیوارهای وسیله حمل بار جدا نکنید این موارد ممکن است برای حمل و نقل بعدی مشکل ایجاد کند.

## نحوه صحیح ایمن سازی محموله خطرناک

یکی از مهمترین مواردی که در ایمن سازی محمولات خطرناک باید رعایت شود، ایمن سازی بارها در مقابل حرکت است.

کانتینرها را با استفاده از تجهیزات مناسب مهاربندی کنید تا از افتادن، سرخوردن یا تکان های ناگهانی آن جلوگیری شود. در زمان بارگیری کانتینرهایی که مجهز به شیرآلات یا سایر اتصالات می باشند، بسیار محتاط باشید. تمام بسته های مواد خطرناک باید در زمان حمل و نقل کاملاً مهاربندی شده باشند. این مهار می تواند توسط تجهیزات مهار و یا توسط بارگیر صورت گیرد. در این راستا، شکل های ذیل نمونه هایی از نحوه بی حرکت نمودن بارها را نشان می دهد.



شکل ۱: بسته بندی به صورت پک و پالت



شکل ۲: استفاده از دیواره های بارگیر جهت مهار نمودن بشکه ها

بعد از بارگیری، هرگز اقدام به باز کردن بسته ای نکنید. هرگز مواد خطرناک را از یک بسته به بسته دیگر منتقل نکنید. همواره به یاد داشته باشید که شما در محل بارگیری می توانید اقدام به تخلیه محتویات یک کانتینر نمایید اما هرگز مجاز به باز کردن و خالی نمودن بسته در محل نخواهید بود.

استفاده از دستگاه های گرمایش زا به طور کلی دستگاه های تهویه هوا (هواساز) معمولاً مناسب نبوده و باید بر اساس نظر کارشناسان مربوطه انجام شود. به طور کلی در طی فرآیند بارگیری مواد خطرناک باید نسبت به موارد زیر توجه کافی را مبذول داشت:

#### • چیدمان نزدیک بارها

هرگز بارهایی که متعلق به گروه ۱ (مواد منفجره)، گروه ۴ (جامدات قابل اشتعال) و گروه ۵ (اکسید کننده ها) را با فواصل زیاد نسبت به هم بارگیری نکنید.

شما باید اقدام به بارگیری مواد خطرناک در فواصل نزدیک به هم نمایید مگر آنکه بسته بندی ها با استفاده از پوشش های ضد آب و آتش به خوبی پوشانده شده باشند.

• خطرات خاص

برخی از مهمترین مواردی که باید در خصوص موارد خاص در نظر گرفته شود، عبارتند از:

✓ مواد گروه ۱ (مواد منفجره)

موتور خودروی خود را قبل از بارگیری یا تخلیه خاموش کرده و سپس میزان فضای بار را بررسی کنید.

دستگاه های گرمایش زای محفظه بار را از کار انداخته، منبع برق دستگاه های گرمایش زا را قطع کرده و سوخت محفظه دستگاه های گرمایش زا را خالی کنید. مطمئن شوید که هیچ قسمت نوک تیزی وجود ندارد که به بار صدمه بزند. همواره مواظب پیچ ها، زبانه ها، میخ ها، قطعات جانبی شکسته شده و ... باشید.

احتیاط کافی جهت محافظت از مواد منفجره را مبذول دارید. هرگز از چنگک یا تجهیزات فلزی برای جا به جایی بارهای این گروه استفاده نکنید. هرگز بسته بندی های را به زمین نیندازید، پرتاب نکنید یا بر روی زمین نغلتانید. بسته ای مواد منفجره را از سایر بارهایی که ممکن است ایجاد ضربه یا صدمه نمایند، جدا کنید.

هرگز در مسیرهای عمومی، غیر از شرایط اضطراری، اقدام به حمل مواد مربوط به گروه های ۱-۱، ۱-۲ و ۳-۱ از یک وسیله نقلیه به وسیله نقلیه دیگر ننمایید. در زمانی که شرایط اضطراری روی می دهد نیز با نصب بازتابنده های خطاری قرمز رنگ، پرچم ها و ... به سایرین در خصوص خطرات هشدار دهید.

هرگز بسته های صدمه دیده مواد منفجره را حمل نکنید و جعبه هایی که مرطوب یا روغنی می باشند را قبول نکنید.

هرگز در شرایط ذیل اقدام به حمل مواد گروه های ۱-۱ و ۱-۲ در وسایل نقلیه ترکیبی ننمایید:

- زمانی که یک تانک پلاکارد شده یا علامت گذاری شده در ترکیب ناوگان وجود دارد.
- سایر تانک ها حامل مواد متعلق به گروه ۷ (مواد رادیواکتیو)، گروه ۲-۳ (گازهای سمی) و ۱-۶ (مواد سمی) باشند.

### ✓ مواد گروه ۴ (جامدات قابل اشتعال) و گروه ۵ (مواد اکسید کننده)

مواد گروه های ۴ و ۵ باید به طور کامل و ایمن پوشانیده شوند. این گروه ها بدین دلیل که در ترکیب با آب ناپایدار و خطرناک می شوند، باید در هنگام حمل و نقل و بارگیری و تخلیه، خشک نگهداری شوند. موادی که امکان واکنش های خود به خودی یا گرمایی زیادی دارند باید در وسایل نقلیه ای حمل شوند که مجهز به سیستم تهویه مناسبی باشند.

### ✓ مواد گروه ۸ (مواد خورنده)

در زمان حمل مواد خورنده با دست، محفظه های شکستنی حامل این مواد را یکی یکی حمل نمایید، آنها را وارونه نکنید، نغلتانید و به زمین نزنید. آنها را بر روی یک سطح صاف بارگیری کنید. هرگز اسید نیتریک را بالای بار دیگری بارگیری نکنید. هرگز مایعات خورنده را در روبرو یا بالای مواد گروه های ذیل بارگیری نکنید:

- گروه ۱-۴ (مواد منفجره)
- گروه ۲-۳ (گازهای سمی)
- گروه ۱-۴ (جامدات قابل اشتعال)
- گروه ۳-۴ (جامدات با قابلیت واکنش در مجاورت رطوبت)
- گروه ۵ (مواد اکسید کننده)

همچنین هرگز مایعات خورنده را با مواد ذیل بارگیری نکنید:

- مواد گروه ۱-۱، ۲-۱، ۳-۱ و ۵-۱ (مواد منفجره)
- گروه ۲-۳ (گازهای سمی)
- گروه ۲-۴ (مواد با قابلیت واکنش خود به خودی)
- گروه ۱-۶ (مواد سمی)

در انتها این نکته قابل ذکر است که بسته بندی هایی که دارای برچسب های مواد خطرناک از گروه های مختلفی باشند، نباید تا زمانی که امکان بارگیری آنها مجاز شناخته شود، اقدام به بارگیری مختلط نمایند.

در این راستا، با توجه به این موضوع که برای حمل و نقل هر نوع ماده خطرناک نمی توان یک نوع وسیله نقلیه اختصاص داد و اصولاً انجام این کار دارای توجیه عملیاتی و اقتصادی نمی باشد، بنابراین حمل ترکیبی مواد خطرناک دارای اهمیت زیادی می باشد که باید با مشورت شرکت های آگاه و مشخص در امور حمل و نقل مواد خطرناک (مشاوران ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک یا<sup>۹</sup> DGSAs) انجام گیرد.

<sup>۹</sup> Dangerous Goods Safety Adviser

## نحوه استفاده از برگه ملاحظات ایمنی مواد خطرناک

برگه اطلاعات ایمنی مواد یا<sup>۱۰</sup> MSDS نوعی دفترچه راهنمای یک ماده شیمیایی محسوب می شود که اطلاعاتی در مورد ماهیت ماده، شناخت عوامل خطر بالقوه و راه های کنترل آن، در اختیار ما می گذارد. MSDS در سایت های تولید کننده مواد شیمیایی گاه با<sup>۱۱</sup> SDS نیز نشان داده می شود.

این دفترچه راهنما ممکن است اطلاعات زیادی را به شما بدهد و از طرفی چون تولید کننده های مواد شیمیایی در دنیا بسیار زیاد هستند، هر کدام از آنها می توانند اطلاعات متفاوتی را ارائه دهند که این باعث سردرگمی کاربران می شود. از این رو از سال ۲۰۰۴ انستیتو ملی استاندارد امریکا در استاندارد شماره-1 ANSI Z400.1 2004 یک فرمت ۱۶ قسمتی را برای آن پیشنهاد داده است و امروزه تقریباً اکثر کشورهای دنیا آن را پذیرفته و طبق این استاندارد MSDS را تدوین می کنند. ما به این نوع MSDS که ۱۶ قسمت دارد، فرمت پیشرفته MSDS می گوئیم.

### • فایده MSDS چیست؟

وجود برگه اطلاعات ایمنی در کنار ماده مورد نظر، اطلاعاتی در اختیار مصرف کننده قرار می دهد که مصرف کننده با آگاهی از ماهیت ذاتی ماده مزبور، قادر خواهد بود از خطرات و ضایعات ناشی از استفاده، جابجایی و انبارش نادرست آن در امان باشد. بدین ترتیب که اطلاعات مندرج در MSDS هر ماده ای بیانگر این است که نحوه صحیح استفاده از آن باید چگونه باشد، در چه درجه حرارت و چه نوع محیطی باید نگهداری شود، در انبارش و جابجایی آن چه نکات ایمنی باید رعایت شود و در صورت بروز خطر نحوه مقابله با عوارض آن ماده چگونه خواهد بود.

<sup>10</sup> Material Safety Data Sheet

<sup>11</sup> Safety Data Sheet



• آیا MSDS باید حتما ۱۶ قسمتی باشد؟

در اکثر کشورهای دنیا از MSDS های ۱۶ قسمتی استفاده می شود. این MSDS ها ۱۶ دسته بندی مجزا دارند. بسته به نیاز و یا تشخیص کارشناسان ایمنی و بهداشت حرفه ای، ممکن است تعدادی از اجزای آن را کم یا زیاد کنند. کم یا زیاد کردن اجزای یک MSDS تا حدود زیادی بستگی به گروهی دارد که قرار است از آن استفاده نمایند.

• چه اطلاعاتی از طریق MSDS ارائه می شود؟

قوانین ایمنی و بهداشت در هر کشور و صنعتی متفاوت می باشد و بر حسب آن ممکن است MSDS های متفاوتی مشاهده کنیم، اما بخش های ۱۶ گانه آن به شرح ذیل می باشد:

۱- اطلاعات کلی محصول

نام محصول، نام تولید کننده آن، کد محصول، فرمول شیمیایی ماده، اطلاعات تماس تولید کننده و شماره و آدرس اورژانسی.

۲- شناسایی خطرات

در این قسمت خطراتی که هنگام استفاده از محصول ممکن است شما را تهدید کند یا مواردی که مصرف کننده باید قبل از مصرف به آن توجه داشته باشد و رعایت کند (معمولا بر روی برچسب محصول درج می شود) ذکر می گردد. عمده خطرات ماده ممکن است شامل خوردگی، سوزاندگی، آلوده کنندگی، سمیت و... باشد.

### ۳- ترکیبات محصول (اجزای خطرناک محصول)

در این بخش اجزای تشکیل دهنده محصول خصوصاً اگر ماده خطرناکی در ترکیب محصول باشد با ذکر درصد و بقیه اطلاعات لازم نظیر فرمول مولکولی، شکل ساختاری، نام مصنوعی، نام عمومی یا نام تجاری ذکر می شود.

### ۴- کمک های اولیه

در این قسمت اقدامات اولیه و اطلاعات پزشکی که می بایست در هنگام بروز حادثه ناشی از تماس ماده شیمیایی با چشم، پوست، خوردن، تنفس انجام گیرد، ذکر می شود.

### ۵- اطلاعات مربوط به خطرات آتش سوزی یا انفجار محصول و اطفاء آن

در این بخش اطلاعاتی در مورد مقابله با آتش سوزی یا انفجار در محل نگهداری یا مصرف محصول داده شده است.

پس از مشخص شدن عامل بالقوه آتش زایی باید روش های اطفاء آن نیز لحاظ شود. در مشخص کردن روش اطفاء حریق به کار بردن وسیله اطفاء مناسب بسیار اهمیت دارد. وسیله حفاظت فردی مناسب نیز باید برای آتش نشانان تعریف شود.

### ۶- اطلاعات واکنش پذیری (در صورت انتشار در محیط)

در صورتی که ماده ناخواسته در محیط منتشر شود اطلاعات لازم برای برخورد با آن و خطرات ممکن و اینکه توسط چه ماده ای خنثی گردد، در اختیار ما می گذارد.

### ۷- روش حمل و انبار کردن

نحوه نگهداری مواد بسیار اهمیت دارد زیرا بعضی از مواد چنانچه در فاصله مشخصی از همدیگر قرار داده نشوند می توانند از طریق واکنش های شیمیایی تولید حریق، انفجار، خوردگی، سوزاندگی و... نمایند.

### ۸- اطلاعات حفاظتی هنگام کار و تماس با ماده

در این بخش مواردی که هنگام کار و تماس با ماده توسط کاربر باید رعایت شود ذکر شده است. این موارد شامل کنترل های ذیل می باشد:

✓ کنترل های فردی (استفاده از لوازم حفاظت فردی)

✓ کنترل های بهداشتی

✓ کنترل های زیست محیطی

### ۹- خواص فیزیکی و شیمیایی

این قسمت شاید بعد از بررسی نام و کد محصول و تاریخ انتشار مدرک، مهم ترین بخش مربوط به فروشنده کالا باشد. زیرا معمولاً مشتریان با شرایط ایمنی و نگهداری کالاهایی که مورد مصرف همیشگی آنهاست آشنا هستند. اما سوالات آنها معمولاً در خصوص اعداد مربوط به دمای نگهداری، فشار و ... است که برای هر ماده متفاوت و مختص آن ماده است. این موارد به شرح ذیل می باشد:

✓ فیزیکی: شکل ظاهری (جامد ، مایع ، گاز )، رنگ، بو و ...

✓ شیمیایی: نقطه جوش، نقطه ذوب، نقطه انفجاری، فشار بخار، چگالی، دمای

احتراق، قابلیت انحلال، PH و ...

### ۱۰- پایداری و واکنش پذیری

در این قسمت پایداری یا ناپایداری شیمیایی محصول در شرایط مختلف و همین طور میزان و شرایط واکنش پذیری ماده با دیگر مواد حاضر در محیط یا بدن انسان ذکر شده است. همچنین اطلاعات مربوط به محیط های نامناسب جهت نگهداری ماده شیمیایی، مواد ناسازگار با ماده شیمیایی، خطرات ناشی از تجزیه ماده شیمیایی بیان شده است.

### ۱۱- اطلاعات سم شناسی

در این قسمت میزان سمیت ماده شیمیایی برای بروز مسمومیت های تنفسی، گوارشی، پوستی، چشمی، اثرات حاد و سایر اطلاعات مربوط به میزان سمیت ماده شیمیایی ذکر می شود.

### ۱۲- اطلاعات زیست محیطی

در این بخش اثراتی که ممکن است ماده بر طبیعت و محیط زیست داشته باشد به تفکیک ذکر شده است. در صورت انتشار در محیط با چه ماده ای خنثی می شود و راه خنثی کردن ماده و نحوه برخورد با پیامدهای زیست محیطی و فردی آن چیست.

### ۱۳- ملاحظات مربوط به دفع ماده (به عنوان زباله)

در این بخش نکات مربوط به دفع ماده در طبیعت همچنین اثراتی که ممکن است روی محیط زیست داشته باشد، بیان شده است.

### ۱۴- اطلاعات مربوط به حمل و نقل

در این بخش اطلاعات مربوط به حمل ماده و بسته بندی، همچنین مواردی که در ایمنی حمل باید رعایت شود یا اثرات زیست محیطی در صورت حمل نادرست و ... ذکر شده است. کد مربوط به حمل و نقل ماده شیمیایی برای دسترسی سریع به اطلاعات مربوط به ایمنی حمل و نقل آن ماده شیمیایی نیز در این قسمت قرار می گیرد

### ۱۵- اطلاعات قانونی

در این قسمت پیشنهادات برای برخورد ایمن با ماده، محدودیت های زیست محیطی و فردی و کاربرد ماده ذکر می گردد.

۱۶- ملاحظات

در این قسمت نیز اطلاعات اضافی و تکمیلی ذکر می شود که توصیه می شود مصرف کننده مطالعه نماید.

• تفاوت MSDS با برچسب روی ماده شیمیایی چیست؟

MSDS با برچسب ایمنی روی بسته بندی ماده شیمیایی متفاوت است. یک برچسب ایمنی ممکن است مواردی کلی را در مورد خطرات بالقوه یک محصول یا ماده شیمیایی خاص بیان کند در حالی که MSDS اطلاعات جامع تر و کامل تری را عنوان می کند. در حقیقت MSDS می تواند به عنوان یک مرجع برای تهیه برچسب ایمنی مواد نیز به کار رود. به طور کلی می توانیم بگوییم که MSDS بدین منظور تهیه می شود که خطرات یک محصول را بیان کند و به ما بگوید که روش ایمن کار با آن محصول چگونه است.

• چه کسی مسئول تهیه MSDS می باشد؟

کلیه تولیدکنندگان مواد شیمیایی بایستی به هنگام عرضه آن ماده، MSDS آن را نیز ارائه نمایند. وارد کنندگان مواد شیمیایی نیز بایستی MSDS ماده وارداتی را از تولیدکننده مطالبه نمایند و صرفاً موادی را به کشور وارد کنند که دارای MSDS باشد. توزیع کنندگان مواد شیمیایی نیز مکلف به عرضه MSDS ماده به مشتری می باشند. در داخل سازمان ها نیز مدیریت ارشد مسئول فراهم ساختن امکانات و شرایط لازم جهت تهیه و انتشار MSDS و قرار دادن آن در اختیار استفاده کنندگان می باشد. تهیه و تایید فنی MSDS بر عهده کارشناسان ایمنی و بهداشت سازمان می باشد.

• آیا نیاز است تمام اطلاعات موجود در یک **MSDS** را بدانیم؟

اصولا لازم نیست که تمامی بخش های برگه ایمنی مواد خطرناک را بدانیم اما چیزی که بسیار مهم است زمان درست استفاده از یک **MSDS** است. قبل از استفاده از یک محصول یا ماده شیمیایی خاص، زمان درست استفاده از **MSDS** است. این فرهنگ باید برای کارمندان یک سازمان جا بیفتد که قبل استفاده از هر ماده شیمیایی و یا محصول خاصی و حتی قبل از فروش آن به تولید کنندگان، ترکیبات ماده، شرایط نگهداری و ترکیب آن و همچنین خطرات آن را بشناسند و بدانند در شرایط مختلف چگونه در مقابل آن واکنش دهند.

جهت درک بهتر و آشنایی با اطلاعاتی که در این برگه ها ارائه می شود، برگه ایمنی اسید سولفوریک به عنوان نمونه ارائه شده است.

۱. مشخصات ماده و اجزای تشکیل دهنده آن

اسید سولفوریک	نام شیمیایی
جوهر گوگرد، سولفات دی هیدروژن، سولفات هیدروژن، اسید باطری	نام های مترادف
۹-۹۳-۷۶۶۴	شماره انجمن شیمی آمریکا
۵-۶۳۹-۲۳۱	شماره اتحادیه اروپا
اسید غیر آلی، اسید معدنی، سولفات هیدروژن	خانواده شیمیایی
۹۸/۰۸	وزن مولکولی
H2so4	فرمول شیمیایی و اجزاء ترکیب آن

## فصل دوم: ایمنی مواد خطرناک

### ۲. اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

مواد سمی	مواد آتش گیر	مواد محرک	مواد خورنده
			
مضر	خطرناک برای محیط زیست	مواد منفجر شونده	مواد اکسید کننده
<p>لوزی خطر</p> 			

### ۳. هشدارهای حفاظتی شخصی

تماس مستقیم چشم با اسید، اغلب سبب صدمات شدید و کوری می شود	تماس با چشم
تماس اسید با پوست سبب تحریک شدید پوست، سوختگی شدید و درماتیت می شود	تماس با پوست
خوردن اسید سبب سوختگی های شدید در دهان، مری و درد شکمی به همراه استفراغ و اسهال خونی می شود. در اثر ورم گلو، خفگی رخ می دهد. سوراخ شدن معده و مری ممکن است رخ دهد	بلعیدن و خوردن
در تماس با غلظت $5\text{mg}/\text{m}^3$ علائم زیر ظاهر می شود: تحریک بینی و گلو، سردرد، کاهش میزان تنفس یا تخریب ظرفیت تهویه ای. علائم بعدی شامل: ادم ریه، خشکی ریه، سیانوز، فشار پایین، برونشیت یا آمفیزم	تنفس
قابل احتراق نیست ولی به هر حال در مجاورت با منابع گرم و تماس با مواد آتش زا، امکان حریق است	حریق
	انفجار
	اثرات زیست محیطی

## فصل دوم: ایمنی مواد خطرناک

۴- کمک‌های اولیه

فوراً چشمها را با مقدار زیادی آب به مدت ۱۵ دقیقه شستشو داده و به پزشک مراجعه نمایید	تماس با چشم	
لباسهای آلوده را خارج و موضع آلوده را با مقدار زیادی آب و صابون به مدت ۱۵ دقیقه شستشو دهید. به پزشک مراجعه کنید	تماس با پوست	
هرگز معده را شستشو ندهد و فرد را وادار به استفراغ نکنید. در صورت هوشیاری مصدوم، میزان زیادی آب به فرد خوراندند و فوراً به پزشک مراجعه کنید	بلعیدن و خوردن	
فرد را به هوای آزاد منتقل کنید. در صورت قطع تنفس، به فرد تنفس مصنوعی داده و به پزشک مراجعه نمایید	تنفس	
	اطلاعات پزشکی	

۵- اطفاء حریق

قابلیت اشتعال بسیار ناچیز دارد که از آن صرف نظر کرد	خطر آتش گیری	
پودر خشک	نحوه مناسب خاموش کردن آتش	
هرگز از آب استفاده نکنید، زیرا آب با اسید واکنش شدید داده و مقدار زیادی فیوم اسید سولفوریک و گرما تولید می شود	سایر توضیحات	

۶- مراقبت های شخصی در زمان کار با ماده

از لباس، دستکش و کفش مناسب استفاده کنید. بوتیل رابر برای این منظور دارای مقاومت خوبی است	حفاظت پوست	
از عینک ایمنی یا حفاظ صورت استفاده شود	حفاظت چشم	
از لباس، دستکش و کفش مناسب استفاده کنید. بوتیل رابر برای این منظور دارای مقاومت خوبی است	حفاظت بدن	
اگر تهویه مناسب نباشد از ماسک های تنفسی مخصوص گاز و اسید که NIOSH تعیین کرده، استفاده شود	حفاظت تنفسی	

۷- احتیاطات محیط

محیط را تهویه کرده یا جلوی نشت مواد را بگیرید. از وسایل حفاظت فردی استفاده شود. محیط خطرناک را ایزوله نمایید	حفاظت محیط کار
با ماسه یا سایر مواد جاذبی که قابلیت اشتعال ندارند، آلودگی را از سطح پاک کرده و در داخل ظروف مناسب بریزید	نظافت محیط آلوده



## فصل دوم: ایمنی مواد خطرناک

### ۸- روش دفع ضایعات

طبق مقررات و آیین نامه های کشوری و محلی باشد	دفع ضایعات مواد
طبق مقررات و آیین نامه های کشوری و محلی باشد	دفع ضایعات بسته بندی

### ۹- جابجایی و انبارداری

<p>وقتی می خواهید اسید را رقیق کنید، به آرامی اسید را به آب اضافه کنید. در صورتیکه آب را به اسید اضافه کنید، گرمای شدید تولید می شود و امکان پاشیدن اسید به اطراف وجود دارد</p> <p>از ضربات فیزیکی و آب دور باشد. از کاربیتها، کلراتها، فولمیناتها، نیتراٹها، پیکریتها، پودر فلزات و سایر مواد قابل احتراق دور باشد. این ماده به بسیاری از فلزات حمله می کند و سبب آزاد شدن هیدروژن می شود</p>	<p>احتیاطات جابجایی</p> <p>شرایط انبارداری</p> <p>بسته بندی مناسب</p>	
--	---	--

### ۱۰- مشخصات فیزیکی و شیمیایی

مایع	حالت فیزیکی
مایع روغنی	شکل فیزیکی
بی رنگ	رنگ
بی بو، سوزاننده	بو
۰/۳- محلول ۱ نرمال، ۱/۲- محلول ۰/۱- نرمال و ۲/۱- محلول ۰/۰۱- نرمال	PH
بطور کامل قابل اختلاط	حلالیت آب
اطلاعاتی در دسترس نمی باشد	حلالیت در حلال های آلی
۱/۸۴	وزن مخصوص / دانسیته
مشخص نشده است	LEL
اطلاعاتی در دسترس نمی باشد	دمای خود آتش گیری
اطلاعاتی در دسترس نمی باشد	نقطه اشتعال (F.P)
۱۲- درجه سانتیگراد ( غلظت ۷۷/۷٪ )، ۲۵- درجه سانتیگراد ( غلظت ۹۳٪ )، ۱۱۰- درجه سانتیگراد ( غلظت ۱۰۰٪ )	نقطه ذوب (m.p)
۳۱۵-۳۲۸ درجه سانتیگراد (۶۰۰-۶۴۰ درجه فارنهایت)	نقطه جوش (b.p)
کمتر از ۰/۰۴- کیلوپاسکال (۰/۳- میلیمتر جیوه) در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد	فشار بخار
اطلاعاتی در دسترس نمی باشد	ویسکوزیته
شدیداً با آب واکنش می دهد	سایر اطلاعات

## ۱۱- اطلاعات زیست بوم شناختی

این بحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد	ملاحظات عمومی	
زمانی که این ماده وارد خاک می شود، می تواند به آبهای زیر زمینی نفوذ داشته باشد. زمانی که وارد هوا می شود، به مقدار کمی توسط رطوبت هوا گرفته شده و می تواند به مقدار کمی توسط موقعیتهای خشک در هوا گرفته شود	رفتار در محیط زیست	
این بحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد	قابلیت تجزیه	
LC 80 to 90 mg/l/48 hr	اثر روی محیط آبریان	
تستهای اکولوژی بر روی این ماده انجام نشده است. این بحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد	سایر اطلاعات	

## ۱۲- پایداری و برهم کنش ها

مقاوم، در دمای ۳۴۰ درجه سانتیگراد به سولفور و آب تجزیه می شود	پایداری
از تماس با آب جلوگیری شود	محیط های مورد اجتناب
بسیاری از مواد به خصوص کاربیتها، کلراتها، فولمیناتها، نیتراها، براده فلزات و مواد قابل احتراق. با فلزات واکنش داده و گرما تولید می کند	مواد ناسازگار
در اثر تجزیه و سوختن، منواکسید کربن و یا دی اکسید کربن و سایر مواد خطرناک دیگر تولید می کند	خطرات ناشی از تجزیه
با آب و مواد آلی به شدت واکنش داده و گرما تولید می کند	سایر اطلاعات

## ۱۳- سم شناسی

rat LC50: 510 mg/m <sup>3</sup> /2H	مسمومیت تنفسی		
Oral rat LD50: 2140 mg/kg	مسمومیت غذایی		
اطلاعاتی در دسترس نیست	مسمومیت پوستی		
eye rabbit, 250 ug (severe)	مسمومیت چشمی		
3mg/m <sup>3</sup> /2hrs از راه تنفسی برای انسان	اثرات حاد		
بسیار خورنده و سوزاننده است برای چشم ها، پوست و موکوس دستگاه گوارش و تنفسی و در مشاغلی که با میست آن سروکار دارند، پوسیدگی دندان دیده شده است. آژانس بین المللی تحقیقات سرطان ( IARC ) میست اسیدهای معدنی به خصوص اسیدسولفوریک را در کلاس یک سرطان زائی تقسیم بندی کرده است و آن را برای انسانها عامل سرطان بینی، سینوسها، حنجره و ریه ها دانسته است.	سایر اطلاعات		
Approx. Cone : TLV TWA : 10 mg/m <sup>3</sup> TLV STEL : 20 mg/m <sup>3</sup>	Species	Routes	Value
	LD 50		
	LC 50		

### ۱۴- مقررات حمل و نقل

۵۰ کیلوگرم	حمل و نقل هوایی	
۵۰ کیلوگرم	حمل و نقل دریایی	
۵۰ کیلوگرم	حمل و نقل راه آهن و جاده	
کلاس خطر : ۸- ماده خورنده گروه بسته بندی : II	سایر اطلاعات	

### ۱۵- اطلاعات نظارتی

خورنده	نمادهای خطرناک
R : 35	شماره خطر و ریسک R-Phrase(s)
S : 45-30-26*(-2/1)	شماره ایمنی و سلامت S-Phrase(s)

### ۱۶- سایر اطلاعات

معرف آزمایشگاه	کاربردهای ماده
----------------	----------------

نکات:

۱- انجام بازرسی وسیله نقلیه به عنوان یک برنامه منظم و برنامه ریزی شده می تواند تاثیر به سزایی در عملیات ایمن و کارآمد وسایل نقلیه ایفا نماید.

۲- بازرسی های قبل از سفر وسیله نقلیه به دو دسته اساسی تقسیم می شوند:

- بازرسی های عمومی: این بازرسی های در خصوص کلیه وسایل نقلیه یکسان صورت می گیرد.
- بازرسی های اختصاصی: این بازرسی به دلیل محموله خطرناکی که حمل می کند الزامی است.

۳- یکی از مهمترین مراحل حمل و جابجایی مواد خطرناک را بارگیری و تخلیه این مواد تشکیل می دهد. با آنکه معمولاً اقداماتی که در خصوص تخلیه و بارگیری مواد انجام می گیرد، در حوزه وظایف راننده قرار نمی گیرد، اما راننده همواره باید از صحت و ایمنی عملیات اطمینان کافی داشته باشد.

۴- به منظور ایمن سازی محموله های خطرناک باید از نحوه چینش و مهار صحیح، بسته بندی مناسب، طریقه صحیح حمل و نقل، چگونگی بارگیری ترکیبی و ... اطمینان حاصل نمایید.

نوعی دفترچه راهنمای یک ماده شیمیایی MSDS-۵ برگه اطلاعات ایمنی مواد یا محسوب می شود که اطلاعاتی در مورد ماهیت ماده، شناخت عوامل خطر بالقوه و راه های کنترل آن، در اختیار ما می گذارد.

## فصل سوم :

### آموزش رانندگی با تانکر

در پایان این فصل شما باید دانش اولیه ای در موارد زیر داشته باشید:

- اصول رانندگی با تانکر

## آموزش رانندگی با تانکر

### اصول پایه ای تانکرها

به طور کلی، وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک شامل کشنده و بارگیر می باشد. کشنده وظیفه تامین نیروی لازم برای حرکت را به عهده دارد، در صورتی که بارگیر وسیله نقلیه (که در این مبحث منظور مخزن یا تانکر است) محفظه ای برای حمل و جا دادن مواد خطرناک می باشد.



همه ما در هنگام رانندگی و تردد در سطح شهر، قطعا صدها بار تانکرهای حمل مواد خطرناک را دیده ایم. اگرچه تانکرها در اندازه های مختلف هستند، اما نکته ای که تقریباً در همه تانکرها دیده می شود، این است که تمام تانکرهای حامل مایع به شکل استوانه ای هستند.



شکل ۱: نمونه هایی از تانکرهای حمل مواد خطرناک

حال این سوالات ممکن است مطرح شود که آیا مخزن مستطیلی قادر به حمل حجم بیشتری نسبت به یک مخزن استوانه ای نیست؟ و یا اینکه آیا ساخت یک تانکر مستطیل شکل در مقیاس بزرگ آسان تر به نظر نمی رسد؟ در ادامه به جواب این سوالات خواهیم پرداخت.

مهمترین دلایل ساخت تانکرها به صورت استوانه ای به شرح ذیل می باشد:

#### ✓ مقاومت بیشتر در مقابل فشار

یک ظرف استوانه ای نقاط ضعیفی ندارد که نیاز به تقویت کننده داشته باشد. در مقابل، یک ظرف مکعب مستطیل یا مربع، دارای گوشه ها و اضلاع مسطح است که نقاط ضعیفی در خصوص فشار ایجاد می کند. به عبارت دیگر، یک ظرف مکعب مستطیل شکل سریع تر از یک ظرف استوانه ای دچار افزایش فشار می شود. (به همین دلیل است که پنجره ها در هواپیماهای تجاری به جای کاملاً مستطیل یا مربع شکل، گرد هستند)

#### ✓ حمل حجم بیشتر کالا

اشکال کروی بهترین شکل برای حمل و نگهداری مایعات است، زیرا کروی شکل بودن سازه به شما امکان می دهد حداکثر حجم را برای یک سطح مشخص ذخیره کنید. با این حال، حمل و نقل کره ها آسان نیست، لذا بهترین انتخاب استفاده از تانکرهای استوانه ای یا بیضی شکل است.

## ✓ پایداری بیشتر

پایداری وسیله نقلیه، به خصوص وقتی که حامل مایعاتی مانند روغن و گازهای قابل اشتعال مایع باشد از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. به همین منظور، شما بایستی شکلی را انتخاب کنید که مرکز ثقل آن تا حد ممکن به زمین نزدیک باشد. مستطیل ها و مربع ها از این نظر گزینه های ضعیفی هستند، زیرا مرکز ثقل یک تانکر مستطیلی در ارتفاع بیشتری نسبت به یک تانکر استوانه ای قرار دارد.

## انواع تانکرها

تانکرها ممکن است به صورت مجزا و یا به صورت جزیی جدا ناپذیر از کشنده وجود داشته باشند. در ادامه به بیان مشخصات فنی آنها می پردازیم.

### ۱- تانکرهای قابل حمل

#### • مشخصات کلی

تانکرهای قابل حمل که ایزو تانک هم نامیده می شوند، تانکرهای کانتینری فولادی هستند که برای حمل محصولات مایع فله استفاده می گردند و به دلیل حمل و نقل آسان و ترکیبی از محبوبیت زیادی برخوردار می باشند. این نوع از تانک متشکل از یک قاب کانتینری ۲۰ فوت می باشد که یک تانکر درون قاب قرار گرفته است که ظرفیت آنها بیش از ۴۵۰ لیتر می باشد. از این تانکرها برای حمل مواد خطرناک گروه های مختلف استفاده می کنند. مشخصات تانکرها بر اساس نوع ماده



خطرناکی که با آن حمل می کنند، اندکی متفاوت است. در شکل (۲) نمونه هایی از تانکرهای قابل حمل نشان داده شده است.



شکل ۲: نمونه هایی از تانکرهای قابل حمل (ایزو تانک ها)

#### • مشخصات فنی

این تانکرها دارای یک پوسته بوده که به کمک ابزار مناسبی تجهیز گردیده اند. این تانکرهای قابل حمل بوده و می توان آنها را بر روی هر نوع وسیله نقلیه از قبیل تریلرها، واگن قطار و کشتی ها سوار کرد.

پوسته تانکر، آن قسمت از تانکر است که مواد خطرناک در آن نگهداری می شوند. پوسته دارای دریچه هایی جهت بارگیری و تخلیه مواد خطرناک می باشد. ابزار آلات دیگری که تانکر به آنها مجهز می شود به دو دسته زیر تقسیم می شوند:

✓ دسته اول: تجهیزات جانبی شامل نشان دهنده درجه حرارت، فشار، مقدار مواد داخل پوسته و ابزار کمکی برای بارگیری و تخلیه تانکر، هواکش ها و ابزار تنظیم دما می باشند.

✓ دسته دوم: تجهیزات نگهدارنده و سازه ای شامل تقویت کننده های بدنه تانکر، اجزای اتصال تانکر به وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک و وسایل حفاظتی در هنگام حمل و نقل که در بیرون پوسته تانکر قرار دارند، می باشد.



شکل ۳: راحتی حمل نقل ترکیبی (زمینی و دریایی)

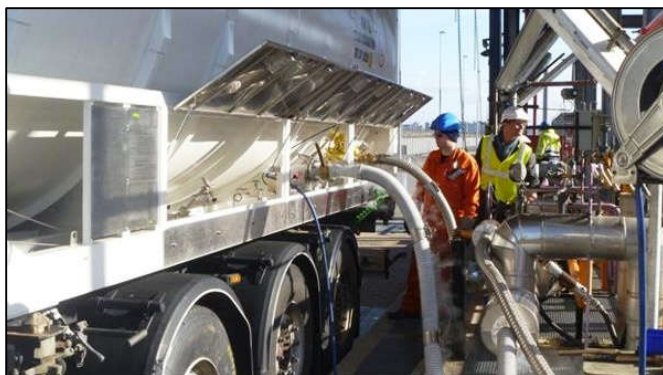
تجهیزات مذکور باید به گونه مناسبی از هر خطر احتمالی که عامل خراب شدن و از کار افتادن این تجهیزات می گردند، مصون بمانند. تجهیزات مرتبط با تخلیه و بارگیری مواد به صورتی طراحی و محافظت شده اند که تحت تاثیر نیروهای داخلی و

خارجی وارد بر آنها از کار نیفتند. درپوش های قرار داده شده برای بازشوها جهت تخلیه، بارگیری و بازرسی های داخل تانکر باید در مقابل باز شدن های ناخواسته ایمن گردند. بهتر است تا بازشوهای تخلیه، بارگیری، هواکش و تنظیم فشار به کمک ابزارهای کنترلی با دست که نزدیک به پوسته تانکر واقع شده اند، کنترل گردند.

شیری مخصوص نیز بر روی تانکرهای قابل حمل جهت تنظیم فشار تانکر تعبیه می گردد. وظیفه این شیر کاهش فشار داخل تانکر در هنگامی است که فشار از حد مجاز بیشتر می شود. برای تانکرهای با ظرفیت بیش از ۱۹۰۰ لیتر، چند شیر تنظیم فشار نصب می گردد.

باید دقت شود که از ورود هرگونه ماده خارجی به تانکر جلوگیری شود. از مسدود کردن و پوشاندن شیرهای فشار جداً باید خودداری کرد. شیرهای کاهنده فشار معمولاً در بالای تانکر تعبیه می شوند. استفاده از سازه های اتصال دائمی جهت اتصال تانکر قابل حمل به وسیله نقلیه سنگین یدک کش الزامی است. تجهیزات و تمهیدات زیر برای جلوگیری از خارج شدن محتویات تانکرها در هنگام ضربه و یا واژگونی بهتر است لحاظ گردد:

- ✓ حفاظت تانکر در مقابل ضربات جانبی که به کمک محورهای طولی که در طرفین قسمت میانی پوسته واقع می شوند.
- ✓ حفاظت تانکر در مقابل واژگونی که به کمک نصب حلقه های تقویتی در اطراف تانکر صورت می گیرد.
- ✓ حفاظت تانکر در مقابل ضربات وارده به قسمت عقب وسایل نقلیه که با نصب یک ضربه گیر در عقب وسیله نقلیه صورت می پذیرد.



شکل ۴: قرار گرفتن تجهیزات بارگیری و تخلیه تانکرهای قابل حمل در محفظه ای محفوظ

### • مشخصات تانکرهای قابل حمل در حالت های خاص

در تانکرهایی که برای جابجایی و حمل گازهای مایع عادی استفاده می شوند، علاوه بر موارد مطرح شده در قبل، موارد زیر نیز بهتر رعایت گردد:

✓ تمام بازشوها در این تانکرها که قطری بیش از ۱/۵ متر دارند (بجز بازشوهایی که برای کاهش فشار استفاده می شوند) با سه ابزار قطع جریان که به صورت مستقل و سری قرار می گیرند، تجهیز می شوند. اولی یک شیر قطع که در بیرون تانکر قرار دارد، دومی یک شیر قطع که در داخل تانکر واقع می شود و سومی یک درب فلزی می باشد.

✓ برای تخلیه و بارگیری گازهای مایع و یا قابل اشتعال از بازشوهای پایین، بهتر است شیر قطع داخل تانکر به صورت خودکار بوده تا در هنگام حرکت ناخواسته تانکر در زمان تخلیه و بارگیری یا در هنگام آتش سوزی، جریان مایع یا

گاز را قطع کند. ترجیحاً بهتر است از بازشوهای پایین تانکر جهت تخلیه و بارگیری استفاده نشود.

✓ بازشوهای پوسته برای اندازه گیری حرارت، فشار و مقدار مواد خطرناک تعبیه می گردند، بهتر است با استفاده از جوش به پوسته متصل شده و هرگز از اتصالات پیچی استفاده نشود.

در تانکلهایی که از آنها برای جابجایی و حمل گازهای مایع سرد شده استفاده می شود، علاوه بر موارد مطرح شده در قبل موارد زیر نیز بهتر است رعایت گردد:

✓ بازشوهای تخلیه و بارگیری در تانکلهایی که برای حمل گاز مایع سرد شده قابل اشتعال بکار می روند، با سه وسیله به صورت مستقل و سری برای قطع جریان تجهیز می گردند. اولی شیر قطع جریان است که تا حد امکان نزدیک پوسته تانکر نصب می گردد. دومی نیز یک شیر قطع جریان عادی و سومی یک درب فلزی می باشد. در این تانکرها شیر اولی بهتر است طوری طراحی گردد که به صورت خودکار، عملیات قطع و وصل را هنگام حرکات ناخواسته تانکر در زمان تخلیه و بارگیری و یا آتش سوزی انجام دهد.

✓ در تانکلهایی که گاز مایع سرد شده غیر قابل اشتعال را حمل می کنند، وجود اولین شیر قطع جریان و درب فلزی در بازشوی تخلیه و بارگیری، کافی می باشد.

✓ برای مقاطعی از لوله که از طرفین مسدود است و گاز مایع در این قسمت باقی می ماند، تعبیه شیری برای آزاد سازی فشار، جهت جلوگیری از افزایش فشار در لوله توصیه می گردد.

✓ در تانکرهایی که به کمک محیط بدون هوا (خلاء) عایق شده اند، ایجاد بازشو برای بازرسی و بازدید داخل تانکر توصیه نمی گردد.

• تمهیدات لازم در هنگام استفاده از تانکرهای قابل حمل

با توجه به شرایط خاص تانکرهای قابل حمل، در هنگام بهره برداری از آنها باید توجهات ویژه ای را مطابق با موارد ذیل مبذول داشت:

✓ در هنگام حمل تانکرهای قابل حمل باید به اندازه کافی در مقابل صدماتی که به پوسته و تجهیزات سرویس دهی آن بر اثر ضربات طولی و عرضی و واژگونی وارد می گردد، مقاوم باشد.

✓ برخی مواد خاص از نظر شیمیایی ناپایدار می باشند. باید تنها زمانی نسبت به حمل چنین موادی اقدام نمود که گام های لازم جهت جلوگیری از تجزیه های شیمیایی آنها حین حمل پیش بینی شده باشد. از این جهت، باید همواره به خاطر داشت که پوسته محفظه تانکر نباید حاوی موادی باشد که امکان بروز چنین واکنش هایی را افزایش دهد.

✓ درجه حرارت سطح خارجی پوسته (بجز بازشدگی ها و درب های آنها یا هر نوع عایق حرارتی) نباید از ۷۰ درجه سانتیگراد تجاوز نماید. هر زمان که لازم شد، پوسته باید از نظر حرارتی عایق شود.

✓ برای تانکرهای قابل حمل خالی که تمیز و عاری از گاز شده باشند، باید مراقبت هایی را که برای تانکرهای پر از مواد مذکور در نظر گرفته می شود، انجام داد.

✓ مواد خطرناک گروه های مختلف باید طبق شرایط و ضوابط خاصی در یک محفظه و یا در محافظ متصل به هم نگهداری شوند. زیرا ممکن است با یکدیگر واکنش خطرناک بدهند.

✓ به طور کلی تانکرهای قابل حمل نباید تحت شرایط زیر برای حمل مورد استفاده قرار گیرند:

۱. اگر باقیمانده موادی که در دفعات قبل حمل شده است به خارج از پوسته یا تجهیزات سرویس دهی چسبیده شده باشد.

۲. زمانی که تانکر به حدی صدمه دیده باشد و نشأت نماید که یکپارچگی تانکر قابل حمل یا قابلیت های ایمنی و جابجایی آن تحت تاثیر قرار گرفته باشد.

۳. تا زمانی که تجهیزات سرویس دهی مورد آزمایش قرار نگرفته باشد و از سلامت عملکرد آن اطمینان حاصل نشده باشد.

✓ جهت جلوگیری از انفجار تانکر بر اثر هر حادثه ای از جمله آتش سوزی و ... باید نسبت به پیش بینی تجهیزات کنترل فشار، متناسب با ظرفیت تانک و طبیعت موادی که حمل می شود، اقدام گردد. همچنین این مواد باید با تجهیزات سازگار باشند.

✓ تانکر باید به تجهیزات مخصوصی جهت جلوگیری از شرایط کاهش یا افزایش فشار در زمان شرایط حمل و نقل عادی مجهز باشد.

## ۲- وسایل نقلیه تانکر

### • مشخصات کلی

تانکر، محفظه ای است برای حمل بار (مایعات) با ظرفیت بیش از ۱۰۰۰ لیتر که به صورت دائمی به وسیله نقلیه متصل است یا جزیی از بدنه وسیله نقلیه به حساب می آید. شکل (۵) نمونه هایی از وسایل نقلیه تانکر دار نشان داده شده است.



شکل ۵: نمونه هایی از وسایل نقلیه تانکر دار ویژه حمل مواد خطرناک

### • مشخصات فنی

حداقل ضخامت پوسته تانکر برای وسایل نقلیه تانکر دار بسته به جنس تانکر متغیر است. حداقل ضخامت تانکرها از جنس فولاد سخت زنگ نزن که قطر مخزن



آن ۱/۸ متر یا کمتر می باشد، ۲/۵ میلیمتر و برای قطرهای بیش از ۱/۸ متر برابر ۳ میلیمتر می باشد. نمونه هایی از تانکرهای حامل مایعات خطرناک در شکل (۶) نشان داده شده است.



شکل ۶: نمونه ای از مخازن حمل محمولات خطرناک

برای تانکرهای دو جداره معمولاً یک لایه از مواد جامد با ضخامت حداقل ۵۰ میلیمتر در جداره میانی قرار می گیرد. حداقل ضخامت جداره بیرونی ۰/۵ میلیمتر از فولاد نرم و یا ۲ میلیمتر از ماده پلاستیک تقویت شده می باشد.

بازشوهای تخلیه و بارگیری که در پایین تانکر تعبیه شده، دارای حداقل دو درب مستقل به صورت سری می باشند. این دو درب شامل یک شیر قطع جریان و درب فلزی می شود. شیر قطع جریان که در بیرون تانکر نصب شده و با لوله ای از جنس فلز نرم و قابل انعطاف که یک درب در انتهای لوله (معمولاً به صورت مارپیچ) قرار دارد، ادامه می یابد. در مورد بعضی از موارد خاص، برای بازشوهای تخلیه و بارگیری که در پایین تانکر قرار دارند، سه شیر قطع جریان توصیه می شود. علاوه بر شیر و درب فلزی فوق الذکر، یک شیر قطع جریان، داخل تانکر تعبیه می گردد. در تانکرهایی که برای حمل مواد خطرناک با غلظت بالا استفاده می شوند و دارای پوششی از جنس کائوچو یا پوشش قابل انعطاف در برابر حرارت هستند، به جای شیر قطع داخل تانکر از یک شیر در بیرون تانکر به صورت محافظت شده جهت قطع جریان استفاده می شود. در تمامی موارد جهتی که شیرها بسته می شوند به صورت واضح در کنار آنها باید ذکر شود.

بهتر است بازشوی داخل پوسته به اندازه کافی بزرگ باشد و برای بازرسی و بازدید داخل تانکر مورد استفاده قرار گیرد. ایجاد یک سیستم هواکش مناسب برای تانکرهایی که جهت حمل مواد خطرناک با فشار بخار زیاد استفاده می شوند، توصیه می گردد.

### • مشخصات وسایل نقلیه تانکر در حالت های خاص

تمهیداتی خاص برای حمل مواد خطرناک گروه ۲ (گازها) با وسایل نقلیه تانکر در باید اندیشیده شود. جنس پوسته هایی که برای حمل گاز مایع فشرده یا گازهای محلول بکار گرفته می شود، از فولاد می باشد. ابزارهای مسدود کننده لوله

های تخلیه تانکرهای حمل گازهای مایع سرد شده با بازشوهایی برای آزاد سازی فشار تجهیز می گردند.

برای تانکرهایی که جهت حمل گازهای مایع استفاده می شوند، علاوه بر بازشوهای مذکور، بازشوهایی برای نصب نشانگرهای اندازه گیری (گیج ها) فشار و دماسنج ها تعبیه می گردند. بهتر است دماسنج ها به طور مستقیم با گاز یا مایع خطرناک در تماس نباشند.



شکل ۷: تجهیزات اندازه گیری دما و فشار

بازشوهای تخلیه و بارگیری در تانکرهای حمل گازهای سمی و یا قابل اشتعال بهتر است به یک ابزار قطع جریان که در داخل تانکر بوده و در هنگام حرکات

ناگهانی وسیله نقلیه، تخلیه و بارگیری و در آتش سوزی ها به طور خودکار بسته می شوند، تجهیز گردند.

توصیه می شود در تانکرهایی که برای جابجایی گازهای مایع فشرده و یا گازهای محلول بکار برده می شود از شیرهای فنردار استفاده شود. همچنین در تانکرهایی که برای جابجایی گازهای مایع سرد شده استفاده می شوند، باید با دو شیر مستقل ایمن، بازشوها را تجهیز کرد. این شیرها باید به گونه ای طراحی شوند که به بخارهای ناشی از تبخیر گازهای مایع اجازه خروج از تانکر را داده تا فشار از حد مجاز تجاوز ننماید.

### • تمهیدات لازم در هنگام استفاده از وسایل نقلیه تانکر دار

در هنگام بهره گیری از وسایل نقلیه تانکر دار باید به موارد ذیل توجه ویژه ای داشته باشید:

- ✓ در زمان بارگیری، دمای مواد حتی الامکان نباید بیش از ۶۰ درجه سانتیگراد تجاوز نماید. حداکثر دمای بارگیری باید ۸۰ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شده باشد. بعد از بارگیری، تانکرها باید با استفاده از هوای فشرده به منظور بررسی مقاومت، تحت فشار قرار گیرند. همچنین اطمینان حاصل شود که هیچ کاهش فشاری در حین عملیات حمل روی نمی دهد. قبل از تخلیه، باید بررسی شود تا فشار در تانکرها بالای فشار اتمسفر باشند. اگر این حالت روی ندهد باید قبل از تخلیه، نسبت به اعمال یک گاز خنثی به تانکر اقدام گردد.
- ✓ در زمان تغییر کاربری، پوسته ها و تجهیزات باید به طور کامل از هرگونه باقیمانده مواد قبلی پاک شوند.

✓ تانکرها باید از هرگونه آلودگی در زمان بارگیری پاک گردند. تجهیزات خدماتی مانند شیرآلات و لوله های خارجی باید بعد از بارگیری یا تخلیه خالی گردند.

✓ تانکرها نباید برای حمل مواد غذایی، مواد مصرفی یا غذای حیوانات مورد استفاده قرار گیرند.

✓ تانکرهای خالی که به طور کامل تمیز نشده اند، زمانی که برای حمل تحویل داده می شوند باید با نیتروژن یا آب تا حد ۹۶ درصد و نه بیشتر از ۹۸ درصد از ظرفیت آنها پر شود. در فصل سرما، باید به اندازه کافی از مواد ضد یخ برای جلوگیری از یخ زدن آب استفاده نمود.

✓ تانکرها نباید بیشتر از ۹۰ درصد ظرفیت خود پر شوند. همواره فضایی برابر با ۵ درصد ظرفیت مخزن باید در زمانی که مایع با دمای متوسط ۵۰ درجه سانتیگراد بارگیری می شود خالی باشد. در ذیل میزان فضای خالی ای که برای هر مخزن باید در نظر گرفته شود برای برخی از مهمترین مواد خطرناک آمده است:

-بنزین، ۲/۵ درصد حجم تانکر

-نفت سفید، ۵ درصد حجم تانکر

-نفت گاز، ۵ درصد حجم تانکر

-نفت کوره، ۵ درصد حجم تانکر

-MTBE، ۲/۵ درصد حجم تانکر

### ۳- کانتینرهای حمل فله ای با حجم متوسط

#### • مشخصات فنی

کانتینرهای حمل فله ای مواد مواد خطرناک باید در مقابل عوامل مخرب خارجی مقاوم باشند. آنها به گونه ای ساخته می شوند که محتوای آنها تحت شرایط عادی و در هنگام حمل بر اثر لرزه و یا با تغییر دما، رطوبت یا فشار دستخوش تغییر نگردند و یا از بسته بندی خارج نگردند.

جنس مورد استفاده در ساخت کانتینرها باید با محتوا سازگاری داشته و یا تمهیداتی برای محافظت آنها در داخل اتخاذ گردد. درزگیرهایی که برای این کانتینرها استفاده می شود نباید با محتوای درون آنها واکنش دهد. کلیه تجهیزات نگهداری به گونه ای باید قرار گیرند که احتمال خارج شدن مواد خطرناک از بسته ها بر اثر خرابی در طول حمل و جابجایی، حداقل گردد. شکل (۸) نمونه ای از کانتینرهای حامل مواد فله ای را نشان می دهد.



شکل ۸: کانتینر حامل مواد فله ای

هرگاه بازشوی تخلیه در قسمت پایینی کانتینر قرار داشته باشد، بهتر است به گونه ای بسته شود که ایمنی حمل را تضمین نماید. شیرهایی که دارای بازکننده های اهرمی هستند، بهتر است در مقابل بارشدن های ناگهانی حفاظت شوند و موقعیت باز و بسته شدن شیرهای اهرمی به خوبی نمایش داده شود. بهتر است برای کانتینرهای حاوی مواد خطرناک، ابزارهای ثانویه (چسب ها و لاستیک های آب بندی) جهت درزگیری و آب بندی محفظه های خروجی کانتینر فراهم گردد. شکل (۹) محفظه خروجی یک کانتینر حامل مواد خطرناک را نشان می دهد.



شکل ۹: شیرهای اهرمی و محفظه خروجی کانتینر

کانتینرها به لحاظ جنس متفاوت هستند که هر نمونه مشخصات و ویژگی های گوناگون خاص خود را دارا می باشد. برای نمونه به موارد ذیل می توان اشاره کرد:

✓ کانتینرهای فلزی

از این کانتینرها معمولاً برای حمل جامدات و مایعات استفاده می کنند. بدنه این کانتینرها از جنس فلز انعطاف پذیر بوده و جوش های موجود در بدنه کانتینرها باید

از ایمنی کافی برخوردار باشند. البته کانتینرهای فلزی که برای حمل مایعات استفاده می شوند، بهتر است به شیرهای تنظیم فشار مجهز باشند.

### ✓ کانتینرهای انعطاف پذیر

این کانتینرها عمدتاً برای حمل مواد خطرناک جامد بکار برده می شوند. تمام درزها باید به روش های مناسبی از جمله استفاده از چسب های مخصوص درزگیری، آب بندی شده و از نفوذ هر گونه ماده خارجی و تماس با محصولات خطرناک جلوگیری کند. این کانتینرها باید در مقابل خرابی ها و آسیب های ناشی از اشعه های مضر مواد خطرناک و یا تغییرات ناگهانی آب و هوا مقاومت نمایند.

کانتینرهای فیبری، چوبی، پلاستیکی صلب و کانتینرهای حاوی ظروف پلاستیکی از دیگر انواع کانتینرها بوده که به علت کاربرد کم آنها در کشور از شرح آنها در این قسمت صرف نظر می گردد.

در هنگام بهره گیری از کانتینرهای قابل حمل انعطاف پذیر و یا صلب که با ظرفیت های مختلف برای حمل مواد خطرناک مورد استفاده قرار می گیرند، باید به موارد جدول ذیل توجه نمود:



جدول ۱: شرایط و مشخصات کانتینرهای قابل حمل

نوع کانتینر	ظرفیت	گروه ماده	حالت ماده
فلزی	کمتر از ۳ متر مکعب	۲ و ۳	مایع یا جامد
چوبی، فیبری، پلاستیک صلب و یا انعطاف پذیر	کمتر از ۱/۵ متر مکعب	گروه ۱	جامدات بسته بندی شده
فلزی	کمتر از ۳ متر مکعب	گروه ۱	جامدات بسته بندی شده

#### ۴- نفتکش ها

اطلاعات مربوط به نفتکش ها با همکاری شرکت ملی پخش و توزیع فرآورده ای نفتی و بهره گیری از مطالب و دستور العمل های این شرکت به شرح ذیل تهیه گردیده است.



شکل ۱۰: نمونه ای از نفتکش های فرآورده های نفتی

• مشخصات فنی تانکرهای حمل فرآورده های نفتی

تانکرهایی که برای حمل و نقل فرآورده های نفتی به کار می رود باید حائز شرایط ذیل باشند:

- ✓ تانکر تریلر باید بر اساس نوع کامیون ساخته شده و مورد استفاده قرار گیرند.
- ✓ ضخامت و جنس ورق های مورد استفاده در طراحی، جهت ساخت کلیه قسمت های مخزن شامل بدنه مخزن، صفحات جدا کننده و موج گیرها (با مجرای به قطر ۶۰ سانتیمتر در وسط و دو هلالی با ارتفاع ۳۰ سانتیمتر در بالا و پایین) و همچنین بالشتک های نگهدارنده مخزن تیغه های کمکی، باید به گونه ای انتخاب گردد که بر اساس استانداردهای موجود در برابر کلیه تنش های ناشی از بارهای افقی، عمودی و تلاطم مایع داخل مخزن، ضربات وارده از جاده به مخزن و نیروهای عکس العمل مقاومت لازم و کافی را داشته باشد.
- ✓ طراحی مخزن باید به گونه ای باشد که تحمل بارهای زنده و مرده خارجی از جمله انسان، برف و باد را داشته باشد.
- ✓ طراحی مخزن باید به گونه ای انجام پذیرد تا ضمن رعایت کلیه استانداردها و استفاده از حداقل طول، عرض و ارتفاع، امکان حمل بیشترین حجم فرآورده های نفتی در هر سرویس میسر باشد.
- ✓ تانکرهای حمل فرآورده ها باید دارای گلگیر برای چراغ ها، جعبه ابزار، دنده چرخ، آتش خاموش کن، سیم ارت، نردبان (در قسمت جلوی مخزن بین اتاق راننده و مخزن)، جعبه شیر آلات (متمایل به سمت راست و عقب و دارای منفذ در پایین و طرفین برای خروج گازها)، زاپاس بند، قالیاق، درب آدم رو و راهرو طولی با ورق آلومینیومی آجدار و درپوش شیرها باشد.

- ✓ سیستم الکتریکی مورد استفاده در تانکرهای حمل فرآورده و کشنده ها باید ۲۴ ولت و با رعایت استانداردهای ADR بر روی آن باشد.
- ✓ سند بلاست و رنگ آمیزی تانکرهای حمل فرآورده ها باید مطابق استاندارد IPS-E-TP-100 و مطابق با سیستم 7G صورت گیرد و رنگ مصرفی باید مورد تایید آزمایشگاه های معتبر قرار گیرد.
- ✓ طرح رنگ آمیزی باید با هماهنگی شرکت ملی پخش انجام گیرد.
- ✓ دور تا دور محوطه درب های آدم رو در بالای تانکر باید با ارتفاع مناسب محفوظ گردد و لوله جهت هدایت و سرازیر فرآورده و آب به پایین تعبیه گردد (مشابه تانکرهای موجود).
- ✓ روی هر درب آدم رو، چهار سوراخ به قطر ۱۲ میلیمتر جهت نصب پمپ تسمه ای تعبیه گردد.
- ✓ جهت تقویت محل دیپ زنی، صفحه ای از جنس ورق تانکر به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتیمتر و به ضخامت ۳ میلیمتر در راستای لوله محافظ دیپ در کف مخزن تعبیه گردد.
- ✓ در نفتکش های دارای تریلر، فاصله بین اتاق راننده و مخزن نباید کمتر از ۱ متر باشد.
- ✓ مخزن نفتکش های ۴ و ۵ محور دارای سه محفظه بوده و حجم محفظه وسط، یک پنجم حجم کل و حجم دو محفظه عقب و جلو باید برابر باشد.
- ✓ محل اتصال گیره ارت بر روی بدنه تانکر نصب گردد.
- ✓ لاستیک های تانکر ها و کشنده ها از نوع استاندارد مرغوب باشند.
- ✓ سیستم اگزوز کامیون ضد جرقه مطابق با استاندارد ADR باشد.
- ✓ در تانکرها باید شیر فشار و خلاء شکن مناسب نصب و تجهیز شده باشد.

- ✓ در سیستم بارگیری، بست لوله بارگیری داخل مخزن باید تا ۳۰ سانتیمتر کف مخزن ادامه داشته باشد.
- ✓ داخل محفظه های نفتکش از نظر تغییرات احتمالی بازرسی گردند.
- ✓ دریچه های آدم رو دارای واشربندی مناسب و آب بندی باشند.
- ✓ محل نصب کپسول آتش نشانی سالم بوده و همواره کپسول در محل خود قرار داشته باشد.
- ✓ مخازن نو که برای اولین بار اندازه گیری و مورد استفاده قرار می گیرند، باید دارای تاییدیه گواهی تست هیدرو استاتیک از کارخانه سازنده باشند.
- ✓ در محل اتصال لوله های خروجی و مخزن از فلنج و پیچ و مهره استفاده گردد.
- ✓ گل پخش کن گلگیرهای جلو و عقب نصب باشند.
- ✓ هرگونه تغییر و تبدیل در وضع مخزن نفتکش و میله اندازه گیری آن ممنوع است
- ✓ اتصال مخزن به شاسی به وسیله نوار یا مفتول مسی به طور کامل انجام گردیده و محل اتصال فاقد هرگونه رنگ یا زنگ زدگی باشد.
- ✓ حداکثر ارتفاع باربند و یا هرگونه نقطه فوقانی نفتکش باید به اندازه ای باشد که به سهولت بتواند از زیر راهرو و محل اندازه گیری عبور نماید (حداکثر ارتفاع ۴ متری).

• وضعیت شیر آلات مخزن نفتکش ها

- ✓ دنده های اتصالی دو سر لوله های خرطومی متعلق به نفتکش ها و اتصال برقی دو سر آن باید سالم باشد.

✓ در نفتکش هایی که سوپاپ تخلیه آنها بادی نمی باشد، دسته سوپاپ تخلیه و رابط آن با سوپاپ باید از جنس مرغوب و ترجیحاً اهرمی ساخته و کاملاً آب بندی شده باشد.

✓ درب های آدم رو، آلومینیومی و لوله های حفاظ و اندازه گیری دارای قطر ۲/۵ سانتیمتر و طول حداقل ۵۰ سانتیمتر باشند. همچنین در دو طرف آن ۱۶ سوراخ تعبیه شود. در انواع دیگر درب ها، این لوله دارای قطر ۳/۸ یا ۵ سانتیمتر باشد و تا ۱ متری کف ادامه داشته و ۳۰ عدد سوراخ در دو طرف لوله وجود داشته باشد.

✓ جعبه شیرهای تخلیه باید سمت راست نفتکش بوده و حتی الامکان از وسط مخزن متمایل به سمت عقب آن باشد و دارای سوراخ هایی جهت خروج گاز باشد.

✓ کلیه شیرهای تخلیه، سوپاپ ته مخزن، لوله ها، زانوها و سر تا سر مخزن عاری از هرگونه نشتی باشند.

✓ سوپاپ تنفس (خلاء و فشار) مخزن کاملاً سالم باشد.

### نحوه ایمن سازی تانکر

#### • دیواره های داخلی تانک

برخی تانک های حامل مایعات با استفاده از دیواره های داخلی به چندین تانک کوچکتر تقسیم می شوند. این تقسیم بندی تا حدود زیادی از ضربات عمودی و افقی که توسط مایع در هنگام ترمزگیری، شتاب گیری و انجام مانور به وجود می آید، جلوگیری می کند. در زمان بارگیری و تخلیه تانک های کوچکتر، راننده باید به نحوه

توزیع وزن توجه کافی داشته باشد. به عبارت دیگر، هرگز وزن زیادی را به قسمت های جلو و عقب تانک وارد ننماید.

### • تانک های مجهز به موج گیر

تانک های مجهز به موج گیر دارای دیواره های داخلی هستند که در این دیواره ها حفراتی تعبیه شده که جریان مایعات را از درون بخش های مختلف داخل تانک تسهیل می نماید. این موج گیر ها به کنترل موج های طولی که بر اثر حرکات افقی مایعات ایجاد می شود کمک می کند. با این حال، حرکت عرضی مایعات همچنان روی داده و می تواند منجر به واژگونی وسیله نقلیه گردد.



شکل ۱۱: نقش و تاثیر صفحات موج گیر در هنگام حرکت تانکرها

### • فضای در رو

هرگز یک تانک را به طور کاملاً پر بارگیری نکنید. مایعات وقتی گرم می شوند، منبسط می شوند. بنابراین، باید فضای کافی را برای مایعات انبساط یافته خالی بگذارید. به این فضا ((در رو)) می گویند. مایعات مختلف به اندازه های متفاوتی

انبساط پیدا می کنند، لذا فضاهاى ((در رو)) مختلفى دارند. بنابراین، قبل از حمل مایعات باید میزان نیاز به فضای در رو را بدانید ( نمونه هایی برای مشتقات نفتی در بخش قبلی اشاره گردید).

یک تانک مملو از مایعات چگال (مانند اسیدها) می تواند از حد وزن قانونی خود تجاوز نماید. به این دلیل، ممکن است اغلب مجبور شوید تا تانک ها را نیمه پر کنید. میزان مایعی که می توان در تانک ها بارگیری نمود، به موارد زیر بستگی دارد:

✓ میزانی که مایعات در محل منبسط می شوند.

✓ وزن مایعات

✓ حدود قانونی وزن

### • الکتریسته ساکن و ارتینگ

جرقه های حادث از الکتریسته ساکن به آسانی می تواند در پالایشگاه ها، انبارهای نفت و تاسیسات گاز مایع و نفتکش ها و گازکش ها، انفجار و آتش سوزی ایجاد نمایند. تقریباً کلیه فرآورده های نفتی مانند بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره، گاز مایع و فرآورده های نفتی مشابه در مراحل مختلف پالایش و هنگام جریان در تلمبه ها، لوله ها، پمپ ها و مخازن الکتریسیته ساکن بارور می شوند. بدین ترتیب که مواد نفتی قبل از حرکت و جابجایی دارای بار مثبت و منفی بوده و از لحاظ بار الکتریکی خنثی می باشند. ولی به محض اینکه جریان برقرار گردد، بارهای منفی به وسیله سطح لوله و یا ظرف گیرنده (تانکر) جذب می شود و فقط بار مثبت در داخل مواد نفتی باقی می ماند.

هنگامی که فرآورده های نفتی به مخازن و تلمبه وارد می شود، دو نوع خطر الکتریسیته ساکن به وجود می آید. اول آنکه ممکن است یک جرقه در سطح مایع مخزن تولید شود که بسیار خطرناک است. دوم آنکه در صورت عایق بودن مخزن، از زمین بار الکتریسیته ساکن در مخزن متراکم گردد که در درجه دوم خطر تراکم بار الکتریکی قرار دارد. در حالت اول، برای جلوگیری از ایجاد جرقه باید از پر کردن مخازن با سرعت زیاد و ریختن مایع از بالا که ایجاد تلاطم در سطح مایع می کند، جلوگیری گردد. در حالت دوم، اتصال جداره مخزن به زمین از طریق سیم ارت می تواند مشکل مذکور را مرتفع نماید.



شکل ۱۲: اتصال سیم ارت در هنگام تخلیه و بارگیری فرآورده های نفتی

بنابراین در شرایط بارگیری و یا حتی سوخت گیری باید به نکات زیر توجه داشت:

- ✓ وسایل حمل و نقل فرآورده های نفتی باید مجهز به سیم ارت باشند.
- ✓ هنگام پر کردن بشکه و یا ظروف (تانکر) با فرآورده های نفتی و حتی هنگام سوخت گیری باید دقت شود سر لوله یا نازل با یدنه ظرف در تماس باشد.



✓ از ایستادن در نزدیکی نقاطی که بخار از لوله یا ظرف بیرون می زند و تشکیل ابر می دهد خودداری کنید. زیرا ممکن است بار الکتریکی در بدن شما القاء گردد و به محض تماس با هر جسمی که به زمین ارتباط دارد، جرقه ای ایجاد گردد.

✓ هنگام بارگیری نفتکش ها باید دقت نمود سر لوله (بازوی بارگیری) به ته مخزن برسد و از پاشیده شدن آن جلوگیری به عمل آید.

✓ استفاده از وسایل استحفاظی، خطرات الکتریسیته ساکن را به حداقل می رساند.

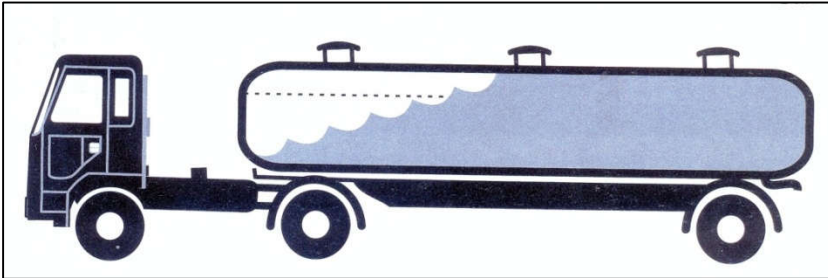
✓ عملیات تخلیه یا بارگیری نفتکش ها یا گازکش ها با اتصال سیم ارت به زمین شروع شود و آخرین مرحله، جدا کردن سیم ارت از کشنده فرآورده های نفتی می باشد.

### حفظ تعادل خودرو در هنگام جابجایی بار مواد خطرناک

حمل مایعات در تانک ها به دلیل مرکز ثقل بالا و حرکات مایعات نیازمند مهارت های خاصی است. از این رو، بی توجهی و عدم آشنایی با رانندگی این نوع وسایل نقلیه می تواند با خطراتی همراه باشد که برخی از آنها در قالب موارد زیر اشاره شده است:

• شتاب گرفتن

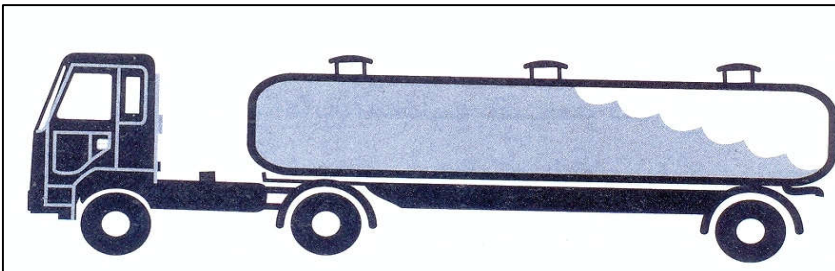
هنگامی که وسیله نقلیه به سمت جلو حرکت می کند، مایع در ابتدا به صورت ثابت می ایستد. اما این پدیده موقتی بوده و وزن مایع پس از مدتی به سمت چرخ های عقب منتقل می گردد. این امر بعضاً موجب درجا چرخیدن چرخ ها می گردد.



شکل ۱۳: وضعیت مایع درون تانکر در حال شتاب گرفتن

• ترمز گرفتن

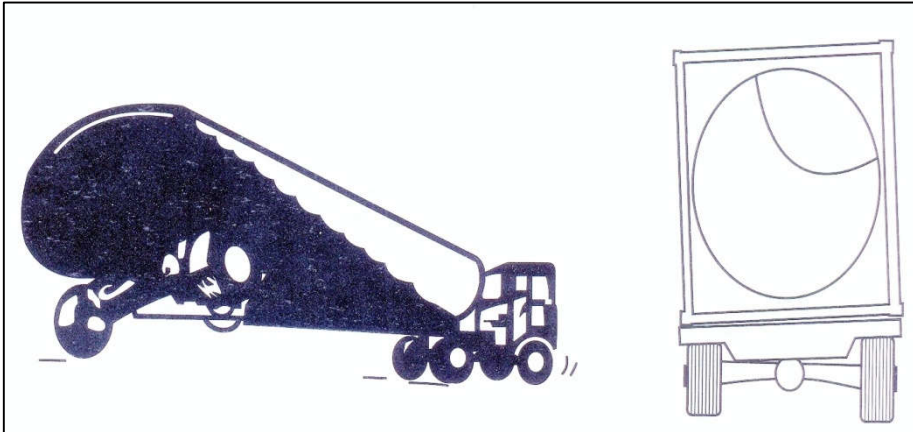
زمانی که راننده ترمز می گیرد، مایع داخل تانکر به سمت جلو حرکت می کند. این پدیده موجب انتقال وزن به قسمت جلوی وسیله نقلیه گشته و بر نحوه حرکت خودرو تاثیر می گذارد. همچنین، این امر موجب کاهش وزن در عقب وسیله نقلیه شده و در شرایط خاص موجب واژگونی تریلرهای مفصل دار می گردد.



شکل ۱۴: وضعیت مایع درون تانکر در حال ترمز گرفتن

• حرکت به اطراف

حرکت به راست یا چپ موجب انتقال بار به جهتی مخالف حرکت خودرو می گردد. این امر هنگام گردش در میادین ممکن است موجب چپ شدن وسیله نقلیه در سرعت های بیشتر از ۲۰ کیلومتر در ساعت گردد.



شکل ۱۵: وضعیت مایع درون تانکر در حال حرکت به اطراف

• مرکز ثقل بالا

مرکز ثقل بالا بدین معنی است که بیشتر وزن بار در ارتفاع بیشتری نسبت به سطح جاده حمل می شود. این امر باعث می شود تا بخش بالای وسیله نقلیه سنگین تر شده و به آسانی واژگون شود. در این خصوص، می توان به ذکر تانکرهای حمل مایع اشاره شود که به دلایل ذکر شده و در صورت عدم توجه راننده در حین رانندگی به راحتی واژگون می گردند. آزمایشات انجام شده مبین این امر است که تانکرها در قوس ها حتی اگر با سرعت مجاز تعیین شده نیز حرکت نمایند، ممکن

است واژگون گردند. بنابراین در هنگام عبور از قوس ها و رمپ ها در راه ها آهسته تر از سرعت مجاز برانید.

### • خطر حرکات شدید مایعات در تانکرهای نیمه پر

حرکات شدید افقی مایعات می تواند ناشی از حرکات مایعات در تانکرهایی که نیمه پر هستند، باشد. این حرکات می تواند اثرات نامناسبی بر کنترل وسیله نقلیه داشته باشد. به طور مثال، در زمان توقف خودرو، مایع به جلو و عقب حرکت می کند. وقتی موج حاصل از این حرکات به انتهای تانک ضربه می زند، موجب می گردد تا خودرو در مسیر موج حرکت نماید. در چنین شرایطی، اگر کامیون روی سطح لغزنده قرار گرفته باشد، حرکت موج می تواند کامیون را تا حد قابل توجهی حرکت دهد و خطرات زیادی را به وجود آورد. بنابراین، راننده تانکر حامل مایعات باید با کنترل وسیله نقلیه آشنایی کامل داشته باشد.

### نحوه صحیح بارگیری – تخلیه بار

در بخش دوم تخلیه و بارگیری مواد خطرناک به طور کامل توضیح داده شد. در این قسمت به مطالب و نکات اضافه تری در خصوص تانکرها اشاره می گردد.

### نکات ایمنی قبل از بارگیری مواد خطرناک

- مطمئن شوید که خودرو کاملاً متوقف شده است (از عملکرد صحیح ترمزها مطمئن شوید). در صورت لزوم از گوه در جلوی چرخ ها استفاده شود.

- با سرپرست مربوطه تماس گرفته و از صحت، جزییات و میزان بار مطمئن شوید.
- در جایی که تجهیزات ایمنی یا ضد آتش مورد نیاز است، آنها را خلاف جهت باد نصب نمایید.
- سیم ارت را به زمین متصل نمایید.
- از اتصال صحیح لوله های بکار رفته در مخزن، اطمینان حاصل نمایید. مطمئن شوید که اتصالات و واشرهای مناسب با وضعیت بار بکار برده شده است (پرسنل و مسئولین بارگیری معمولاً اقدام به تعبیه اتصالات لوله ها می نمایند. اما راننده باید از اجرای صحیح عملیات اطمینان حاصل نماید).
- از وجود تجهیزات مناسب برای خشک نمودن لوله ها و شیرآلات مطمئن شوید.
- دریچه آدم رو را باز کنید و شیرهای مخزن و مجراهای خروجی را از نظر تمیزی بررسی کنید.

### انواع روش های بارگیری مواد خطرناک

- بارگیری از طریق دریچه آدم رو
  - ✓ بررسی کنید که تمام شیرهای پایین مخزن بسته باشد.
  - ✓ دریچه آدم رو را باز کنید و شیلنگ را داخل آن نمایید.
  - ✓ مراقب حرکات ناگهانی شیلنگ باشید.
  - ✓ مخزن را تا جایی که لازم است پر کرده و شیلنگ و اتصالات آن را از نظر هر گونه نشت بررسی کنید.
  - ✓ شیلنگ را خالی کرده و آن را از مخزن بیرون آورید.

✓ دریچه را ببندید و آن را محکم کنید.



شکل ۱۶: بارگیری از طریق دریچه آدم رو

#### • بارگیری از طریق مجرای بالایی

- ✓ از بسته بودن شیرهای پایینی مطمئن شوید
- ✓ دریچه مجرای بالایی را بردارید و شیلنگ را مستقیماً وارد مجرای بالایی نمایید.
- ✓ لوله بخار بازگشتی را متصل نموده و شیر را برای تهویه مخزن باز کنید.
- ✓ مخزن را تا حد لازم پر کنید و شیلنگ و اتصالات را از نظر نشتی مورد بررسی قرار دهید.
- ✓ شیلنگ و شیر مجرای خروجی بالایی را خالی نموده و شیلنگ را از مخزن خارج کنید و درب مجرای خروجی بالایی را در جای خود قرار دهید.
- ✓ شیر مجرای هوا را ببندید. خط برگشتی بخار را قطع کرده و درب محفظه را سر جای خود قرار دهید.



شکل ۱۷: مراحل بارگیری فرآورده نفتی

• بارگیری از طریق مجرای پایینی

- ✓ درب مجرای پایینی را بردارید. مطمئن شوید که اتصال شیر آلات صحیح و محکم می باشد.
- ✓ خط بازگشتی بخار را متصل کنید و شیرها را برای تهویه مخزن باز نمایید.
- ✓ شیرها را باز کنید. مخزن را تا حد لازم بارگیری کنید و شیرآلات و شیلنگ های را از نظر هرگونه نشت مورد بررسی قرار دهید.

✓ برای مخازنی که دارای شیرهای خروجی منفرد می باشد موارد ذیل را رعایت نمایید:

- شیرها را بسته و سپس شیلنگ ها را خشک کنید.
- شیلنگ ها را قطع کرده و درب مجرای مربوطه را سر جای خود قرار دهید.

برای مخازن مجهز به شیر پایی و شیر خارجی اقدامات ذیل را انجام دهید:

- شیر پایی را ببندید.
- شیلنگ را خشک نمایید.
- شیر خارجی را ببندید.
- شیلنگ را قطع کرده و درب مجرا را سر جای خود قرار دهید.

✓ شیرهای مربوط به مجرای هوا را بسته، مجرای بازگشتی بخار را قطع نموده و درب آن را ببندید.

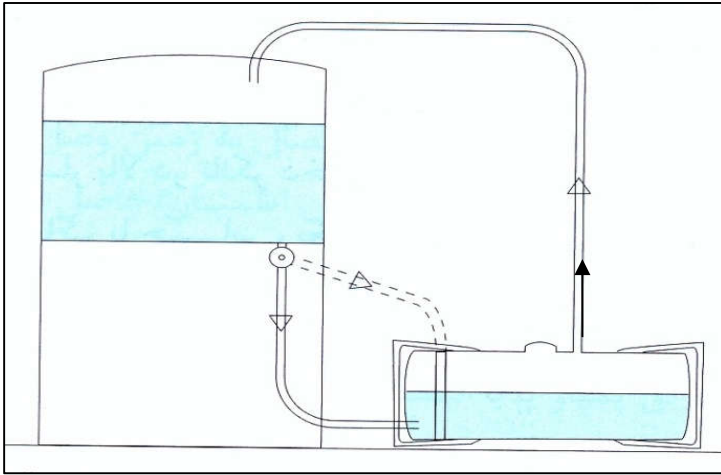


شکل ۱۸: اتصال بازوی سوختگیری به تانکر حامل سوخت



با توجه به روش های بارگیری ذکر شده برای بارگیری مایعات خطرناک می توان از روش های ذیل جهت انتقال محموله از مخزن ذخیره به داخل تانکر استفاده نمود:

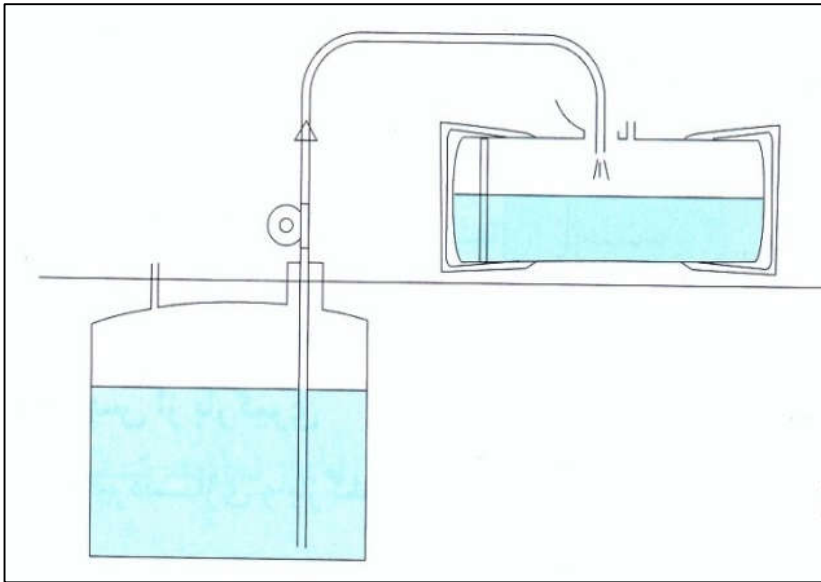
- بارگیری ثقلی با سیستم بسته از طریق خروجی های بالا و پایین در این روش محموله تحت نیروی جاذبه (ثقل) و با خروج بخارات حاصل از طریق لوله تخلیه هوا بارگیری می شود.



شکل ۱۹: بارگیری ثقلی با سیستم بسته از طریق خروجی های بالا و پایین

• بارگیری با استفاده از پمپاژ از طریق دریچه

در این حالت محموله از داخل تانکر ذخیره و از طریق دریچه به داخل تانکر پمپ می شود.

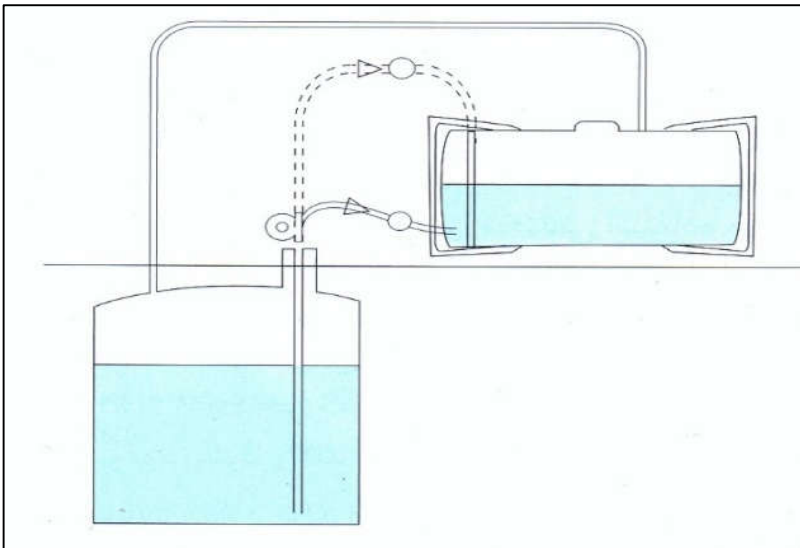


شکل ۲۰: بارگیری با استفاده از پمپاژ از طریق دریچه

• بارگیری با استفاده از پمپاژ با سیستم بسته از طریق خروجی های

بالا و پایین

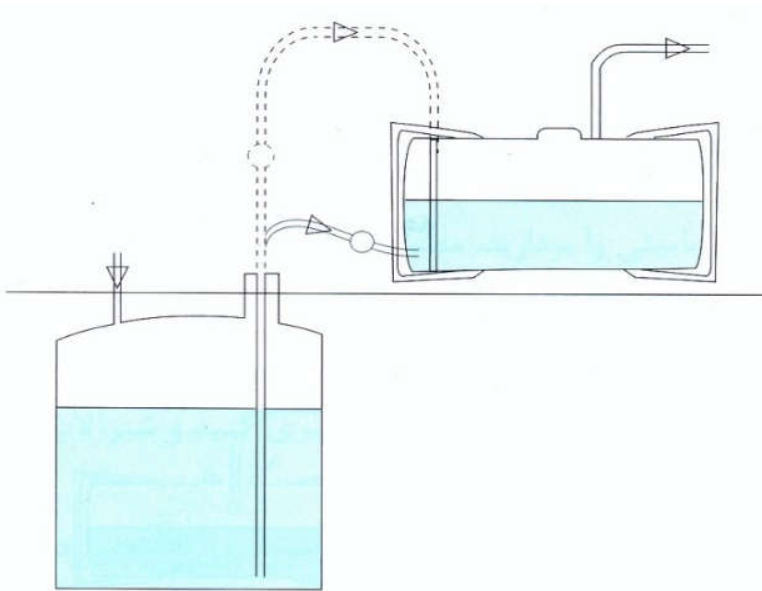
در این روش محموله با خروج بخارات حاصله از طریق لوله تخلیه هوا به داخل مخزن پمپ می شود.



شکل ۲۱: بارگیری با استفاده از پمپاژ با سیستم بسته از طریق خروجی های بالا و پایین

• بارگیری با فشار از طریق خروجی بالا و پایین

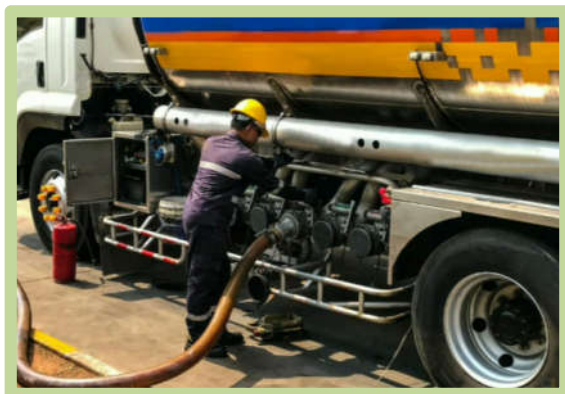
محموله با اعمال فشار بالا در تانکر ذخیره، به داخل مخزن وارد شده و بارگیری می شود. در مورد محمولات خطرناک حساس، بخارات حاصله به خارج هدایت می شوند.



شکل ۲۲: بارگیری با فشار از طریق خروجی بالا و پایین

### نکات ایمنی قبل از تخلیه مواد خطرناک

- مطمئن شوید که وسیله نقلیه توسط ترمزها به درستی متوقف شده است. در صورت لزوم از گوه استفاده نمایید.
- با بازرس محلی تماس برقرار کرده و از وجود فضای کافی در مخزن دریافتی (مخزن تخلیه محموله) اطمینان حاصل نمایید.
- در جاهایی که نیاز به تجهیزات ایمنی و یا ضد آتش می باشد، آنها را بر خلاف باد مخزن قرار دهید.
- اتصال مناسب را از زمین به محل مخصوص اتصال به زمین وصل نمایید.
- از سازگاری اتصالات شیلنگ با اتصالات مخزن اطمینان حاصل نمایید.
- وجود تسهیلات مناسب برای خشک نمودن شیلنگ ها و شیرآلات را بررسی کنید.
- تنظیمات اتصال شیرآلات به مخازن دریافتی را بررسی کنید.
- برای تخلیه بار از طریق پمپاژ یا با استفاده از جاذبه زمین، مطمئن شوید خطر انفجار در هنگام باز کردن دریچه آدم رو وجود ندارد. همچنین اطمینان حاصل نمایید که عملیات انتقال توسط هر نوع ماده جامد در مجرای هوا و یا مجراهای شیرآلات مسدود نمی گردد.
- برای تخلیه با فشار بالا از کارایی نشانگر فشار مطمئن شوید.



شکل ۲۳: عملیات تخلیه مایعات خطرناک

### روش های مختلف تخلیه مواد خطرناک

- تخلیه بار به صورت ثقلی

✓ درب مجرای پایینی را برداشته و از اتصال صحیح شیلنگ اطمینان حاصل کنید.

✓ دریچه آدم رو یا مجرای هوا را جهت انتقال به مخزن یا بازگشت به مخزن ذخیره سازی باز کنید.

✓ شیرهای مجرای خروجی را باز کرده و تخلیه را آغاز نمایید. شیرآلات و شیلنگ ها را از نظر نشت بررسی کنید.

✓ مخزن را خشک کنید.

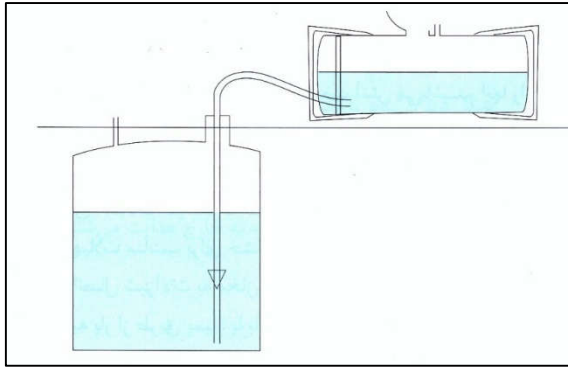
✓ برای مخازن مجهز به یک شیر خروجی اقدامات ذیل را انجام دهید:

- شیرها را بسته و سپس شیلنگ ها را خشک کنید.

- شیلنگ ها را آزاد کرده و درب مجرای خروجی را ببندید.

برای مخازن مجهز به شیر پایینی و شیر خارجی اقدامات ذیل را انجام دهید:

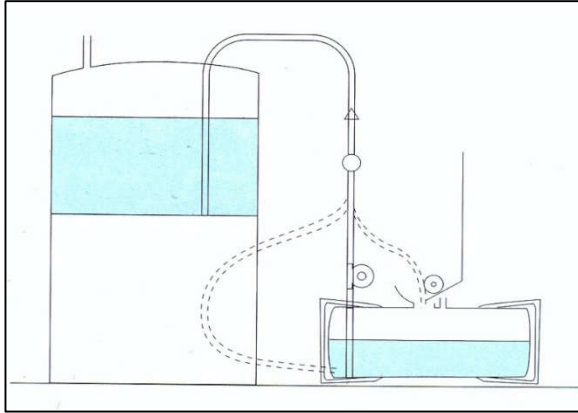
- شیر پایی را ببندید.
- شیلنگ را خشک نمایید.
- شیر خارجی را ببندید.
- شیلنگ را قطع کرده و درب مجرای خروجی را ببندید.
- ✓ درب مجرای آدم رو را محکم ببندید یا اتصال مجرای هوا را بسته و درب آن را به جای خود برگردانید.



شکل ۲۴: تخلیه ثقلی

- تخلیه بار از طریق پمپاژ
  - ✓ برای تخلیه بار از طریق مجرای بالایی، درب مجرا را بردارید و اتصالات شیلنگ را به آن متصل کنید. برای تخلیه از مجرای پایینی، درب مجرا را برداشته و شیلنگ را به آن متصل نمایید. همچنین از صحیح بودن اتصال اطمینان حاصل نمایید.
  - ✓ مجرای آدم رو را باز کرده یا مجرای هوا را به مخزن تخلیه متصل کنید.

- ✓ شیر خروجی مخزن را باز کرده و تخلیه را آغاز نمایید. هرگونه نشت در اتصالات را بررسی نمایید.
- ✓ مخزن را خشک نمایید.



شکل ۲۵: تخلیه با پمپاژ

- ✓ زمانی که تخلیه تکمیل شد، در حالت تخلیه مجرای بالایی به ترتیب ذیل عمل نمایید:
  - شیلنگ را خشک کنید، شیر مجرای خروجی را بسته و شیلنگ را از مخزن خارج کنید.
  - درب مجرای بالایی را بردارید.
  - برای تخلیه از طریق مجرای پایینی در تانک های دارای یک خروجی، شیر را بسته و سپس شیلنگ را خالی نمایید.
  - شیلنگ را قطع کرده و درب مجرا را ببندید.



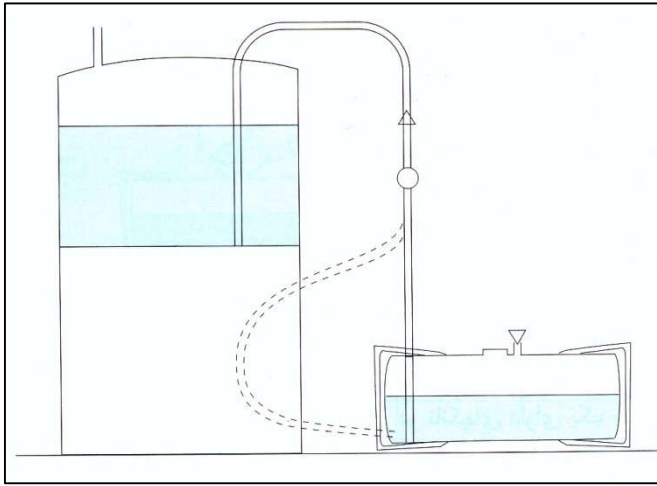
برای مخازن مجهز به شیر پایی و شیرهای خارجی نیز به صورت ذیل عمل

کنید:

- شیر پایی را ببندید.
- شیلنگ را خشک کنید.
- شیلنگ را قطع کرده و مجرای تخلیه را ببندید.
- ✓ مجرای آدم رو را بسته، آن را محکم کنید یا اتصال مجرای هوایی را ببندید.

• تخلیه تحت فشار

- ✓ برای تخلیه از مجرای بالایی بدین صورت عمل نمایید:
- درب مجرای بالایی را برداشته، اتصالات شیلنگ را به مجرای بالایی متصل کرده و شیر مجرای بالایی را باز نمایید.
- برای تخلیه از طریق مجرای پایینی درب مجرا را برداشته، شیلنگ را متصل نموده، از اتصال صحیح شیلنگ اطمینان حاصل کرده، شیر پایی را در صورت لزوم باز کرده و شیر مجرای خروجی را باز کنید.
- ✓ مجرای هوا را متصل کرده و شیر مجرای هوا را باز کنید.
- ✓ تا زمان تکمیل عملیات تخلیه، فشار را اعمال کنید. همواره اتصالات و شیلنگ ها را از نظر نشت احتمالی بررسی کنید.
- ✓ وقتی عملیات تخلیه تکمیل شد و شیلنگ ها خالی شدند، شیرهای هوا را ببندید، مجرای هوا را بسته و درب آن را ببندید. هر میزان فشار باقی مانده در مخزن را از طریق شیلنگ در زمان وجود بخارات خطرناک تخلیه نمایید.



شکل ۲۶: تخلیه تحت فشار

✓ برای تخلیه از مجرای خروجی پایینی برای مخازن دارای یک مجرای پایینی خروجی به صورت ذیل اقدام نمایید:

- شیر را بسته و سپس شیلنگ ها را خشک نمایید.
  - خط انتقال را قطع کرده و درب مجرای خروجی را ببندید.
- برای مخازن مجهز به شیر پایی و شیرهای خارجی نیز طبق مراحل ذیل عمل کنید:

- شیر پایی را بسته و شیلنگ را خشک نمایید.
- شیر بیرونی را ببندید.
- اتصال شیلنگ را قطع کرده و درب آن را ببندید.

### عملیات بعد از تخلیه بار

- شیلنگ ها را تمیز کرده و با دقت جمع کنید و درب آنها را به درستی در جای خود قرار دهید.

- مطمئن شوید که تمام اتصالات مخزن به درستی بسته شده و هرگونه ضایعات، از جمله ضایعات روی تانکر، پاک شده است.
- سیم اتصال به زمین را قطع کنید.
- هرگونه تجهیزات ایمنی را سر جای خود قرار دهید.
- پس از تخلیه مواد خطرناک، تا زمانی که مخزن کاملاً خالی و تمیز نشده، باید خطرناک تلقی گردد.
- تا زمانی که احتمال سایش و خوردگی مخزن در اثر تماس با هوا یا رطوبت وجود دارد، نیتروژن به کار رفته برای تخلیه مخزن باید تا تمیز و تخلیه شدن کامل مخزن در آنجا باقی بماند.
- اگر بار به صورت تحت فشار تخلیه نگردد، پیشنهاد می گردد که فضای بار با نیتروژن یا سایر گازهای خنثی پر شود.

## بازرسی تانکر پیش - پس از سفر

در خصوص بازرسی های قبل و بعد از سفر وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک در بخش دوم به صورت کامل صحبت گردید. در این قسمت صرفاً به مطالب و نکات اضافه تر که مخصوص تانکرها می باشد، اشاره می گردد.

### بازرسی تانکر قبل از سفر

علاوه بر بازرسی های عمومی و اختصاصی که در خصوص وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک پیش از سفر باید صورت گیرد، برخی از قوانین آیین نامه اجرای حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک ویژه تانکرها و کانتینرها می باشد که در ادامه به آنها پرداخته می شود:

ماده ۳۳: اطلاعات زیر باید به صورت خوانا روی بدنه بارگیر وسایل نقلیه تانکر دار که محمولات خطرناک را حمل نمایند درج گردد:

- ✓ نام شرکت یا مؤسسه حمل و نقل
- ✓ ظرفیت تانکر
- ✓ وزن خالی تانکر
- ✓ حداکثر وزن تانکر به همراه محموله
- ✓ تاریخ و مدت اعتبار بازرسی

ماده ۳۴: اطلاعات زیر باید به صورت خوانا بر روی تانک کانتینرهای حامل مواد خطرناک درج گردد:

- ✓ شماره ثبت تانک کانتینر
- ✓ نام شرکت تولید کننده تانک کانتینر
- ✓ شماره سریال اعلام شده توسط شرکت تولیدکننده تانک کانتینر

- ✓ مقدار عددی فشار محموله بر حسب مگاپاسکال یا بار
- ✓ سال تولید تانک کانتینر
- ✓ ظرفیت تانک کانتینر بر حسب لیتر

ماده ۳۵: وسایل نقلیه ای که محمولات خطرناک با حداکثر نقطه اشتعال ۳۲ درجه سانتی گراد را حمل می نمایند باید سرپوشیده بوده و طرح و ساخت محفظه بارگیر آنها به صورتی باشد که محموله آنها تحت اثر دما و حرارت خارج از محیط قرار نگیرند.

ماده ۳۶: حداکثر عمر تانک‌هایی که به صورت بارگیر برای حمل کالاهای خطرناک گروه ۳ بکار می‌روند، نباید از ۸ سال تجاوز کند.



شکل ۲۷: مایعات قابل اشتعال

ماده ۳۷: تانک‌هایی که در آنها محمولاتی از گروه‌های ۲-۵ و ۸ حمل می‌شوند باید از ورقی با پوشش گالوانیزه ساخته شوند و عمر آنها نیز از ۴ سال تجاوز ننماید.



شکل ۲۸: پراکسیدهای آلی      شکل ۲۹: مواد خورنده

این نکته نیز قابل ذکر است که هر تانکر قابل حمل که طراحی آن به روش جدید صورت گرفته است، باید از طریق مراجع ذیصلاح، تأییدیه‌ای برای استفاده در بخش حمل و نقل مواد خطرناک دریافت نماید. این تأییدیه باید رعایت اصول ایمنی در طراحی و ساخت تانکرهای قابل حمل با توجه به نوع موادی که با آن جایجا می‌شود را تأیید کند. این گواهینامه برای کلیه تانکرهای قابل حمل که با استانداردهای طراحی و ساخت یکسان تولید می‌شوند، برابر است و باید شامل مواردی از قبیل نام مواد یا ماده‌ای که تانکر قابلیت حمل آن را دارد، جنس پوسته و پوشش تانکر و تأییدیه مربوط به استاندارد تانکر باشد.

وسایل نقلیه تانکرداری که دارای طراحی جدید هستند، باید توسط مؤسسات ذیصلاح تأییدیه‌ای دریافت نمایند که در آن نوع طراحی و یراق‌آلات یا اتصالات وسیله نقلیه با توجه به کاربرد آن مناسب تشخیص داده شود. این گواهینامه باید شامل شماره تصویب برای نوع طراحی، کد تانکر، مشخصات خاص ساخت و تجهیزات و در صورت لزوم ماده و یا مواد خاصی که حمل آن با وسیله نقلیه مذکور تأیید شده (نام شیمیایی ماده و نام گروه مواد خطرناک مربوط به آن) باشد. در این گواهینامه تغییرات محدودی که در طراحی صورت گرفته و یا کاهش ظرفیت بارگیری یا تنش‌های وارد بر تانکر بیان می‌شود. این اطلاعات باید به صورت واضح در تأییدیه درج گردد. برای کانتینرهای حامل مواد خطرناک نیز بهتر است گواهی جهت تأیید نوع و ایمنی تجهیزات مرتبط با کانتینر صادر گردد.

علاوه بر مطالب ذکر شده در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک رعایت نکات ذیل نیز در ایمنی بیشتر وسایل نقلیه تانکردار حامل مواد خطرناک نیز می‌تواند موثر باشد:

- مخزن تانکر باید با مفتول مسی به شاسی متصل باشد تا از تجمع الکتریسیته ساکن در مخزن جلوگیری کند.
- بدنه تانکر باید عاری از هرگونه آلودگی باشد. تمیزی بدنه تانکر موجب می شود تا هرگونه خطر بر اثر نشت را بتوان پیش از وقوع حادثه تشخیص داد. بدیهی است، امکان تشخیص خطر در صورت بروز نشت و یا خطرات مشابه برای راننده بسیار مشکل به نظر خواهد رسید.
- شیرهای تخلیه، لوله ها و کلیه اتصالات مربوطه باید کاملاً سالم و فاقد هرگونه نشتی بوده و محل اتصال شیرها به شیلنگ های تخلیه نیز دارای رزوه سالم باشند.
- محل قرار گرفتن اگزوز باید در جهت مخالف شیرهای تخلیه (در سمت راننده) قرار داشته باشد.
- بر روی بدنه مخزن در محل های مخصوصی که بالای آن با علامت ارت (زمین) نیز علامت گذاری شده، محلی برای نصب گیره سیم اتصال به زمین (ارتینگ) پیش بینی شده است. این محل ها باید همیشه تمیز و بدون رنگ آمیزی باشد.
- مخازن تانکر باید دارای شیر فشارشکن و خلاشکن (P & V Valve) کاملاً سالم بوده و به بدنه مخزن نیز پلمپ شده باشند.
- بدنه مخزن تانکر باید فاقد هرگونه فرورفتگی و نقص فنی باشد.
- کلیه مدارات برقی تانکر باید سالم و از ایمنی مناسبی برخوردار باشند.
- باتری تانکر باید دارای پوشش مناسب و مجهز به کلید قطع و وصل باشد.

## بازرسی تانکر پس از سفر

نکاتی که در خصوص بازرسی های پس از سفر وسایل نقلیه تانکردار باید صورت گیرد تقریباً همانند سایر وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک می باشد. شاید تنها موارد اضافه تری که بتوان آن اشاره داشت عبارتند از:

- اطمینان از عدم نشت مواد خطرناک در شیرهای تخلیه
- بررسی سالم بودن مخزن تانکر
- اطمینان از سالم بودن اتصالات



## انتخاب مسیر و خط ترافیکی و فضای مناسب در جهت کاهش

### حداکثری امکان بروز حادثه

با توجه به موقعیت استراتژیک ایران مقادیر زیادی از مواد خطرناک از طریق جاده های کشور حمل و نقل می شود. به دلیل حمل و نقل این حجم از مواد خطرناک، خطرات قابل توجهی جمعیت، محیط زیست و دیگر کاربران جاده ای مسیر را تهدید می کند. چرا که صرف نظر از آسیب هایی که به واسطه شدت تصادف آنها ایجاد می شود، محموله این وسایل نقلیه خود پتانسیل ایجاد آسیب هایی بسیار شدیدتر برای انسان ها و محیط زیست را دارند.

لذا یکی از چالش های مهم در زمینه حمل مواد خطرناک، انتخاب مسیر و شبکه مناسب برای حمل و نقل آنهاست. معمولاً عواملی همچون نوع راه، وضعیت آب و هوایی، ریسک جمعیتی، قابلیت امدارسانی، نوع و مقدار مواد خطرناک، وجود مسیرهای جایگزین و ... در تعیین مسیر وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک موثر می باشند.

در این راستا در آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک به منظور حفظ ایمنی مقرراتی به شرح ذیل در نظر گرفته شده است:

ماده ۷: چنانچه متصدی حمل و نقل قصد حمل مواد خطرناکی را دارد که در طبقه بندی مواد خطرناک تحت گروه های ۱،۶، ۸ و ۹ شناسایی گردیده اند، مکلف است جهت هماهنگی و تعیین مسیر مجاز تردد از مبدا به مقصد و با اولویت جاده های خارج از شهرها به سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای یا سازمان های تابعه

مراجعه و ضمن ارائه درخواست کتبی به همراه اظهارنامه صاحب کالا، مجوز و مسیر عبور مواد خطرناک را دریافت نماید.



شکل ۳۰: تابلوهای خطر مواد منفجره، سمی، خورنده و خطرناک متفرقه (راست به چپ)

تبصره: سازمان حمل و نقل و پایانه‌های کشور می تواند مجوز عبور و مسیر حمل و نقل بعضی از مواد خطرناک را به صورت مدت دار ارائه نماید.

ماده ۸: وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک صرف نظر از وزن و حجم محموله فقط در ساعات روز مجاز به تردد در جاده‌های کشور خواهد بود و باید قبل از پایان روز در پارکینگ مناسب توقف و تا آغاز روز بعد از حرکت خودداری کند. در صورت لزوم سازمان حمل و نقل و پایانه‌های کشور نقشه مسیری را که وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک برای رسیدن به مقصد باید طی کند و توقف‌های غیر اضطراری بین راه در آن پیش بینی شده است را در اختیار متصدیان حمل و نقل قرار خواهد داد و راننده مکلف است وسیله نقلیه را در مسیر تعیین شده هدایت کند.

در نقشه مورد بحث سعی خواهد شد که وسیله نقلیه حتی المقدور از نقاط کم جمعیت و احیانا جاده های کمربندی شهرها عبور داده شود و توقف های بین راه دور از وسایل نقلیه دیگر و محل های امن و خلوت انجام گیرد.

ماده ۹: پارک و توقف وسایل نقلیه حامل مواد و محصولات خطرناک در طول جاده ها فقط تحت شرایط زیر امکان پذیر است:

الف) نصب گوه به تعداد حداقل ۲ عدد و متناسب با تعداد چرخ های وسایل نقلیه حامل مواد و محصولات خطرناک در حین توقف الزامی است.



شکل ۳۱: گوه یا دنده ۵

ب) موتور وسیله حامل مواد و محصولات خطرناک باید در حین توقف خاموش باشد.

ج) وسایل نقلیه حامل مواد و محصولات خطرناک نباید به هیچ عنوان نشت یا سرریز داشته باشند.

چ) وسایل نقلیه حامل مواد و محصولات خطرناک باید در نقاط با شیب کم توقف کنند و از پارک و توقف وسیله نقلیه در سربالایی یا سرازیری هایی که توسط وزارت راه و ترابری با علایم مشخص شده اند، خودداری نمایند.

ح) در مواقعی که راننده وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک اضطرارا مجبور به توقف شود باید وسیله نقلیه را حتی المقدور منتهی الیه سمت راست جاده در محوطه باز دور از پل‌ها و تونل‌ها و تأسیسات رفاهی بین راه متوقف نماید.

خ) در توقف‌های بین راه و توقف‌های اضطراری باید راننده یا کمک راننده در وسیله نقلیه یا اطراف آن باقی مانده و از آن مراقبت نمایند. علاوه بر این ضرورت در مواضع ۱۰ متری ابتدا و انتهای وسیله نقلیه متوقف شده چراغ‌های ۲۴ ولتی زردرنگ الکتریکی نصب شود که تأمین نیروی آنها مستقل از وسیله نقلیه صورت می‌گیرد.



شکل ۳۲: چراغ چشمک زن

ماده ۱۰: رانندگان وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک در هنگام سوخت گیری باید موارد زیر را رعایت کنند:

الف) سوخت گیری حتی الامکان در پمپ‌های دور از شهرها و مراکز جمعیتی صورت گیرد.

ب) وسیله نقلیه دیگری در جلو یا عقب وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک مشغول سوخت گیری یا در انتظار نوبت نباشد.

ج) موتور وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک باید در حین سوخت گیری خاموش باشد.

د) راننده یا کمک راننده وسیله نقلیه نباید از آن دور شوند.

ماده ۱۲: حمل مسافر و سرنشین به استثنای راننده و کمک راننده یا عوامل دیگری که با تشخیص متصدی حمل و نقل باید همراه محموله و وسیله نقلیه در عملیات حمل و نقل کالای خطرناک باشد، ممنوع است.

ماده ۱۳: استعمال دخانیات یا استفاده از هرگونه وسیله روشنایی یا آتش زا در داخل وسیله نقلیه یا در فاصله ۵۰ متری آن در حین انجام عملیات حمل و نقل مواد خطرناک ممنوع است.



شکل ۳۳: استعمال دخانیات در هنگام حمل مواد خطرناک ممنوع است.

ماده ۱۸: چنانچه وسیله نقلیه حامل مواد خطرناک به دلیل نقص فنی ناچار به توقف طولانی (براساس نظر سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای) در مسیر گردد، راننده مکلف است متصدی حمل و نقل را از موضوع مطلع نماید و متصدی حمل و

نقل نیز مکلف است به محض اطلاع وسیله نقلیه مناسبی را به همراه عوامل لازم برای باراندازی وسیله نقلیه معیوب و بارگیری وسیله نقلیه اعزامی به محل توقف خودرو اعزام نماید.

ماده (۱۹) در صورت بروز سوانحی که منجر به پخش مواد در طبیعت می گردد، متصدی حمل و نقل، موظف است سریعاً مراتب را به سازمان های امدادی اطلاع دهد.

ماده (۲۶) در صورتی که کاروانی از وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک به دنبال یکدیگر در حرکت باشند، رانندگان مکلف به حفظ فاصله ۸۰ متری از یکدیگر می باشند.

نکات:

۱- مهمترین دلایل ساخت تانکرها به صورت استوانه ای عبارت است از:

- مقاومت بیشتر در مقابل فشار
- حمل حجم بیشتر کالا
- پایداری بیشتر

۲- تانکرها ممکن است به صورت مجزا و یا به صورت جزئی جدا ناپذیر از کشنده وجود داشته باشند. انواع تانکرها عبارتند از:

- تانکرهای قابل حمل
- وسایل نقلیه تانک‌دار
- کانتینرهای حمل فله ای با حجم متوسط
- نفتکش ها

۳- به منظور ایمن سازی تانکرها در هنگام حمل محمولات خطرناک از ابزارها و روش های ذیل بهره گرفته می شود:

- دیواره های داخلی تانک
- موج گیرها
- فضای در رو
- الکتریسته ساکن و ارتینگ

۴- حمل مایعات در تانک ها به دلیل مرکز ثقل بالا و حرکات مایعات نیازمند مهارت های خاصی است. مهمترین مواردی که باید به آنها توجه شود عبارتند از:

- شتاب گرفتن
- ترمز گرفتن
- حرکت به اطراف
- مرکز ثقل بالا
- خطر حرکات شدید مایعات در تانکرهای نیمه پر

۵- انواع روش های بارگیری در تانکرها عبارتند از:

- بارگیری از طریق دریچه آدم رو
- بارگیری از طریق مجرای بالایی
- بارگیری از طریق مجرای پایینی

۶- روش های مختلف تخلیه در تانکرها عبارتند از:

- تخلیه بار به صورت ثقلی
- تخلیه بار از طریق پمپاژ
- تخلیه تحت فشار

۷- یکی از چالش های مهم در زمینه حمل مواد خطرناک، انتخاب مسیر و شبکه مناسب برای حمل و نقل آنها می باشد.



## فصل چهارم :

### مدیریت شرایط اضطراری

در پایان این فصل شما باید دانش اولیه ای در موارد زیر داشته باشید:

- اقدامات لازم در هنگام بروز حوادث ناشی از مواد خطرناک

## اقدامات لازم در هنگام بروز حوادث ناشی از مواد خطرناک

در زمان وقوع یک تصادف، شما تنها چند دقیقه برای تسلط بر احساسات خود وقت دارید. با آموختن بعضی گام ها، می توانید به سرعت وارد عمل شوید. اما پیش از آن باید بدانید که چه انجام دهید و چه چیزی را انجام ندهید. گام های زیر را به خاطر بسپارید:

۱. احساسات خود را کنترل نمایید.
۲. امنیت خودرو را حفظ کنید و در صورت امکان، خودرو را خارج از جاده به منظور جلوگیری از یک تصادف دیگر قرار دهید.
۳. فلاشرها را روشن کنید.
۴. با پلیس تماس گرفته و جزئیات را تا حد ممکن منتقل نمایید. این اطلاعات شامل :

- ✓ محل وقوع تصادف
- ✓ نوع مواد خطرناکی که حمل می کنید.
- ✓ تعداد خودروهای شامل تصادف
- ✓ تعداد افرادی که دچار تصادف شده اند.
- ۵. سلامتی سرنشینان وسیله نقلیه را بررسی کنید.
- ۶. از تجهیزات اختطاری در ۱۰ دقیقه ابتدایی وقوع حادثه استفاده کنید. شما باید چهار چراغ فلاشر خودرو را روشن کرده و تجهیزات اختطاری را همزمان با وقوع تصادف تا مدت ۱۵ دقیقه در اطراف خودروی خود قرار دهید.
- ۷. با شرکت تماس گرفته و از دستورات آنها تبعیت کنید.
- ۸. گزارش تصادف را بنویسید.

### کمک های اولیه مورد نیاز در هنگام بروز حوادث ناشی از مواد خطرناک

در صورت بروز حادثه، هنگام حمل و نقل محمولات خطرناک اقدامات گوناگونی را در جهت کمک به مصدومان و حادثه دیدگان می توان انجام داد که اطلاع و آگاهی از آنها منجر به کاهش تلفات و خسارات ناشی از وقوع سانحه خواهد شد. بخشی از این اقدامات باید در مورد کلیه حادثه دیدگان و مصدومان در اثر وقوع سانحه برای وسایل نقلیه حامل مواد خطرناک به اجرا در آیند و برخی دیگر از آنها نیز بسته به گروه و نوع ماده خطرناک می توانند متفاوت باشند. اقدامات کلی قابل اجرا در هنگام بروز حادثه عبارتند از:

✓ کلیه مصدومان و حادثه دیدگان را به هوای آزاد انتقال داده و با مرکز فوریت های پزشکی ۱۱۵ و مرکز فوریت های پلیسی ۱۱۰ تماس گرفته و مراتب را به اطلاع آنها برسانید. توصیه می شود به منظور مهار و جلوگیری از گسترش حادثه به مرکز آتش نشانی ۱۲۵ نیز اطلاع داده شود.

✓ در صورت عدم تنفس مصدوم، از تنفس مصنوعی استفاده کنید.

✓ اگر مصدوم به سختی نفس می کشد، از کیپسول اکسیژن استفاده نمایید.

✓ در صورت تماس حادثه دیدگان با مواد خطرناک، باید بلافاصله حداقل به مدت ۲۰ دقیقه، پوست و چشم ها را زیر فشار آب شستشو دهید.

✓ از آگاهی اکیپ پزشکی نسبت به مواد خطرناک و خطرات آنها اطمینان حاصل کنید.

✓ کفش ها و لباس های آلوده مصدوم را (به جز در مواردی که عامل حادثه را گازهای سرد کننده و مواد رادیو اکتیو تشکیل می دهند) از بدن او خارج سازید.

✓ لباس های آلوده ممکن است در حالت خشک (جز در حالاتی که عامل حادثه را اکسید کننده ها، پراکسیدهای آلی و فلورین ها تشکیل می دهند)، احتمال آتش سوزی داشته باشند.

✓ مصدوم را گرم و ساکن نگه دارید. در مورد مواد میکروبی و مواد رادیواکتیو لزومی به این کار وجود ندارد.

در موارد خاص نیز باید با توجه به نوع ماده خطرناک نسبت به انجام کمک های اولیه برای مصدومان اقدام نمود. این اقدامات با در نظر گرفتن نوع ماده خطرناک در ادامه آمده است :

### • گازها

- ✓ قبل در آوردن لباس های مصدومین در معرض گازهای سرد کننده باید یخ زدگی لباس ها را برطرف نمود.
- ✓ با توجه به احتمال تاخیر در بروز اثرات مخرب مواد خطرناک باید همواره مصدوم را تحت نظر داشت.
- ✓ در صورت استنشاق گازها توسط مصدوم از تنفس دهان به دهان استفاده ننمایید و به جای آن از کپسول اکسیژن کمک بگیرید.

### • مایعات قابل اشتعال

- ✓ پوست مصدوم را با آب و صابون بشویید.
- ✓ توجه داشته باشید که تاثیر برخی از این مواد بر روی مصدوم به تدریج ظاهر می شود.
- ✓ در صورت استنشاق مایعات قابل اشتعال سمی و یا خورنده از تنفس دهان به دهان خودداری نمایید و به جای آن از کپسول اکسیژن استفاده کنید.

### • جامدات قابل اشتعال

✓ مواد گداخته جامد را در صورت لزوم با کمک پزشک از روی بدن مصدوم بردارید.

✓ در صورت بلعیدن مواد و یا استنشاق گازهای ناشی از جامدات قابل اشتعال سمی و یا خورنده از تنفس دهان به دهان خودداری نمایید و به جای آن از کپسول اکسیژن استفاده کنید.

✓ در صورت تماس اندک، از گسترش مواد خطرناک به قسمت های دیگر بدن جلوگیری نمایید.

### • پراکسید های آلی

✓ پوست بدن مصدوم را از مواد آلوده کننده بزدایید.

### • مواد سمی و خورنده

✓ در صورت بلعیدن مواد و یا استنشاق گازهای ناشی از گازهای سمی از تنفس دهان به دهان خودداری نمایید و به جای آن از کپسول اکسیژن استفاده کنید.

✓ در صورت تماس اندک از گسترش مواد خطرناک به قسمت های دیگر بدن جلوگیری نمایید.

✓ توجه داشته باشید که تاثیر برخی از مواد بر روی مصدوم به تدریج ظاهر می شود.

### • مواد میکروبی

- ✓ برای کمک بیشتر لازم است با مراکز امداد در منطقه و یا مراکز تحقیقات سم شناسی تماس بگیرید.
- ✓ توجه داشته باشید که تاثیر برخی از این مواد بر روی مصدوم به تدریج ظاهر می شود.

### اقدامات اضطراری در جهت کاهش شدت حوادث ناشی از مواد خطرناک

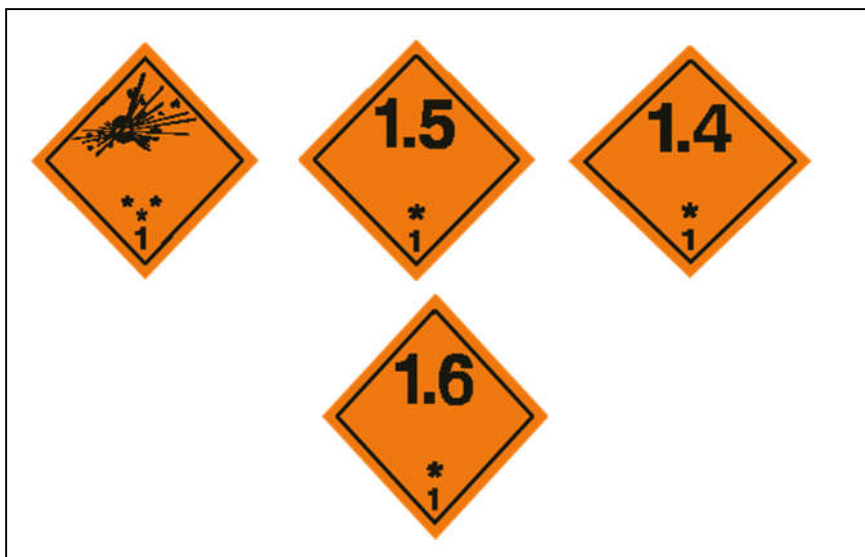
در صورتی که بر اثر اشتباه، سهل انگاری و ... در حمل و نقل محمولات خطرناک حادثه ای رخ داد، بایستی با اعمال تمهیدات و اقداماتی نسبت به جلوگیری از گسترش و کاهش خسارات ناشی از آن اقدام نمود. در این بخش، مجموعه اقدامات قابل انجام به سه گروه اقدامات عمومی، مقابله با آتش سوزی و مقابله با نشت تقسیم بندی می شوند.

اقدامات عمومی عبارتند از:

- ✓ فوراً افراد غیر مسئول را از محل دور کرده و محل حادثه را تا شعاع مشخصی تخلیه نمایید.
- ✓ همواره در خلاف جهت باد بایستید.
- ✓ قبل از ورود به محل های بسته آنها را تهویه نمایید.

اقداماتی که جهت اطفاء حریق و جلوگیری از نشت و گسترش مواد خطرناک باید انجام شوند بسته به نوع ماده خطرناک متفاوت می باشند که در ادامه به آنها پرداخته شده است.

• مواد منفجره



- ✓ هیچ گاه هنگام رسیدن آتش به محموله، نسبت به خاموش کردن آن اقدام نکنید، چون هر لحظه احتمال انفجار آن وجود دارد.
- ✓ از عبور و مرور وسایل نقلیه حداقل تا شعاع ۱۶۰۰ متر در تمام جهات جلوگیری به عمل آورید.
- ✓ در صورتی که محموله در معرض حرارت قرار دارد، از جابه جا کردن محموله یا وسیله نقلیه خودداری کنید.
- ✓ در صورت آتش گرفتن وسیله نقلیه یا تایرها، برای فرونشاندن آتش از مقدار زیادی آب یا در صورت عدم امکان، از دی اکسید کربن استفاده نمایید.
- ✓ توجه داشته باشید که تایرها قابلیت اشتعال مجدد دارند.
- ✓ مواد قابل اشتعال را از محل دور کرده و از بین ببرید و از روشن کردن سیگار خودداری نمایید.
- ✓ از تماس و حرکت در مسیر جریان مواد در حال نشت اجتناب کنید.

• گازها



- ✓ برای خاموش کردن آتش سوزی های کوچک از مواد شیمیایی خشک نظیر دی اکسید کربن و برای آتش سوزی های بزرگ از آب استفاده نموده و در صورت عدم وجود خطر، کانتینرها را از منطقه آتش سوزی دور نمایید.
- ✓ کانتینرهای درحال سوختن را باید با استفاده از مقادیر زیاد آب سرد نمود.
- ✓ هر عاملی را که ممکن است در نزدیکی محل حادثه موجب ایجاد جرقه یا شعله نماید، از بین ببرید.
- ✓ در صورت آتش گرفتن تانکرهای حامل مواد خطرناک باید آتش را با رعایت حداکثر فاصله و با استفاده از تجهیزات خاموش نمود.
- ✓ از هرگونه تماس و یا راه رفتن در مسیر نشت گازها اجتناب نمایید.
- ✓ در صورت وجود ایمنی کامل، از نشت گاز جلوگیری کنید.
- ✓ در صورت امکان، گاز محبوس در تانکر را تخلیه نمایید.



• مایعات قابل اشتعال



- ✓ برای خاموش کردن آتش سوزی های جزئی بسته به نوع مایع قابل اشتعال از مواد شیمیایی خشک، دی اکسید کربن و آب استفاده نمایید.
- ✓ برای مقابله با آتش سوزی های بزرگ از آب یا کف استفاده کنید.
- ✓ در صورت عدم وجود خطر، کانتینرها را از منطقه آتش سوزی دور نمایید.
- ✓ کانتینرهای در حال سوختن را باید با استفاده از مقادیر زیاد آب سرد نمود.
- ✓ همواره از تانکر در حال سوختن دور بمانید.
- ✓ هرگونه مواد قابل اشتعال و یا عاملی را که ممکن است در نزدیکی محل حادثه موجب ایجاد جرقه یا شعله گردد، از بین ببرید.
- ✓ از هرگونه تماس و یا راه رفتن در مسیر نشت گازها و یا مایعات اجتناب نمایید.
- ✓ در صورت وجود ایمنی کامل، از نشت گاز یا مایع جلوگیری کنید.
- ✓ جهت جمع آوری مواد در حال نشت از وسایل تمیز کننده بدون قابلیت تولید جرقه استفاده کنید.

• جامدات قابل اشتعال



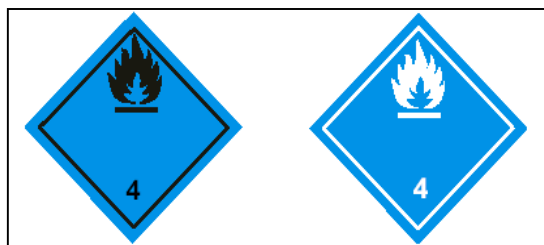
- ✓ در آتش سوزی ها کوچک، از مواد شیمیایی خشک، دی اکسید کربن، ماسه و آب استفاده کنید.
- ✓ برای فرو نشاندن آتش سوزی های عمده از آب پاشی و یا کف استفاده کنید و کانتینرهای حامل مواد خطرناک را از منطقه آتش سوزی تا آنجا که می توانید دور نمایید.
- ✓ کانتینرها را با مقدار زیادی آب تا خاموش شدن کامل سرد نمایید.
- ✓ در صورت آتش گرفتن تانکر و بار، با رعایت حداکثر فاصله و با استفاده از نازل های خودکار، آتش را خاموش کنید.
- ✓ هرگز آب را درون کانتینر نریزید یا در تماس با مواد قرار ندهید.
- ✓ همواره از تانکر در حال سوختن دور بمانید.
- ✓ هرگونه عامل ایجاد جرقه یا شعله را از بین ببرید.
- ✓ از تماس با ماده نشت کرده یا حرکت در مسیر آن خودداری نمایید.
- ✓ در صورت وجود ایمنی از نشت ماده جلوگیری کنید.
- ✓ از ورود این مواد به داخل سفرهای آب زیر زمینی ، فاضلاب ها یا فضاهای بسته جلوگیری نمایید.

### • مواد با قابلیت احتراق خود به خود



- ✓ هرگز به تنهایی از آب، دی اکسید کربن یا کف برای اطفاء حریق استفاده ننمایید.
- ✓ در آتش سوزی های کوچک، از مواد شیمیای خشک، خاکستر یا آهک استفاده کنید. یا اینکه اجازه دهید آتش سوزی به خودی خود خاموش شود. همچنین کانتینرها را در صورت ایمن بودن از منطقه آتش سوزی دور نمایید.
- ✓ در صورت آتش گرفتن تانکر و بار، با رعایت حداقل فاصله با استفاده از نازل های خودکار، آتش را خاموش کنید.
- ✓ هرگز آب را درون کانتینر نریزید یا در تماس با مواد خطرناک قرار ندهید.
- ✓ کانتینرها را با مقدار زیادی آب تا خاموش شدن کامل سرد نمایید.
- ✓ همواره از تانکر در حال سوختن دور بمانید.
- ✓ هرگونه عامل ایجاد جرقه یا شعله را از بین ببرید.
- ✓ از تماس با ماده نشت کرده یا حرکت در مسیر آن خودداری نمایید.
- ✓ در صورت بروز نشت های کم، آن را با خاک خشک، ماسه خشک یا مواد خشک یا مواد دیگری که به خودی خود آتش نمی گیرند، بپوشانید تا از گسترش مواد و قرار گرفتن آنها در معرض باران جلوگیری شود.
- ✓ از ورود مواد خطرناک به داخل سفره های آب زیرزمینی، فاضلاب ها یا فضاهای بسته جلوگیری نمایید.
- ✓

• مواد تولید کننده گازهای قابل اشتعال در مجاورت آب



- ✓ تا زمانی که آتش، محمولات را در برنگرفته است، روی این نوع مواد خطرناک آب نریزید.
- ✓ برای خاموش کردن آتش سوزی های جزئی از مواد شیمیایی خشک و دی اکسید کربن استفاده نمایید و در صورت عدم وجود خطر، کانتینرهای حامل این مواد را به خارج از منطقه آتش سوزی انتقال دهید.
- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های بزرگ از مقادیر زیاد آب استفاده نمایید.
- ✓ در صورت آتش گرفتن تانکر حامل خطرناک، با استفاده از آب، کانتینرها را تا خاموش شدن کامل آتش سرد نمایید.
- ✓ هرگز آب را درون کانتینر نریزید.
- ✓ از تانکر در حال سوختن دور بمانید.
- ✓ از تماس با کانتینرهای واژگون شده یا مواد خطرناک مگر با پوشش مناسب، خودداری نمایید.
- ✓ در صورت وجود ایمنی مناسب، از نشت مواد جلوگیری نمایید.
- ✓ منابع احتراق نظیر کاغذ، چوب، روغن و .... را از مواد نشت کرده دور نگه دارید.
- ✓ در صورت نشت کم، آن را با خاک خشک، ماسه خشک و یا ماده خشک دیگری بپوشانید.

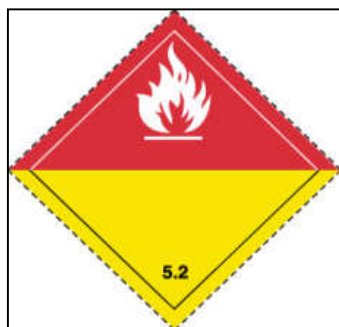
• مواد اکسید کننده



- ✓ در صورت بروز آتش سوزی های بزرگ از آب استفاده نمایید. از مواد شیمیای خشک یا کف استفاده نکنید.
- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های بزرگ مواد زیر را باید اعمال نمود:
  - با رعایت فاصله ای معین، از آب استفاده نمایید و با رعایت نکات ایمنی کانتینرها را از منطقه آتش سوزی دور نمایید.
  - در صورتی که محموله در معرض خطر قرار دارد، از جابه جا کردن محموله یا وسیله نقلیه خودداری کنید.
- ✓ آتش را در حداکثر فاصله ممکن و با استفاده از لوله های مجهز به نگهدارنده خاموش کنید. در صورت عدم امکان منطقه را ترک کنید تا آتش سوزی به خودی خود خاموش شود.
- ✓ کانتینرها را تا خاموش شدن کامل آتش با استفاده از آب سرد ننگه دارید.
- ✓ همواره از تانکرهای در حال سوختن دوری کنید.
- ✓ منابع احتراق نظیر ( کاغذ، چوب، روغن و ... ) را از مواد نشت کرده دور ننگه دارید.
- ✓ از تماس با کانتینرهای واژگون شده یا مواد نشت کرده مگر با پوشش مناسب، خودداری کنید.
- ✓ در صورت عدم وجود خطر از نشت مواد جلوگیری کنید.

- ✓ از ریختن آب درون کانتینرها خودداری کنید.
- ✓ در صورت نشت مواد خشک جامد، آنها را با استفاده از بیلچه تمیز درون کانتینری خشک و تمیز قرار دهید و به خارج از منطقه انتقال دهید.
- ✓ در صورت نشت مایعات با موادی از قبیل خاک و ماسه آنها را جذب کرده و در محفظه مناسب قرار دهید.

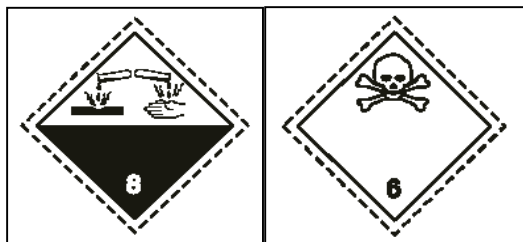
### • پراکسید های آلی



- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های کوچک از آب یا کف استفاده کنید، در صورت عدم دسترسی به آب نیز از مواد شیمیایی خشک، دی اکسید کربن یا کف استفاده نمایید.
- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های بزرگ باید موارد زیر را در نظر داشت:
  - با رعایت فاصله مناسب از آب استفاده کنید. از خاموش کردن آتش با استفاده از آب یا کف به صورت مستقیم خودداری کنید.
  - با رعایت نکات ایمنی کانتینرها را به خارج از محدوده آتش سوزی انتقال دهید.
  - در صورتی که محموله در معرض خطر قرار دارد، از جابه جا کردن محموله یا وسیله نقلیه خودداری کنید.
  - آتش را با رعایت حداقل فاصله و با تجهیزات اتوماتیک خاموش کنید.

- کانتینرها را تا خاموش شدن کامل آتش با استفاده از آب، سرد نگه دارید.
- همواره از تانکرهای در حال سوختن دوری کنید.
- برای آتش سوزی های بزرگ از تجهیزات خودکار اطفاء حریق استفاده نمایید. در صورت عدم امکان، اجازه دهید تا آتش به خودی خود خاموش شود.
- ✓ کلیه منابع قابل احتراق نظیر کاغذ، چوب، روغن و ... را از محل نشت مواد دور کنید.
- ✓ از تماس با کانتینرهای واژگون حامل مواد خطرناک، مگر با پوشش مناسب، خودداری نمایید.
- ✓ با پاشیدن آب، مواد اطراف محل حادثه را خیس نگه دارید.
- ✓ در مورد نشت های بزرگ از ورود این مواد به داخل سفره های آب زیرزمینی، فاضلاب ها یا فضاهای بسته جلوگیری نمایید.

### • مواد سمی و خورنده



- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های کوچک از مواد شیمیایی خشک و دی اکسید کربن استفاده کنید.
- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های بزرگ از آب یا کف استفاده کنید.
- ✓ با رعایت نکات ایمنی کانتینرها را از منطقه آتش سوزی دور نمایید.
- ✓ مواد قابل اشتعال را از محل دور کرده و از بین ببرید و از روشن کردن سیگار خودداری نمایید.
- ✓ همواره از کانتینرهای در حال سوختن دور بمانید.

- ✓ با استفاده از آب، کانتینرهای حامل مواد خطرناک را تا خاموش کردن کامل آتش سرد نمایید.
- ✓ در آتش سوزی های بزرگ از تجهیزات خودکار استفاده نمایید. در صورت عدم امکان منطقه را ترک کنید تا آتش به خودی خود خاموش شود.
- ✓ از تماس با کانتینرهای واژگون شده با مواد خطرناک مگر با پوشش مناسب، خودداری نمایید.
- ✓ با رعایت نکات ایمنی، از نشت مواد خطرناک جلوگیری کنید.
- ✓ از ورود این مواد به داخل سفره های آب زیر زمینی، فاضلاب ها یا فضای بسته جلوگیری نمایید.
- ✓ با استفاده از صفحات پلاستیکی از انتشار و گسترش مواد در حال نشت جلوگیری نمایید.
- ✓ برای پوشاندن و جذب این مواد از خاک خشک استفاده نمایید.
- ✓ هرگز داخل کانتینرهای حامل این نوع مواد، آب نریزید.

### • مواد میکروبی



- ✓ برای خاموش کردن آتش سوزی های جزئی از مواد شیمیایی خشک، خاکستر، آهک یا ماسه استفاده نمایید.
- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های عمده از آتش نشانی کمک بگیرید.
- ✓ با رعایت نکات ایمنی، کانتینرها را به خارج از محدوده آتش سوزی انتقال دهید.



## فصل چهارم: مدیریت شرایط اضطراری

- ✓ مواد میکروبی پخش شده را با فشار آب پراکنده نسازید.
- ✓ از تماس با کانتینرهای واژگون شده یا مواد خطرناک مگر با پوشش مناسب، خودداری نمایید.
- ✓ از هرگونه تماس با مواد خطرناک یا حرکت در مسیر آن خودداری کنید.
- ✓ مواد نشت کرده را با استفاده از خاک، ماسه یا مواد دیگر جذب کنید.
- ✓ بسته های واژگون شده یا مواد نشت کرده را با پوشش های مرطوب، بپوشانید.

### • مواد رادیواکتیو



- ✓ با رعایت نکات ایمنی، کانتینرها را به خارج از محدوده آتش سوزی انتقال دهید.
- ✓ از جابجایی بسته های واژگون شده خودداری نموده ولی بسته هایی که واژگون نشده اند را به خارج از محل حادثه انتقال دهید.
- ✓ برای فرونشاندن آتش سوزی های بزرگ از آب و کف استفاده کنید.
- ✓ در صورت عدم امکان اطفاء حریق از محل دور شده و اجازه دهید محموله بسوزد.
- ✓ مواد نشتی مایع را با ماسه و خاک بپوشانید.
- ✓ مواد نشتی به صورت پودر را با پوشش های پلاستیکی به منظور حداقل گسترش مواد خطرناک، بپوشانید.
- ✓ مانع جمع شدن مایع نشت کرده در یک جا شوید.

نکات:

- ۱- در زمان وقوع یک تصادف گام های زیر را به خاطر بسپارید:
  - احساسات خود را کنترل نمایید.
  - امنیت خودرو را حفظ کنید و در صورت امکان، خودرو را خارج از جاده به منظور جلوگیری از یک تصادف دیگر قرار دهید.
  - فلاشرها را روشن کنید.
  - با پلیس تماس گرفته و جزئیات را تا حد ممکن منتقل نمایید.
  - سلامتی سرنشینان وسیله نقلیه را بررسی کنید.
  - از تجهیزات خطاری در ۱۰ دقیقه ابتدایی وقوع حادثه استفاده کنید.
  - با شرکت تماس گرفته و از دستورات آنها تبعیت کنید.
  - گزارش تصادف را بنویسید.
- ۲- در هنگام حمل مواد خطرناک حتما نسبت به خطرات و کمک های اولیه محموله خطرناکی که جا به جا می کنید آگاهی کامل داشته باشید.

## فصل پنجم :

### یادگیری بر پایه تصادفات

در پایان این فصل شما باید دانش اولیه ای در موارد زیر داشته باشید:

- بررسی تصادفات

## بررسی تصادفات

تصادفات جاده ای را امروزه به عنوان یکی از مهمترین دلایل مرگ و میر بشر باید دانست. در این خصوص، تصادفاتی که در زمان حمل و نقل مواد خطرناک روی می دهد، همواره از پتانسیل بالایی جهت تبدیل به یک فاجعه بشری برخوردار است. در ادامه به تشریح برخی از مهمترین حوادث جاده ای مواد خطرناک طی سالیان اخیر خواهیم پرداخت.

### • تصادف محور کاشان - نطنز

تاریخ وقوع: ۹۷/۶/۲۶

محل وقوع: محور کاشان - نطنز

تعداد کشته و مجروح: ۲۱ کشته و ۲۴ مجروح

علت اولیه تصادف: بی احتیاطی، تغییر مسیر ناگهانی، خستگی و عدم

تمرکز راننده کامیون

وضعیت برخورد: قسمت عقب سمت چپ کامیون با قسمت جلو سمت

راست اتوبوس

تعداد وسایل درگیر: یک دستگاه کشنده دانگ فنگ و یک دستگاه

اتوبوس اسکانیا

### شرح واقعه:

یک دستگاه کامیون کشنده که در خط اول محور کاشان- نطنز، از مسیر شمال به جنوب در حال حرکت بوده است، به علت حرکت عرضی، از قسمت عقب سمت چپ، با قسمت جلو سمت راست اتوبوس اسکانیا که در خط دوم در حال حرکت بوده است، برخورد کرده و پس از برخورد، به علت شدت ضربه وارده و نشت گازوییل از مخزن، دچار حریق می‌شود. اتوبوس اسکانیا نیز به طول ۵۰ متر بر روی سقف واژگون شده و به علت حریق ایجاد شده، ۱۹ نفر از سرنشینان آن در محل حادثه و ۲ نفر نیز در بیمارستان فوت می‌کنند و ۲۴ نفر نیز مصدوم می‌شوند.



شکل ۱: تصاویری از اتوبوس تصادف کرده و مجروحان حادثه

• تصادف محور همدان - کرمانشاه

تاریخ وقوع: ۷۶/۱۱/۸

محل وقوع: محور همدان - کرمانشاه

تعداد کشته و مجروح: ۳۶ کشته و ۶ مجروح

علت اولیه تصادف: ایمن نبودن مهاربندی محموله و سرعت زیاد کامیون  
وضعیت برخورد: برخورد مستقیم از رو به روی کامیون و اتوبوس  
تعداد وسایل درگیر: یک دستگاه تریلی ولوو و یک دستگاه اتوبوس شهاب  
خودرو

شرح واقعه:

یک دستگاه تریلی دارای یدک کفی حامل مواد شیمیایی (سود سوزآور) که از کرمانشاه به سمت همدان در حال حرکت بوده و در مسیر مقابل یک دستگاه اتوبوس شهاب خودرو که از همدان به سمت کرمانشاه در حال حرکت بود. در کیلومتر ۱۶ این محور راننده تریلی کنترل وسیله نقلیه خود را از دست داده و با اتوبوس برخورد می کند. شدت ضربه باعث می شود که تانکری که بدون رعایت ضوابط فنی و ایمنی بر روی کفی بارگیری شده بود به سمت جلو پرتاب شده و سیلی از سود سوزآور بر روی اتوبوس ریخته شد. متأسفانه در این حادثه ۳۶ نفر کشته و ۶ نفر زخمی شدند.



شکل ۲: برخورد رو در روی دو وسیله نقلیه



شکل ۳: جدا شدن تانکر از پشت کفی و برخورد با اتوبوس

### کالبد شکافی حادثه:

- لزوم رعایت ضوابط فنی و ایمنی در بارگیری محموله
- لزوم ایمن سازی مهاربندی محموله
- لزوم بازرسی وسیله نقلیه توسط پلیس
- لزوم آموزش نکات ایمنی به راننده



شکل ۴: تصاویری از اتوبوس حادثه دیده



• تصادف ترمینال سنندج

تاریخ وقوع: ۹۷/۴/۲۰

محل وقوع: ترمینال سنندج

تعداد کشته و مجروح: ۱۱ کشته و ۹ مجروح

علت اولیه تصادف: نقص فنی ترمز کامیون و توقف غیر مجاز راننده

وضعیت برخورد: برخورد از جلوی کامیون با پشت اتوبوس

تعداد وسایل درگیر: یک دستگاه کامیون دانگ فنگ و یک دستگاه

اتوبوس اسکانیا

شرح واقعه:

اتوبوس از سنندج عازم تهران بوده که در محل خروج از ترمینال، به دلیل توقف غیر مجاز در خارج از ترمینال به مدت دو دقیقه، با تانکر ترانزیتی حامل مازوت که از مبدأ کشور عراق به مقصد بندر امام در حال حرکت بوده است، برخورد می‌کند. تانکر به دلیل وجود نقص فنی در سیستم ترمز، به عقب اتوبوس متوقف شده برخورد می‌کند و با توجه به نوع محموله آن، به سرعت حریق ایجاد شده و در نهایت منجر به فوت ۱۱ نفر و مصدومیت ۹ نفر می‌گردد.

علت این حادثه می‌تواند ترکیبی از موارد ذیل باشد:

- عدم توجه به جلو راننده تانکر و وجود نقص فنی در سیستم ترمز آن
- توقف غیر مجاز راننده اتوبوس در بیرون ترمینال

• وجود رمپ خروج غیر استاندارد و عدم وجود باند کند رو در بلوار پیرامون

ترمینال



شکل ۵: نمایی از اتوبوس سوخته

از آن جایی که راننده اتوبوس به جهت سوار کردن مسافر یا هر علت دیگری، پس از خروج از ترمینال در خیابان متوقف شده بود، برخورد بسیار شدید تانکر حامل سوخت با عقب اتوبوس موجب گردید تا مسافران به شدت به جلو و پهلو پرتاب شوند و با توجه به قرارگیری تعدادی از اجساد در راهروی اتوبوس، چنین استنباط می‌شود که سرنشینان، بعد از ضربه شدید، ابتدا دچار مصدومیت و سپس گرفتار آتش سوزی شده‌اند که این موضوع بر تعداد تلفات حادثه افزود و در حقیقت تعدادی از مسافران در اتوبوس اسیر شده و فوت نمودند.

• تصادف محور بم - زاهدان

تاریخ وقوع: ۸۳/۴/۴

محل وقوع: محور بم - زاهدان

تعداد کشته و مجروح: ۷۱ کشته و ۱۰۶ مجروح

علت اولیه تصادف: نقص فنی ترمز تریلر حامل بنزین و برخورد با وسایل

نقلیه متوقف شده در ایست بازرسی شهید صدوقی

وضعیت برخورد: برخورد از جلوی تانکر حامل بنزین به پشت تانکری دیگر

و جدا شدن مخزن آن

تعداد وسایل درگیر: ۱۱ دستگاه تریلی، کامیون و اتوبوس

شرح حادثه:

در ساعت ۲۲:۳۰ دقیقه ۱۳۸۳/۴/۴ یک دستگاه تریلر ولوو با ۳۰ هزار لیتر بنزین که از کرمان عازم زاهدان بود در گلوگاه ایست بازرسی شهید صدوقی به دلیل از دست دادن کنترل وسیله نقلیه توسط راننده با وسایل نقلیه ذیل که در محل ایست بازرسی متوقف بودند، برخورد کرد:

۱- یک دستگاه تانکر حامل ۳۰ هزار لیتر بنزین

۲- یک دستگاه اتوبوس بنز

۳- یک دستگاه کامیون (بعد از برخورد تریلر با تیرهای برق وسط جاده)

پس از برخورد تریلر با خودروی ردیف (۱) مخزن تانکر این خودرو از کشنده جدا شده و همراه با انفجار و آتش سوزی به سمت راست غلتید و نشت و حرکت بنزین

مشتعل، منجر به سرایت آتش به اتوبوس ردیف (۲) و نیز یک دستگاه اتوبوس دیگر که ظاهراً از زاهدان عازم کرمان بوده و به دلایل نامعلوم در مسیر مقابل و در کنار راه توقف کرده بود، می شود. همزمان و به موازات این برخورد، تریلر مسبب حادثه به مسیر مخالف منحرف شد و پس از برخورد با خودروی ردیف (۳) موجب جاری شدن بنزین بر بستر راه گردید.

با توجه به شیب مسیر، نشت و حرکت بنزین مشتعل با حجم بالا در سطح راه موجب شد که ۴ دستگاه اتوبوس شامل دو دستگاه بنز و دو دستگاه ولوو دچار آتش سوزی گردند. دامنه حریق به حدی گسترش یافت که محوطه ای حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر را در بر گرفت و سبب شد دو دستگاه تریلر حامل قیر و واسکازین نیز دچار حریق گردند. در اثر بروز این حادثه ۱۱ دستگاه وسیله نقلیه مذکور آتش گرفته، ۷۱ نفر فوت و ۱۰۹ نفر مجروح شدند. از میان مصدومین ۱۳ نفر از عوامل پلیس راه نیز دچار جراحی و سوختگی گردیدند.



شکل ۶: اتوبوس در آتش سوخته و فوتی های حادثه

### تحلیل علل حادثه:

علت تامه تصادف سرعت زیاد و عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه توسط راننده تریلر حامل بنزین بود. برخی دیگر از دلایل احتمالی این حادثه عبارتند از:

## فصل پنجم: یادگیری بر پایه تصادفات

- ✓ عدم مهارت کافی راننده تریلر حامل بنزین
- ✓ عدم رعایت سرعت مطمئنه از سوی راننده
- ✓ بروز پاره ای مشکلات در سیستم ترمز تریلر حامل بنزین
- ✓ استقرار نامناسب پاسگاه ایست بازرسی
- ✓ پارک وسایل نقلیه حامل مواد سوختی و خطرناک در محل توقف وسایل نقلیه مسافربری
- ✓ جداسدن مخزن تانکر از کشنده به واسطه نقص در سیستم اتصال وسیله نقلیه



شکل ۷: یکی از مصدومین در اثر قیر مذاب

## منابع:

- ۱- آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای
- ۲- قوانین و مقررات کنترل های جاده ای، تدوین و گردآوری: ساشا ملک شاهدهی، حمیدرضا فردوسیان، میرمحمد میرعبداللهی و هادی سلگی
- ۳- عملیات ایمنی و امدادسانی سال دوازدهم رشته حمل و نقل فنی و حرفه ای، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش، دفتر تالیف کتاب های درسی فنی و حرفه و کار و دانش
- ۴- آشنایی با مفاهیم حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک، مولفین: فرشید فریبرز عراقی، بابک میربهاء و وحید ابوالحسن نژاد
- ۵- آموزش مقدماتی رانندگان حمل و نقل جاده ای کالا، گردآوری و تدوین: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی
- ۶- سایت سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای [www.rmtto.ir](http://www.rmtto.ir)
- ۷- سایت شانا [www.shana.ir](http://www.shana.ir)